MRS
ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA DAS OBRAS DE EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

São Luís/MA

Dezembro de 2017

APRESENTAÇÃO

A MRS Estudos Ambientais apresenta à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Maranhão – SEMA o documento intitulado:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA DAS OBRAS DE EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI

O presente documento está sendo entregue em 05 vias impressas e 05 vias em meio digital

Dezembro de 2017

Alexandre Nunes da Rosa

MRS Estudos Ambientais Ltda.

SUMÁRIO

1 IDENTIFICAÇÃO 2

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR 2
1.2 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONTRATADA 2
1.3 IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA 3

2 DADOS DO EMPREENDIMENTO 5

2.1 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA 5
2.2 HISTÓRICO, OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA DOS EMPREENDIMENTOS 7
2.2.1 HISTÓRICO 7
2.2.1.1 Portos Brasileiros 7
2.2.1.2 Portos do Estado do Maranhão 7
2.2.1.3 Porto do Itaqui 8
2.2.2 OBJETIVOS 10
2.2.3 JUSTIFICATIVA 11
2.2.3.1 Agronegócios e Celulose 14
2.2.3.2 GRANÉIS LÍQUIDOS e ACESSOS FERROVIÁRIOS 14
2.3 ÓRGÃO FINANCIADOR/VALOR DO EMPREENDIMENTO 15
2.3.1 CONTRATO DE ARRENDAMENTO 17
2.3.2 OUTRAS MODALIDADES DE CONTRATO 23
2.3.2.1 Contrato de Uso Temporário 23
2.3.2.2 Contrato de Passagem 24
2.3.2.3 Contrato de Transição 24
2.3.2.4 Contrato de Cessão de Uso Onerosa 25
2.3.2.5 Contrato de Cessão de Uso Não Onerosa 25
2.3.2.6 Autorização de Uso 26
2.4 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO 26
2.4.1 INSTALAÇÕES PREVISTAS 26
2.4.1.1 Ampliação das Áreas de Armazenagem de Líquidos – Áreas 1 a 8 29
2.4.1.2 Terminal de Celulose – Área 9 31
2.4.1.3 Terminal de Fertilizantes – Área 10 32
2.4.1.4 Terminal de Carga Geral (Contêineres) – Área 11 34
2.4.1.5 Pool de Combustível – Área 12 36
2.4.1.6 Expansão Ferroviária e Acessos Ferroviários (Pera Ferroviária) – Área 13 37
2.4.1.7 Berços 94 a 99 – Áreas 19 a 14 39
2.4.1.7.1 Dragagem 41
2.4.2 INSTALAÇÃO DE TANQUES COMBUSTÍVEIS COM CAPACIDADE SUPERIOR A 15.000 M³, DEVERÁ SER ATENDIDO AO QUE É DISPOSTO NA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 273/00, SOBRETUDO NO QUE SE REFERE À APRESENTAÇÃO DE TODOS OS DOCUMENTOS E INFORMAÇÕES ELENCADOS NO ART. 5º DA REFERIDA NORMA42

2.4.3 ÁREAS IDENTIFICADAS E LOCALIZADAS NOS PONTOS DE INTERCEPTAÇÃO PELOS EMPREENDIMENTOS DA MALHA DE TRANSPORTES, INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO, DE DUTOS, DE TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA, DE TELECOMUNICAÇÕES, ENTRE OUTROS, CARACTERIZANDO A NECESSIDADE DE RELOCAÇÃO DE ESTRUTURAS EXISTENTES, CONSTRUÇÃO/SUBSTITUIÇÃO DE ESTRUTURAS ATINGIDAS, E INSTALAÇÃO DE PASSAGENS EM NÍVEL E DESNÍVEL 42

2.4.4 PREVISÃO DE DURAÇÃO DAS OBRAS 45

2.4.5 CONSIDERAÇÕES ACERCA DA DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO 45

3 ÁREA DE ESTUDO E ÁREA DIRETAMENTE AFETADA 47

3.1 ÁREA DE ESTUDO (AE) 47

3.1.1 MEIO FÍSICO E BIÓTICO 47

3.1.2 MEIO SOCIOECONÔMICO 50

3.2 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA) 57

4 INSERÇÃO REGIONAL E LEGISLAÇÃO AMBIENTAL 58

4.1 INSERÇÃO REGIONAL 58

4.2 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL 60

4.2.1 DISPOSITIVOS LEGAIS FEDERAIS 60

4.2.2 DISPOSITIVOS LEGAIS ESTADUAIS 66

4.2.3 DISPOSITIVOS LEGAIS MUNICIPAIS 68

5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 70

5.1 MEIO FÍSICO 70

5.1.1 METODOLOGIA APLICADA 70

5.1.2 CLIMA 71

5.1.2.1 Temperatura do Ar 74

5.1.2.2 Precipitação 75

5.1.2.3 Umidade Relativa do Ar 77

5.1.2.4 Caracterização dos Ventos 77

5.1.2.5 Radiação Solar 78

5.1.2.6 Balanço Hídrico 79

5.1.2.7 Síntese dos Aspectos Climáticos 83

5.1.3 GEOMORFOLOGIA 83

5.1.3.1 Golfão Maranhense 86

5.1.3.2 Tabuleiros Dissecados 86

5.1.3.3 Planície de Maré 87

5.1.3.4 Geomorfologia Continental do Porto do Itaqui 87

5.1.3.5 Geomorfologia Marinha 89

5.1.4 GEOLOGIA E GEOTECNIA 92

5.1.4.1 Grupo Barreiras 94

5.1.4.2 Depósitos de Mangue 96

5.1.4.3 Estruturas Geológicas 99

5.1.4.3.1 Vulnerabilidades 99
5.1.4.4 Áreas de Requerimento Mineral 99
5.1.5 SOLOS 101
5.1.6 RECURSOS HÍDRICOS 105
5.1.6.1 Hidrologia e Hidrogeologia 105
5.1.6.1.1 Recursos Hídricos Superficiais 108
5.1.6.2 Qualidade da Água 111
5.1.6.2.1 Análise dos Dados 116
5.1.6.2.2 Fontes Poluidoras 128
5.1.6.2.3 Conclusão 128
5.1.7 QUALIDADE DO AR 129
5.1.7.1 Partículas Totais em Suspensão (PTS) 130
5.1.7.2 Compostos de Nitrogênio (NO_x) 130
5.1.7.3 Monóxido de Carbono (CO) 130
5.1.7.4 Ozônio (O_3) 131
5.1.7.5 Fontes de Poluentes 135
5.1.7.6 Considerações acerca de possíveis modificações do Padrão dos Níveis de Qualidade do Ar relacionadas ao empreendimento 136
5.1.8 RUÍDO E VIBRAÇÃO 136
5.1.8.1 Ruído 136
5.1.8.1.1 Metodologia 138
5.1.8.2 Vibração 155
5.1.8.2.1 Equipamento Utilizado 157
5.1.8.2.2 Procedimento de Calibração 157
5.1.8.2.3 Metodologia de Amostragem 157
5.1.8.2.4 Fichas dos dados de amostragem de vibração de partícula 158
5.1.8.2.5 Análise dos Dados 162
5.1.8.3 Considerações acerca de possíveis modificações do Padrão dos Níveis de Pressão Sonora e Vibração relacionadas ao empreendimento 162
5.1.9 SEDIMENTOS 163
5.1.9.1 Conclusão 170
5.2 MEIO BIÓTICO 170
5.2.1 CARACTERIZAÇÃO DO ECOSSISTEMA 170
5.2.1.1 Unidades de Conservação 170
5.2.1.2 Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade 175
5.2.1.3 Corredores Ecológicos e/ou Corredores entre Remanescentes de Vegetação Nativa 179
5.2.1.3.1 Tamanho dos Fragmentos 184
5.2.1.3.2 Forma dos Fragmentos 186
5.2.1.3.3 Grau de Isolamento 187
5.2.1.3.4 Conectividade Funcional 191
5.2.1.3.5 Área de Supressão 195
5.2.1.3.6 Considerações Finais 203

5.2.2 BIOTA AQUÁTICA 204
5.2.3 FLORA 204
5.2.3.1 Caracterização da Vegetação 204
5.2.3.1.1 Floresta Ombrófila Aberta (Vegetação secundária com Palmeiras) 204
5.2.3.1.2 Formação pioneiras de Influência Fluviomarinha (Manguezais). 205
5.2.3.1.3 Uso do solo e cobertura vegetal 206
5.2.3.1.4 Áreas de Preservação Permanentes (APP) 207
5.2.3.1.5 Levantamento Florístico 207
5.2.3.1.6 Levantamento Fitossociológico 208
5.2.3.1.7 Resultados 218
5.2.3.1.8 Conclusão 269
5.2.4 FAUNA 271
5.2.4.1 Metodologias 272
5.2.4.1.1 Caracterização dos Pontos Amostrais da Fauna Aquática 272
5.2.4.1.2 Caracterização dos Pontos Amostrais da Fauna Terrestre 280
5.2.4.1.3 Informações sobre o Levantamento da Fauna de Provável Ocorrência na Área de Estudo do Empreendimento 283
5.2.4.1.4 Informações sobre o Levantamento da Fauna Ocorrente na Área de Estudo do Empreendimento 284
5.2.4.2 Resultados 308
5.2.4.2.1 Fauna de Provável Ocorrência na Área do Estudo do Empreendimento 308
5.2.4.2.2 Fauna Ocorrente na Área de Estudo do Empreendimento 384
5.2.4.3 Discussões e Conclusões Sobre a Fauna 506
5.2.4.3.1 Fauna Aquática 506
5.2.4.3.2 Fauna Terrestre 514
5.2.4.4 Considerações Finais 526
5.2.4.5 Itens a serem Apresentados no Anexo do Estudo 527
5.3 MEIO SOCIOECONÔMICO 528
5.3.1 METODOLOGIA 528
5.3.1.1 Procedimentos de Levantamento de Dados Secundários 528
5.3.1.2 Procedimentos de levantamento de dados primários 529
5.3.2 DINÂMICA POPULACIONAL 529
5.3.2.1 Histórico de Ocupação 529
5.3.2.2 Caracterização Populacional 530
5.3.2.2.1 População Total 530
5.3.2.2.2 População Relativa 531
5.3.2.2.3 Grau de Urbanização 531
5.3.2.2.4 Taxa de Crescimento da População 533
5.3.2.2.5 Estrutura Etária da População 533
5.3.2.2.6 Migração 534
5.3.2.3 Condições de Saúde e Doenças Endêmicas 535
5.3.2.3.1 Estrutura de saúde 535
5.3.2.3.2 Mortalidade 539

5.3.2.3.3 Gestação e maternidade 541
5.3.2.3.4 Doenças Endêmicas 542
5.3.2.4 Infraestrutura Básica e de Serviços 543
5.3.2.4.1 Serviços de Saneamento Básico 543
5.3.2.4.2 Energia Elétrica 546
5.3.2.4.3 Habitação 547
3.4.1.1.1 Educação 549
5.3.2.5 Indicadores Sociais 553
5.3.2.5.1 IDH 553
5.3.2.5.2 População Economicamente Ativa e População Ocupada 555
5.3.2.5.3 Mercado de trabalho 556
5.3.2.5.4 Renda 557
5.3.2.6 Caracterização Populacional e Socioeconômica das Comunidades do entorno do empreendimento 559
5.3.2.6.1 Cajueiro 559
5.3.2.6.2 Vila Maranhão 561
5.3.2.6.3 Mãe Chica 563
5.3.2.6.4 Sítio São Benedito 564
5.3.2.6.5 Camboa dos Frades e Nova Camboa (antiga Vila Madureira) 566
5.3.2.6.6 Vila Conceição 567
5.3.2.6.7 Porto Grande 569
5.3.2.6.8 Buenos Aires 571
5.3.2.6.9 Ilha de Tauá-Mirim: Jacamim, Embaubal, Ilha Pequena, Amapá e Tauá-Mirim 572
5.3.2.6.10 Anjo da Guarda – Vila Ariri e Vila Embratel 574
5.3.3 DINÂMICA ECONÔMICA 575
5.3.3.1 Produto Interno Bruto - PIB 575
5.3.3.2 Estrutura Produtiva e de serviços 576
3.4.1.1.2 Setor Primário 576
3.4.1.1.3 Setor Secundário e Terciário 579
5.3.3.2.1 Aspectos da Economia Informal 580
5.3.3.2.2 Relação de troca entre as economias local, regional e nacional 581
5.3.3.2.3 Identificação das Potencialidades Existentes 583
5.3.3.3 Vetores de Crescimento Econômico 584
5.3.3.3.1 Empreendimentos Propostos 584
5.3.3.3.2 Potencial da Ampliação do Porto 584
5.3.3.4 Potencial Turístico 585
5.3.4 DINÂMICA TERRITORIAL 594
5.3.4.1 Zoneamento Territorial 595
5.3.4.1.1 Lei Municipal 4.669/2006 595
5.3.4.1.2 Lei Municipal 3.252 de 29 de dezembro de 1992 603
5.3.4.1.3 Distrito Industrial de São Luís – DISAL 611
5.3.4.1.4 Conflitos Existentes 613
5.3.4.2 Mobilidade Urbana 613

2.1.1.1.1 Mobilidade Urbana 613
5.3.4.3 Desapropriação 631
5.3.5 DINÂMICA SOCIOCULTURAL 631
5.3.5.1 Comunidades Quilombolas 632
5.3.5.2 Comunidades indígenas 632
5.3.5.3 Patrimônio Histórico, cultural e arqueológico 632
5.3.5.4 Comunidades Tradicionais 633
5.3.6 DISCUSSÕES E CONCLUSÕES 633
5.4 PASSIVOS AMBIENTAIS 635
5.5 SÍNTESE DA SITUAÇÃO AMBIENTAL DA REGIÃO 637
6 ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 645
6.1 IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS 646
6.1.1 IDENTIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES TRANSFORMADORAS 646
6.1.2 IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS AMBIENTAIS 647
6.1.3 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 650
6.2 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 657
6.2.1.1 FASE DE PLANEJAMENTO 658
6.2.1.1.1 Impactos ao Meio Socioeconômico 658
6.2.1.2 FASE DE INSTALAÇÃO 660
6.2.1.2.1 Impactos ao Meio Físico 660
6.2.1.2.2 Impactos ao Meio Biótico 664
6.2.1.2.3 Impactos ao Meio Socioeconômico 670
6.2.1.3 FASE DE OPERAÇÃO 675
6.2.1.3.1 Impactos ao Meio Físico 675
6.2.1.3.2 Impactos ao Meio Biótico 679
6.2.1.3.3 Impactos ao Meio Socioeconômico 681
6.3 ANÁLISE INTEGRADA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 688
7 ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO 696
7.1 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA) 696
7.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) 696
7.2.1 MEIO FÍSICO E BIÓTICO 696
7.2.2 MEIO SOCIOECONÔMICO 697
7.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) 697
7.3.1 MEIO FÍSICO E BIÓTICO 698
7.3.2 MEIO SOCIOECONÔMICO 698
8 MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS 701
8.1 PROGRAMAS AMBIENTAIS 701
8.2 COMPENSAÇÃO AMBIENTAL 718
8.2.1 JUSTIFICATIVA 718
8.2.2 OBJETIVOS 718

8.2.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 719
8.2.3 INDICADORES 719
8.2.4 MEMÓRIA DE CÁLCULO DE COMPENSAÇÃO 719
8.2.5 GRAU DE IMPACTO 720
8.2.5.1 ISB - Impacto sobre a Biodiversidade 720
8.2.5.2 CAP - Comprometimento de Área Prioritária 721
8.2.5.3 IUC - Influência em Unidade de Conservação: 721
8.2.5.4 Cálculo dos Índices e do IUC 722
8.2.5.4.1 Índice de Magnitude - IM 722
8.2.5.4.2 Índice Biodiversidade – IB 722
8.2.5.4.3 Índice de Abrangência – IA 723
8.2.5.4.4 Índice de Temporalidade – IT 724
8.2.5.4.5 Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias – ICAP 724
8.2.5.4.6 Influência em Unidade de Conservação - IUC 725
8.2.5.5 Cálculo do ISB, CAP e GI 726
8.2.6 CÁLCULO DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL 732
8.2.7 ESTRATÉGIA DE REPASSE DE RECURSOS DE COMPENSAÇÃO 732

9 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS 738

10 PROGNÓSTICO AMBIENTAL 743

11 CONCLUSÕES 748

12 BIBLIOGRAFIA 750

12.1 HISTÓRICO, OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS 750
12.2 DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO 751
12.3 DIAGNÓSTICO DE FLORA 757
12.4 DIAGNÓSTICO FAUNA 763
12.5 DIAGNÓSTICO MEIO SOCIOECONÔMICO 777
12.6 ANÁLISE DE IMPACTOS, ÁREAS DE INFLUÊNCIA, MEDIDAS E PROGRAMAS 780

13 GLOSSÁRIO 781

14 ANEXOS 793

14.1 ANEXO I – TERMO DE REFERÊNCIA 793
14.2 ANEXO II – ART, CTF E DECLARAÇÕES DE PARTICIPAÇÃO E RESPONSABILIDADE TÉCNICA 794
14.3 ANEXO III – PLANTA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL DO PORTO DO ITAQUI 795
14.4 ANEXO IV - PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE EFLUENTES SANITÁRIOS DE RESPONSABILIDADE DA EMAP DO PORTO DO ITAQUI 796
14.5 ANEXO V - DISTRIBUIÇÃO DAS REDES ELÉTRICAS NA ÁREA INTERNA DO PORTO DO ITAQUI EM ALTA E BAIXA TENSÃO 797
14.6 ANEXO VI - TUBULAÇÃO DE DUTOS DE TRANSFERÊNCIA 798
14.7 ANEXO VII – LAUDOS LABORATORIAIS DA QUALIDADE DA ÁGUA 799
14.8 ANEXO VIII – LAUDOS LABORATORIAIS DE SEDIMENTOS 800

14.9 ANEXO IX - ACCT 016/2017 801
14.10 ANEXO X – OFÍCIO Nº 035/2017 (ASJUR/EMAP) E MANIFESTAÇÃO TÉCNICA - SEMA/SLA Nº 1440/2017 REFERENTE A ISENÇÃO DA 2ª CAMPANHA DE FAUNA PARA O EIA/RIMA 802
14.11 ANEXO XI – CARTA DA INSTITUIÇÃO RECEPTORA ATESTANDO O RECEBIMENTO DO MATERIAL BIOLÓGICO 803

15 APÊNDICES 804

15.1 APÊNDICE I – USO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL DA ÁREA DE ESTUDO (AE) DAS OBRAS DE EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI 804
15.2 APÊNDICE II – APP LOCALIZADAS NA ÁREA DE ESTUDO (AE) DAS OBRAS DE EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI 805
15.3 APÊNDICE III – TABELA: ANIMAIS ENVIADOS PARA AS INSTITUIÇÕES DEPOSITÁRIAS 806
15.4 APÊNDICE IV – DADOS BRUTOS DA FAUNA 807
15.5 APÊNDICE V – EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEIS PELO DIAGNÓSTICO DA FAUNA 808

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – EVOLUÇÃO DO PORTO DO ITAQUI. 9
FIGURA 2 – BERÇOS DO PORTO DO ITAQUI. 10
FIGURA 3 – ÁREAS PREVISTAS PARA AMPLIAÇÃO DE ARMAZENAGEM DE GRANÉIS LÍQUIDOS. 30
FIGURA 4 - ÁREA PREVISTA PARA INSTALAÇÃO DO TERMINAL DE CELULOSE. 31
FIGURA 5 – CORTE TRANSVERSAL DO ARMAZÉM DE CELULOSE 32
FIGURA 6 – ÁREA PREVISTA PARA INSTALAÇÃO DO TERMINAL DE FERTILIZANTES. 33
FIGURA 7 - ÁREA DESTINADA PARA IMPLANTAÇÃO DO TERMINAL DE CARGA GERAL. 35
FIGURA 8 - CONSTRUÇÃO DO POOL DE COMBUSTÍVEL 36
FIGURA 9 - ÁREA PREVISTA PARA INSTALAÇAO DA PERA FERROVIÁRIA. 38
FIGURA 10 – POSICIONAMENTO DO DIQUE EM PLANTA. 39
FIGURA 11 – SEÇÃO TRANSVERSAL DO DIQUE 39
FIGURA 12 - PROJEÇÃO DOS BERÇOS A SEREM INSTALADOS 40
FIGURA 13 - DESENHO ESQUEMÁTICO DO BERÇO 99 41
FIGURA 14 – SEÇÃO TRANVERSAL DO BERÇO 99 41
FIGURA 15 – PASSAGEM DE NÍVEL 01 44
FIGURA 16 – PASSAGEM DE NÍVEL 02 45
FIGURA 17 - FAIXA DE TEMPERATURA EM SÃO LUÍS - MA. OBSERVA-SE QUE AS TEMPERATURAS MÍNIMA E MÁXIMA SE MANTÉM APROXIMADAMENTE CONSTANTES DURANTE TODO O ANO. FONTE: INMET (IN PT.CLIMATE-DATA.ORG). 74
FIGURA 18 - POSIÇÃO MÉDIA DA ZONA CONVERGÊNCIA INTERTROPITAL (LINHA PRETA) EM RELAÇÃO ÀS POSIÇÕES REAIS NA PÊNDATAS DO MÊS DE FEVEREIRO DE 2017 (LINHAS COLORIDAS). FONTE: CPTEC/INPE. 75
FIGURA 19 - DISTRIBUIÇÃO DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA EM DOIS PERÍODOS DISTINTOS. FONTE: USDC/NOAA 76
FIGURA 20 - GRÁFICO DE UMIDADE RELATIVA DO AR MÉDIA (%). FONTE: INMET 77
FIGURA 21 – DISTRIBUIÇÃO PLUVIOMÉTRICA MENSAL EM SÃO LUÍS-MA. FONTE: INMET. 77
FIGURA 22 - ROSA-DOS-VENTOS DE SÃO LUÍS-MA. FONTES: MMA 78
FIGURA 23 - RADIAÇÃO SOLAR E INSOLAÇÃO EM SÃO LUÍS-MA. FONTE: INMET. 79
FIGURA 24 - CARTA DE RADIAÇÃO SOLAR PARA SÃO LUÍS-MA. FONTE: INMET. 79
FIGURA 25 - BALANÇO HÍDRICO CLIMÁTICO DE SÃO LUÍS/MA. FONTE: INMET/MRS 82
FIGURA 26 - TAXAS DE RETIRADA E REPOSIÇÃO HÍDRICA NO BALANÇO HÍDRICO CLIMÁTICO DE SÃO LUÍS/MA. FONTE: INMET/MRS82
FIGURA 27 - COMPARTIMENTOS GEOMORFOLÓGICOS DO ESTADO DO MARANHÃO. FONTE: CPRM, 2013. 84
FIGURA 28 - TABULEIRO DISSECADO, PONTA DO ITAQUI, DELIMITADO POR PLANÍCIES LAMOSAS FLUVIOMARINHAS E PELO GOLFÃO MARANHENSE. FONTE: EMAP/MRS. 86
FIGURA 29 - MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DO PORTO DO ITAQUI. FONTE: VLI 87
FIGURA 30 - PERFIL DE SUBSUPERFÍCIE AO LONGO DA LINHA DE SONDAGEM 9. 88
FIGURA 31 - MAPA BATIMÉTRICO DO ACESSO MARÍTMO AO PORTO DO ITAQUI PELO CANAL CONHECIDO COMO CANAL DO BOQUEIRÃO, CANAL PRINCIPAL DA BAÍA DE SÃO MARCOS. 89
FIGURA 32 - RECORTE DA CARTA NÁUTICA 412. 90
FIGURA 33 - ZONAS BATIMÉTRICAS E VETORES INDICANDO CORREDORES DE TRANSPORTE DE SEDIMENTOS. FONTE: CHAGAS, 2013. 90
FIGURA 34 - MALHA DE SONDAGENS DE CAMPANHA REALIZADA ENTRE 2011 E 2014 NO PORTO DO ITAQUI. FONTE: VLI, 2016. 95
FIGURA 35 - TALUDE DE CORTE NAS PROXIMIDADE DO ACESSO PORTUÁRIO. 96

FIGURA 36 – DEPÓSITO DE MANGUE NA ÁREA DE ESTUDO DO PORTO DO ITAQUI. 97
FIGURA 37 - MALHA DE SONDAGEM E PERFIL DE SONDAGEM (LINHA 2) EM DEPÓSITO DE MANGUE. 98
FIGURA 38 -ARGISSOLO VERMELHO-AMARELADO DISTRÓFICO PROFUNDO. 102
FIGURA 39 – (A) - ESTRUTURAÇÃO EM CAMADAS. A ALTERNÂNCIA ENTRE AS CORES CINZA E OCRE INDICAM REGIME CÍCLICO DE DEPOSIÇÃO SEDIMENTAR; (B) - PLANÍCIE FLUVIOMARINHA NO PORTO DO ITAQUI. GLEISSOLO DESCOBERTO NA ZONA DE INUNDAÇÃO DE MARÉ. AO FUNDO, VEGETAÇÃO DE MANGUE SOBRE O SOLO ALÉM DA LINHA DE PREIAMAR. OBSERVA-SE, NO CENTRO, CANAL ESTUARINO QUE APORTA SEDIMENTOS CONTINENTAIS E AUXILIA NO AVANÇO DA MARÉ. (C) – APORTE ARENOSO SOBRE ARGILA SECA. OBSERVA-SE FISSURAÇÃO SUPERFICIAL DO GLEISSOLO POR CONTRAÇÃO DE VIDO A RETIRADA DE ÁGUA. FONTE: MRS. 103
FIGURA 40 - ZONAS AQUÍFERAS DA ILHA DO MARANHÃO. FONTE: SOUSA, 2000. 105
FIGURA 41 - CURSOS D'ÁGUA EM PLANÍCIE FLUVIOMARINHA A SUL DO PORTO DO ITAQUI. 108
FIGURA 42 - BACIAS DA REGIÃO HIDROGRÁFICA ATLÂNTICO NORDESTE OCIDENTAL. MMA, 2006. 109
FIGURA 43 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE COLETA PARA AMOSTRAGEM DE ÁGUA E SEDIMENTOS. 112
FIGURA 44 - RESULTADOS DE TEMPERATURA (ºC) POR PONTO AMOSTRAL. 116
FIGURA 45 - RESULTADOS DE PH POR PONTO. 117
FIGURA 46 - RESULTADOS DE TURBIDEZ (UNT) POR PONTO. 118
FIGURA 47 - NITROGÊNIO TOTAL (MG/L) EM CADA AMOSTRA DE ÁGUA 119
FIGURA 48 - FÓSFORO TOTAL (MG/L) EM CADA AMOSTRA DE ÁGUA SALINA. 120
FIGURA 49 - FÓSFORO TOTAL (MG/L) EM CADA AMOSTRA DE ÁGUA SALOBRA. 120
FIGURA 50 - RESULTADOS DE OXIGÊNIO DISSOLVIDO (MG/L) POR PONTO. 121
FIGURA 51 - RESULTADO DE SÓLIDOS TOTAIS DISSOLVIDOS (STD) (MG/L) POR PONTO. 122
FIGURA 52 - RELAÇÃO ENTRE DBO E DQO (MG/L) EM CADA AMOSTRA DE ÁGUA. 123
FIGURA 53 - RESULTADO DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES (NMP/100 ML) POR PONTO. 124
FIGURA 54 – GRÁFICO DE CONDUTIVIDADE. 125
FIGURA 55 - FIGURA 56 - CURVAS MÉDIAS DE VARIAÇÃO DE QUALIDADE DAS ÁGUAS 126
FIGURA 56 - ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA (IQA) POR AMOSTRA DE ÁGUA.. 128
FIGURA 57 – GRÁFICO DE PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) 132
FIGURA 58 - RELAÇÃO PROPORCIONAL DE CADA SETOR NA EMISSÃO DE POLUENTES NO DISAL. FONTE: SEDIC-MA/AIRES, 2017 134
FIGURA 59 – GRÁFICO DA TAXA DE EMISSÃO DE POLUENTES. 135
FIGURA 60 - DIMINUIÇÃO DA INTENSIDADE SONORA EM RELAÇÃO AO AFASTAMENTO DA FONTE. HTTP://WWW.SENGPIELAUDIO.COM/CALCULATOR-DISTANCE.HTM 137
FIGURA 61 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO DE RUÍDO 139
FIGURA 62 - INTENSIDADE DO SOM EM CADA PONTOS NOS PERÍODOS DIURNO E NOTURNO E COMPARAÇÃO COPM OS LIMITES LEGAIS DEFINIDOS NA NBR 10.151/00 153
FIGURA 63 - PERFIS BATIMÉTRICOS NA BAÍA DE SÃO MARCOS, REGIÃO PORTUÁRIO DO ITAQUI. 164
FIGURA 64 - ONDAS DE AREIA NO CANAL PRINCIPAL DA BAÍA DE SÃO MARCOS. 164
FIGURA 65 - MAPA DE VELOCIDADE E DE DIREÇÃO DAS CORRENTES DE MARÉS. A VELOCIDADE VARIA DE ZONAS DE BAIXA VELOCIDADE, EM AZUL, ATÉ VELOCIDADES DE 0,3M/S, EM VERMELHO. À ESQUERDA, MARÉ CHEIA. À DIREITA, MARÉ VAZANTE. 165
FIGURA 66 - PROPORÇÃO GRANULOMÉTRICA DE CADA AMOSTRA (G/KG) 167
FIGURA 67 - USO E COBERTURA DO SOLO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ITAQUI. 182
FIGURA 68 - MANCHAS DE HABITAT DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ITAQUI. 184

FIGURA 69 - CLASSES DE TAMANHO DAS MANCHAS DE HABITAT. 185
FIGURA 70 - DISTRIBUIÇÃO DA PORCENTAGEM DE FRAGMENTOS POR CLASSES DE TAMANHO. 185
FIGURA 71 - CLASSES DE FORMA DAS MANCHAS DE HABITAT. 186
FIGURA 72 - DISTRIBUIÇÃO DA PORCENTAGEM DE FRAGMENTOS POR CLASSES DE FORMA. 187
FIGURA 73 - CLASSES DO GRAU DE ISOLAMENTO DAS MANCHAS DE HABITAT (FLORESTA + MANGUEZAL) 188
FIGURA 74 - DISTRIBUIÇÃO DA PORCENTAGEM DE FRAGMENTOS POR CLASSES DE ISOLAMENTO. 188
FIGURA 75 - CLASSES DO GRAU DE ISOLAMENTO DAS MANCHAS DE FLORESTA. 189
FIGURA 76 - CLASSES DO GRAU DE ISOLAMENTO DAS MANCHAS DE MANGUEZAL. 190
FIGURA 77 - MÉDIA DO LOGARITMO DO ÍNDICE DE PROXIMIDADE PARA CADA DISTÂNCIA E COBERTURA (HABITAT, FLORESTA E MANGUEZAL). BOXPLOT COM A VARIABILIDADE DO LOGARITMO DO ÍNDICE DE PROXIMIDADE, PONTOS VERMELHOS REPRESENTAM A MÉDIA DE CADA DISTÂNCIA. 191
FIGURA 78 - IMPORTÂNCIA DA CONECTIVIDADE FUNCIONAL PARA AS MANCHAS DE HABITAT (FLORESTA + MANGUEZAL), CONSIDERANDO ESPÉCIES COM UMA CAPACIDADE DE DISPERSÃO DE 500 M. 192
FIGURA 79 - IMPORTÂNCIA DA CONECTIVIDADE FUNCIONAL PARA AS MANCHAS DE FLORESTA, CONSIDERANDO ESPÉCIES COM UMA CAPACIDADE DE DISPERSÃO DE 500 M. 193
FIGURA 80 - IMPORTÂNCIA DA CONECTIVIDADE FUNCIONAL PARA AS MANCHAS DE MANGUEZAL, CONSIDERANDO ESPÉCIES COM UMA CAPACIDADE DE DISPERSÃO DE 500 M. 194
FIGURA 81 - MÉDIA DO LOGARITMO DO ÍNDICE INTEGRAL DE CONECTIVIDADE PARA CADA DISTÂNCIA E COBERTURA (HABITAT, FLORESTA E MANGUEZAL). BOXPLOT COM A VARIABILIDADE DO LOGARITMO DO ÍNDICE INTEGRAL DE CONECTIVIDADE, PONTOS VERMELHOS REPRESENTAM A MÉDIA DE CADA DISTÂNCIA. 195
FIGURA 82 - PROGNÓSTICO DAS ÁREAS A SEREM SUPRIMIDAS. 196
FIGURA 83 - PROPOSTA DE RESTAURAÇÃO PARA ÁREA DE EXPLORAÇÃO MINERAL. 203
FIGURA 84 - FLORESTA OMBRÓFILA ABERTA CLASSIFICADA COMO VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA COM PALMEIRAS 205
FIGURA 85 – VISTA GERAL DA VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA COM PALMEIRAS NA AE DO PORTO DO ITAQUI COM PRESENÇA MACIÇA DE BABAÇU 205
FIGURA 86 – RHIZOPHORA MANGLE PRINICIPAL ESPÉCIES ENCONTRADA NOS MANGUEZAIS PRESENTES NA AE DO PORTO DO ITAQUI 206
FIGURA 87 - MANGUEZAIS PRESENTES NA AE DO PORTO DO ITAQUI 206
FIGURA 88 - DESENHO ESQUEMÁTICO DAS PARCELAS UTILIZADAS NAS AMOSTRAGENS DE VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA COM PALMEIRAS E FORMAÇÃO PIONEIRA DE INFLUÊNCIA FLUVIOMARINHA (MANGUEZAL). 209
FIGURA 89 – ÁREA COM VEGETAÇÃO DENSA COM PALMEIRAS E VEGETAÇÃO DE MANGUE NA AE DO PORTO DO ITAQUI 219
FIGURA 90 – SOLO EXPOSTO COM EROSÃO LOCALIZADO NA AE DO PORTO DO ITAQUI 219
FIGURA 91 – VEGETAÇÃO COM PALMEIRAS E ÁREA INDUSTRIAL AO FUNDO DA FOTO LOCALIZADAS NA AE DA PORTO DO ITAQUI 219
FIGURA 92 – ÁREAS COM MAGUE LOCALIZADAS NA AE DO PORTO DO ITAQUI 219
FIGURA 93 – AGLOMERADOS URBANOS LOCALIZADOS NA AE DO PORTO O ITAQUI. 220
FIGURA 94 – VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA COM PALMEIRAS NO ESTÁGIO INICIAL LOCALIZADA NA AE DO PORTO DO ITAQUI. 220
FIGURA 95 – CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI (ÁREAS 1 A 6). 222
FIGURA 96 - CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI (ÁREA 7 A 11 E 13) 223
FIGURA 97 – FRAGMENTO DE VEGETAÇÃO LOCALIZADO NA ÁREA 6, COM PRESENÇA DE ATTALEA SPECIOSA (BABAÇU) E OUTRAS ESPÉCIES NO ESTRATO INFERIOR 224
FIGURA 98 – PRESENÇA DA ESPÉCIE AVICENNIA SCHAUERIANA (SEREIBA), NA ÀREA 8, ONDE OCORRERÁ SUPRESSÃO DE MANGUE. . 224

FIGURA 99 – CAMINHAMENTO FLORÍSTICO REALIZADO NA BACIA DO ITAQUI PARA CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO E LEVANTAMENTO DE ESPÉCIES. 226
FIGURA 100 – ÁREA COM PLANTIO DE BACURI (PLATONIA INSIGNIS) LOCALIZADA NA BACIA DO ITAQUI. 227
FIGURA 101 – DETALHE DA FLOR DO BACURI (PLATONIA INSIGNIS) LOCALIZADA NA BACIA DO ITAQUI. 227
FIGURA 102 - MURICI (BYRSONIMA CRASSIFOLIA) LOCALIZADO NA BACIA DO ITAQUI. 227
FIGURA 103 - MAGUE LOCALIZADO NA BACIA DO ITAQUI. 227
FIGURA 104 – CANELA-DE-VELHO (ASPIDOSPERMA SPRUCEANUM) LOCALIZADA NA BACIA DO ITAQUI. 227
FIGURA 105 – DETALHE DA SEMENTE DE CANELA-DE-VELHO (ASPIDOSPERMA SPRUCEANUM) LOCALIZADA NA BACIA DO ITAQUI. .. 227
FIGURA 106 – PENTE-DE-MACACO (APEIBA TIBOURBOU) LOCALIZADO NA BACIA DO ITAQUI. 228
FIGURA 107 – DETALHE DA SEMENTE DO PENTE-DE-MACACO (APEIBA TIBOURBOU). 228
FIGURA 108 - AS 10 FAMÍLIAS MAIS REPRESENTATIVAS IDENTIFICAS NA AE DO PORTO DO ITAQUI 229
FIGURA 109 - CLASSIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES QUANTO ÀS CATEGORIAS DE RISCO DE EXTINÇÃO DA IUCN/CNCFLORA. 257
FIGURA 110 – DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA DA VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA COM PALMEIRAS. 264
FIGURA 111 – CURVA DE RAREFAÇÃO BASEADA NO NÚMERO DE ESPÉCIES E PARCELAS AMOSTRADAS NA FITOFISIONOMIA VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA COM PALMEIRAS LOCALIZADAS NA AE DO PORTO DO ITAQUI. 267
FIGURA 112 - GRÁFICO DE DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA NA FORMAÇÃO PIONEIRA DE INFLUÊNCIA FLUVIOMARINHA (MANGUEZAL). 268
FIGURA 113 – PONTO 01 282
FIGURA 114 – MICROHABITAT OBSERVADO NO PONTO 01 282
FIGURA 115 – PONTO 02 283
FIGURA 116 – PONTO 03 283
FIGURA 117 – PRÉ-TRIAGEM E RETIRADA DE MATERIAL EXCEDENTE DA FAUNA AQUÁTICA APÓS A COLETA 285
FIGURA 118 – TRIAGEM E FIXAÇÃO DE MATERIAL DA FAUNA AQUÁTICA APÓS A COLETA 285
FIGURA 119 – ESPAÇO DE TRIAGEM ESTABELECIDO EM CAMPO PARA MARCAÇÃO DE ESPÉCIMES REPRESENTANTES DA FAUNA TERRESTRE 286
FIGURA 120 – ESPAÇO DE TRIAGEM ESTABELECIDO EM CAMPO PARA MARCAÇÃO DE ESPÉCIMES REPRESENTANTES DA FAUNA TERRESTRE 286
FIGURA 121. COLETA REALIZADA ATRAVÉS DE REDE DURANTE O LEVANTAMENTO DA FAUNA AQUÁTICA 292
FIGURA 122. AMOSTRA COLETADA E FIXADA EM LUGOL DURANTE O LEVANTAMENTO DA FAUNA AQUÁTICA 292
FIGURA 123 – COLETA REALIZADA ATRAVÉS DE DRAGA DURANTE O LEVANTAMENTO DA FAUNA AQUÁTICA 293
FIGURA 124 – AMOSTRAGEM ATRAVÉS DE BUSCA ATIVA DURANTE O LEVANTAMENTO DA FAUNA AQUÁTICA 293
FIGURA 125 – REDE DE EMALHAR INSTALADA EM PONTO AMOSTRAL DURANTE O LEVANTAMENTO DA FAUNA AQUÁTICA 294
FIGURA 126 – REDE DE EMALHAR DO TIPO TAPAGEM INSTALADA EM PONTO AMOSTRAL DURANTE O LEVANTAMENTO DA FAUNA AQUÁTICA 294
FIGURA 127 – PESQUISADOR EM OBSERVAÇÃO DURANTE O LEVANTAMENTO DA FAUNA AQUÁTICA 295
FIGURA 128 – PESQUISADOR EM OBSERVAÇÃO DURANTE O LEVANTAMENTO DA FAUNA AQUÁTICA 295
FIGURA 129 – ARMADILHA DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA (PITFALL TRAP) INSTALADA EM ÁREA DE AMOSTRAGEM DURANTE O LEVANTAMENTO DA HERPETOFAUNA 299
FIGURA 130 – REVISÃO DE ARMADILHA DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA (PITFALL TRAP) DURANTE O LEVANTAMENTO DA HERPETOFAUNA 299
FIGURA 131 – AMOSTRAGEM NOTURNA POR BUSCA ATIVA VISUAL-AUDITIVA DURANTE O LEVANTAMENTO DA HERPETOFAUNA . 300
FIGURA 132 – AMOSTRAGEM DIURNA EM SÍTIOS REPRODUTIVOS DURANTE O LEVANTAMENTO DA HERPETOFAUNA 300
FIGURA 133 – PROTOCOLO DE MARCAÇÃO (ANURA E SAURIA) ADOTADO AO LEVANTAMENTO DA HERPETOFAUNA 301

FIGURA 134 – PROTOCOLO DE MARCAÇÃO EM SERPENTES – CORTE DE ESCAMAS VENTRAIS ADOTADO AO LEVANTAMENTO DA HERPETOFAUNA 301
FIGURA 135 – BATERIA DE REDES DE NEBLINA SENDO INSTALADAS EM ÁREA DE AMOSTRAGEM DURANTE O LEVANTAMENTO DA AVIFAUNA 302
FIGURA 136 – RETIRADA DE ESPÉCIME CAPTURADO EM REDE DE NEBLINA DURANTE O LEVANTAMENTO DA AVIFAUNA 302
FIGURA 137 – PESQUISADOR APLICANDO O MÉTODO DE PONTO DE ESCUTA DURANTE O LEVANTAMENTO DA AVIFAUNA 303
FIGURA 138 – PESQUISADORES APLICANDO O MÉTODO DE CENSO DE AVES AQUÁTICAS DURANTE O LEVANTAMENTO DA AVIFAUNA 303
FIGURA 139 – ARMADILHA LIVE TRAP DO TIPO SHERMAN INSTALADA EM ÁREA DE AMOSTRAGEM DURANTE O LEVANTAMENTO DA MASTOFAUNA 303
FIGURA 140 – ARMADILHA LIVE TRAP DO TIPO TOMAHAWK INSTALADA EM ÁREA DE AMOSTRAGEM DURANTE O LEVANTAMENTO DA MASTOFAUNA 303
FIGURA 141 – PESQUISADOR APLICANDO O CENSO POR TRANSECÇÃO EM ÁREA DE AMOSTRAGEM DURANTE O LEVANTAMENTO DA MASTOFAUNA 304
FIGURA 142 – PESQUISADOR EM COLETA POR REGISTRO INDIRETO (PEGADA) DURANTE O LEVANTAMENTO DA MASTOFAUNA..... 304
FIGURA 143 – ARMADILHA FOTOGRÁFICA SENDO INSTALADA EM ÁREA DE AMOSTRAGEM DURANTE O LEVANTAMENTO DA MASTOFAUNA 305
FIGURA 144 – ARMADILHA FOTOGRÁFICA INSTALADA EM ÁREA DE AMOSTRAGEM DURANTE O LEVANTAMENTO DA MASTOFAUNA 305
FIGURA 145 – BATERIA DE REDES DE NEBLINA INSTALADA EM ÁREA DE AMOSTRAGEM DURANTE O LEVANTAMENTO DA QUIROPTEROFAUNA 305
FIGURA 146 –INDIVÍDUO CAPTURADO EM REDE DE NEBLINA DURANTE O LEVANTAMENTO DA QUIROPTEROFAUNA 305
FIGURA 147 – BATERIA DE REDES DE NEBLINA INSTALADA EM ÁREA DE AMOSTRAGEM DURANTE O LEVANTAMENTO DA QUIROPTEROFAUNA 306
FIGURA 148 –INDIVÍDUO CAPTURADO EM REDE DE NEBLINA DURANTE O LEVANTAMENTO DA QUIROPTEROFAUNA 306
FIGURA 149 – INDÍVÍDUO (DITYLUM CF. BRIGHTWELII) REPRESENTANTE DA CLASSE BACILLARIOPHYCEAE 384
FIGURA 150 – INDÍVÍDUO (THALASSIONEMA FRAUENFELDII) REPRESENTANTE DA CLASSE MEDIOPHYCEAE 384
FIGURA 151 – INDÍVÍDUO (SKELETONEMA SPP) REPRESENTANTE DA CLASSE MEDIOPHYCEAE 384
FIGURA 152 – INDÍVÍDUO (COSCINODISCUS SP) REPRESENTANTE DA CLASSE COSCINODISCOPHYCEAE 384
FIGURA 153 – CURVA DE SUFICIÊNCIA AMOSTRAL DO FITOPLÂNCTON OBSERVADO DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 387
FIGURA 154 – RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DO FITOPLÂNCTON OBSERVADO DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 387
FIGURA 155 – RIQUEZA FITOPLANCTÔNICA OBSERVADA POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 388
FIGURA 156 – ABUNDÂNCIA FITOPLANCTÔNICA OBSERVADA POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 388
FIGURA 157 – DIVERSIDADE DE SHANON E EQUITABILIDADE DE PIELOU DO FITOPLÂNCTON OBSERVADO DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 392
FIGURA 158 – DIVERSIDADE DE SHANON DO FITOPLÂNCTON OBSERVADO POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 392

FIGURA 159 – EQUITABILIDADE DE PIELOU DO FITOPLÂNCTON OBSERVADO POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 393
FIGURA 160. DENDROGRAMA DA DISSIMILARIDADE DE BRAY-CURTIS DA COMUNIDADE FITOPLÂNCTONICA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 393
FIGURA 161 – TROCÓFORAS REPRESENTANTE DA CLASSE POLYCHAETA COLETADO DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA..... 395
FIGURA 162 – INDÍVÍDUO (PARACALANUS SP) REPRESENTANTE DA FAMÍLIA PARACALANIDAE COLETADO DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA 395
FIGURA 163 – INDÍVÍDUO (OITHONA HEBES) REPRESENTANTE DA ORDEM COPEPODA COLETADO DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA 395
FIGURA 164 – INDÍVÍDUO (CYPRIS) REPRESENTANTE DA FAMÍLIA BALANIDAE COLETADO DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA. 395
FIGURA 165 – CURVA DE SUFICIÊNCIA AMOSTRAL DO ZOOPLÂNCTON OBSERVADO DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 399
FIGURA 166 – RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DO ZOOPLÂNCTON OBSERVADO DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 399
FIGURA 167 – RIQUEZA DO ZOOPLÂNCTON OBSERVADO POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 400
FIGURA 168 – ABUNDÂNCIA DO ZOOPLÂNCTON OBSERVADO POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 400
FIGURA 169 – DIVERSIDADE DE SHANON E EQUITABILIDADE DE PIELOU DO ZOOPLÂNCTON DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 404
FIGURA 170 – DIVERSIDADE DE SHANON DO ZOOPLÂNCTON OBSERVADO POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 404
FIGURA 171 – EQUITABILIDADE DE PIELOU DO ZOOPLÂNCTON OBSERVADO POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 405
FIGURA 172. DENDROGRAMA DA DISSIMILARIDADE DE BRAY-CURTIS DO ZOOPLÂNCTON OBSERVADO DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 405
FIGURA 173 – INDÍVÍDUO REPRESENTANTE DA FAMÍLIA LUMBRINERIDAE COLETADO DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI 406
FIGURA 174 – INDÍVÍDUO REPRESENTANTE DA FAMÍLIA OPHELIIDAE COLETADO DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI 406
FIGURA 175 – INDÍVÍDUO (SACCELLA ACUTA) DA FAMÍLIA NUCULIDAE COLETADO DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI 407
FIGURA 176 – INDÍVÍDUO REPRESENTANTE DA ORDEM DIPLOSTRACA COLETADO DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI 407
FIGURA 177 – INDÍVÍDUO (MEGALOPA) REPRESENTANTE DA FAMÍLIA OCYPODIDAE COLETADO DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI 407
FIGURA 178 – INDÍVÍDUO REPRESENTANTE DA FAMÍLIA PANOPEIDAE COLETADO DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI 407
FIGURA 179 – CURVA DE SUFICIÊNCIA AMOSTRAL DOS ZOOBENTOS E ZOOBENTOS E MACROFAUNA BÊNTICA OBSERVADOS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 412
FIGURA 180 – RIQUEZA E ABUNDÂNCIA ZOOBENTÔNICA E DA MACROFAUNA BÊNTICA OBSERVADAS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 412

FIGURA 181 – RIQUEZA ZOOBENTÔNICA E DA MACROFAUNA BÊNTICA OBSERVADAS POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 413
FIGURA 182 – ABUNDÂNCIA ZOOBENTÔNICA E DA MACROFAUNA BÊNTICA OBSERVADAS POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NAS ÁREAS DE EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI 413
FIGURA 183 – DIVERSIDADE DE SHANON E EQUITABILIDADE DE PIELOU DA COMUNIDADE ZOOBENTÔNICA E DA MACROFAUNA BÊNTICA OBSERVADAS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 418
FIGURA 184 – DIVERSIDADE DE SHANON DA COMUNIDADE ZOOBENTÔNICA E DA MACROFAUNA BÊNTICA OBSERVADAS POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 418
FIGURA 185 – EQUITABILIDADE DE PIELOU DA COMUNIDADE ZOOBENTÔNICA E DA MACROFAUNA BÊNTICA OBSERVADAS POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 419
FIGURA 186. DENDROGRAMA DA DISSIMILARIDADE DE BRAY-CURTIS DA COMUNIDADE ZOOBENTÔNICA E DA MACROFAUNA BÊNTICA OBSERVADAS POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 419
FIGURA 187 – VESTÍGIOS DE INDIVÍDUOS DO GÊNERO TEREDO ASSOCIADOS À IMPORTÂNCIA ECONÔMICA OBSERVADOS DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI 420
FIGURA 188 – VESTÍGIOS DE INDIVÍDUOS DO GÊNERO TEREDO ASSOCIADOS À IMPORTÂNCIA ECONÔMICA OBSERVADOS DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI 420
FIGURA 189 – VESTÍGIOS DA ESPÉCIEUCIDES CORDATUS (CARANGUEJO-UÇÁ) DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA OBSERVADOS DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI 421
FIGURA 190 – ESPÉCIE DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI: UCA BURGERSI (CARANGUEJO-CHAMA-MARÉ) 421
FIGURA 191 – INDÍVÍDUO REPRESENTANTE DA FAMÍLIA ENGRAULIDAE OBSERVADO DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI 421
FIGURA 192 – INDÍVÍDUO REPRESENTANTE DA FAMÍLIA ENGRAULIDAE OBSERVADO DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI 421
FIGURA 193 – RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DA COMUNIDADE ICTIOPLANCTÔNICA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 423
FIGURA 194 – RIQUEZA DA COMUNIDADE ICTIOPLANCTÔNICA OBSERVADA POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 423
FIGURA 195 – ABUNDÂNCIA DA COMUNIDADE ICTIOPLANCTÔNICA OBSERVADA POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 424
FIGURA 196 – ESPÉCIE REPRESENTANTE DA FAMÍLIA ARIIDAE OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI:SCIADES HERZBERGII (BAGRE-GURIBU) 425
FIGURA 197 – ESPÉCIE REPRESENTANTE DA FAMÍLIA MUGILIDAE OBSERVADO DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI: MUGIL GAIMARDIANUS (TAINHA PITIUA) 425
FIGURA 198 – ESPÉCIE REPRESENTANTE DA FAMÍLIA SCIAENIDAE OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI: MICROPOGONIAS FURNIERI (CURURUCA) 425
FIGURA 199 – ESPÉCIE REPRESENTANTE DA FAMÍLIA SCIAENIDAE OBSERVADO DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI: MACRODON ANCYLODON (PESCADA-GÓ) 425
FIGURA 200 – CURVA DE SUFICIÊNCIA AMOSTRAL DA ICTIOFAUNA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 428
FIGURA 201 – RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DA ICTIOFAUNA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 428

FIGURA 202 – RIQUEZA DA ICTIOFAUNA OBSERVADA POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 429
FIGURA 203 – ABUNDÂNCIA DA ICTIOFAUNA OBSERVADA POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 429
FIGURA 204 – ESPÉCIE MAIS ABUNDANTE OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI: SCIADES HERZBERGII (BAGRE-BURIGU) 430
FIGURA 205 – ESPÉCIE MAIS ABUNDANTE OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI: CYNOSCION ACOUPA (PESCADA-AMARELA) 430
FIGURA 206 – ESPÉCIE MAIS ABUNDANTE OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI: ANABLEPS ANABLEPS (TRALHOTO) 430
FIGURA 207 – ESPÉCIE MAIS ABUNDANTE OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI: COLOMESUS PSITTACUS (BAIACU-AÇU) 430
FIGURA 208 – DIVERSIDADE DE SHANON E EQUITABILIDADE DE PIELOU DA ICTIOFAUNA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 434
FIGURA 209 – DIVERSIDADE DE SHANON DA ICTIOFAUNA OBSERVADA POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 435
FIGURA 210 – EQUITABILIDADE DE PIELOU DA ICTIOFAUNA OBSERVADA POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 435
FIGURA 211. DENDROGRAMA DA DISSIMILARIDADE DE BRAY-CURTIS DA ICTIOFAUNA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 436
FIGURA 212 – PESQUISADORA EM VISITA AO COMÉRCIO LOCAL DE PEIXES LOCALIZADO PRÓXIMO A ÀREA DO PORTO DO ITAQUI . 437
FIGURA 213 – ESPÉCIE DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA ENCONTRADA À VENDA NO COMÉRCIO LOCAL: COLOSSOMA MACROPOMUM (TAMBAQUI) 437
FIGURA 214 – ESPÉCIE REPRESENTANTE DA FAMÍLIA LEPTODACTYLIDAE OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI: LEPTODACTYLUS FUSCUS (RÃ-ASSOBIADORA) 438
FIGURA 215 – ESPÉCIE REPRESENTANTE DA FAMÍLIA HYLIDAE OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI: PITHECOPUS HYPOCHONDRIALIS (PERERECA-DAS-FOLHAGENS) 438
FIGURA 216 – CURVA DE SUFICIÊNCIA AMOSTRAL DA ANFIBIOFAUNA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 440
FIGURA 217 – SUFICIÊNCIA AMOSTRAL DA ANFIBIOFAUNA OBSERVADA NO PONTO 01 DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 440
FIGURA 218 – SUFICIÊNCIA AMOSTRAL DA ANFIBIOFAUNA OBSERVADA NO PONTO 02 DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 441
FIGURA 219 – SUFICIÊNCIA AMOSTRAL DA ANFIBIOFAUNA OBSERVADA NO PONTO 01 DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 441
FIGURA 220 – RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DA ANFIBIOFAUNA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 442
FIGURA 221 – RIQUEZA DA ANFIBIOFAUNA OBSERVADA POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 442
FIGURA 222 – ABUNDÂNCIA DA ANFIBIOFAUNA OBSERVADA POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 443

FIGURA 223 – ESPÉCIE MAIS ABUNDANTE OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI: LEPTODACTYLUS LATRANS (RÃ-MANTEIGA) 443
FIGURA 224 – ESPÉCIE MAIS ABUNDANTE OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI: PITHECOPUS HYPOCHONDRIALIS (PERERECA)..... 443
FIGURA 225 – DIVERSIDADE DE SHANON E EQUITABILIDADE DE PIELOU DA ANFIBIOFAUNA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 445
FIGURA 226 – DIVERSIDADE DE SHANON DA ANFIBIOFAUNA OBSERVADA POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI I..... 445
FIGURA 227 – EQUITABILIDADE DE PIELOU DA ANFIBIOFAUNA OBSERVADA POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 446
FIGURA 228. SIMILARIDADE DE JACCARD DA ANFIBIOFAUNA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI..... 446
FIGURA 229 – CURVA DE SUFICIÊNCIA AMOSTRAL DA REPTILIOFAUNA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI..... 449
FIGURA 230 – SUFICIÊNCIA AMOSTRAL DA REPTILIOFAUNA OBSERVADA NO PONTO 01 DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI..... 449
FIGURA 231 – SUFICIÊNCIA AMOSTRAL DA REPTILIOFAUNA OBSERVADA NO PONTO 02 DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI..... 450
FIGURA 232 – SUFICIÊNCIA AMOSTRAL DA REPTILIOFAUNA OBSERVADA NO PONTO 01 DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI..... 450
FIGURA 233 – RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DA REPTILIOFAUNA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI..... 451
FIGURA 234 – RIQUEZA DA REPTILIOFAUNA OBSERVADA POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI..... 451
FIGURA 235 – ABUNDÂNCIA DA REPTILIOFAUNA OBSERVADA POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI..... 452
FIGURA 236 – ESPÉCIE MAIS ABUNDANTE OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI: IGUANA IGUANA (CAMALEÃO) 452
FIGURA 237 – 2ª ESPÉCIE MAIS ABUNDANTE OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI: TROPIDURUS HISPIDUS (CALANGO)..... 452
FIGURA 238 – DIVERSIDADE DE SHANON E EQUITABILIDADE DE PIELOU DA REPTILIOFAUNA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI..... 454
FIGURA 239 – DIVERSIDADE DE SHANON DA REPTILIOFAUNA OBSERVADA POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 454
FIGURA 240 – EQUITABILIDADE DE PIELOU DA REPTILIOFAUNA OBSERVADA POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 455
FIGURA 241. SIMILARIDADE DE JACCARD DA REPTILIOFAUNA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI..... 455
FIGURA 242 – ESPÉCIE REPRESENTANTE DA FAMÍLIA TYRANNIDAE OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI: TYRANNUS MELANCHOLICUS (SUIRIRI) 457
FIGURA 243 – ESPÉCIE REPRESENTANTE DA FAMÍLIA ARDEIDAE OBSERVADA O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI: EGRETTA THULA (GARÇA-BRANCA-PEQUENA) 457

FIGURA 244 – ESPÉCIE REPRESENTANTE DA FAMÍLIA THRAUPIDAE OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI: TANGARA SAYACA (SANHAÇO-CINZENTO) 457
FIGURA 245 – ESPÉCIE REPRESENTANTE DA FAMÍLIA COLUMBIDAE OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI: COLUMBINA TALPACOTI (ROLINHA) 457
FIGURA 246 – CURVA DE SUFICIÊNCIA AMOSTRAL DA AVIFAUNA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 465
FIGURA 247 – SUFICIÊNCIA AMOSTRAL DA AVIFAUNA OBSERVADA NO PONTO 01 DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 465
FIGURA 248 – SUFICIÊNCIA AMOSTRAL DA AVIFAUNA OBSERVADA NO PONTO 02 DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 466
FIGURA 249 – SUFICIÊNCIA AMOSTRAL DA AVIFAUNA OBSERVADA NO PONTO 03 DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 466
FIGURA 250 – RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DA AVIFAUNA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 467
FIGURA 251 – RIQUEZA DA AVIFAUNA OBSERVADA POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 467
FIGURA 252 – ABUNDÂNCIA DA AVIFAUNA OBSERVADA POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 468
FIGURA 253 – ESPÉCIE MAIS ABUNDANTE OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI: TACHYCINETA ALBIVENTER (ANDORINHA-DO-RIO) 468
FIGURA 254 – ESPÉCIE MAIS ABUNDANTE OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI: EGRETTA THULA (GARÇA-BRANCA-PEQUENA) 468
FIGURA 255 – 3ª ESPÉCIE MAIS ABUNDANTE OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI: CONIROSTRUM BICOLOR (FIGUINHA-DO-MANGUE) 469
FIGURA 256 – 4ª ESPÉCIE MAIS ABUNDANTE OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI: COLUMBINA PASSERINA (ROLINHA) 469
FIGURA 257 – ÍNDICE PONTUAL DE ABUNDÂNCIA DA AVIFAUNA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 469
FIGURA 258 – DIVERSIDADE DE SHANON E EQUITABILIDADE DE PIELOU DA AVIFAUNA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 477
FIGURA 259 – DIVERSIDADE DE SHANON DA AVIFAUNA OBSERVADA POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 477
FIGURA 260 – EQUITABILIDADE DE PIELOU DA AVIFAUNA OBSERVADA POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 478
FIGURA 261. SIMILARIDADE DE JACCARD DA AVIFAUNA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 478
FIGURA 262 – ESPÉCIE LIMÍCOLA OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI: NUMENIUS HUDSONICUS (MAÇARICO-DE-BICO-TORTO) 479
FIGURA 263 – ESPÉCIE LIMÍCOLA OBSERVADA O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI: EUDOCIMUS RUBER (GUARÁ-VERMELHO) 479
FIGURA 264 – ESPÉCIE CINEGÉTICA OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI: ZENAIDA AURICULATA (POMBA DE BANDO) 480

FIGURA 265 – ESPÉCIE XERIMBABO OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI: PAROARIA DOMINICANA (CARDEAL-DO-NORDESTE) 480
FIGURA 266 – ESPÉCIE EXCLUSIVAMENTE OBSERVADA NO P-01 DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI: VANELLUS CHILENSIS (QUERO-QUERO) 481
FIGURA 267 – ESPÉCIE EXCLUSIVAMENTE OBSERVADA NO P-01 DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI: ESTRILDA ASTRILD (BICO-DE-LACRE) 481
FIGURA 268 – ESPÉCIE EXCLUSIVAMENTE OBSERVADA NO P-02 DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI: GAMPSONYX SWAINSONII (GAVIÃOZINHO) 481
FIGURA 269 – ESPÉCIE EXCLUSIVAMENTE OBSERVADA NO P-02 DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI: GALLINULA GALEATA (FRANGO-D'ÁGUA) 481
FIGURA 270 – ESPÉCIE EXCLUSIVAMENTE OBSERVADA NO P-03 DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI: DENDROCYGNA AUTUMNALIS (MARRECA-CABOCLA) 482
FIGURA 271 – ESPÉCIE EXCLUSIVAMENTE OBSERVADA NO P-03 DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI: CYANOCORAX CYANOPOGON (GRALHA-CANCÃ) 482
FIGURA 272 – RIQUEZA DAS AVES AQUÁTICAS OBSERVADAS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 485
FIGURA 273 – ABUNDÂNCIA DAS AVES AQUÁTICAS OBSERVADAS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 485
FIGURA 274 – ESPÉCIE AQUÁTICA MAIS ABUNDANTE OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI: EUDOCIMUS RUBER (GUARÁ) 486
FIGURA 275 – 2ª ESPÉCIE AQUÁTICA MAIS ABUNDANTE OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI: TRINGA SEMIPALMATA (MAÇARICO-DE-ASA-BRANCA) 486
FIGURA 276 – CURVA DE SUFICIÊNCIA AMOSTRAL DA MASTOFAUNA TERRESTRE NÃO-VOADORA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 490
FIGURA 277 – SUFICIÊNCIA AMOSTRAL DA MASTOFAUNA TERRESTRE NÃO-VOADORA OBSERVADA NO PONTO 01 DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 490
FIGURA 278 – SUFICIÊNCIA AMOSTRAL DA MASTOFAUNA TERRESTRE NÃO-VOADORA OBSERVADA NO PONTO 02 DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 491
FIGURA 279 – SUFICIÊNCIA AMOSTRAL DA MASTOFAUNA TERRESTRE NÃO-VOADORA OBSERVADA NO PONTO 01 DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 491
FIGURA 280 – RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DA MASTOFAUNA TERRESTRE NÃO-VOADORA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 492
FIGURA 281 – RIQUEZA DA MASTOFAUNA TERRESTRE NÃO-VOADORA OBSERVADA POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 492
FIGURA 282 – ABUNDÂNCIA DA MASTOFAUNA TERRESTRE NÃO-VOADORA OBSERVADA POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 492
FIGURA 283 – ESPÉCIE MAIS ABUNDANTE OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI: PROCYON CANCRIVORUS (MÃO-PELADA) 493
FIGURA 284 – 2ª ESPÉCIE MAIS ABUNDANTE OBSERVADA DURANTE O LEVANTAMENTO DE FAUNA NO PORTO DO ITAQUI: CERDOCYON THOUS (CACHORRO-MATO) 493
FIGURA 285 – DIVERSIDADE DE SHANON E EQUITABILIDADE DE PIELOU DA MASTOFAUNA TERRESTRE NÃO-VOADORA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 495

FIGURA 286 – DIVERSIDADE DE SHANON DA MASTOFAUNA TERRESTRE NÃO-VOADORA OBSERVADA POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 495
FIGURA 287 – EQUITABILIDADE DE PIELOU DA MASTOFAUNA TERRESTRE NÃO-VOADORA OBSERVADA POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 496
FIGURA 288. SIMILARIDADE DE JACCARD DA MASTOFAUNA TERRESTRE NÃO-VOADORA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 496
FIGURA 289 – CURVA DE SUFICIÊNCIA AMOSTRAL DA QUIROPTEROFAUNA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI..... 499
FIGURA 290 – SUFICIÊNCIA AMOSTRAL DA QUIROPTEROFAUNA OBSERVADA NO PONTO 01 DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI..... 499
FIGURA 291 – SUFICIÊNCIA AMOSTRAL DA QUIROPTEROFAUNA OBSERVADA NO PONTO 02 DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI..... 500
FIGURA 292 – SUFICIÊNCIA AMOSTRAL DA QUIROPTEROFAUNA OBSERVADA NO PONTO 01 DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI..... 500
FIGURA 293 – RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DA QUIROPTEROFAUNA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI..... 500
FIGURA 294 – RIQUEZA DA QUIROPTEROFAUNA OBSERVADA POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI..... 501
FIGURA 295 – ABUNDÂNCIA DA QUIROPTEROFAUNA OBSERVADA POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI..... 501
FIGURA 296 – DIVERSIDADE DE SHANON E EQUITABILIDADE DE PIELOU DA QUIROPTEROFAUNA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 503
FIGURA 297 – DIVERSIDADE DE SHANON DA QUIROPTEROFAUNA OBSERVADA POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI..... 503
FIGURA 298 – EQUITABILIDADE DE PIELOU DA QUIROPTEROFAUNA OBSERVADA POR PONTOS AMOSTRAIS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI..... 504
FIGURA 299. SIMILARIDADE DE JACCARD DA QUIROPTEROFAUNA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI..... 504
FIGURA 300 – INDIVÍDUO REPRESENTANTE DO FILO BACILLARIOPHYTA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI: COSCINODISCUS SP. 508
FIGURA 301 – INDIVÍDUO REPRESENTANTE DA CLASSE MEDIOPHYCEAE OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI: SKELETONEMA SPP..... 508
FIGURA 302 – TÁXON EXÓTICO OBSERVADO DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI: TEMORA TURBINATA..... 509
FIGURA 303 – TÁXON CINEGÉTICO OBSERVADO DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DE ITAQU: ZOEA .. 509
FIGURA 304 – EXEMPLAR DE FORAMINÍFERO OBSERVADO DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI: GLOBIGERINIDAE 510
FIGURA 305 – EXEMPLAR DE FORAMINÍFERO OBSERVADO DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI: NONIONIDAE 510
FIGURA 306 – SOTALIA GUIANENSES (BOTO-CINZA) OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI..... 513

FIGURA 307 – SOTALIA GUIANENSES (BOTO-CINZA) OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 513
FIGURA 308 – ESPÉCIE RESILIENTE E CONSPÍCUA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI: RHINELLA MARINA (CURURU) 515
FIGURA 309 – ESPÉCIE ESPECIALISTA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI: PITHECOPUS HYPOCHONDRIALIS (PERERECA-DE-FOLHAGENS) 515
FIGURA 310 – ESPÉCIE EXÓTICA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI: HEMIDACTYLUS MABOUIA (LAGARTIXA-DOMÉSTICA) 517
FIGURA 311 – ESPÉCIE XERIMBABO OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI: IGUANA IGUANA (CAMALEÃO) 517
FIGURA 312 – ESPÉCIE TIPICAMENTE FLORESTAL OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI: TODIROSTRUM CINEREUM (FERREIRINHO-RELÓGIO) 519
FIGURA 313 – ESPÉCIE TIPICAMENTE FLORESTAL OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI: TODIROSTRUM MACULATUM (FERREIRINHO-ESTRIADO) 519
FIGURA 314 – ESPÉCIE CINEGÉTICA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI: LEPTOTILA VERREAUXI (JURUTI-PUPU) 519
FIGURA 315 – ESPÉCIE XERIMBABO OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA NO PORTO DO ITAQUI: RAMPHOCELUS CARBO (PIPIRA-VERMELHA) 519
FIGURA 316 – ESPÉCIE EXÓTICA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI: PASSERIS DOMESTICUS (PARDAL) 520
FIGURA 317 – ESPÉCIE EXÓTICA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI: COLUMBA LIVIA (POMBO-CORREIO) 520
FIGURA 318 – ESPÉCIE GENERALISTA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI: PITANGUS SULPHURATUS (BEM-TE-VI) 520
FIGURA 319 – ESPÉCIE GENERALISTA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI: VOLATINA JACARINA (TIZIU) 520
FIGURA 320 – ESPÉCIE MIGRATÓRIA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI: PLUVIALIS SQUATAROLA (BATUIRUÇU-DE-AXILAS-PRETA) 522
FIGURA 321 – ESPÉCIE MIGRATÓRIA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI: NUMENIUS HUDSONICUS (MAÇARICO-DE-BICO-TORTO) 522
FIGURA 322 – ESPÉCIE RESIDENTE E POTENCIALMENTE ABUNDANTE OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI: EUDOCIMUS RUBER (GUARÁ) 522
FIGURA 323 – ESPÉCIE MIGRATÓRIA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI: TRINGA SEMIPALMATA (MAÇARICO-DE-ASA-BRANCA) 522
FIGURA 324 – ESPÉCIE EURIÓICA E GENERALISTA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI: PEGADA DE PROCYON CANCRIVORUS (MÃO-PELADA) 524
FIGURA 325 – ESPÉCIE AMEAÇADA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI: PEGADA DE LYCALOPEX VETULUS (RAPOSINHA) 524
FIGURA 326 – ESPÉCIE DOMINANTE OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI: TADARIDA BRASILIENSIS (MORCEGO) 526
FIGURA 327 – ESPÉCIE DOMINANTE OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI: MOLOSSUS MOLOSSUS (MORCEGO) 526

FIGURA 328 – ESPÉCIE DOMINANTE OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI: CAROLLIA PERSPICILLATA (MORCEGO) 526
FIGURA 329 – ESPÉCIE EURIÓICA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI: EPTESICUS FURINALIS (MORCEGO) 526
FIGURA 330 - PRÉDIOS DO CENTRO HISTÓRICO DE SÃO LUÍS. 530
FIGURA 331 - PROPORÇÃO DA POPULAÇÃO BRASILEIRA RESIDENTE EM ÁREAS URBANAS E RURAIS (%), POR ANO. 532
FIGURA 332 - CENTRO DE SÃO LUÍS NA DÉCADA DE 1950. 532
FIGURA 333 - VISTA DE SÃO LUÍS NOS TEMPOS ATUAIS. 532
FIGURA 334 - PIRÂMIDE ETÁRIA DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS. 534
FIGURA 335 - TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL PARA SÃO LUÍS. 540
FIGURA 336 – PERCENTUAL DE VACINAÇÃO DE CRIANÇAS MENORES DE UM ANO COM A VACINAÇÃO EM DIA. 540
FIGURA 337 - TAXA DE MORTALIDADE MATERNA A CADA 100 MIL NASCIDOS VIVOS 542
FIGURA 338 - CASOS DE DOENÇAS CAUSADAS POR MOSQUITOS DE 2001 A 2012. 542
FIGURA 339 - ROTAS DE INTELIGAÇÃO DAS SUBESTAÇÕES DE ENERGIA DO MARANHÃO 547
FIGURA 340 - CONDIÇÃO DE OCUPAÇÃO DOS DOMICÍLIOS DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS 548
FIGURA 341 - PORCENTAGEM DOS TIPOS DE MATERIAL DAS PAREDES EXTERNAS DOS DOMICÍLIOS DE SÃO LUÍS 548
FIGURA 342 - MATRÍCULAS POR NÍVEL DE ENSINO BÁSICO, NO ANO DE 2016, NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS. 550
FIGURA 343 - FAIXAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL 554
FIGURA 344 - HISTÓRICO DO IDH-M DE SÃO LUÍS 554
FIGURA 345 - TAXA DE ATIVIDADE: COMPOSIÇÃO DA POPULAÇÃO DE SÃO LUÍS ACIMA DE 18 ANOS 556
FIGURA 346 - MERCADO DE TRABALHO FORMAL DE SÃO LUÍS. 557
FIGURA 347 - COMPOSIÇÃO DO MERCADO DE TRABALHO EM SÃO LUÍS. 557
FIGURA 348 - RENDA PER CAPITA: MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS 558
FIGURA 349 - PERCENTUAL DA POPULAÇÃO POBRE, NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS 558
FIGURA 350 - PRAIA DE CAJUEIRO – ÂNGULO DO PORTO DO ITAQUI. 559
FIGURA 351 - PRAIA DE CAJUEIRO. 559
FIGURA 352 - VIA DE ACESSO E PONTO DE ÔNIBUS - COMUNIDADE DO CAJUEIRO 560
FIGURA 353 - PESCA NA PRAIA DE CAJUEIRO. 561
FIGURA 354 - PESCADORA NA PRAIA DE CAJUEIRO. 561
FIGURA 355 - RUA SEM PAVIMENTAÇÃO DURANTE AS CHUVAS - VILA MARANHÃO 562
FIGURA 356 ESCOLA TIRADENTES - VILA MARANHÃO 562
FIGURA 357 - SITUAÇÃO DAS VIAS - COMUNIDADE MÃE CHICA 564
FIGURA 358 - SITUAÇÃO DAS VIAS E O CAMPO DE FUTEBOL - SÍTIO SÃO BENEDITO 565
FIGURA 359 - VISTA DA PONTA DE CAMBOA DOS FRADES 566
FIGURA 360 - VISTA DA COMUNIDADE DE CAMBOA DOS FRADES PARA ENEVA 566
FIGURA 361 - HORTA COMUNITÁRIA DE VILA CONCEIÇÃO. 568
FIGURA 362 - ASSOCIAÇÃO DE MORADORES DE VILA CONCEIÇÃO. 568
FIGURA 363 - PORTO DA COMUNIDADE PORTO GRANDE. 569
FIGURA 364 - SITUAÇÃO DAS VIAS - PORTO GRANDE 570
FIGURA 365 - IGARAPÉ BUENOS AIRES. 571
FIGURA 366 - CASA À BEIRA DO IGARAPÉ BUENOS AIRES. 571
FIGURA 367 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E LUZ DE JACAMIM 573

FIGURA 368 - FONTE DE ÁGUA - COMUNIDADE DE ILHA PEQUENA 573
FIGURA 369 - PORTO DE TAUÁ-MIRIM - RAMPA DE ACESSO 573
FIGURA 370 – GRÁFICO DE DESEMBARQUES AÉREOS NA CIDADE DE SÃO LUÍS. 589
FIGURA 371 – GRÁFICO DE DESEMBARQUES RODOVIÁRIOS NA CIDADE DE SÃO LUÍS. 589
FIGURA 372 - ANEXO III DO PLANO DIRETOR DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS, 2006 600
FIGURA 373 - ANEXO II DO PLANO DIRETOR DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS, 2006. 601
FIGURA 374 - LEI DE ZONEAMENTO 3.253/1992 609
FIGURA 375 – LIMITES DO DISAL CONFORME LEGISLAÇÕES VIGENTES NOS ANOS DE 1980, 2002 E 2004. 611
FIGURA 376 - MÓDULOS ESTABELECIDOS PARA O DISAL, DE ACORDO COM O DECRETO ESTADUAL Nº 20.727/2004 E A POLIGONAL DAS OBRAS DE EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI. 612
FIGURA 377 - VISTA GERAL DAS MAIORES RODOVIAS DE SÃO LUÍS 615
FIGURA 378 - TERMINAL DE INTEGRAÇÃO PRAIA GRANDE. 616
FIGURA 379 - TERMINAL DE INTEGRAÇÃO DO DISTRITO INDUSTRIAL. 616
FIGURA 380 – RODOVIA BR-135 620
FIGURA 381 - PERCURSO DA ESTRADA DE FERRO CARAJÁS. 622
FIGURA 382 - VISTA AÉREA DO PORTO CRDV EM PONTA DA MADEIRA E INICIO DA EFC. 623
FIGURA 383 - TREM DE MINÉRIO SOBRE UM DO VIADUTO DA EFC. 623
FIGURA 384 - FROTA EM TRÁFEGO NA EFC. 624
FIGURA 385 - FERROVIA TRANSNORDESTINA. 625
FIGURA 386 - MERCADORIAS TRANSPORTADAS NA TRANSNORDESTINA. 625
FIGURA 387 - AEROPORTO INTERNACIONAL MARECHAL CUNHA MACHADO. 627
FIGURA 388 - COMPLEXO PORTUÁRIO DE SÃO LUÍS. 628
FIGURA 389 - VISTA ÁEREA DO PORTO DO ITAQUI. 629
FIGURA 390 - INSTALAÇÕES GERAIS DO PORTO. 630
FIGURA 391 - FERRYBOATS USADOS NA TRAVESSIA DA BAÍA DE SÃO MARCOS. 631
FIGURA 392 – PASSIVO AMBIENTAL - ÁREA ATERRADA. 635
FIGURA 393 - PASSIVO AMBIENTAL - ÁREA ATERRADA. 636
FIGURA 394 – INDIVÍDUO AFETADO PELA POLUIÇÃO LOCAL: RUPORNIS MAGNIROSTRIS (GAVIÃO-CARIJÓ) 642
FIGURA 395 – INDIVÍDUO COM COLORAÇÃO NORMAL: RUPORNIS MAGNIROSTRIS (GAVIÃO-CARIJÓ) FONTE: ARQUIVO MRS, 2015 642
FIGURA 396 – INDIVÍDUO AFETADO PELA POLUIÇÃO LOCAL: PITHECOPUS HYPOCHONDRIALIS (PERERECA-DAS-FOLHAGENS) 642
FIGURA 397 – INDIVÍDUO COM COLORAÇÃO NORMAL: PITHECOPUS NORDESTINA (PERERECA-DAS-FOLHAGENS) FONTE: ARQUIVO MRS, 2016 642
FIGURA 398 – ETAPAS DOS ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL. 645
FIGURA 399 – RELAÇÃO ENTRE AS AÇÕES HUMANAS, OS ASPECTOS E OS IMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES. 647
FIGURA 400 – ÁREAS DE EXPANSÃO DO PORTO ITAQUI. 741

ÍNDICE DE MAPAS

MAPA 1 – LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO. 6
MAPA 2 - LOCALIZAÇÃO DA ÁREAS DE EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI E APPS. 28
MAPA 3 – INTERFERÊNCIAS COM INFRAESTRUTURAS. 43
MAPA 4 - ÁREA DE ESTUDO E A ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO. 49
MAPA 5 - ÁREA DE ESTUDO E A ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO MEIOS SOCIOECONÔMICO. 55
MAPA 6 – COMUNIDADES INSERIDAS NA ÁREA DE ESTUDO DO MEIO SOCIOECONÔMICO. 56
MAPA 7 – CLIMA. 73
MAPA 8 – GEOMORFOLOGIA. 85
MAPA 9 – ALTIMETRIA. 91
MAPA 10 – GEOLOGIA. 93
MAPA 11 – PEDOLOGIA. 104
MAPA 12 – HIDROGEOLOGIA 107
MAPA 13 – RECURSOS HÍDRICOS. 110
MAPA 14 – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO LOCALICADAS EM UM RAIO DE 10 KM DO PORTO DO ITAQUI. 174
MAPA 15 - ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE INTERCEPTADAS NA ÁREA DE ESTUDO DO PORTO DO ITAQUI. 178
MAPA 16 - PONTOS DE AMOSTRAGEM DA FAUNA AQUÁTICA. 296
MAPA 17 - PONTOS DE AMOSTRAGEM DE FAUNA TERRESTRE. 307
MAPA 18 – ÁREAS DE EXPANSÃO SEGUNDO A LEI MUNICIPAL 4.669 DE 11 DE OUTUBRO DE 2006. 602
MAPA 19 – ZONEAMENTO DE ACORDO COM A LEI MUNICIPAL 3.252 DE 29 DE DEZEMBRO DE 1992. 610
MAPA 20 - ADA, AID E AII PARA OS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO. 699
MAPA 21 - ADA, AID E AII PARA O MEIO SOCIOECONÔMICO. 700
MAPA 22 – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA NO RAIO DE 10 KM DO EMPREENDIMENTO. 737

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 1- IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR..... 2
QUADRO 2- IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONTRATADA 2
QUADRO 3 - IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA/RIMA DAS OBRAS DE EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI. 3
QUADRO 4 – PLANO DE AÇÕES NECESSÁRIAS DO PLANO MESTRE DO COMPLEXO PORTUÁRIO DO ITAQUI – INVESTIMENTOS PORTUÁRIOS..... 12
QUADRO 5 – PROJEÇÕES PARA A DISTRIBUIÇÃO DE CARGAS POR BERÇO 12
QUADRO 6 – PROJEÇÕES PARA AS ESTRUTURAS DE ESTOCAGEM 12
QUADRO 7 – PLANO DE AÇÕES NECESSÁRIAS DO PLANO MESTRE DO COMPLEXO PORTUÁRIO DO ITAQUI – ACESSOS TERRESTRES... 13
QUADRO 8 - PÁTIOS DE CARGA ARMAZENADA. 34
QUADRO 9 – PROJEÇÕES PARA A DISTRIBUIÇÃO DE CARGAS POR BERÇO 41
QUADRO 10 – SUBESTAÇÕES DE ENERGIA NA ÁREA DO PORTO DO ITAQUI 44
QUADRO 11 – PRINCIPAIS EMPREENDIMENTOS COM SINERGIA COM O PORTO DO ITAQUI..... 59
QUADRO 12 - PRINCIPAIS LEGISLAÇÕES FEDERAIS APLICÁVEIS AO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO . 62
QUADRO 13 - PRINCIPAIS LEGISLAÇÕES ESTADUAIS APLICÁVEIS AO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO67
QUADRO 14 - PRINCIPAIS LEGISLAÇÕES MUNICIPAIS APLICÁVEIS AO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO 68
QUADRO 15 - CATEGORIAS DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E SEUS USOS 171
QUADRO 16 - DESCRIÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO PRESENTES NO RAIO DE 10 KM NO ENTORNO DAS OBRAS DE EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI. 172
QUADRO 17 - ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE INTERCEPTADAS PELAS OBRAS DE EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI. 176
QUADRO 18 - MÉTRICAS DE PAISAGEM UTILIZADAS PARA INFERIR SOBRE O CONTEXTO DA PAISAGEM. 181
QUADRO 19 - ESPÉCIES PROTEGIDAS POR LEGISLAÇÃO ESPECIAL. 257
QUADRO 20 - TURISMO NA ÁREA DE ESTUDO..... 586
QUADRO 21 - EXPRESSÕES POPULARES NA ÁREA DE ESTUDO. 587
QUADRO 22 - ÁREAS DE REQUALIFICAÇÃO 597
QUADRO 23 - ÁREAS CONSOLIDADAS 597
QUADRO 24 - ÁREAS EM CONSOLIDAÇÃO 1 598
QUADRO 25 - ÁREAS EM CONSOLIDAÇÃO 2 598
QUADRO 26 - ÁREAS DE QUALIFICAÇÃO 598
QUADRO 27 - DIRETRIZES GERAIS PARA USOS E OCUPAÇÃO DO SOLO..... 603
QUADRO 28 - NÚMERO DE ENTREVISTADOS 616
QUADRO 29 - ANÁLISE DOS INDICADORES DE QUALIDADE DO SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO DE SÃO LUÍS 617
QUADRO 30 – ATIVIDADES TRANSFORMADORAS..... 646
QUADRO 31 – RELAÇÃO ENTRE ASPECTOS AMBIENTAIS E ATIVIDADES TRANSFORMADORAS. 648
QUADRO 32 – IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS 650
QUADRO 33 – RELAÇÃO ENTRE ATIVIDADES TRANSFORMADORAS, ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS 652
QUADRO 34 – CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS 657
QUADRO 35 - AVALIAÇÃO DA SIGNIFICÂNCIA PARA CADA IMPACTO AMBIENTAL..... 658

QUADRO 36 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO "GERAÇÃO DE EXPECTATIVAS E DÚVIDAS NA POPULAÇÃO" 659
QUADRO 37 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO "INFLUÊNCIA SOBRE O MERCADO IMOBILIÁRIO" 659
QUADRO 38 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO "ALTERAÇÕES NA QUALIDADE DA ÁGUA" 660
QUADRO 39 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO "AUMENTO NAS NÍVEIS DE RUÍDO" 660
QUADRO 40 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO "AUMENTO DA EMISSÃO DE POEIRAS" 661
QUADRO 41 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO "AUMENTO DA VULNERABILIDADE À EROSÃO E DEPOSIÇÃO SEDIMENTAR" 662
QUADRO 42 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO "GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS" 662
QUADRO 43 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO "GERAÇÃO DE EFLUENTES" 663
QUADRO 44 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO "CONTAMINAÇÃO DO SOLO E DE RECURSOS HÍDRICOS" 663
QUADRO 45 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO "AUMENTO DA TURBIDEZ DA ÁGUA" 663
QUADRO 46 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO "ALTERAÇÃO DA PAISAGEM" 665
QUADRO 47 – USO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL DAS12 ÁREAS DE EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI 665
QUADRO 48 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO "SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO E PERDA DE HABITAT" 666
QUADRO 49 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO "INTERFERENCIAS EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE" 668
QUADRO 50 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO "AUMENTO POPULACIONAL DE ESPÉCIES OPORTUNISTAS, SINANTRÓPICAS E/OU EXÓTICAS DA FAUNA TERRESTRE" 668
QUADRO 51 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO "REDUÇÃO LOCAL DA DIVERSIDADE E DENSIDADE POPULACIONAL DAS COMUNIDADES DA FAUNA TERRESTRE (ANFÍBIOS, RÉPTEIS, AVES E MAMÍFEROS)" 669
QUADRO 52 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO "ALTERAÇÃO NAS COMUNIDADE LOCAIS DE AVES AQUÁTICAS E CARCINOFAUNA (ESPÉCIES EXCLUSIVAMENTE ASSOCIADAS AO MANGUE)" 670
QUADRO 53 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO "ALTERAÇÃO NA COMPOSIÇÃO DAS COMUNIDADES AQUÁTICAS (PLANCTÔNICAS, BENTÔNICAS, ICTIÍCAS E DE MAMÍFEROS MARINHOS)" 670
QUADRO 54 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO "GERAÇÃO DIRETA DE POSTOS DE TRABALHO" 671
QUADRO 55 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO "AUMENTO DO TRÁFEGO DE VEÍCULOS E MÁQUINAS NAS VIAS DE ACESSO" 671
QUADRO 56 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO "ATRAÇÃO DEMOGRÁFICA" 672
QUADRO 57 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO "AUMENTO DA OFERTA DE EMPREGOS E RENDA NA REGIÃO" 672
QUADRO 58 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO "INFLUÊNCIA SOBRE A INFRAESTRUTURA DE SERVIÇOS ESSENCIAIS" 673
QUADRO 59 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO "TRANSMISSÃO DE DOENÇAS" 673
QUADRO 60 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO "INTERFERÊNCIA NAS ÁREAS DE PESCAS" 674
QUADRO 61 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO "DESMOBILIZAÇÃO DA MÃO DE OBRA AO TÉRMINO DA OBRA" 674
QUADRO 62 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO "ALTERAÇÕES NA QUALIDADE DA ÁGUA" 675
QUADRO 63 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO "ALTERAÇÃO DA PAISAGEM" 675
QUADRO 64 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO "ALTERAÇÃO DO PADRÃO DE DEPOSIÇÃO SEDIMENTAR" 676
QUADRO 65 - AUMENTO DOS NÍVEIS DE RUÍDO 676
QUADRO 66 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO "AUMENTO POPULACIONAL DE ESPÉCIES INVASORAS DA FAUNA AQUÁTICA" 679
QUADRO 67 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO "AUMENTO POPULACIONAL DE ESPÉCIES OPORTUNISTAS, SINANTRÓPICAS E/OU EXÓTICAS DA FAUNA TERRESTRE" 680
QUADRO 68 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO "ALTERAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE AQUÁTICA (PLANCTÔNICA, BENTÔNICA E ICTIÍCA)" 680
QUADRO 69 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO "INTERFERÊNCIA NAS ÁREAS DE PESCA" 681
QUADRO 70 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO "INCÔMODOS A POPULAÇÃO" 681

QUADRO 71 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO "RISCO DE ACIDENTES OCUPACIONAIS" 682
QUADRO 72 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO "AUMENTO DO TRÁFEGO DE VEÍCULOS NAS VIAS DE ACESSO" 683
QUADRO 73 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO "OFERTA DE EMPREGO E RENDA" 683
QUADRO 74 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO "AUMENTO DA CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO" 684
QUADRO 75 - CARACTERIZAÇÃO DO IMPACTO: "AUMENTO NA ARRECADAÇÃO DE IMPOSTOS E NA ATIVIDADE ECONÔMICA" 684
QUADRO 76 – MATRIZ DE IMPACTOS 685
QUADRO 77 – MATRIZ DE INTERAÇÃO ENTRE AS ATIVIDADES TRANFORMADORAS E OS IMPACTOS AMBIENTAIS 689
QUADRO 78 – MATRIZ DE SINERGIA E CUMULATIVIDADE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS. 691
QUADRO 79 – ASPECTO AMBIENTAL, IMPACTOS AMBIENTAIS, MEDIDAS MITIGADORAS/COMPENSATÓRIAS, PROGRAMAS/PLANOS AMBIENTAIS E RESULTADOS ESPERADOS, EM SEUS RESPECTIVOS COMPONENTES AMBIENTAIS E FASE DO EMPREENDIMENTO. 703
QUADRO 80 - ATRIBUTOS DO ÍNDICE DE MAGNITUDE. 722
QUADRO 81 - ATRIBUTOS DO ÍNDICE BIODIVERSIDADE. 722
QUADRO 82- ATRIBUTOS DO ÍNDICE DE ABRANGÊNCIA. 724
QUADRO 83- ATRIBUTOS DO ÍNDICE DE TEMPORALIDADE. 724
QUADRO 84- ATRIBUTOS DO ÍNDICE COMPROMETIMENTO DE ÁREAS PRIORITÁRIAS. 725
QUADRO 85 - DESCRIÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO PRESENTES NO RAIO DE 10 KM NO ENTORNO DAS OBRAS DE EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI. 725
QUADRO 86 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO IDENTIFICADAS NAS ÁREAS DE INFLUENCIA (ÁREAS DE INFLUENCIA INDIRETA – AII, DE INFLUENCIA DIRETA – AID E DIRETAMENTE AFETADA – ADA) E NO RAIO DE 10KM DO EMPREENDIMENTO 735
QUADRO 87 – PROPOSTA DE PRIORIZAÇÃO PARA A ALOCAÇÃO DOS RECURSOS DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL. 736
QUADRO 88 – PROGNÓSTICO AMBIENTAL 744

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - INSTALAÇÕES PREVISTAS NAS OBRAS DE EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI. 26
TABELA 2 - CARACTERIZAÇÃO DOS TANQUES EXISTENTES DO PORTO ITAQUI 29
TABELA 3 - ESTIMATIVA DE VOLUMES A SEREM DRAGADOS. 42
TABELA 4 – SETORES CENSITÁRIOS UTILIZADOS PARA REPRESENTAR GRAFICAMENTE A ÁREA DE ESTUDO AE). 50
TABELA 5 - MÉDIAS DAS TEMPERATURAS EM SÃO LUÍS-MA PARA A SÉRIE HISTÓRICA 1994-2014. FONTE: INMET 74
TABELA 6 - PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA MÉDIA EM SÃO LUÍS ENTRE 1984-2014. FONTE: INMET 76
TABELA 7 - BALANÇO HÍDRICO CLIMATOLÓGICO DE SÃO LUÍS-MA PELO MÉTODO THORNTHWAITE E MATHER (1955) CONSIDERANDO OS DADOS DA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA 82280 DO INMET NO PERÍODO DE 1984-2014. 81
TABELA 8 - DECLIVIDADE E AMPLITUDE TOPOGRÁFICA DOS TIPOS DE RELEVO NO PORTO DO ITAQUE 88
TABELA 9 - PROCESSOS DE REQUERIMENTO DE APROVEITAMENTO MINERAL DE 58 ÁREAS A 10KM DO PORTO DO ITAQUI. 100
TABELA 10 - VALORES DOS PARÂMETROS ANALISADOS NAS ÁGUAS SALINAS E SALOBRAS E OS VALORES DE REFERÊNCIA PRECONIZADOS PELA RESOLUAÇÃO CONAMA Nº 357/2005 E SUAS ALTERAÇÕES. 115
TABELA 11 - CATEGORIA DA QUALIDADE DA ÁGUA CONFORME O IQA. 127
TABELA 12 - PARÂMETROS DE LIMITES DE POLUENTES. CONAMA 03/1990 129
TABELA 13- PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO (PTS) 131
TABELA 14 - PM10. 131
TABELA 15 – ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR (IQA) 135
TABELA 16 - NÍVEL DE CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO NCA PARA AMBIENTES EXTERNOS, EM DB(A) 141
TABELA 17 - MEDIDAS E PARÂMETROS DE REFERÊNCIA SONOROS CONFORME NBR 10.151/00 154
TABELA 18 - NÍVEIS SEGUROS DE VIBRAÇÃO DA PARTÍCULA PARA ESTRUTURAS CIVIS. FONTE: BACCI (2000). 156
TABELA 19 - PARÂMETROS DE REFERÊNCIA PARA FREQUENCIA E VELOCIDADE DE VIBRAÇÕES SEGUNDO AS PRINCIPAIS NORMAS INTERNACIOANIS. FONTE: BACCI, 2017. 157
TABELA 20 – GRANULOMETRIA DOS SEDIMENTOS 166
TABELA 21 – VALORES DOS PARÂMETROS QUÍMICOS AMOSTRADOS EM SEDIMENTOS, DE ACORDO COM O NÍVEL 1 DA RESOLUÇÃO CONAMA 454/2012. FONTE: MRS 168
TABELA 22 - ÁREA E PORCENTAGEM DE OCUPAÇÃO DAS CLASSES DE USO E COBERTURA DO SOLO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ITAQUI. 183
TABELA 23 - ÁREA E NÚMERO DE FRAGMENTOS POR FITOFISIONOMIA. 184
TABELA 24 - PROGNÓSTICO PARA OS FRAGMENTOS DE VEGETAÇÃO NATURAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ITAQUI QUE SE ENCONTRAM PARCIALMENTE SUPRIMIDOS. 197
TABELA 25 - PROCEDIMENTO METODOLÓGICO UTILIZADO PARA AS FITOFISIONOMIAS EXISTENTES NA ÁREA DE ESTUDO 209
TABELA 26 - PARCELAS INSTALADAS EM VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA COM PALMEIRAS 210
TABELA 27 - PARCELAS INSTALADAS EM MANGUE. DATUM HORIZONTAL SIRGAS2000. PROJEÇÃO UTM ZONA 23M. 211
TABELA 28 – ALTURA TOTAL DAS ÁRVORES COM BASE NA MÉDIA E NO DESVIO PADRÃO 217
TABELA 29 - CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO REGISTRADAS NA AE DAS OBRAS DE EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI. 219
TABELA 30 - CLASSES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO REGISTRADAS NA ÁREA DE INTERVENÇÃO DAS OBRAS DE EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI. 224
TABELA 31 - QUANTITATIVO DE APPS LOCALIZADAS NA ÁREA DE ESTUDO DE ACORDO COM CLASSES DE USO DO SOLO. 225
TABELA 32 - ESTADO DE CONSERVAÇÃO DAS APPS LOCALIZADAS NA ÁREA DE ESTUDO E NA ÁREA DE SUPRESSÃO. 225

TABELA 33 - LISTA DE ESPÉCIES COMPILADAS PARA AS OBRAS DE EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI, IDENTIFICADAS POR NOME CIENTÍFICO, NOME POPULAR, FAMÍLIA, HÁBITO, ORIGEM, FORMAÇÃO, ENDEMISMO, CLASSIFICAÇÃO (IUCN/CNCFLORA) E ORIGEM DO DADO. LEGENDA: FLO=FLORESTAL, SAV= SAVÂNIOCA, ANT=ANTROPIZADO; ESTUDOS: (1) FUNDAÇÃO SOUSÂNDRADE, 2014; (2) UFMA, 2012; (3) UFMA, 2011; (4) EMAP, 2001; (5) GOLDER ASSOCIATES, 2008; (6) MARTINS E OLIVEIRA, 2011; (7) EIA DRAGAGEM;(8) FRAZÃO, 2017; (9) MENDES, RIBEIRO E ROCHA, 2007; (10) GAMA ET AL., 2007. 230

TABELA 34 - ÍNDICES DE DIVERSIDADE POR PARCELA E GERAL, CALCULADOS PARA A VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA COM PALMEIRAS, ABRANGENDO TODOS OS ESTÁGIOS SUCESSIONAIS. N = NÚMERO TOTAL DE INDIVÍDUOS AMOSTRADOS; S = RIQUEZA = NÚMERO DE ESPÉCIES AMOSTRADAS; LN(S) = H'MAX = DIVERSIDADE MÁXIMA; H' = ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON ; C = ÍNDICE DE DOMINÂNCIA DE SIMPSON; J' = ÍNDICE DE EQUABILIDADE DE PIELOU. 258

TABELA 35 - ESTRUTURA HORIZONTAL DA VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA COM PALMEIRAS, ABRANGENDO TODOS OS ESTÁGIOS SUCESSIONAIS. LEGENDA: DA = DENSIDADE ABSOLUTA DA ESPÉCIE (N/HA); DR = DENSIDADE RELATIVA DA ESPÉCIE (%); FA = FREQÜÊNCIA ABSOLUTA DA ESPÉCIE NA COMUNIDADE VEGETAL; FR = FREQÜÊNCIA RELATIVA DA ESPÉCIE NA COMUNIDADE VEGETAL (%); DOA = DOMINÂNCIA ABSOLUTA DA ESPÉCIE (M^2/HA); DOR = DOMINÂNCIA RELATIVA DA ESPÉCIE (%); VC = VALOR DE COBERTURA DA ESPÉCIE; VC(%) = VALOR DE COBERTURA RELATIVA (%) DA ESPÉCIE; VI = VALOR DE IMPORTÂNCIA DA ESPÉCIE; VI(%) = VALOR DE IMPORTÂNCIA RELATIVA (%) DA ESPÉCIE. 261

TABELA 36 - PARÂMETROS QUE REPRESENTAM A ESTRUTURA VERTICAL E POSIÇÃO FITOSSOCIOLÓGICA DA FLORESTA SECUNDÁRIA COM PALMEIRAS NA AE PARA A EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI. 264

TABELA 37 - ESTRUTURA HORIZONTAL DA FORMAÇÃO PIONEIRA DE INFLUÊNCIA FLUVIOMARINHA (MANGUEZAL). LEGENDA: DA = DENSIDADE ABSOLUTA DA ESPÉCIE (N/HA); DR = DENSIDADE RELATIVA DA ESPÉCIE (%); FA = FREQÜÊNCIA ABSOLUTA DA ESPÉCIE NA COMUNIDADE VEGETAL; FR = FREQÜÊNCIA RELATIVA DA ESPÉCIE NA COMUNIDADE VEGETAL (%); DOA = DOMINÂNCIA ABSOLUTA DA ESPÉCIE (M^2/HA); DOR = DOMINÂNCIA RELATIVA DA ESPÉCIE (%); VC = VALOR DE COBERTURA DA ESPÉCIE; VC(%) = VALOR DE COBERTURA RELATIVA (%) DA ESPÉCIE; VI = VALOR DE IMPORTÂNCIA DA ESPÉCIE; VI(%) = VALOR DE IMPORTÂNCIA RELATIVA (%) DA ESPÉCIE. 268

TABELA 38 – NÚMERO DE INDIVÍDUOS E ÁREA BASAL POR HECTARE (AB/HA), ESTIMADOS PARA AS ESPÉCIES DE MANGUEZAL ENCONTRADAS NA ÁREA DE ESTUDO. 269

TABELA 39 – ABUNDÂNCIA TOTAL (N) E RELATIVA (%) DO FITOPLÂNCTON OBSERVADO DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 389

TABELA 40 – ABUNDÂNCIA TOTAL (N) E RELATIVA (%) DO ZOOPLÂNCTON OBSERVADO DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 401

TABELA 41 – ABUNDÂNCIA TOTAL (N) E RELATIVA (%) DO ZOOBENTOS E DA MACROFAUNA BÊNTICA OBSERVADOS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 414

TABELA 42 – ABUNDÂNCIA TOTAL (N) E RELATIVA (%) DA ICTIOFAUNA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 431

TABELA 43 – LISTA DAS ESPÉCIES DE PEIXES CINEGÉTICAS ENCONTRADAS NO COMÉRCIO LOCAL DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI – CLASSIFICAÇÃO E ASPECTOS ECOLÓGICOS, GRAU E STATUS DE AMEAÇA DE CADA ESPÉCIE (1ª INSTÂNCIA – IUCN; 2ª INSTÂNCIA – MMA) SENDO: CR – CRITICAMENTE EM PERIGO; EN – AMEAÇADA; VU – VULNERÁVEL; NT – QUASE AMEAÇADA; LC – PREOCUPAÇÃO MENOR; NE – NÃO AVALIADA 437

TABELA 44 – ABUNDÂNCIA TOTAL (N) E RELATIVA (%) DA ANFIBIOFAUNA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 444

TABELA 45 – ABUNDÂNCIA TOTAL (N) E RELATIVA (%) DA REPTILIOFAUNA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 453

TABELA 46 – ABUNDÂNCIA TOTAL (N) E RELATIVA (%) DA AVIFAUNA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI PELO MÉTODO DE ÍNDICE PONTUAL DE ABUNDÂNCIA (IPA) 470
TABELA 47 – ABUNDÂNCIA ABSOLUTA (N) E RELATIVA (%) DAS AVES AQUÁTICAS OBSERVADAS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 486
TABELA 48 – ABUNDÂNCIA TOTAL (N) E RELATIVA (%) DA MASTOFAUNA TERRESTRE NÃO VOADORA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 494
TABELA 49 – ABUNDÂNCIA TOTAL (N) E RELATIVA (%) DA QUIROPTEROFAUNA OBSERVADA DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 502
TABELA 50 – OCORRÊNCIAS DE CETÁCEOS OBSERVADAS DURANTE O DIAGNÓSTICO DA FAUNA OCORRENTE NO PORTO DO ITAQUI 506
TABELA 51 - EVOLUÇÃO POPULACIONAL DE SÃO LUÍS, MARANHÃO E BRASIL. 531
TABELA 52 - TAXA DE CRESCIMENTO DE SÃO LUÍS, MARANHÃO E BRASIL 533
TABELA 53 - NATURALIDADE EM RELAÇÃO AO MUNICÍPIO DE RESIDÊNCIA - SÃO LUÍS. 534
TABELA 54 - NATURALIDADE COM RELAÇÃO A UF DE ORIGEM - SÃO LUÍS. 535
TABELA 55 - TEMPO INITERRUPTO DE RESIDENCIA DA UNIDADE DA FEDERAÇÃO - SÃO LUÍS. 535
TABELA 56 - LUGAR DE NASCIMENTO POR REGIÃO BRASILEIRA E PAÍS ESTRANGEIRO 535
TABELA 57 - PERCENTUAL DE APLICAÇÃO EM AÇÕES E SERVIÇOS PÚBLICOS DE SAÚDE SOBRE A RECEITA DE IMPOSTOS LÍQUIDA E TRANSFERÊNCIAS CONSTITUCIONAIS E LEGAIS. 536
TABELA 58 - TIPOS DE ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE, EM SÃO LUÍS. 536
TABELA 59 – QUANTIDADE DE LEITOS PARA INTERNAÇÃO, CONFORME ESPECIALIDADE, NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS 537
TABELA 60 - EQUIPAMENTOS DE DIAGNÓSTICOS POR IMAGEM EXISTENTES EM ESTABELECIMENTOS DO SUS, NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS. 537
TABELA 61 - QUANTIDADE DE MÉDICOS POR ESPECIALIDADE, NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS. 538
TABELA 62 – NÚMERO DE ÓBITOS, EM SÃO LUÍS, ENTRE 2005 E 2015. 539
TABELA 63 - PROPORÇÃO DE NASCIDOS VIVOS(%) POR ANO E NÚMERO DE CONSULTAS PRÉ-NATAIS ENTRE 2001 E 2011, EM SÃO LUÍS. 541
TABELA 64 - SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM SÃO LUÍS 543
TABELA 65 - FORMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POR DOMICÍLIO EM 2010, EM SÃO LUÍS. 545
TABELA 66 - ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES 545
TABELA 67 – DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS, EM SÃO LUÍS 546
TABELA 68 - PROPORÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELETRICA EM SÃO LUÍS 547
TABELA 69 - NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA - ENSINO REGULAR, ESPECIAL E/OU EJA, EM SÃO LUÍS 549
TABELA 70 - NÚMERO DE MATRÍCULAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA - ENSINO REGULAR, ESPECIAL E/OU EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA), POR ETAPA DE ENSINO, EM SÃO LUÍS 549
TABELA 71 - TAXA DE APROVAÇÃO, SEGUNDO A LOCALIZAÇÃO E A DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA, NOS NÍVEIS DE ENSINO FUNDAMENTAL DE 8 E 9 ANOS E MÉDIO, EM SÃO LUÍS. 550
TABELA 72 - TAXA DE REPROVAÇÃO, SEGUNDO A LOCALIZAÇÃO E A DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA, NOS NÍVEIS DE ENSINO FUNDAMENTAL DE 8 E 9 ANOS E MÉDIO, EM SÃO LUÍS. 551
TABELA 73 - TAXA DE ABANDONO, SEGUNDO A LOCALIZAÇÃO E A DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA, NOS NÍVEIS DE ENSINO FUNDAMENTAL DE 8 E 9 ANOS E MÉDIO, EM SÃO LUÍS. 551
TABELA 74 – IDEB – RESULTADOS E METAS DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS. 552
TABELA 75 - NÚMERO DE DOCENTES DO ENSINO BÁSICO, NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS 552
TABELA 76 - INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR PRESENTES NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS- 2016 553

TABELA 77 - COMPOSIÇÃO DO ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO 554
TABELA 78 - ÍNDICE DE GINI 559
TABELA 79 – NÚMEROS PARA COMPOSIÇÃO DO PIB MUNICIPAL 576
TABELA 80 – VARIAÇÃO DE EMPREGOS FORMAIS AGREGADOS E DESAGREGADOS ENTRE 2015 E 2016. 576
TABELA 81 - NÚMERO E ÁREA DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS EM SÃO LUÍS 577
TABELA 82 - PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL DE LAVOURA PERMANENTE, EM SÃO LUÍS, 2016. 578
TABELA 83 - PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL DE LAVOURA TEMPORÁRIA, EM SÃO LUÍS, 2016. 578
TABELA 84 - EFETIVO DE ANIMAIS NOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS EM 31/12 POR POR ESPÉCIE DE EFETIVO 578
TABELA 85 - EFETIVO DE REBANHO, POR ESPÉCIE E PORCENTAGEM COMPARATIVO DA PRODUÇÃO 2006-2016. 579
TABELA 86 – PRODUÇÃO PESCADO E INDÚSTRIA LEITEIRA, 2016. 579
TABELA 87 – EMPREGOS NO SETOR SECUNDÁRIO E TERCIÁRIO 1991 – 2010. 580
TABELA 88 - CARACTERISTICAS ADICIONAIS DO MERCADO DE TRABALHO DAS PESSOAS DE 14 ANOS OU MAIS DE IDADE EM ESTABELECIMENTOS SEM CNPJ – SÃO LUÍS 581
TABELA 89 - MOVIMENTAÇÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO MARANHENSE NO ACUMULADO DO ANO DE 2015 POR UNIDADES DA FEDERAÇÃO. VALORES EM FOB US$ MILHÕES E QTD. EM 1000/TON. 581
TABELA 90 - MOVIMENTAÇÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO MARANHENSE NO ACUMULADO DO ANO DE 2016 POR UNIDADES DA FEDERAÇÃO. VALORES EM FOB US$ MILHÕES E QTD. EM 1000/TON. 582
TABELA 91 - BALANÇA COMERCIAL MARANHENSE POR MUNICIPIOS DE MAIOR VALOR NA CORRENTE DE COMÉRCIO DE 2015 A 2016, VALORES EM US$ FOB (MILHÕES) 582
TABELA 92 - MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS (EM T) DE 2014 A 2016 DO PORTO DO ITAQUI 584
TABELA 93 – RECEITA GERADA A PARTIR DO TURISMO NA CIDADE DE SÃO LUÍS. 590
TABELA 94 – ACTS (FORMAIS) NO ESTADO DO MARANHÃO, EM 12/2015. 590
TABELA 95 – ACTS (FORMAIS) NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS, EM 12/2015. 590
TABELA 96 – ACTS (FORMAIS) POR NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS, NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS, EM 2015 591
TABELA 97 - PRINCIPAL MOTIVO DA VIAGEM 592
TABELA 98 - PRINCIPAIS TIPOS DE HOSPEDAGEM 593
TABELA 99 - IMPACTOS DO SETOR DE TURISMO NA ECONOMIA. 593
TABELA 100 - MACROZONEAMENTO AMBIENTAL DE SÃO LUÍS. 596
TABELA 101 – FROTA, MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS 618
TABELA 102 - RODOVIAS FEDERAIS DO ESTADO DO MARANHÃO 619
TABELA 103 - REGISTRO DE ACIDENTES OCORRIDOS NA BR-135 NO ANO DE 2011 621
TABELA 104 – ÍNDICE DE SEGURANÇA E TOTAL DE ACIDENTES NA EFC, 2006-2013 623
TABELA 105 – ÍNDICE DE SEGURANÇA E TOTAL DE ACIDENTES NA TRANSNORDESTINA, 2006-2013. 626
TABELA 106 - QUANTITATIVO DE APPS LOCALIZADAS NA ÁREA DE ESTUDO DE ACORDOCOM CLASSES DE USO DO SOLO. 667
TABELA 107 - ESTADO DE CONSERVAÇÃO DAS APPS LOCALIZADAS NA ÁREA DE ESTUDO E NA ÁREA DE SUPRESSÃO. 667
TABELA 108 - VALORES DOS ÍNDICES E GRAU DE IMPACTO. 727

APRESENTAÇÃO

A empresa MRS Estudos Ambientais, contratada pela Empresa Maranhense de Administração Portuária – EMAP, apresenta o Estudo de Impacto Ambiental – EIA e o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui, localizado em São Luís do Maranhão/MA, referente ao Processo de Licenciamento Ambiental junto à Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Naturais – SEMA, órgão estadual ambiental responsável pelo licenciamento ambiental do referido empreendimento.

O Estudo de Impacto Ambiental - EIA foi elaborado com base nas informações solicitadas no Termo de Referência do Contrato nº 068/2017/00-EMAP (ANEXO I), decorrente do Edital de Licitação Pública – Pregão Presencial N° 009/2017-EMAP. O Relatório de Impacto Ambiental – RIMA é apresentado em volume separado, conforme solicitação do referido Termo de Referência.

O presente EIA, e seu respectivo RIMA, foram elaborados por uma equipe multidisciplinar, com especialistas de diversas áreas e intenso levantamento de dados primários e secundários, que subsidiou as diversas análises que compõem os diagnósticos ambientais dos meios físico, biótico e socioeconômico, bem como a análise integrada destes diagnósticos, avaliação de impactos ambientais decorrentes da instalação e operação do empreendimento e, por conseguinte a proposição das medidas mitigadoras e/ou compensatórias, planos e programas de controle e monitoramento ambiental.

1 IDENTIFICAÇÃO

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Quadro 1- Identificação do Empreendedor

Empreendedor	EMAP – Empresa Maranhense de Administração Portuária
CNPJ	03.650.060/0001-48
CTF IBAMA	2931820
Endereço	Av. dos Portugueses, S/N - Itaqui
Cidade	São Luís - MA
Telefone	(98) 3216-6000
Representante Legal	Eduardo de Carvalho Lago Filho
CPF	013.769.717-12
Telefone	(98) 3216-6000
E-mail	ted.lago@emap.ma.gov.br
Contato	Ana Carolina Coutinho Carvalho
E-mail	ana.carvalho@emap.ma.gov.br
Contato	(98) 3216-6087

1.2 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONTRATADA

Quadro 2- Identificação da Empresa Contratada

Empresa Consultora	MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA.
CNPJ-MF	94.526.480/0001-72
CREA/RS	82.171
CTF-IBAMA	196.572
Endereço*	Matriz: Av. Praia de Belas nº 2.174, Ed. Centro Profissional Praia de Belas, 4º andar, sala 403. Bairro Menino de Deus, Porto Alegre- RS. CEP: 90.110-001
	Filial: SRTVS Quadra 701, Bloco O, Ed. Centro Multiempresarial, entrada A, Sala 509, Brasília – DF. CEP: 70.340-000
Fone/Fax*	Matriz: (51) 3029-0068
	Filial: (61) 3575-8999
E-mail	mrs@mrsambiental.com.br
Representante Legal e Coordenador do Estudo	Alexandre Nunes da Rosa / CPF: 339.761.041-91 / E-mail: alexandre.rosa@mrsambiental.com.br
Coordenador do Meio Físico	Fabiano Oliveira Mingati / CPF: 842-890.826-53 / E-mail: fabiano.mingati@mrsambiental.com.br
Coordenador do Meio Biótico	Roger Borges da Silva / CPF: 960.766.820-00 / E-mail: roger.silva@mrsambiental.com.br
Coordenadoras do Meio Antrópico	Sérgia Meire da Silva / CPF: 030.946.271-10 / E-mail: sergia.meire@mrsambiental.com.br
	Verônica Kaezer da Silva / CPF: 054.620.127-08 / E-mail: veronica.kaezer@mrsambiental.com.br
Coordenador do Geoprocessamento	Rafael Viana de Sousa / CPF: 000.013.131-85 / E-mail: rafael.viana@mrsambiental.com.br

*O endereço e fone/fax da MRS Estudos Ambientais é aplicável ao Representante Legal/Coordenador do Estudo e Coordenadores Temáticos.

1.3 IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA

Quadro 3 - Identificação da Equipe Técnica responsável pela elaboração do EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui.

Nome	Função	Registro Profissional	CTF/IBAMA
Coordenador Geral			
Alexandre Nunes da Rosa	Geólogo (Responsável Técnico)	66.876/D CREA-RS	225.743
Coordenação Técnica			
Helena Maia de A. Figueiredo	Engª Florestal (Responsável Técnica)	15.189/D CREA-DF	2.235.332
Coordenação do Projeto			
Roberta Batista Guimarães	Bióloga	44.545/04 D CRBio	1.880.431
Coordenador do Meio Físico			
Fabiano de Oliveira Mingati	Engº. Civil (Responsável Técnico)	12.015/D CREA-DF	5.190.821
Coordenador do Meio Biótico			
Roger Borges da Silva	Biólogo (Responsável Técnico)	28.893/03 CRBio	1.920.851
Coordenadoras do Meio Antrópico			
Sergia Meire da Silva	Arqueóloga	-	6.233.563
Verônica Kaezer da Silva	Cientista Social/Antropóloga	-	5.984.773
Coordenador do Geoprocessamento			
Rafael Viana de Sousa	Engenheiro Ambiental (Responsável Técnico)	19.651/D CREA-DF	5.477.400
Equipe Técnica			
Alessandra Peil	Bióloga	95090/03-D CRBio	5.487.000
Amanda Silva Bezerra	Engenheira Florestal	23.980/D CREA-DF	6.098.585
Daniel Nascimento Rodrigues	Geógrafo	21635/D CREA-DF	6.071.442
Elisa Maria Lima Meirelles	Engª Florestal	12.967/D CREA-DF	4.976.959
Guilherme R. Costa Silva	Biólogo	76069/04-D CRBio	4.120.344
Kauê de Barros Machado	Advogado	30848 OAB-DF	6.901.906
Leandro Ferreira de Melo	Biólogo	97649/01-D	5.202.907
Leandro Lino Freitas	Geólogo	17736/D CREA-DF	7.029.821
Liliana Cunha Amaral	Engenheira Agrônoma	18.506/D CREA-DF	5.858.496
Lízia do Lago Murbach	Engº Agrônoma (Responsável Técnica)	3.729/D CREA-RO	2.223.461
Marco Antônio de Souza Salgado	Engº Florestal	12070/D CREA-DF	467.009
Maria do Livramento de Barros Oliveira	Veterinária	03051 CRMV/DF	6.074.877
Natalia Beloto	Oceanógrafa	NR-2102	3.640.812
Nhanja Ribeiro de Araujo	Economista	6775 CORECON	7.030.362
Patrícia Caroli Dias Gomes	Bióloga	70046/04 D CRBio	4.697.632
Patrícia Fernanda Pereira Rodrigues	Arqueóloga	-	6.317.812
Rhana Santos Ferreira	Engenheira Civil	21.014/D CREA - DF	6.003.026

Nome	Função	Registro Profissional	CTF/IBAMA
Virginia Litwinczik	Cientista Social/Antropóloga	-	7.036.788
Wlainer Silva de Paula	Biólogo	57929/04 D CRBio	5.007.162
Wellington Mesquita de Carvalho	Engenheiro Ambiental	15.310/D CREA-DF	2.207.194

As ARTs, CTFs e Declarações de Participação e Responsabilidade da Equipe Técnica seguem apresentadas no ANEXO II.

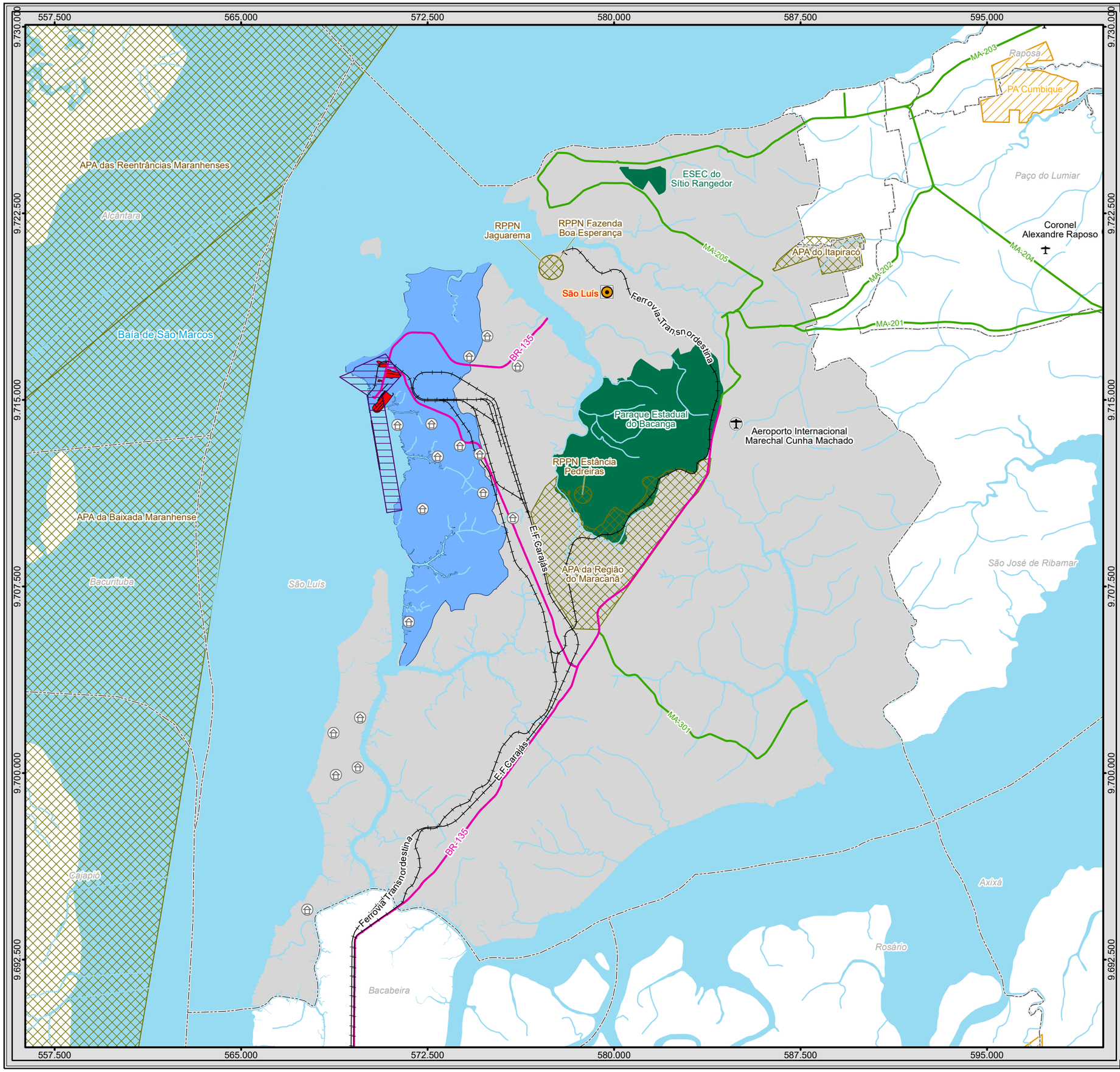
2 DADOS DO EMPREENDIMENTO

2.1 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

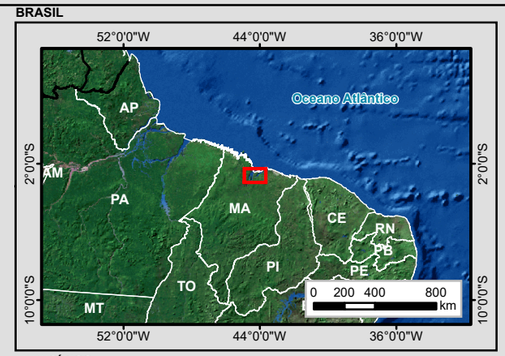
O empreendimento consiste nas Obras de Expansão do Porto do Itaqui, no município de São Luís/MA, o qual funciona sob administração da Empresa Maranhense de Administração Portuária (EMAP), vinculada ao Governo Estadual desde 1º de fevereiro de 2001.

O Porto do Itaqui se situa no litoral oeste da ilha, a aproximadamente 11 km (onze quilômetros) de distância do centro da capital maranhense, sendo banhado pela baía de São Marcos; em cuja área é ainda parte integrante do Distrito Industrial de São Luís (DISAL), estabelecido no Módulo G, conforme o Mapa 1 que apresenta a localização do Porto do Itaqui bem como a área pretendida à expansão e futuras instalações e pontos notáveis como:

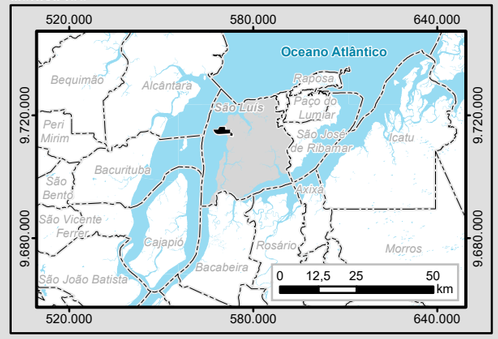
- Malha viária existente;
- Limites municipais;
- Limite da Poligonal do Porto Organizado do Itaqui;
- Concentrações populacionais;
- Principais cursos d'água;
- Delimitação da bacia hidrográfica; e
- Limites das Unidades de Conservação.



BRASIL



MUNICÍPIOS



Legenda

- Comunidades Visitadas
- Capital Estadual
- Campo de Pouso
- Aeroporto
- Áreas de Expansão do Porto do Itaqui
- Poligonal Porto de Itaqui (Decreto de 25 de julho de 2005)
- Município de São Luís
- Limite Municipal
- Massa d'água
- Assentamentos
- Bacia Hidrográfica do Itaqui
- Curso d'água

Sistema Viário

- Ferrovia Existente

Rodovia Federal

- Pavimentada

Rodovia Estadual

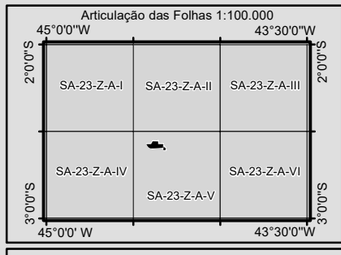
- Pavimentada

Unidades de Conservação

Grupo

- Proteção Integral
- Uso Sustentável

Articulação das Folhas 1:100.000



1:150.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal Sirgas 2000
Zona 23 M

Identificação do Projeto

EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

Título do Mapa

Mapa 1 - Localização do Empreendimento

Empreendedor

EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

Responsável Técnico	**Data:** Novembro/2017
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal - BCAL, 1:100.000, Folha SA-23-Z-A-V (IBGE, 2011); I3GEo (MMA e INCRA, 2017).

2.2 HISTÓRICO, OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA DOS EMPREENDIMENTOS

2.2.1 HISTÓRICO

2.2.1.1 Portos Brasileiros

No ano de 1808, D. João VI permitiu a abertura dos portos às nações amigas com a promulgação da Carta Régia, este período é conhecido como primeira fase e quando deu início ao chamado Estado Novo, período em que os portos existentes na época receberam suas primeiras reformas e modernizações. De 1963 a 1965, foram criados o Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis (DNPVN), o Grupo Executivo para Integração de Políticas de Transportes (GEIPO) e a Empresa de Portos do Brasil S.A. (PORTOBRÁS), esta última ficou responsável pela administração e gestão dos portos e hidrovias brasileiras a partir de 1975 (ARAUJO, 2013).

Na década de 90, ficou evidente a necessidade de mudanças no Sistema Portuário Brasileiro, a alta demanda existente deixou os portos inoperantes e acelerou a promulgação da Lei n° 8.630 no ano de 1993, conhecida como Lei de Modernização dos Portos, que além de extinguir a PORTOBRÁS, buscava uma integração do Brasil com o comércio internacional de forma efetiva, globalizando a economia do país. Buscando ainda sair da crise do setor, em 2001 foi criada a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) e, em 2007, a Secretaria de Portos (ARAUJO, 2013).

Atualmente, o Brasil possui uma costa com mais de 8 km (oito quilômetros) de extensão e um Sistema Portuário que engloba 37 (trinta e sete) portos organizados, que são os portos administrados pela União, por meio da Companhia Docas ou administrados pelos municípios, estados ou consórcios públicos, através de delegação de competência, a exemplo do Convênio de Delegação nº 16/2000 que transferiu a administração do Porto do Itaqui da Companhia das Docas do Maranhão (CODOMAR), vinculada à União, para a Empresa Maranhense de Administração Portuária (EMAP), vinculada ao Governo Estadual.

2.2.1.2 Portos do Estado do Maranhão

A história dos portos no Estado do Maranhão teve início em 1612, com a fundação de São Luís pelos franceses como um entreposto de segurança e comercial. Na segunda metade do século XVIII criou-se a Companhia Geral de Comércio do Grão-Pará e Maranhão, e especialmente o período compreendido entre 1758 a 1778 contou com um grande volume de exportações, o que elevou a capitania do Maranhão a se tornar um dos três principais centros econômicos da América da Coroa Portuguesa (FERREIRA, 2009).

Em 1850, criou-se a Companhia de Navegação a Vapor do Maranhão, iniciando a contratação de serviços de navegação costeira e fluvial. A partir do ano de 1900, o crescimento da Companhia levou ao povoamento de outras regiões cada vez mais afastadas, resultando na abertura de novas estradas e, consequentemente, na desativação de várias linhas costeiras pela ausência de melhorias nas frotas e obstruções das calhas fluviais pelos constantes

desmatamentos e erosões, os quais prejudicavam as condições de navegabilidade. Entre 1926 e 1930, com o Plano Rodoviário do Estado do Maranhão, priorizou-se a construção de estradas de rodagem e estações ferroviárias que eram utilizadas pelos portos fluviais, mantendo, porém, a navegação como o principal meio de transporte utilizado (FERREIRA, 2009).

Apesar da crise econômica brasileira na década de 80, o Estado do Maranhão teve alguns avanços por meio da política territorial do Programa de Desenvolvimento da Amazônia Oriental com o surgimento da Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) de minério de ferro, o Consórcio de Alumínio do Maranhão (ALUMAR), a Ferrovia Carajás-São Luís que foi inaugurada em 1985, bem como a ampliação da rede elétrica e a construção dos primeiros 100 km da Ferrovia Norte-Sul, entregues em 1989 (FERREIRA, 2009).

Em 1997, a concessão do sistema ferroviário do Nordeste, da antiga Rede Ferroviária Federal S.A. (RFFSA), foi efetivada. A União realizou um contrato de concessão com a Transnordestina Logística S.A. (TLSA), que antes era chamada de Companhia Ferroviária do Nordeste (CFN), para a exploração e o desenvolvimento do serviço público de transporte ferroviário de carga na Malha I da Malha Nordeste, nos trechos de São Luís a Mucuripe, Arrojado a Recife, Itabaiana a Cabedelo e Paula Cavalcante a Macau. Em 2013, ocorreu a cisão da concessão para exploração e desenvolvimento do serviço público de transporte ferroviário de carga da Malha Nordeste, e a Cisão Parcial da TLSA, nomeando os passivos da Malha I e da Malha II para a Ferrovia Transnordestina Logística S.A. – FTL. A Malha II engloba os trechos Missão Velha - Salgueiro, Salgueiro - Trindade, Trindade - Eliseu Martins, Salgueiro - Porto de Suape e Missão Velha – Porto de Pecém (CAMARGO, 2015 e MACHADO, 2016).

Atualmente, o Estado do Maranhão conta com infraestrutura ferroviária que engloba a Estrada de Ferro Carajás (EFC), a Ferrovia Norte-Sul (FNS) e a Ferrovia Transnordestina, juntamente com a malha rodoviária e o Complexo Portuário de São Luís composto pelo Porto do Itaqui (carga geral, administrado pela Empresa Maranhense de Administração Portuária-EMAP), pelo Terminal Marítimo Ponta da Madeira (privativo da CVRD) e pelo Terminal Portuário do Consórcio de Alumínio do Maranhão S.A – ALUMAR. Importante citar que o Complexo Portuário de São Luís é considerado o segundo maior do país para movimentação de cargas (EMAP, 2016).

2.2.1.3 Porto do Itaqui

Segundo Lima Neto (2005), quando os franceses chegaram a São Luís em 1612 estabeleceram o Porto de São Luís justamente no local onde hoje é o Porto do Itaqui. Por meio do Decreto n° 13.333, em 1918, o governo do Estado do Maranhão concedeu a construção do Porto à companhia inglesa C.H Walker & Co. Limited, mas a concessão não obteve êxito, sendo extinta pelo Decreto n° 13.270 em 1923.

Um estudo minucioso foi realizado em 1939 para o Porto no Itaqui, com descrição da área, aspectos geológicos, topografia, definindo batimetria e topografia de toda área foi realizado

em 1939, pelo então Departamento Nacional dos Portos e Vias Navegáveis. O Governo Federal, em 1940, tornou o local indicado pelo estudo como o mais apropriado para a instalação e assim aprovou a construção do Porto do Itaqui possibilitando o início das obras em 1966 pela empresa brasileira Serveng-Civilsan. Inicialmente, o cais possuía extensão de 367 metros e foi concluído em 1972 com a adição de mais dois trechos, um de 270 metros e outro de 80 metros.

Em 1973, a administração do Porto passou a ser realizada pela Companhia Docas do Maranhão (CODOMAR), que inaugurou o Porto do Itaqui em 1974. Em fevereiro de 2001, a administração do Porto passou a ser realizada pela Empresa Maranhense de Administração Portuária (EMAP), vinculada ao governo Estadual, com personalidade jurídica de direito privado, autonomia administrativa, técnica, patrimonial e financeira, por meio do Convênio de Delegação n° 016/2000, assinado entre o Governo do Estado e o Ministério dos Transportes. A Figura 1 apresenta a evolução histórica das instalações do Porto do Itaqui.

Figura 1 – Evolução do Porto do Itaqui.
Fonte: http://www.emap.ma.gov.br/porto-do-itaqui/historico

Em 1976 foram finalizadas as obras dos berços 101 e 103. Em 1994, a ampliação dos berços 104 e 105 foi concluída. Em 1999, os berços 106 e 107 foram entregues e em dezembro de 2012 o berço 100 foi inaugurado. Em 2016, foi construído o berço 108 que será utilizado na movimentação de derivados de petróleo (Figura 2) (EMAP, 2016).

De acordo com o Plano Mestre do Complexo Portuário do Itaqui (2017), atualmente, o Porto do Itaqui dispõe de 8 berços que perfazem um total de 1.633 metros de cais acostável, com profundidades variando entre 12 e 19 metros. O berço 108 encontra-se disponível para manobras a contra bordo, porém suas tubovias estão em fase final de construção. Além dessas infraestruturas de acostagem, o Porto conta ainda com infraestruturas de armazenagem, sendo 3 (três) armazéns de lona, 4 (quatro) de granéis vegetais, 2 (dois) para concentrado de cobre na área arrendada pela Vale S.A. e 1 (um) armazém para armazenagem, dispõe também de 8 (oito) pátios para cargas diversas, 16 (dezesseis) silos e diversos tanques.

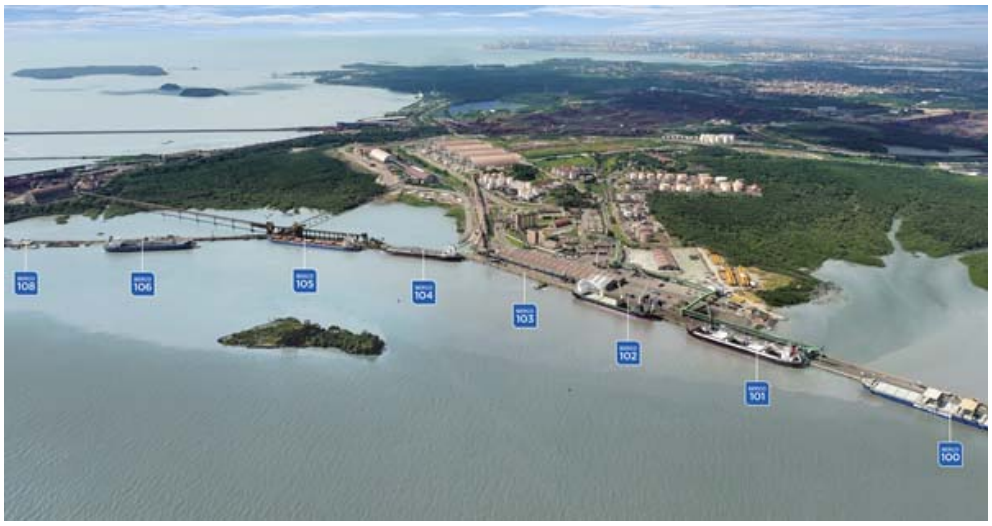


Figura 2 – Berços do Porto do Itaqui.
Fonte: http://www.emap.ma.gov.br/porto-do-itaqui/infraestrutura

2.2.2 OBJETIVOS

Estudos apontam que por meio dos portos brasileiros circulam 95% (noventa e cinco por cento) de todo o comércio exterior. Os expressivos números das movimentações de cargas nos portos demonstram o quanto este setor influencia diretamente a balança comercial do país e, principalmente, o crescimento econômico nacional. Sabe-se também que os portos brasileiros durante anos não receberam investimentos adequados para torná-los competitivos perante uma economia globalizada (ANTAQ, 2009).

Para sustentar o crescimento brasileiro e permitir que o Brasil assuma uma posição de destaque no mercado mundial é preciso que o país invista em infraestrutura portuária. Isto é necessário visto que a maioria dos portos brasileiros foram construídos há muitas décadas e tem suas capacidades esgotadas ou em via de saturação.

As demandas de produtos com consequente crescimento da demanda mundial por matérias primas, alimentos e petróleo, notadamente dos países chamados emergentes, poderão ser supridas pelo Brasil, desde que o mesmo se prepare para tal.

O objetivo principal do empreendimento, objeto deste EIA, é atender às demandas futuras do Porto do Itaqui, conforme apontam as projeções do Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto do Itaqui (2012), Plano Mestre do Complexo Portuário do Itaqui (2017) por meio das seguintes obras de expansão:

- Ampliação de berços: Construção dos berços 99, 98, 97, 96, 95 e 94;
- Construção de Terminal de Fertilizantes;
- Construção de Terminal de Celulose;
- Construção de Terminal de Carga Geral (contêineres);
- Ampliação da Área de Armazenagem de Líquidos;
- Ampliação e melhorias na conexão ferroviária: Pool de combustíveis e Pera ferroviária.

A seguir, apresenta-se os objetivos específicos das ampliações/construções:

- Aumentar a capacidade de armazenagem de cargas;
- Maior capacidade de movimentação das cargas no Complexo Portuário do Itaqui;
- Atender a projeção de cargas futuras;
- Atender a demanda atual/futura sobre o acesso aquaviário;
- Atender a demanda atual/futura sobre o acesso terrestre;
- Aumentar a capacidade de armazenagem e distribuição de combustíveis com novo pool de combustíveis; e,
- Melhoria e ampliação dos modais existentes no porto.

2.2.3 JUSTIFICATIVA

A área atual do Porto Organizado do Itaqui está definida no Decreto de 25 de julho de 2005, e é constituída da seguinte forma:

> I - pelas instalações portuárias terrestres e marítimas, delimitadas pela poligonal definida pelos pontos de coordenadas geográficas constantes do Anexo a este Decreto, abrangendo todos os cais, docas, pontes, píeres de atracação e de acostagem, armazéns, silos, rampas ro-ro, pátios, edificações em geral, vias internas de circulação rodoviária e ferroviária e ainda os terrenos ao longo dessas faixas marginais e em suas adjacências, pertencentes à União, incorporados ou não ao patrimônio do Porto do Itaqui ou sob sua guarda e responsabilidade; e
>
> II - pela infraestrutura de proteção e acesso aquaviário, tais como áreas de fundeio, bacias de evolução, canal de acesso e áreas adjacentes a estes, até as margens das instalações terrestres do porto organizado, conforme definido

> no inciso I deste artigo, existentes ou que venham a ser construídas e mantidas pela Administração do Porto ou por outro órgão do Poder Público.

Em 2012, foi elaborado um novo Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto do Itaqui (PDZ), o qual caracteriza e avalia todas as instalações, atividades operacionais e demandas atuais e futuras do porto, e, ainda, faz uma análise das situações ambientais e sociais do Porto do Itaqui. Por fim, o PDZ recomenda ações necessárias para estruturar o porto com objetivo de majorar, de modo sustentável, o desenvolvimento do Estado do Maranhão.

Para tanto, e devido à crescente demanda de utilização do Porto, o PDZ apresentou um Programa de Ações Recomendadas, Metas e Etapas, visando o aumento da área destinada às atividades logístico-portuárias. Neste sentido, o Plano Mestre do Porto do Itaqui (2017) também apresenta projeções futuras e a necessidade de investimentos em infraestrutura portuária, para que consiga atender a demanda de movimentação de cargas prevista até o horizonte de 2045 (Quadro 4).

Quadro 4 – Plano de Ações Necessárias do Plano Mestre do Complexo Portuário do Itaqui – Investimentos Portuários

Investimentos Portuários
Solucionar o déficit de capacidade de movimentação de fertilizantes, escória e clínquer
Solucionar o déficit de capacidade de movimentação de granel sólido vegetal

Fonte: Plano Mestre do Complexo Portuário do Itaqui (2017).

Neste sentido, a alternativa apontada nos estudos e projeções do Plano Mestre e do PDZ para os investimentos portuários necessários foi a construção de mais seis berços, conforme Quadro 12.

Quadro 5 – Projeções para a Distribuição de Cargas por Berço

Berço	Produtos
94	Granéis Líquidos
95 e 96	Carga Geral
97	Granéis sólidos minerais
98	Granéis sólidos minerais e vegetais
99	Celulose e granéis sólidos minerais

Fonte: Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto do Itaqui (2012), Plano Mestre do Complexo Portuário do Itaqui (2017).

Os estudos apontam a necessidade de melhorar a movimentação de carga, estruturas para estocagem e acessos terrestres. Buscando sanar essas demandas foram projetados a construção de 11 (onze) áreas de estocagem e integração dos modais de transporte garantindo o aumento da produtividade na movimentação de carga do Porto, conforme Quadro 6.

Quadro 6 – Projeções para as Estruturas de Estocagem

Estruturas para estocagem
Ampliação das áreas de armazenagem de líquidos
Terminal de Celulose
Fertilizantes
Carga Geral

Estruturas para estocagem
Pool de Combustível
Expansão ferroviária e acessos ferroviários

Fonte: Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto do Itaqui (2012), Plano Mestre do Complexo Portuário do Itaqui (2017).

Além dessas ações, o Plano Mestre prevê ainda melhorias operacionais, ações de gestão portuária, ambientais e sociais (integração Porto-Cidade).

Os referidos estudos indicam, ainda, a necessidade de modificações nos acessos terrestres que possuem conexão com as atividades do Porto e quais as soluções que o empreendimento em questão traria para tais ações, conforme apresentado no Quadro 7.

Quadro 7 – Plano de Ações Necessárias do Plano Mestre do Complexo Portuário do Itaqui – Acessos Terrestres

Acessos Terrestres
Construção da alça do Tegram
Fomento à construção de um retorno na Av. Eng. Emiliano Macieira
Fomento a adequação do novo acesso à Estrada Ponta da Espera
Melhoria na pavimentação e na sinalização horizontal das vias internas do Porto
Fomento à resolução de conflito rodoferroviário na Rua Rio Munim
Subconcessão da Ferrovia Norte-Sul – Tramo Central (EF-151)
Fomento à readequação das linhas com pouca extensão
Conclusão da duplicação da Estrada de Ferro Carajás (EFC)
Melhorias na infraestrutura da BR-135/MA
Conclusão da duplicação da FTL
Conclusão das obras da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (EF-334)
Construção da Ferrovia de Integração do Centro-Oeste (EF-354)

Fonte: Plano Mestre do Complexo Portuário do Itaqui (2017).

Ressalta-se que as ações necessárias indicadas pelos estudos para os acessos terrestres não fazem parte do empreendimento objeto deste estudo ambiental.

O Porto do Itaqui, é considerado um dos mais importantes portos do país, sobretudo na importação e distribuição de combustíveis e fertilizantes, bem como no escoamento de produtos (celulose, grãos, minérios e seus derivados) no estado do Maranhão e sua hinterlândia (área economicamente servida pelo porto).

O porto possui vantagens relevantes em termos operacionais por possuir um bom canal de acesso, berços profundos que permitem operar navio de grande porte além de vantagens logísticas como a localização privilegiada na curta distância para mercados relevantes como América do Norte, América Central, Europa. Outra vantagem importante e diferencial competitivo do porto são suas conexões ferroviárias através da EFC (estrada de Ferro Carajás), FNS (Ferrovia Norte-Sul) e Transnordestina (TLSA) que nos conecta de forma eficiente com os estados de Goiás, Tocantins, Pará, Piauí e Ceará, além de conexões rodoviárias com BR 135, 222 e 316.

O Governo do Estado do Maranhão, por intermédio da Empresa Maranhense de Administração Portuária – EMAP, recebeu da União a incumbência de explorar e administrar o Porto Organizado do Itaqui, através do Convênio de Delegação n° 016/2000 de 01° de fevereiro de 2001, em sucessão a CODOMAR - Companhia das Docas do Maranhão Dentre

as atribuições recebidas por esta EMAP estão: a busca permanente da melhoria da qualidade na prestação dos serviços, a prestação de serviço adequado ao pleno atendimento dos usuários do Porto do Itaqui, atendendo as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade nas tarifas, a implementação de obras de melhoramentos destinadas a garantir a manutenção de serviço adequado, segurança e modicidade tarifária entre outros.

Cabe, portanto, à EMAP, não só a garantir bons níveis de serviços aos seus clientes, como também planejar as expansões portuárias com base nas necessidades atuais ou sinalizadas pelo mercado. Desta forma, e com base nas orientações de planejamento do Ministério de Transportes, Portos e Aviação Civil (MTPA), Secretaria Especial de Portos (SNP) e mercado o Porto do Itaqui elabora o seu plano de expansões e busca através deste EIA/RIMA o licenciamento necessário para viabilizar os investimentos previstos no seu Plano de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ). Estas expansões são de grande importância para a viabilidade e competitividade das empresas que se atuam ou buscam atuar na região. Seguem abaixo algumas considerações que dizem respeito aos projetos propostos neste EIA/RIMA:

2.2.3.1 Agronegócios e Celulose

De acordo com dados da ANTAQ, de janeiro a outubro de 2017 o Itaqui foi o terceiro maior porto público na quantidade de grãos, alcançando a marca recorde de mais de 6 milhões de tons de soja. Deste total, somente 30% da carga teve origem no MA, vindo o restante principalmente de Tocantins (29%), Mato Grosso (22%) e Piauí (11%). Também é importante citar que todo o volume de TO e PI foi escoado via Itaqui.

Em 2015 foi inaugurado o TEGRAM (Terminal de Grãos do Maranhão) onde estão instalados armazéns para recebimento ferroviário e rodoviário de grãos agrícolas cujo escoamento (exportação) é feito através de correias para o berço B-103 numa primeira fase e já em 2018 está prevista a construção de uma nova correia transportadora para o berço B-100. Este será o segundo-berço dedicado ao projeto do TEGRAM e justifica em parte a necessidade de expandir os berços para as demais cargas que hoje são operadas nele a exemplo da celulose, fertilizantes e outros granéis minerais. O EIA/RIMA que está sendo submetido para aprovação desta SEMA trata da licença para construção de um berço dedicado às operações de exportações de celulose (B-99) e também um novo berço para movimentações de granéis minerais (fertilizantes, cimento e outros minérios) (B-98).

2.2.3.2 GRANÉIS LÍQUIDOS e ACESSOS FERROVIÁRIOS

O Porto do Itaqui configura entre os principais portos do país para importação de derivados de petróleo, sendo fundamental para o abastecimento dos estados da região. Historicamente, mais de 50% do óleo diesel e mais de 60% da gasolina importadas pelo Brasil entram pelo Itaqui. O país é um grande produtor de petróleo bruto, porém não possui capacidade de refino compatível com o seu consumo, motivo pelo qual é dependente de importação sobretudo de diesel e gasolina. Hoje a ANP (Agência Nacional de Petróleo) já prevê uma possibilidade de

déficit de tancagem para atendimento da demanda dado o retorno do crescimento do PIB do país, motivo pelo qual é tão importante fomentar investimentos em tancagem que venham a suportar os estoques mínimos, consumo e também distribuição de combustíveis no país.

Dada a interligação ferroviária como Centro-Oeste do país e também com polos consumidores como Teresina-PI e Marabá-PA, os terminais de combustíveis localizados no Porto do Itaqui são de grande importância para o desenvolvimento destas regiões. A expansão destes terminais possibilitará atrair mais investimentos, geração de empregos e renda para a região. Além das expansões das capacidades de tancagem e distribuição, faz-se necessário o investimento em melhorias nas conexões ferroviárias e acessos ferroviários ao porto, não só para projetos que se instalarão no porto, mas também para projetos fora do porto que desejam utilizar a ferrovia.

Neste sentido, a expansão do Porto do Itaqui é justificada pela necessidade de ampliação de infraestruturas portuárias e pela importância e influência econômica e social que ele possui para o Estado do Maranhão. Aliado a isso, visto que as obras ocorrerão dentro da poligonal do Porto já existente, localizada em Zona Industrial demarcada pelo DISAL – Distrito Industrial de São Luís, as interferências ambientais poderão vir a ser consideradas menores se comparadas à abertura e implantação em uma nova área onde não tenha ocorrido intervenções antrópicas recentes, uma vez que as supressões e as perturbações terão menores dimensões.

2.3 ÓRGÃO FINANCIADOR/VALOR DO EMPREENDIMENTO

A maior parte dos empreendimentos a serem licenciados serão financiados pela iniciativa privada por meio de processos licitatórios de arrendamentos portuários, regidos pelas Leis nº 12.815/13, nº 8.666/93, nº 13.303/16, pelo Decreto nº 8.033/13, e pelas resoluções da ANTAQ, em especial a Resolução ANTAQ nº 7/2016, que trata sobre os investimentos antecipados em contratos de arrendamento.

A previsão é de 201 milhões e 1,65 bilhões de investimentos público e privado, respectivamente. A Lei n° 12.462/2011, institui o Regime Diferenciado de Contratações Públicas (RDC), o qual é aplicável às licitações e contratos necessários à realização de obras e serviços de engenharia, relacionadas a melhorias na mobilidade urbana ou ampliação de infraestrutura logística, como é o caso da Expansão do Porto do Itaqui. Ressalta-se que nesta modalidade RDC o contrato engloba o projeto e a execução da obra.

Com isso, as empresas interessadas em construir os empreendimentos objetos da expansão do Porto Itaqui, deverão se manifestar formalmente e participar da licitação, apresentando o projeto, o estudo de viabilidade técnica e econômica da área de interesse. Dessa forma, os empreendimentos previstos neste licenciamento ainda não possuem o projeto de engenharia, pois este será contratado posteriormente, na fase de instalação.

Ocasionalmente, a EMAP poderá construir com recursos próprios alguns dos empreendimentos previstos, como é o caso do Berço 98, assim como, poderá buscar recursos através de algum programa de incentivo do Governo Federal.

O principal marco regulatório da atividade portuária é a Lei Federal nº 12.815/2013, que dispõe sobre a exploração direta e indireta pela União de portos e instalações portuárias e sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários.

Nos termos do art. 2º, inciso I "d" referida Lei, tem-se que o porto organizado é:

> "bem público construído e aparelhado para atender a necessidades de navegação, de movimentação de passageiros ou de movimentação e armazenagem de mercadorias, e cujo tráfego e operações portuárias estejam sob jurisdição de autoridade portuária".

Ademais, no capítulo IV, art. 17, caput da supracitada Lei, define-se que "a administração do porto é exercida diretamente pela União, pela delegatária ou pela entidade concessionária do porto organizado"

Nesse sentido, a União, por intermédio do Ministério dos Transportes e com a interveniência da CODOMAR, delegou a administração e exploração do Porto Organizado do Itaqui, dos Terminais Externos da Ponta da Espera e Cujupe e do Cais de São José de Ribamar para o Estado do Maranhão, com a interveniência da EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA – EMAP, através do Convênio de Delegação nº 016/2000, assinado em 30/11/2000, com prazo de 25 (vinte e cinco) anos, prorrogável na forma da Lei nº 9.277, de 10/05/1996. Desta forma, atualmente cabe à EMAP a administração do porto.

A EMAP é uma empresa pública, com personalidade jurídica de direito privado, autonomia administrativa, técnica, patrimonial e financeira, criada pela Lei Estadual nº 7.225, de 31/08/1998, para administrar e explorar comercialmente os portos e instalações portuárias do Estado do Maranhão.

Compete a esta empresa, na forma disposta no artigo 2º da Lei em comento, gerir e explorar o Porto; executar a política estadual de infraestrutura no tocante ao transporte marítimo pelo Porto do Itaqui; propor medidas de preservação dos recursos naturais que interessam à infraestrutura do Porto; oferecer aos governos da União e do Estado, subsídios para o plano de desenvolvimento e zoneamento portuário; bem como desenvolver outras atividades que lhe sejam delegadas pela União ou suas entidades relativamente à administração portuária.

A Lei nº 12.815/2013 define a área do porto organizado (art. 2º, II) como "área delimitada por ato do Poder Executivo que compreende as instalações portuárias e a infraestrutura de proteção e de acesso ao porto organizado".

Instalação portuária, por sua vez, é definida como "instalação localizada dentro ou fora da área do porto organizado e utilizada em movimentação de passageiros, em movimentação ou armazenagem de mercadorias, destinadas ou provenientes de transporte aquaviário" (art. 2º, III).

À "cessão onerosa de área e infraestrutura públicas localizadas no dentro do porto organizado, para exploração por prazo determinado" (art. 2º, XI), chama-se de arrendamento.

Para melhor compreensão do assunto, serão abordados a seguir os temas de licitação e contratos e suas respectivas normas aplicáveis.

2.3.1 CONTRATO DE ARRENDAMENTO

O Decreto nº 8.033/2013 dispõe no art. 5º que a licitação para o arrendamento de bem público destinado à atividade portuária será regida pelo disposto na Lei nº 12.815/2013, na Lei nº 12.462/2011, no próprio Decreto e, subsidiariamente, no Decreto nº 7.581/2011.

Além disso, o supracitado Decreto estabelece que:

> "Art. 6º A realização dos estudos prévios de viabilidade técnica, econômica e ambiental do objeto do arrendamento ou da concessão observará as diretrizes do planejamento do setor portuário, de forma a considerar o uso racional da infraestrutura de acesso aquaviário e terrestre e as características de cada empreendimento. (Redação dada pelo Decreto nº 9.048, de 2017)
>
> § 1o Os estudos de que trata o **caput** poderão ser realizados em versão simplificada, conforme disciplinado pela Antaq, sempre que:
>
> I - não haja alteração substancial da destinação da área objeto da concessão ou do arrendamento;
>
> II - não haja alteração substancial das atividades desempenhadas pela concessionária ou pela arrendatária; (Redação dada pelo Decreto nº 9.048, de 2017)
>
> III - o objeto e as condições da concessão ou do arrendamento permitam, conforme estabelecido pelo poder concedente; ou (Redação dada pelo Decreto nº 9.048, de 2017)
>
> IV - o valor do contrato seja inferior a cem vezes o limite previsto no art. 23, **caput**, inciso I, alínea "c", da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, e o prazo de vigência do contrato seja, no máximo, de dez anos. (Incluído pelo Decreto nº 9.048, de 2017)
>
> § 2º As administrações dos portos encaminharão ao poder concedente e à Antaq todos os documentos e informações necessários ao desenvolvimento dos estudos previstos neste artigo.
>
> § 3º O poder concedente poderá autorizar a elaboração, por qualquer interessado, dos estudos de que trata o **caput** e, caso esses sejam utilizados para a licitação, deverá assegurar o ressarcimento dos dispêndios correspondentes.
>
> § 4º O escopo e a profundidade dos estudos de que trata o **caput** considerarão os riscos de engenharia e ambientais associados à complexidade das obras e ao local do empreendimento. (Incluído pelo Decreto nº 9.048, de 2017)
>
> § 5º As modelagens dos estudos de viabilidade deverão observar a complexidade da atividade econômica dos diversos modelos de terminais portuários, incluídos aqueles associados a outros modelos de exploração econômica. (Incluído pelo Decreto nº 9.048, de 2017)
>
> Art. 7º Definido o objeto da licitação, a Antaq deverá adotar as providências previstas no art. 14 da Lei no 12.815, de 2013".

Então, a ANTAQ, através da Resolução nº 07/2016, que regula a exploração de áreas e instalações portuárias sob gestão da administração do porto, no âmbito dos portos

organizados, ao tratar do arrendamento, trata na seção I da avaliação do mesmo, nos termos que segue:

> "Art. 7º Os estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental, em obediência ao disposto na Lei nº 12.815, de 2013, e no Decreto nº 8.033, de 2013, poderão ser realizados pelo poder concedente, pela ANTAQ, pela administração do porto ou por qualquer interessado.
>
> §1º A ANTAQ analisará os estudos de viabilidade apresentados pelos interessados e previamente autorizados pelo poder concedente, que serão ressarcidos conforme o §3º do art. 6º do Decreto nº 8.033, de 2013, salvo em caso de doação.
>
> §2º Para fins de elaboração dos estudos de viabilidade, o poder concedente e a ANTAQ poderão solicitar a apresentação de informações pela administração do porto, pelos arrendatários ou por qualquer interessado.
>
> §3º Os estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental poderão ser realizados em versão simplificada nas hipóteses previstas no §1º do art. 6º do Decreto nº 8.033, de 2013.
>
> §4º Quando for o caso, o poder concedente ouvirá a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), nos termos do §2º do art. 16 da Lei nº 12.815, de 2013".

Ademais, a Resolução ANTAQ nº 07/2016 estabelece que:

> "Art. 8º A ANTAQ deverá elaborar os editais e promover os procedimentos de licitação e seleção para os arrendamentos, de acordo com as diretrizes do poder concedente e os estudos de viabilidade a que se refere o artigo anterior".

Assim, no que tange ao Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental – EVTEA, a Resolução ANTAQ nº 3220/2014, que estabelece procedimentos para a elaboração de projetos de arrendamento prevê que:

> "Art. 3º O arrendamento de áreas e instalações portuárias será sempre precedido da elaboração de Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental - EVTEA visando a avaliação do empreendimento e servirá de base para a licitação, o qual compreenderá:
>
> I - análise econômico-financeira do empreendimento, com base nas receitas e nos dispêndios relativos à exploração dos serviços a serem realizados, com objetivo de atestar a viabilidade do empreendimento;
>
> II - o valor do arrendamento e, quando for o caso, o valor máximo das Tarifas de Serviço a serem praticadas;
>
> III - análise da viabilidade técnica, compreendendo o projeto de infra e superestruturas, localização, fluxo operacional e a sua articulação com os demais modais de transporte;
>
> IV - análise preliminar da viabilidade ambiental, que deverá considerar o resultado dos estudos de engenharia, eventuais análises já procedidas por órgão ambiental competente e a licença de operação do porto, quando couber;
>
> V - descrição da estrutura operacional proposta para o projeto, contendo as modalidades de transporte envolvidas, a infraestrutura para a transferência da carga desses modais para o porto ou vice-e-versa, e os sistemas para carregamento e descarregamento das embarcações, incluindo as condições de armazenagem da carga e/ou movimentação de passageiros;

VI - desenhos esquemáticos representando a estrutura operacional e memorial descritivo das áreas e instalações a serem arrendadas, acompanhados das respectivas representações em planta de localização e de situação, incluindo as benfeitorias e equipamentos;

VII - projeção do fluxo de carga e/ou de passageiros representativo das expectativas da demanda que se pretende atender, cujas bases devem estar fundamentadas em análises de mercado e informações de fontes reconhecidas e idôneas;

VIII - investimentos necessários para a movimentação e armazenagem dos fluxos de carga e/ou de passageiros previstos para o projeto;

IX - custos estimados na movimentação da carga e/ou de passageiros para cada uma das diversas etapas da operação portuária; e

X - estimativa de preços e tarifas utilizada no projeto, bem como os parâmetros adotados.

§ 1º A realização dos EVTEA, referido no caput, deverá observar as diretrizes do planejamento do setor portuário definidas pelo poder concedente.

§ 2º As administrações dos portos organizados encaminharão ao poder concedente e à ANTAQ todos os documentos e informações necessários ao desenvolvimento do EVTEA previsto no caput.

§ 3º O poder concedente poderá autorizar a elaboração do EVTEA por qualquer interessado e, caso esse seja utilizado para a licitação, deverá assegurar o ressarcimento dos dispêndios correspondentes.

§ 4º O EVTEA elaborado pelos interessados, nos termos do parágrafo anterior deste artigo, deverá ser apresentado na forma definida pela ANTAQ, por meio de sistema informatizado, bem como deverá conter o nome do responsável técnico, sua assinatura, que poderá ser feita com a utilização de certificados digitais, e número de registro no órgão de classe.

§ 5º O projeto de arrendamento de áreas e instalações portuárias deverá ser elaborado contemplando a previsão de cenários macroeconômicos adequadamente fundamentados, os quais servirão de base para as projeções de movimentação de cargas e/ou passageiros.

§ 6º O projeto deverá apresentar três cenários distintos: conservador (pessimista); intermediário-base (provável) e otimista. Os diferentes cenários devem refletir situações que possam advir de mudanças na política econômica, sazonalidades e outros fatores exógenos que possam afetar o projeto.

§ 7º Para projetos de terminais de passageiros, a descrição da estrutura operacional a que se refere o inciso V do caput deverá ser apresentada considerando os requisitos mínimos fixados em regulamento da ANTAQ.

§ 8º Para fins de atendimento ao inciso VI do caput, a planta de situação deverá ser apresentada em sistema de coordenadas SIRGAS 2000 ou WGS 84, em escala adequada, com legendas e cotas, bem como deverá conter a Anotação de Responsabilidade Técnica - ART ou Registro de Responsabilidade Técnica - RRT, contendo o nome do responsável técnico, sua assinatura e número de registro no CREA/CAU.

Art. 4º O EVTEA de que trata o artigo 3º desta Norma poderá ser realizado em versão simplificada, desde que:

I - não haja alteração substancial da destinação da área objeto do arrendamento;

II - não haja alteração substancial das atividades desempenhadas pela arrendatária; e

> III - o objeto e as condições do arrendamento assim o permitam, conforme estabelecido pelo poder concedente.
>
> § 1º Não haverá alteração substancial da destinação da área objeto do arrendamento, bem como das atividades desempenhadas pela arrendatária, para os casos em que seja mantido o perfil das cargas a serem movimentadas, conforme as seguintes modalidades:
>
> I - granel sólido de origem mineral;
>
> II - granel sólido de origem vegetal;
>
> III - granel líquido e gasoso;
>
> IV - carga geral; e
>
> V - carga conteinerizada.
>
> § 2º Poderão ser dispensadas, nos casos enquadrados no § 1º deste artigo, as informações, no todo ou em parte, referentes aos incisos V e VI, do artigo 3º desta Norma.
>
> § 3º A dispensa de que trata o parágrafo anterior ficará a critério da ANTAQ e será comunicada ao interessado no caso em que este esteja autorizado a elaborar o EVTEA.
>
> § 4º Diretriz a ser estabelecida pelo poder concedente balizará a simplificação de que trata o inciso III do caput.
>
> Art. 5º O projeto de arrendamento de áreas e instalações portuárias observará o Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto - PDZ e as seguintes diretrizes:
>
> I - maximização e otimização do aproveitamento da infraestrutura portuária e dos seus acessos, com objetivo de racionalizar sua utilização e expansão consoante às políticas públicas definidas pelo poder concedente;
>
> II - melhoria do desempenho operacional e da qualidade dos serviços portuários prestados aos clientes/usuários;
>
> III - garantia dos direitos dos clientes/usuários e atendimento ao interesse público, valorizando a responsabilidade social;
>
> IV - redução dos custos portuários e das tarifas e preços praticados no setor;
>
> V - estímulo à concorrência, promovendo a competição na operação e exploração da atividade portuária; e,
>
> VI - proteção e valorização do meio ambiente em todas as áreas e instalações portuárias, empreendendo ações para aperfeiçoamento da gestão ambiental na área do Porto Organizado".

Da análise dos dispositivos, é possível notar que o projeto de arrendamento, objeto do EVTEA, deve seguir as diretrizes do PDZ[1] do Porto do Itaqui.

[1] O PDZ é definido, pela Portaria SEP nº 3/2014, como o "instrumento de planejamento operacional da Administração Portuária, que compatibiliza as políticas de desenvolvimento urbano dos municípios, estados e da região onde se localiza o porto, visando, no horizonte temporal, o estabelecimento de ações e metas para a expansão racional e a otimização do uso de áreas e instalações do porto, com aderência ao Plano Nacional de Logística Portuária – PNLP e respectivo Plano Mestre".

Por fim, cumpre destacar que a ANTAQ elaborou e disponibilizou um Manual de Procedimentos de Análise de EVTEA de Arrendamentos Portuários, disponível no seguinte link:< http://portal.antaq.gov.br/wp-content/uploads/2017/06/Manual-EVTEA.pdf>.

Quanto ao processo licitatório, a Resolução ANTAQ nº 07 estabelece que:

> "Art. 9º O arrendamento de áreas e instalações portuárias localizadas dentro da área do porto organizado será objeto de prévio procedimento licitatório regido pelo disposto na Lei nº 12.815, de 2013, no Decreto nº 8.033, de 2013, e, subsidiariamente, nas Leis nº 12.462, de 4 de agosto de 2011, nº 8.666, de 21 de junho de 1993, nº 8.987, de 1995, e no Decreto nº 7.581, de 11 de outubro de 2011, com vistas a garantir a seleção da proposta mais vantajosa para a administração e a promoção do desenvolvimento nacional sustentável, com observância dos princípios da isonomia, legalidade, impessoalidade, moralidade, igualdade, publicidade, probidade administrativa, vinculação ao instrumento convocatório, julgamento objetivo e dos que lhes são correlatos.
>
> § 1º O poder concedente poderá determinar a transferência à administração do porto, delegado ou não, das seguintes competências, conforme § 5º do art. 6º da Lei nº 12.815, de 2013:
>
> I - a elaboração do edital; e,
>
> II - a realização dos procedimentos licitatórios.
>
> § 2º No caso de transferência de competência referida no § 1º, a administração do porto seguirá o disposto nesta Norma, sem prejuízo do acompanhamento pela ANTAQ dos atos por ela praticados.
>
> § 3º Caso constate vícios no procedimento licitatório conduzido pela administração do porto, a ANTAQ ou qualquer interessado deverá comunicar o fato ao poder concedente.
>
> Art. 10. A ANTAQ instaurará processo administrativo, protocolado e numerado, com a indicação sucinta do objeto da licitação e a autorização do poder concedente para sua abertura, que registrará todos os atos praticados e conterá:
>
> I - comprovação de convocação da consulta e audiência públicas;
>
> II - ata da audiência pública e consolidação das contribuições e respostas, devidamente fundamentadas, decorrentes da consulta pública;
>
> III - edital de licitação e seus anexos, minuta de contrato e termo de referência, contendo todos os elementos enumerados pela Lei nº 12.815, de 2013;
>
> IV - comprovante de publicidade do ato convocatório;
>
> V - ato de designação da comissão especial de licitação;
>
> VI - original das propostas com os documentos que as instruíram;
>
> VII - atas, relatórios e deliberações da comissão especial de licitação;
>
> VIII - cópia do ato do Tribunal de Contas da União (TCU) que deliberou sobre o procedimento licitatório, quando for o caso;
>
> IX - pareceres técnicos e jurídicos emitidos sobre a licitação;
>
> X - impugnações e recursos porventura interpostos e respectivas manifestações e decisões devidamente fundamentadas;
>
> XI - atos de homologação do processo licitatório e da adjudicação do objeto;
>
> XII - despacho fundamentado de anulação ou de revogação da licitação, se for o caso; e,

> XIII - outros comprovantes de publicações e demais documentos relativos à licitação".

Outrossim, o Decreto nº 8.033/2013, alterado pelo Decreto nº 9.048/2017, acerca do edital da licitação, dispõe que:

> "Art. 8º O edital definirá os critérios objetivos para o julgamento da licitação e disporá sobre:
>
> I - o objeto, a área, o prazo e a possibilidade de prorrogação do contrato;
>
> II - os prazos, os locais, os horários e as formas de recebimento da documentação exigida para a habilitação e das propostas, do julgamento da licitação e da assinatura dos contratos;
>
> III - os prazos, os locais e os horários em que serão fornecidos aos interessados os dados, estudos e projetos necessários à elaboração dos orçamentos e à apresentação das propostas;
>
> IV - os critérios e a relação dos documentos exigidos para aferição da capacidade técnica e econômico-financeira, da regularidade jurídica e fiscal dos licitantes e da garantia da proposta e da execução do contrato;
>
> V - a relação dos bens afetos ao arrendamento ou à concessão;
>
> VI - as regras para pedido de esclarecimento, impugnação administrativa e interposição de recursos; e
>
> VII - a minuta do contrato de arrendamento ou de concessão e seus anexos.
>
> Parágrafo único. O edital de licitação poderá impor ao vencedor a obrigação de indenizar o antigo titular pela parcela não amortizada dos investimentos realizados em bens afetos ao arrendamento ou à concessão, desde que tenham sido aprovados pelo poder concedente".

Por fim, no que tange o contrato em si, a Lei nº 12.815/2013 prevê no art. 5º, quais são as cláusulas essenciais aos contratos de arrendamento, a saber:

> "Art. 5º São essenciais aos contratos de concessão e arrendamento as cláusulas relativas:
>
> I - ao objeto, à área e ao prazo;
>
> II - ao modo, forma e condições da exploração do porto organizado ou instalação portuária;
>
> III - aos critérios, indicadores, fórmulas e parâmetros definidores da qualidade da atividade prestada, assim como às metas e prazos para o alcance de determinados níveis de serviço;
>
> IV - ao valor do contrato, às tarifas praticadas e aos critérios e procedimentos de revisão e reajuste;
>
> V - aos investimentos de responsabilidade do contratado;
>
> VI - aos direitos e deveres dos usuários, com as obrigações correlatas do contratado e as sanções respectivas;
>
> VII - às responsabilidades das partes;
>
> VIII - à reversão de bens;
>
> IX - aos direitos, garantias e obrigações do contratante e do contratado, inclusive os relacionados a necessidades futuras de suplementação, alteração e expansão da atividade e consequente modernização, aperfeiçoamento e ampliação das instalações;

> X - à forma de fiscalização das instalações, dos equipamentos e dos métodos e práticas de execução das atividades, bem como à indicação dos órgãos ou entidades competentes para exercê-las;
>
> XI - às garantias para adequada execução do contrato;
>
> XII - à responsabilidade do titular da instalação portuária pela inexecução ou deficiente execução das atividades;
>
> XIII - às hipóteses de extinção do contrato;
>
> XIV - à obrigatoriedade da prestação de informações de interesse do poder concedente, da Agência Nacional de Transportes Aquaviários - ANTAQ e das demais autoridades que atuam no setor portuário, inclusive as de interesse específico da Defesa Nacional, para efeitos de mobilização;
>
> XV - à adoção e ao cumprimento das medidas de fiscalização aduaneira de mercadorias, veículos e pessoas;
>
> XVI - ao acesso ao porto organizado ou à instalação portuária pelo poder concedente, pela Antaq e pelas demais autoridades que atuam no setor portuário;
>
> XVII - às penalidades e sua forma de aplicação; e
>
> XVIII - ao foro".

Os contratos de arrendamento, quanto à duração dos mesmos, o Decreto nº 8.033/2013, em nova redação dada pelo Decreto nº 9.048/2017, estabelece que estes tenham o "prazo determinado de até trinta e cinco anos, prorrogável por sucessivas vezes, a critério do poder concedente, até o limite máximo de setenta anos, incluídos o prazo de vigência original e de todas as prorrogações" (art. 19).

2.3.2 OUTRAS MODALIDADES DE CONTRATO

Pode-se dizer que há mais 6 (seis) modalidades principais de contratos, além do arrendamento, utilizadas no porto: de uso temporário, de passagem, de transição, de cessão de uso onerosa, de cessão de uso não onerosa e a autorização de uso.

2.3.2.1 Contrato de Uso Temporário

Sobre o contrato de uso temporário, a Resolução ANTAQ nº 07/2016 estabelece que:

> "A administração do porto poderá pactuar com o interessado na movimentação e armazenagem de cargas com mercado não consolidado no porto, ou com o detentor de titularidade de contrato para atendimento de plataformas offshore, o uso temporário de áreas e instalações portuárias disponíveis, contidas na poligonal do porto organizado, mediante o pagamento das tarifas portuárias pertinentes, inclusive aquela relativa à área disponibilizada".

As áreas e instalações portuárias que estão disponíveis para uso temporário devem ser relacionadas e publicadas previamente, garantindo a sua devida publicidade (art. 25, §1º). Ademais, esta área "deverá estar compatível com o PDZ aprovado pelo poder concedente" (art. 25, §3º).

Destaca-se que, caso haja mais de um interessado e inexista disponibilidade física para alocá-los concomitantemente, “a Administração do Porto deverá promover processo de seleção simplificada, assegurada sua isonomia e impessoalidade, para escolha do projeto que melhor atenda o interesse e do porto” (art. 25, §2º).

2.3.2.2 Contrato de Passagem

O art. 36 da Resolução ANTAQ nº 7/2016 prevê que “o interessado que desenvolva atividade de movimentação e armazenagem de mercadorias destinadas ou provenientes de transporte aquaviário poderá pactuar com a administração do porto, mediante remuneração adequada, a passagem em área de uso comum ou já ocupada por terceiros no âmbito da poligonal do porto organizado”. Este é o chamado contrato de passagem.

2.3.2.3 Contrato de Transição

Acerca do contrato de transição, a Resolução ANTAQ nº 07/2016 dispõe no art. 46 que:

> “A administração do porto, mediante prévia autorização da ANTAQ, poderá pactuar a exploração de uma área ou instalação portuária com o objetivo de promover a sua regularização temporária enquanto são ultimados os respectivos procedimentos licitatórios, nas situações em que o interesse público do porto organizado ou de sua região de influência requeira a manutenção da prestação de um serviço com essa relevância, ou a continuidade de atividade regida por instrumento jurídico rescindido, anulado ou encerrado”.

Tendo em vista que este contrato necessita de prévia autorização da ANTAQ, a EMAP deve encaminhar o pleito instruindo-o com declaração contendo a justificativa de que o terminal portuário presta importante serviço à comunidade, de interesse público, deixando claro a sua relevância para o porto e de que a empresa pactuante possui as melhores condições técnicas para manter a prestação do serviço.

Deve-se também enviar declaração de adimplência da empresa pactuante com as obrigações financeiras perante a administração do Porto e a minuta do contrato de transição com os dados tanto da EMAP, quanto da empresa pactuante.

É nesse contexto que fica explícito que a EMAP nada mais é que a administradora do Porto do Itaqui, uma espécie de “síndico”, razão pela qual não é possível definir, com plena certeza, qual será a finalidade de determinada área e instalação portuária no decorrer dos anos.

A Resolução Normativa nº 07/2016 prevê ainda as modalidades de contrato de cessão de uso onerosa, cessão de uso não onerosa e autorização de uso. Essas modalidades de contrato são regidas pela Portaria nº 409/SEP de 27 de novembro de 2014.

Conforme Art. 49 e 50 da Resolução ANTAQ n° 07/2016:

> “Aplicam-se à cessão ou à exploração direta pela administração do porto de áreas e instalações portuárias não operacionais as disposições do poder concedente regulamentares da exploração direta e indireta de áreas não afetas às operações portuárias em portos organizados.

> A celebração do contrato de cessão e autorização de áreas e instalações portuárias não operacionais deverá ser comunicada à ANTAQ e ao poder concedente pela administração do porto, no prazo de até 30 (trinta) dias, contado de sua assinatura, mediante o encaminhamento de cópia do instrumento contratual".

O Título V da referida Resolução trata sobre as áreas e instalações portuárias não operacionais, da mesma forma, a Portaria n° 409/2014/SEP regulamenta a exploração direta e indireta de áreas não afetas às operações portuárias em Portos Organizados.

As áreas não afetas às operações portuárias podem ser exploradas direta e indiretamente pela administração do porto desde que sejam atividades que não incluam a movimentação de passageiros e a movimentação ou armazenagem de mercadorias destinadas ou advindas do transporte aquaviário, incluindo-se as atividades de caráter cultural, social, recreativo, comercial e industrial e excluindo-se as áreas destinadas a projetos de revitalização portuária.

A exploração indireta será realizada por meio de cessão de uso onerosa, cessão de uso não onerosa ou autorização de uso, especificadas a seguir.

2.3.2.4 Contrato de Cessão de Uso Onerosa

O Art. 13 da referida Portaria dispõe que:

> "A realização de atividades econômicas de caráter cultural, social, recreativo, comercial e industrial, por prazo superior a 90 dias, será realizada mediante cessão de uso onerosa, celebrada por meio de contrato e precedida da realização de procedimento licitatório".

Para tanto, a administração do porto deverá realizar estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental previamente, bem como a exploração deve atender as condições operacionais do porto e seus meios de acesso terrestre e aquaviário. Os contratos terão prazo de até no máximo 20 (vinte) anos, conforme o horizonte de planejamento do porto e o prazo necessário para a amortização dos investimentos necessários, com exceção do 2° do Art. 17, o qual aponta que:

> "Quando o projeto envolver investimentos cujo retorno, justificadamente, não possa ocorrer dentro do prazo máximo de vinte anos, a cessão poderá ser realizada por período superior, observando-se o regramento previsto na Lei nº 9.636/1998. "

2.3.2.5 Contrato de Cessão de Uso Não Onerosa

Primeiramente, para a realização de contrato de cessão de uso não onerosa deverá ser caracterizado o interesse público para que a administração do porto conceda gratuitamente o título de cessão de uso, mediante instrumento contratual às entidades da Administração Pública e seus órgãos com competências vinculadas às atividades portuárias.

O contrato poderá prevê que a área seja devolvida em suas condições originais e, poderá também ser rescindido, a critério da administração do porto, caso seja dada outra destinação à área.

2.3.2.6 Autorização de Uso

Conforme Art. 6°:

> "Segundo sua conveniência e oportunidade, a administração do porto poderá autorizar a utilização, a título precário e oneroso, de áreas não afetas às operações portuárias, visando à realização de eventos de curta duração, sob o regime de autorização de uso.
>
> Parágrafo único. A definição do prazo de vigência do contrato deverá limitar-se ao período estritamente necessário à consecução do objetivo proposto, cuja duração não poderá exceder a 90 (noventa) dias. "

Se houver mais de um interessado em utilizar a área e não existir disponibilidade física para alocá-los, a administração do porto deverá realizar seleção simplificada, assegurando a isonomia e impessoalidade e a melhor opção de evento para o interesse público e do porto.

A autorização de uso também deverá ser formalizada mediante instrumento contratual com possibilidade de rescisão a qualquer momento, caso seja dada destinação diversa à área, bem como poderá ser exigido no contrato que a área seja devolvida nas mesmas condições que foi entregue.

2.4 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.4.1 INSTALAÇÕES PREVISTAS

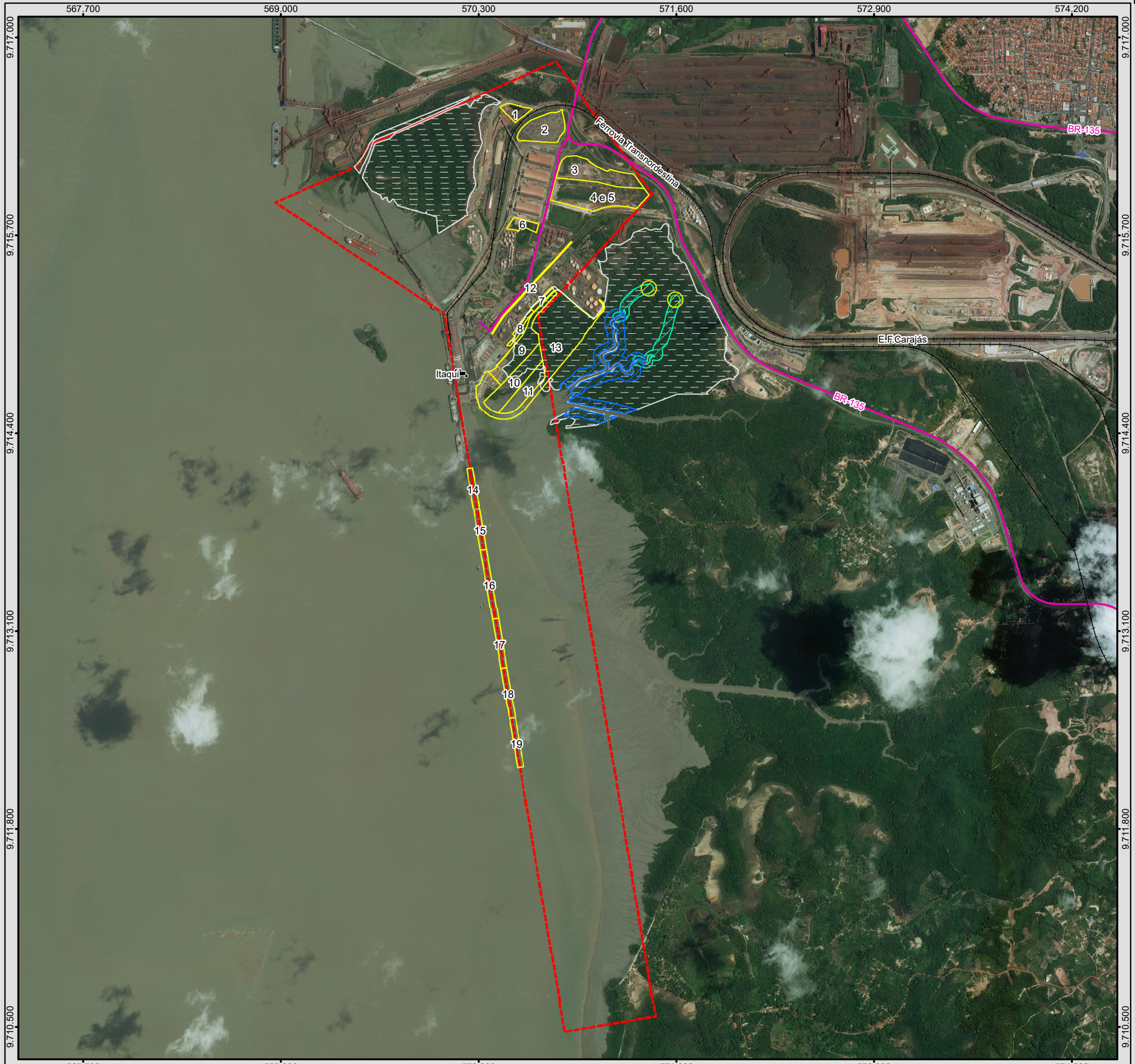
As Obras de Expansão do Porto do Itaqui objeto de estudo deste EIA, contemplam as instalações citadas na Tabela 1. As novas instalações têm área total de aproximadamente 623.013 m² as quais serão detalhadas nos itens a seguir.

O Mapa 2 demonstra as novas instalações previstas, bem como as Áreas de Preservação Permanente – APP identificadas na poligonal do Porto do Itaqui e áreas contíguas.

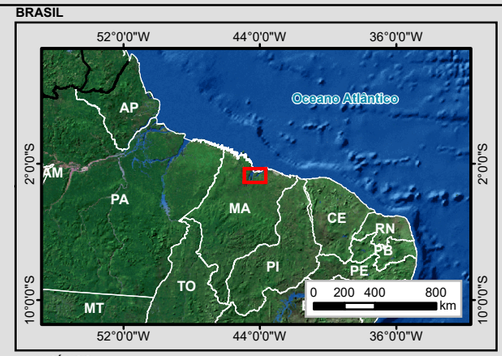
Tabela 1 - Instalações previstas nas Obras de Expansão do Porto do Itaqui.

N° ÁREA DE INSTALAÇÃO	ÁREA (m²)	DESCRIÇÃO DA INSTALAÇÃO
1	13.500	Ampliação da Área de Armazenagem de Líquidos
2	46.100	
3	60.993	
4	92.679	
5		
6	11.291	
7	5.396	
8	6.410	
9	53.252	Terminal de Celulose
10	51.196	Terminal de Fertilizantes
11	30.956	Terminal de Carga Geral
12	5.700	Pool de Combustível
13	166.100	Expansão Ferroviária e Acessos Ferroviários
14	10.560	Berço 99 (carga geral vegetal/celulose)

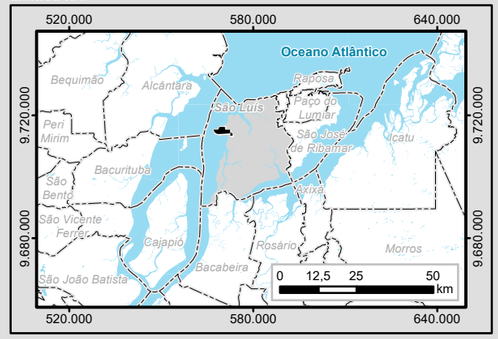
N° ÁREA DE INSTALAÇÃO	ÁREA (m²)	DESCRIÇÃO DA INSTALAÇÃO
15	10.800	Berço 98 (fertilizantes)
16	18.480	Berço 97 (fertilizantes e clínquer)
17	13.200	Berço 96 (contêineres)
18	13.200	Berço 95 (contêineres)
19	13.200	Berço 94 (carga geral e Insumos)



BRASIL



MUNICÍPIOS



Legenda

- Poligonal Porto de Itaqui (Decreto de 25 de julho de 2005)
- Porto
- Limite Municipal

Sistema Viário

- Ferrovia Existente

Rodovia Federal

- Pavimentada

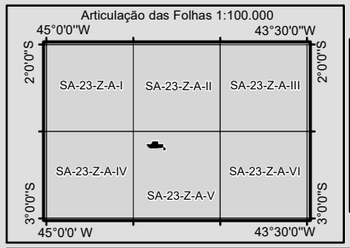
APP - Áreas de Preservação Permanente

- APP ao Redor de Nascentes (50 m)
- APP em Curso D'água com Largura Inferior a 10 m (30 m)
- APP em Curso D'água com Largura entre 10 e 50 m (50 m)
- APP em Mangues (Extenção Total)

Áreas EMAP

- 1, Ampliação da Área de Armazenagem de Líquidos
- 2, Ampliação da Área de Armazenagem de Líquidos
- 3, Ampliação da Área de Armazenagem de Líquidos
- 4 e 5, Ampliação da Área de Armazenagem de Líquidos
- 6, Ampliação da Área de Armazenagem de Líquidos
- 7, Ampliação da Área de Armazenagem de Líquidos
- 8, Ampliação da Área de Armazenagem de Líquidos
- 9, Terminal de Celulose
- 10, Terminal de Fertilizante
- 11, Terminal de Carga geral
- 12, Pool de Combustível
- 13, Expansão Ferroviária e Acessos Ferroviários
- 14, Berço 99
- 15, Berço 98
- 16, Berço 97
- 17, Berço 96
- 18, Berço 95
- 19, Berço 94

Articulação das Folhas 1:100.000



1:25.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal Sirgas 2000
Zona 23 M

Identificação do Projeto

EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

Título do Mapa

Mapa 2 - Localização da Áreas de Expansão do Porto do Itaqui e APPs

Empreendedor

EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

Responsável Técnico	**Data:** Novembro/2017
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal - BCAL, 1:100.000, Folha SA-23-Z-A-V (IBGE, 2011).

2.4.1.1 Ampliação das Áreas de Armazenagem de Líquidos – Áreas 1 a 8

As novas instalações seguem representadas na Figura 3 e terão área total de aproximadamente 236.369 m². As áreas 1, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 são locais destinados à granéis líquidos e compreendem as movimentações dos derivados de petróleo e GLP, com o objetivo de ampliar a capacidade de tancagem desse tipo de derivado no Porto do Itaqui.

As futuras áreas de armazenagem de granéis líquidos irão somar com os tanques de armazenagem já existentes, conforme demonstra a Tabela 2.

Tabela 2 - Caracterização dos tanques existentes do Porto Itaqui .

Tipo	Quantidade	Capacidade estática (m³)	Situação	Operação	Produto Armazenado
Cilíndricos	6	6.800	Arrendado	Tequimar/ Ultracargo	Combustíveis
Cilíndricos	4	2.600	Arrendado	Tequimar/ Ultracargo	Combustíveis
Cilíndricos	2	1.200	Arrendado	Tequimar/ Ultracargo	Combustíveis
Cilíndricos	4	400	Arrendado	Tequimar/ Ultracargo	Combustíveis
Cilíndricos	35	75.808	Arrendado	Granel Química	Combustíveis/ soda cáustica
Cilíndricos	15	61.290	Arrendado	BR Distribuidora	Combustíveis
Cilíndricos	7	67.085	Fora da poligonal	Transpetro	Combustíveis
Esférico	3	7.218	Fora da poligonal	Transpetro	GPL
Cilíndricos	7	20.000	Arrendado	Ipiranga	Combustíveis
Cilíndricos	8	34.415	Arrendado	Petróleo Sabba/Raizen	Combustíveis

Fonte: Plano Mestre do Complexo Portuário do Itaqui (2017).

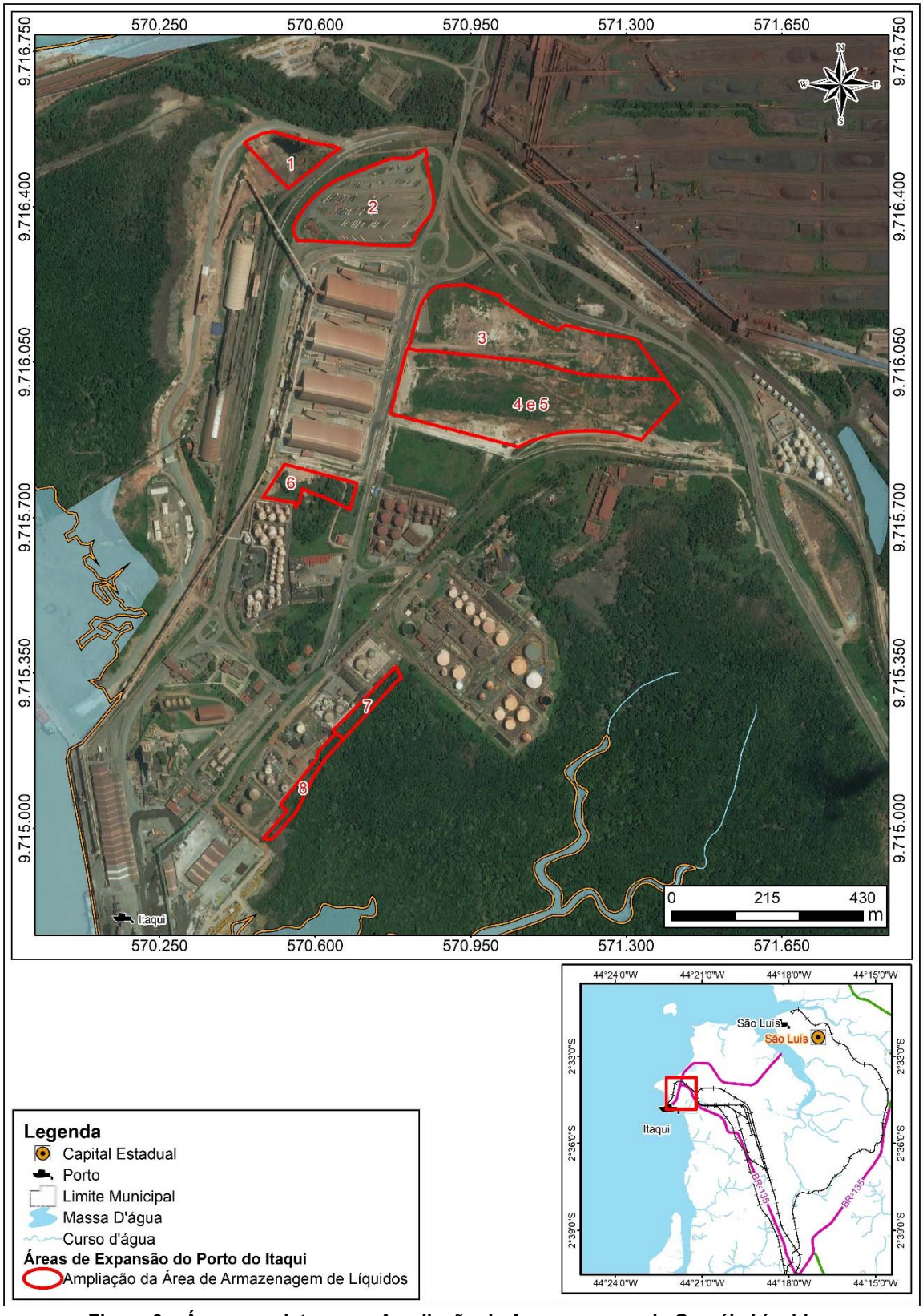


Figura 3 – Áreas previstas para Ampliação de Armazenagem de Granéis Líquidos.

2.4.1.2 Terminal de Celulose – Área 9

O local destinado a instalação do novo Terminal de Celulose, na Figura 4, tem estimativa de capacitação total em 1.500.000 t/ano e área total de 53.252 m² aproximadamente.

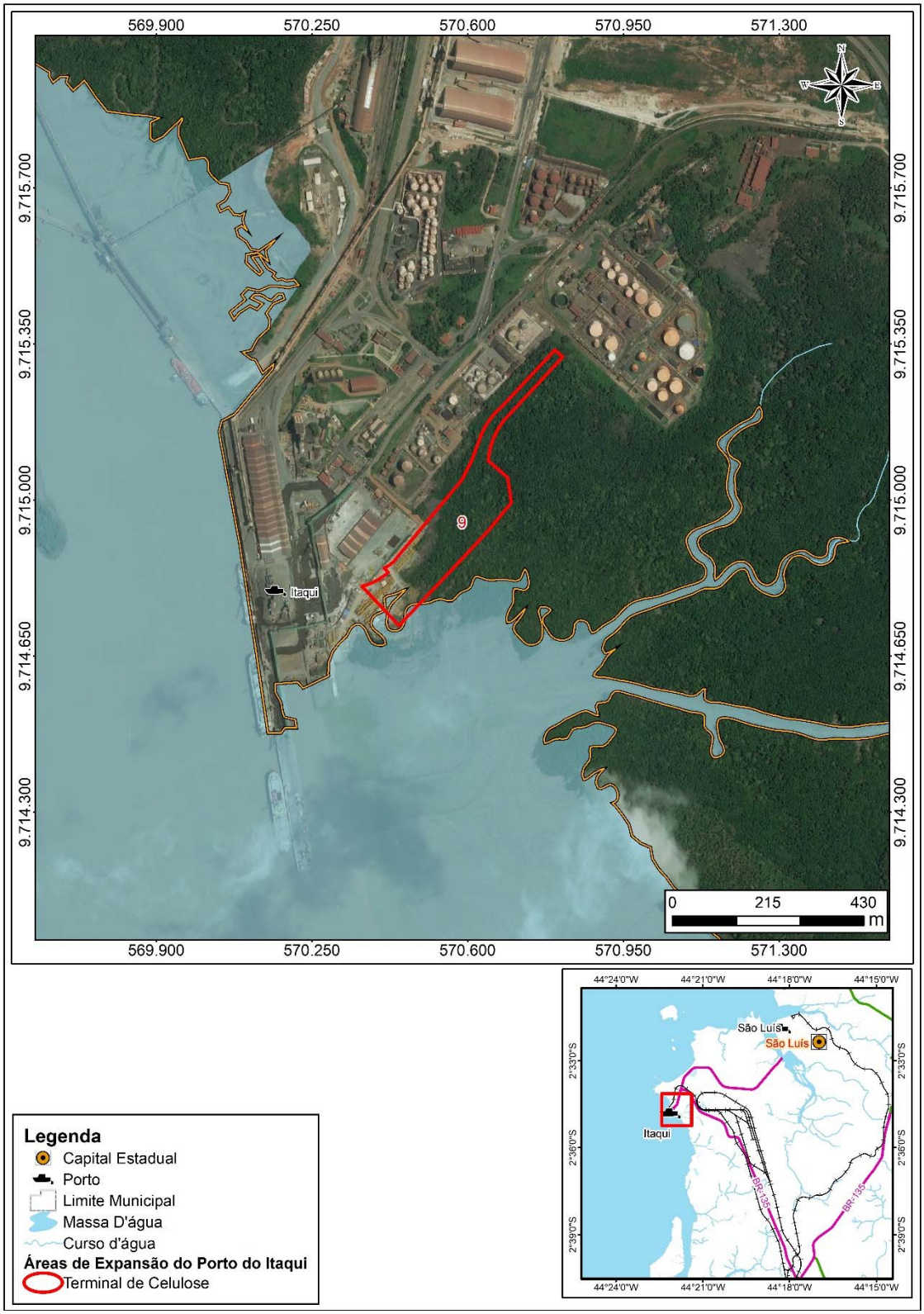
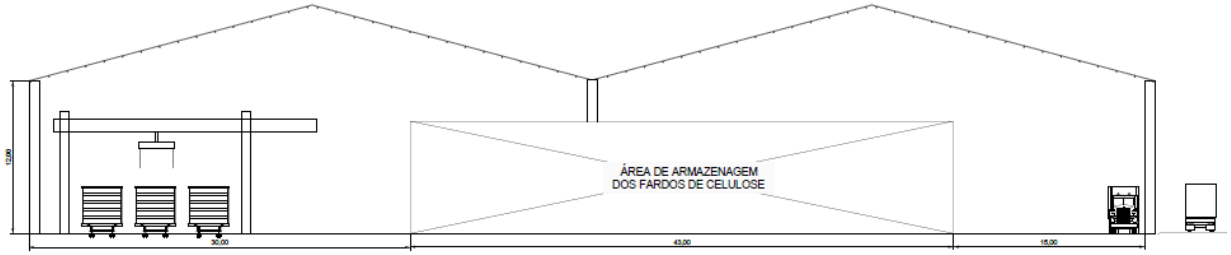


Figura 4 - Área prevista para instalação do Terminal de Celulose.

Segundo o documento disponibilizado pela EMAP (2016), o terminal de Celulose do Porto do Itaqui prevê a construção de um armazém com dimensões de 275 m por 88m, composto por 3 (três) guindastes pórticos, 12 (doze) empilhadeiras para a movimentação de cargas no armazém, conforme Figura 5.

Figura 5 – Corte transversal do armazém de Celulose



A descarga dos vagões será realizada com os pórticos, seguida pelo transporte dos fardos até as pilhas com auxílio das empilhadeiras. O carregamento de carretas será realizado exclusivamente com as empilhadeiras. A estocagem de celulose foi projetada para ser perpendicular aos ramais ferroviários, dessa forma, maximizando a capacidade de armazenamento.

O armazém de Celulose foi projetado para receber os fardos de celulose hegemonicamente pelo transporte ferroviário e seu abastecido será realizado pela expansão ferroviária e seus acessos previsto no empreendimento, conforme descrito no item 2.4.1.5.

2.4.1.3 Terminal de Fertilizantes – Área 10

Em 2015, no Porto do Itaqui, foram movimentados 5,2 milhões de toneladas de granéis sólidos minerais, sendo que as cargas relevantes foram fertilizantes, carvão mineral, ferro gusa, alumínio e escórias/clínquer. No mesmo período, 1,45 milhão de toneladas de fertilizantes teve as importações de origens Egito, Estados Unidos e Israel, e destinação final os estados do Maranhão, de Mato Grosso, do Tocantins e do Piauí tendo como finalidade atender à produção de soja e milho. Com o exposto o fertilizante tornou-se um dos principais produtos do Porto representando 6,5% do movimentado no ano.

Segundo o Plano Mestre do Complexo Portuário do Itaqui, para o ano de 2045, é esperada a movimentação de, aproximadamente, 5 milhões de toneladas de fertilizantes, o que representa um crescimento de 4,8% em média ao ano. Com base nisso, as operadoras portuárias estão investindo no aumento das suas capacidades produtivas e de movimentação, visando suprir a necessidade do setor agrícola a médio e longo prazo.

Para suprir as demandas atuais e futuras em termos de volume, diminuindo assim os custos logísticos e operacionais está prevista a instalação do armazém de fertilizantes com área de 51.196,78 m².

Destaca-se que na área destinada para implantação do armazém será realizada supressão da vegetação do manguezal e obras de terraplenagem, a localização da área é apresentada na Figura 6.

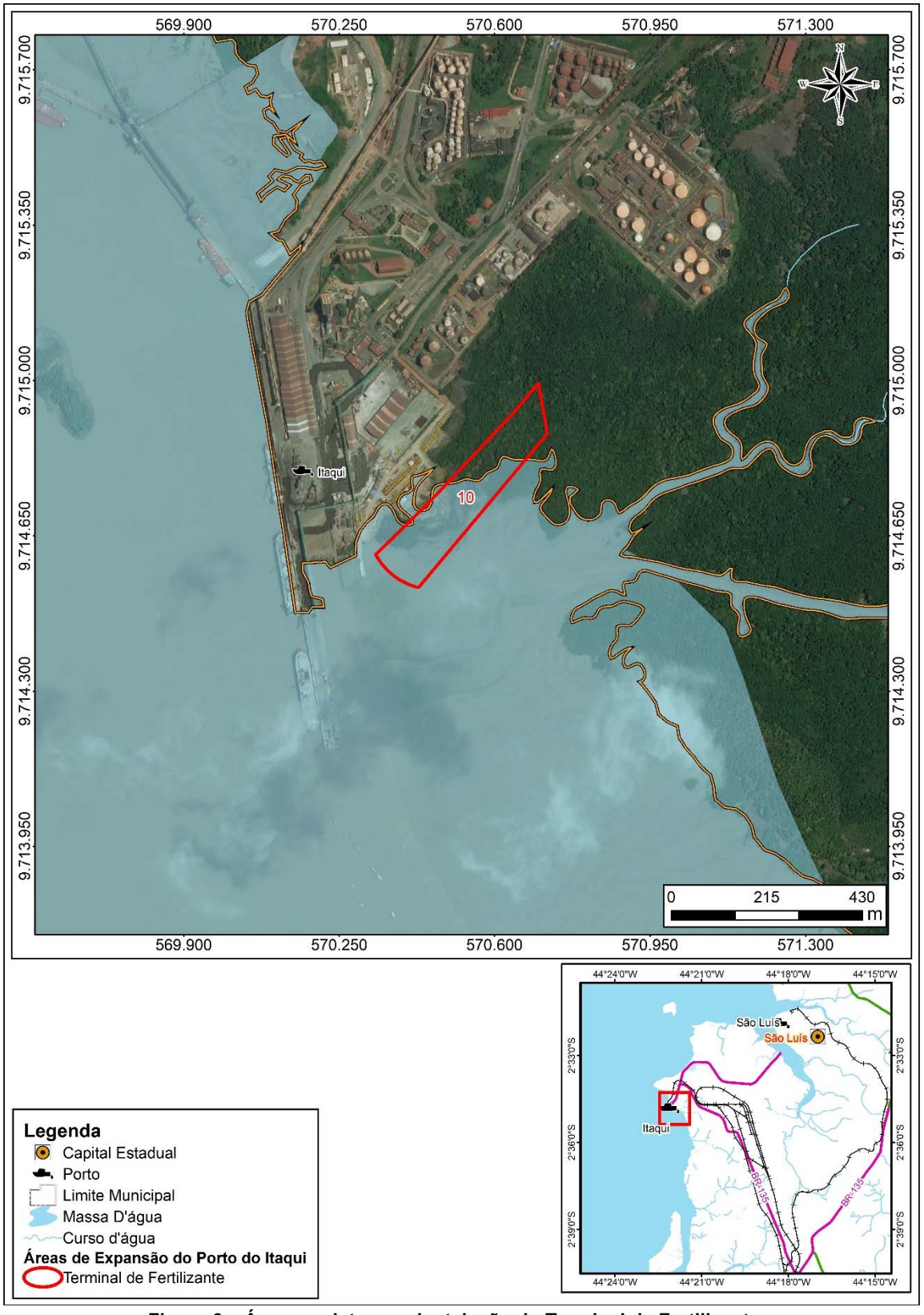


Figura 6 – Área prevista para instalação do Terminal de Fertilizantes.

Assim como o Terminal de Celulose, o Terminal de Fertilizante foi projetado de forma que sua demanda seja atendida pelo transporte ferroviário, possibilitado pela expansão ferroviária e seus acessos, conforme apresentado no item 2.4.1.5.

2.4.1.4 Terminal de Carga Geral (Contêineres) – Área 11

O local destinado para instalação do novo pátio de Carga Geral, na Figura 7, tem estimativa em área total de 30.956 m² aproximadamente.

O porto já opera com dois pátios de carga armazenada em contêiner, conforme Quadro 8.

Quadro 8 - Pátios de carga armazenada.

Pátio	Situação
Pátio A	Uso Público
Pátio C	Uso Público

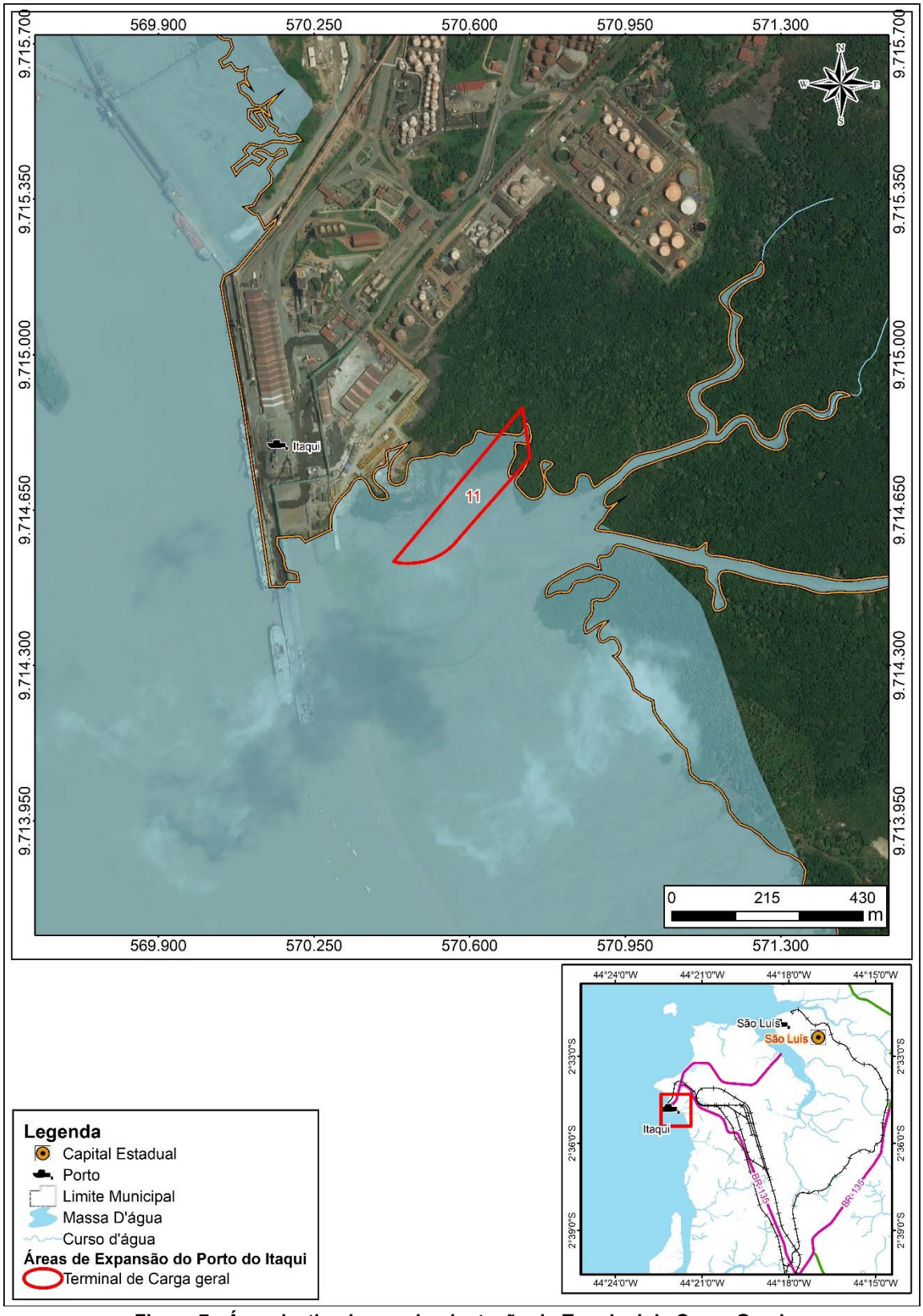


Figura 7 - Área destinada para implantação do Terminal de Carga Geral.

2.4.1.5 Pool de Combustível – Área 12

O pool de combustível tem como objetivo aumentar a eficiência e capacidade de movimentação ferroviária de granéis líquidos na Poligonal do Itaqui, e permitir a instalação de novos projetos de expansão dentro e fora do Porto Organizado. A localização do Pool segue na Figura 8.

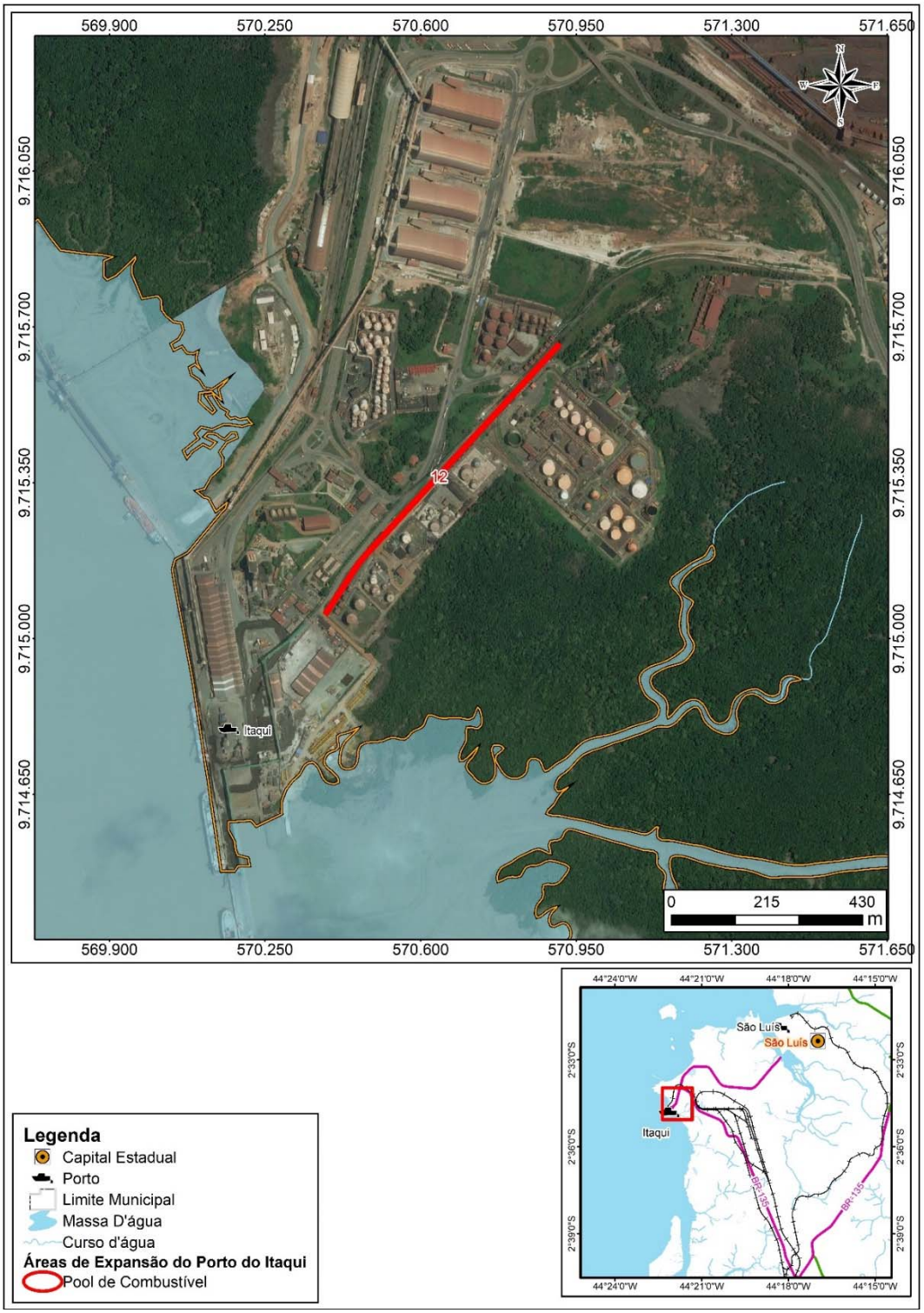


Figura 8 - Construção do pool de combustível

2.4.1.6 Expansão Ferroviária e Acessos Ferroviários (Pera Ferroviária) – Área 13

A obra de expansão ferroviária e seus acessos faz parte de um composto de avanços e intervenções da infraestrutura, Figura 9, garantindo ao Porto do Itaqui um novo diferencial logístico através de um arrojado projeto de expansão da malha ferroviária do Porto Organizado, atendendo às crescentes demandas na movimentação de granéis sólidos, granéis líquidos e carga geral.

Segundo o projeto básico da VLI, as linhas férreas que integram a pera ferroviária foram desenvolvidas para atendimento das demandas de: grãos, celulose, contêineres e fertilizante, de forma independente para não existir a possibilidade de concorrência dos produtos, exceto a linha do container que irá utilizar a ociosidade das linhas da celulose, que tem previsão de 1 (uma) composição a cada 2 (dois) dias.

Os perfis horizontais apresentam curvas mínimas de 150 m de raio e 4,10 m de gabarito lateral. Nos perfis verticais, o traçado foi projetado com uma rampa máxima de -0,65% sentido moegas/berços. A partir da plataforma de chegada dos berços do Itaqui a linha apresenta rampa 0% até a saída da pera.

Todas as linhas apresentam rampa 0%, bitola mista e dormentação de madeira. Os AMV's considerados são de 1:10, curvas com raio mínimo de 150 m e fixação elástica.

O Pool de Abastecimento, também beneficiado com a pera ferroviária, tem início no viaduto da BR 135 com desenvolvimento em linha dupla, bitola mista e dormentação de madeira até o pátio final de tanques da EMAP, totalizando 1,56 km de traçado. A linha possui um perfil vertical remodelado de forma a reduzir os esforços de tração com -0,26% no sentido viaduto/EMAP com 220 m, passando para -0,06% com 90 m, -0,61% com 211 m e finalizando com rampa de 0% com 820 m, permitindo o posicionamento de 80 vagões tanques dispostos em duas linhas.

O somatório das linhas da pera ferroviária projetada totaliza aproximadamente 4,5 km em uma área de aproximadamente 166.100 m².

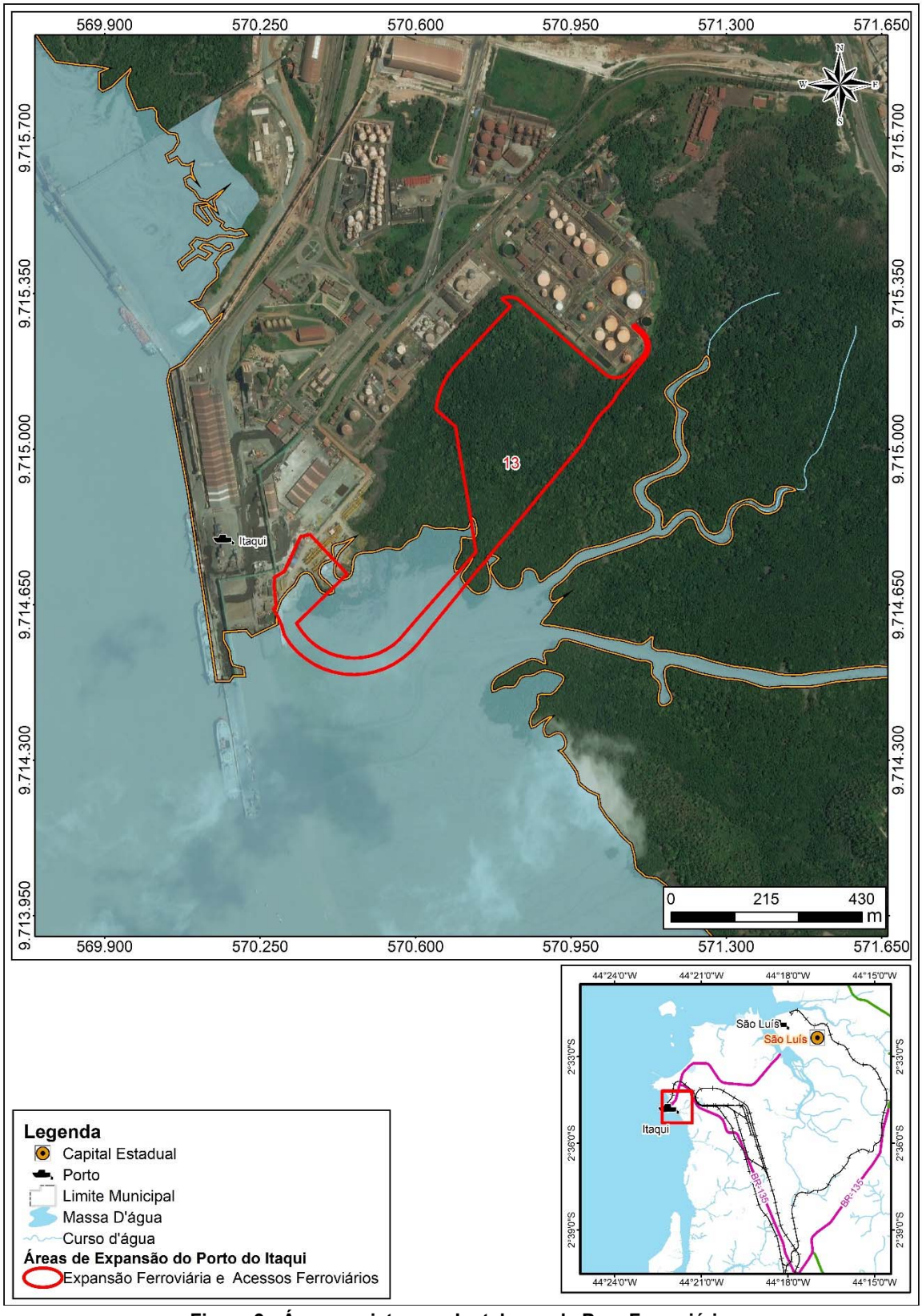


Figura 9 - Área prevista para Instalaçao da Pera Ferroviária.

Para a execução dos aterros previstos, torna-se necessário proteger a área, antes da execução das obras, através de um dique-ensecadeira, a ser posteriormente integrada ao terrapleno de jusante, conforme Figura 10 e Figura 11.

Figura 10 – Posicionamento do dique em planta.
Fonte: Chamamento Público de Estudos Portuários n° 001/2017, VLI.

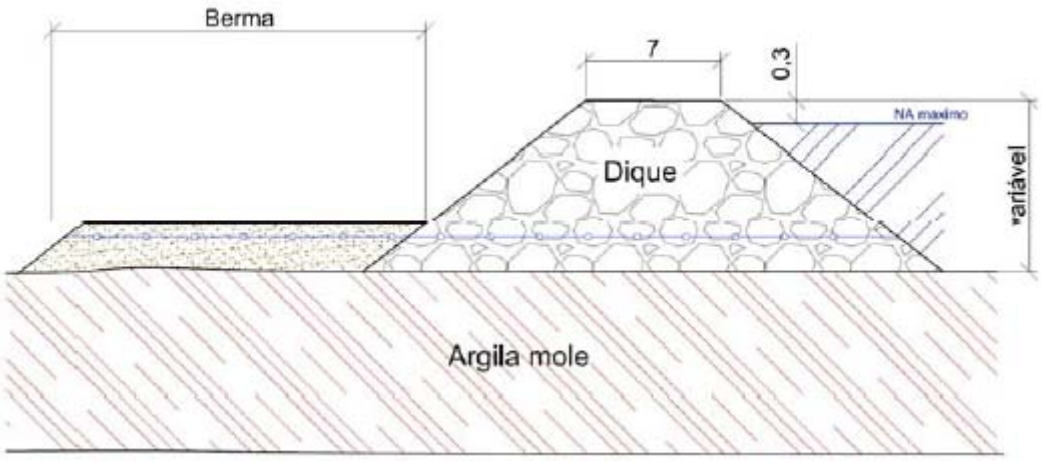


Figura 11 – Seção transversal do dique
Fonte: Chamamento Público de Estudos Portuários n° 001/2017, VLI.

2.4.1.7 Berços 94 a 99 – Áreas 19 a 14

Para melhoraria do sistema de atracação foi projetado a construção de mais 6 (seis) berços, que serão contíguos ao Berço 100, Figura 12.

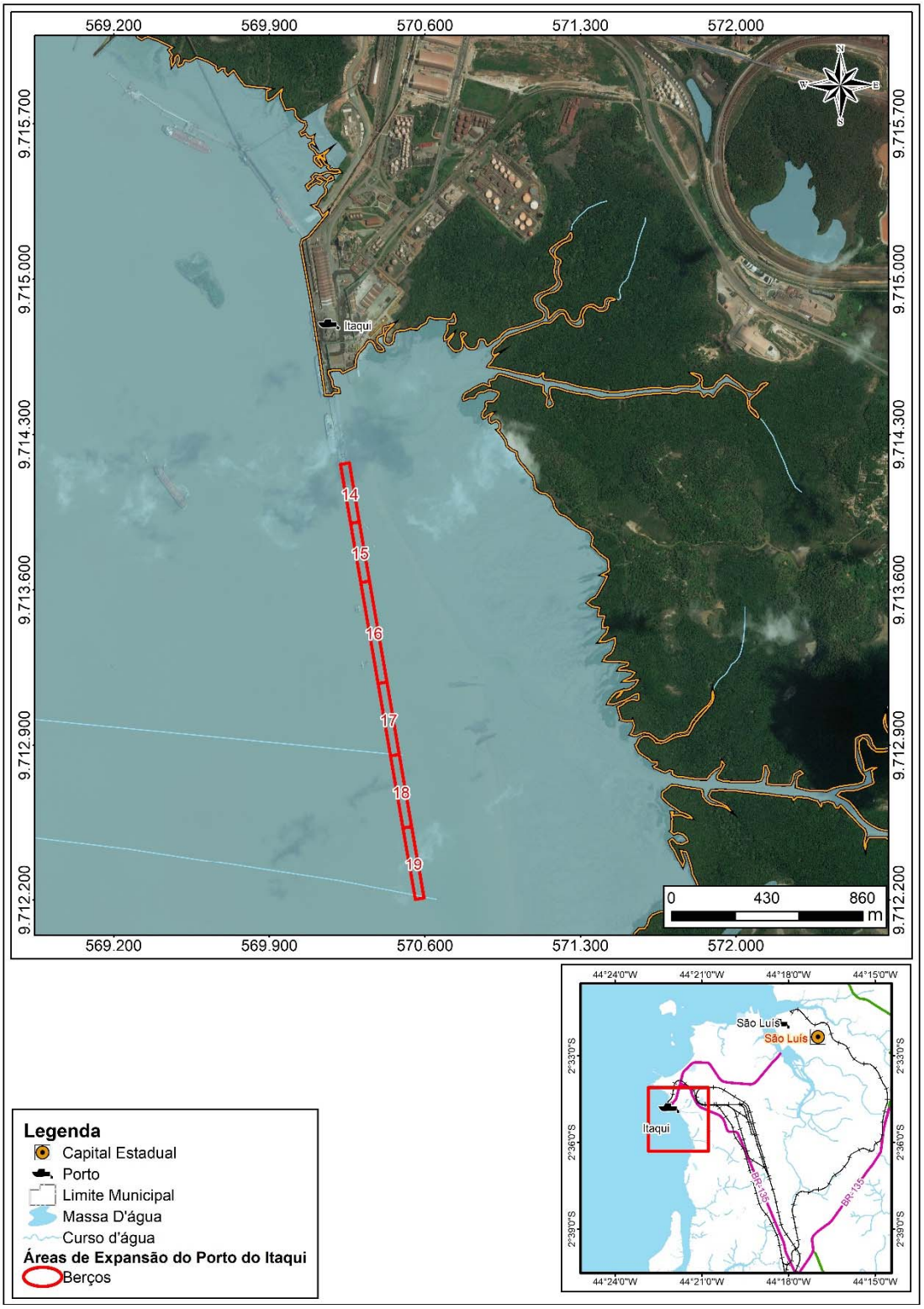


Figura 12 - Projeção dos berços a serem instalados

No

Quadro 9, apresenta-se os produtos a serem distribuídos nos berços projetados e a estimativa de movimentação de carga dos novos berços.

Quadro 9 – Projeções para a Distribuição de Cargas por Berço

Área	Berço	Projeção da Movimentação de Carga (T/a)	Produtos
19	94	3,0 milhões	Carga Geral e Insumos
18 e 17	95 e 96	7,2 milhões	Contêineres
16	97	3,6 milhões	Fertilizante e Clínquer
15	98	3,6milhões	Fertilizante
14	99	2,0 milhões	Carga Geral Vegetal/Celulose

Fonte: Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto do Itaqui (2012), Plano Mestre do Complexo Portuário do Itaqui (2017).

Como carga prioritária o berço 99 irá movimentar celulose e cargas não prioritárias como ferro gusa, clínquer, fertilizantes e escória, com largura de 40 m e comprimento de 264 m, conforme Figura 13 e Figura 14. Acredita-se que os outros 5 berços terão a mesma configuração do Berço 99.

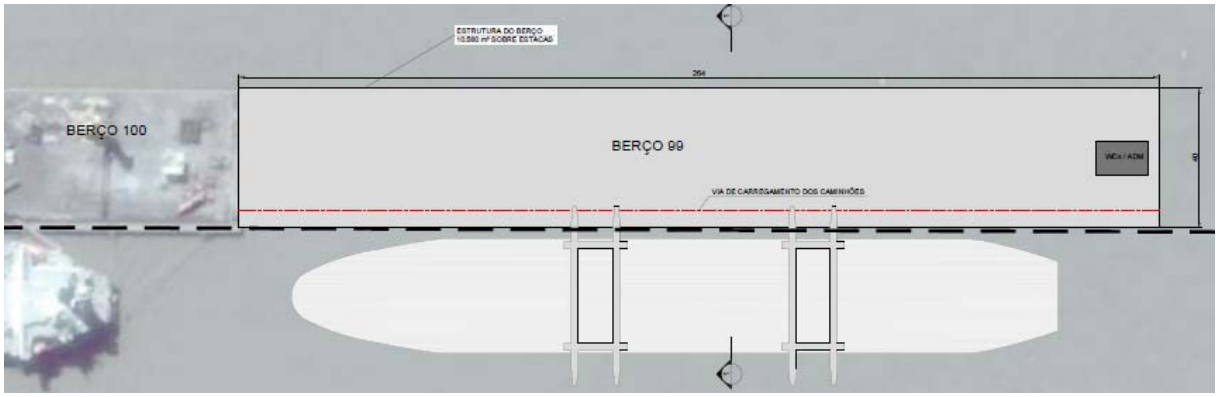


Figura 13 - Desenho esquemático do Berço 99

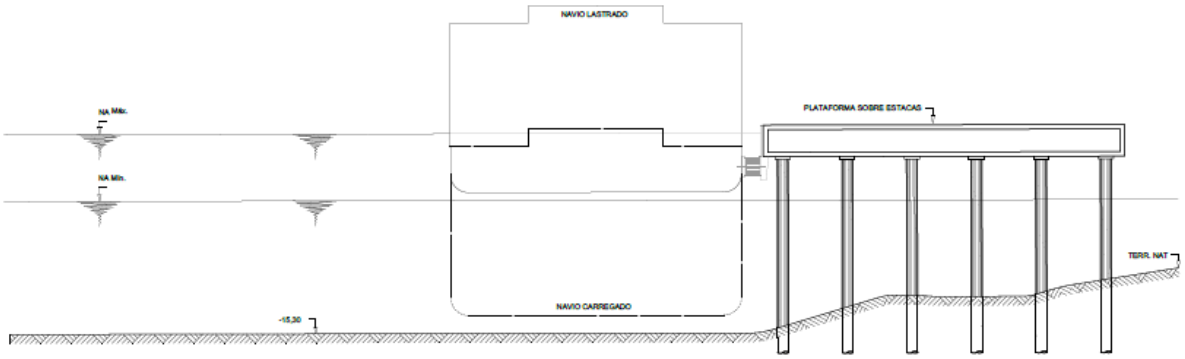


Figura 14 – Seção tranversal do Berço 99

2.4.1.7.1 Dragagem

Mesmo não fazendo parte do escopo desse estudo, vale ressaltar que será necessário o aprofundamento dos berços e calado compatível para o recebimento dos navios que serão atracados nos berços citados para operação, o volume estimado segue na Tabela 3.

Tabela 3 - Estimativa de Volumes a serem dragados.

Berço	Volume em Projeto (m³)	Volume na Tolerância (m³)	TOTAL
94	28,308.48	3,763.61	32,072.09
95	89,758.16	8,135.63	97,893.79
96	214,506.66	12,987.02	227,493.68
97	125,978.97	11,446.79	137,425.76
98	5,667.05	1,296.82	6,963.87
99	8,190.23	2,647.81	10,838.04
TOTAL	**472,409.55**	**40,277.67**	**512,687.22**

2.4.2 INSTALAÇÃO DE TANQUES COMBUSTÍVEIS COM CAPACIDADE SUPERIOR A 15.000 M³, DEVERÁ SER ATENDIDO AO QUE É DISPOSTO NA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 273/00, SOBRETUDO NO QUE SE REFERE À APRESENTAÇÃO DE TODOS OS DOCUMENTOS E INFORMAÇÕES ELENCADOS NO ART. 5º DA REFERIDA NORMA

Não há previsão de instalação de tanques combustíveis com capacidade superior a 15.000 m³, para instalação das áreas projetadas.

2.4.3 ÁREAS IDENTIFICADAS E LOCALIZADAS NOS PONTOS DE INTERCEPTAÇÃO PELOS EMPREENDIMENTOS DA MALHA DE TRANSPORTES, INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO, DE DUTOS, DE TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA, DE TELECOMUNICAÇÕES, ENTRE OUTROS, CARACTERIZANDO A NECESSIDADE DE RELOCAÇÃO DE ESTRUTURAS EXISTENTES, CONSTRUÇÃO/SUBSTITUIÇÃO DE ESTRUTURAS ATINGIDAS, E INSTALAÇÃO DE PASSAGENS EM NÍVEL E DESNÍVEL

Conforme apresentado no Mapa 3, as rodovias que possuem conexão com o empreendimento são a BR-135, MA-201, MA-202, MA-203, MA-204, MA-205 e a MA-301. Todas essas vias apresentam ligação direta com os meios de transportes que levam e retiram cargas do Porto do Itaqui. Além dessas rodovias, as ferrovias Estrada de Ferro Carajás e a Transnordestina também participam desse fluxo de logística.

No tocante aos terminais portuários que possuem sinergia com o Porto do Itaqui, pode-se citar: o Terminal da Ponta da Espera, o Terminal Ponta da Madeira (Vale), Terminal Portuário de São Luís e o Terminal do Porto Grande (EMAP). Por fim, dos sistemas aeroportuários, o Aeroporto Internacional Marechal Cunha Machado é o que tem maior relação com o Porto do Itaqui.

565.000 572.500 580.000 587.500 595.000 602.500

9.722.500 9.715.000 9.707.500 9.700.000 9.692.500

Alcântara

Baía de São Marcos

Terminal da Ponta da Espera

Cais da Praia Grande

São Luís

MA-205

MA-202

MA-201

Terminal Ponta da Madeira (VALE)

BR-135

Itaqui

Itaqui Geração de Energia (ENEVA)

E.F.Carajás

Aeroporto Internacional Marechal Cunha Machado

Terminal Portuário de São Luís (Projetado)

São Luís

Bacuritiuba

Terminal do Porto Grande (EMAP)

Alumar

MA-301

E.F.Carajás

Ferrovia Transnordestina

BR-135

Cajapió

Bacabeira

0 250 500 1.000 m

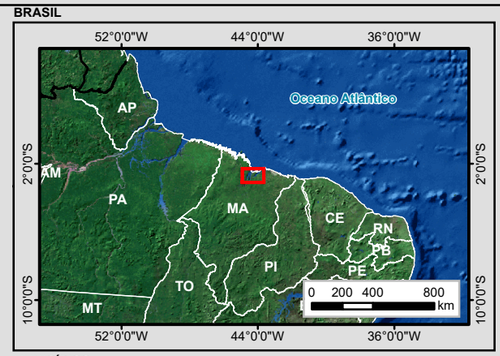
Terminal Ponta da Madeira (VALE)

BR-135

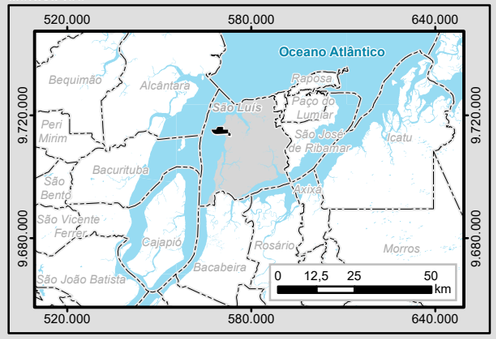
Itaqui

Terminal Portuário de São Luís (Projetado)

BRASIL



MUNICÍPIOS



Legenda

- Capital Estadual
- Campo de Pouso
- Aeroporto
- Porto
- Termelétrica
- Áreas de Expansão do Porto do Itaqui
- Poligonal Porto de Itaqui (Decreto de 25 de julho de 2005)
- Limite Municipal
- Massa d'água
- Curso d'água
- Gasoduto Projetado

Sistema Viário

- Ferrovia Existente

Rodovia Federal

- Pavimentada

Rodovia Estadual

- Pavimentada

Articulação das Folhas 1:100.000

45°0'0"W 43°30'0"W 2°0'0"S 3°0'0"S

SA-23-Z-A-I | SA-23-Z-A-II | SA-23-Z-A-III

SA-23-Z-A-IV | SA-23-Z-A-V | SA-23-Z-A-VI

N W E S

0 1 2 4 km

1:150.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal Sirgas 2000
Zona 23 M

Identificação do Projeto

EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

Título do Mapa

Mapa 3 - Interferência com as Infraestruturas

Empreendedor

EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

Responsável Técnico

MRS Estudos Ambientais

Data: Novembro/2017

Fonte:

Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal - BCAL, 1:100.000, Folha SA-23-Z-A-V (IBGE, 2011); Censo Demográfico (IBGE, 2010).

Com relação a infraestrutura interna existem duas redes de abastecimento de água potável nas intermediações do Porto do Itaqui, sendo que uma delas encontra-se desativada, conforme ANEXO III – Planta do Sistema de Abastecimento de Água Potável do Porto do Itaqui. Já para coleta de esgotamento sanitário o Porto do Itaqui não dispõe de rede coletora de esgoto sanitário, seus efluentes são coletados em estações individuais para cada prédio, conforme ANEXO IV – Planta de Localização dos pontos de efluentes sanitários de responsabilidade da EMAP do Porto do Itaqui.

Para distribuição de energia elétrica na área interna do Porto, existem quatro subestações na área primária do porto em alta e baixa tensão, conforme apresentado no Quadro 10 e na planta no ANEXO V – Distribuição das redes Elétricas na área interna do Porto do Itaqui em Alta e Baixa Tensão.

Quadro 10 – Subestações de energia na Área do Porto do Itaqui

Subestação	Watts	KVA
PR-00	195.500	250
SE-01	233.000	300
SE-02	200.000	300
SE-03	57.000	112,5

Em relação aos Dutos, existem dutos de granel na área da TSA e na área da EMAP, que transportam derivados de petróleo, etanol, óleo vegetal, soda cáustica, ácido sulfúrico e biodiesel. Na poligonal do porto do Itaqui há dutos enterrados e aéreos que são utilizados para abastecimento dos trechos de uso tanto para os píeres 104, 106, 108 quanto para caixa de transferência e terminais granel. No ANEXO VI – Tubulação de dutos de transferência.

De acordo com a Base Cartográfica do Porto do Itaqui, existem duas passagens em nível, ambas sob viaduto, conforme apresentado nas figuras a seguir.

Figura 15 – Passagem de Nível 01

Figura 16 – Passagem de Nível 02

Até o presente momento, não há previsão de realocação de estruturas existentes, construção/substituição de estruturas atingidas, instalação de novas passagens de nível e desnível.

2.4.4 PREVISÃO DE DURAÇÃO DAS OBRAS

A previsão para iniciar a construção da expansão do Porto do Itaqui é para o ano de 2018 e a conclusão de todos os empreendimentos previstos tem estimativa de término no ano de 2035.

2.4.5 CONSIDERAÇÕES ACERCA DA DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

As características básicas das novas instalações previstas nas obras de Expansão do Porto do Itaqui foram apresentadas no decorrer deste capítulo, no entanto as especificações detalhadas do Projeto Básico contendo a indicação georreferenciada e estimativa dos volumes de terraplenagem, remoção/movimentação de solo e rochas, compreendendo cortes, aterros, jazidas, áreas de empréstimos e áreas de disposição de material excedentes, só poderão ser consolidadas e apresentadas à SEMA após lançamento e conclusão de processos licitatórios de arrendamentos portuários, regidos por as Lei nº 8.666/93, Lei nº 12.815/13, Lei n° 13.303/2016 e o Decreto nº 8.003/13 para Instalação e Operação das futuras infraestruturas previstas neste EIA. Após vencida esta etapa licitatória, o processo de licenciamento ambiental para a fase de instalação/construção, incluindo licenciamento da dragagem e supressão vegetal, serão requeridos pelas Arrendatárias, ou seja, que venceram a licitação, ou até mesmo pela própria EMAP. Nesta oportunidade deverá ser apresentado o Projeto Básico contendo as especificações de cada nova instalação.

Desta forma, na atual conjuntura, entende-se que as informações fornecidas neste capítulo são suficientes para a fase de Licença Prévia, que permite a localização das novas infraestruturas.

Maior esclarecimento sobre a forma de contratação estabelecida em legislação para o Porto do Itaqui está apresentada no Item 2.3, onde fica de fato evidenciado que a EMAP deve cumprir com a legislação vigente e suas respectivas etapas.

3 ÁREA DE ESTUDO E ÁREA DIRETAMENTE AFETADA

Para a definição das áreas de estudo e diretamente afetada foram confeccionados mapas (impresso e em formato digital do tipo kmz) contendo a delimitação geográfica da área diretamente afetada pelas obras de Expansão do Porto do Itaqui (Área Diretamente Afetada - ADA) e da área estabelecida para a realização dos estudos de caráter mais regional (Área de Estudo - AE).

Importante citar que a delimitação da área de estudo é essencial para se estabelecer os limites do espaço geográfico a ser impactado, considerando-se as interferências ambientais e o tipo de impacto gerado sobre os componentes abióticos, bióticos e antrópicos, de forma a prevenir, mitigar e/ou eliminar os impactos ambientais significativos adversos, ou reduzi-los a níveis aceitáveis.

3.1 ÁREA DE ESTUDO (AE)

A Área de Estudo (AE) foi delimitada seguindo art. 6°, inciso I da Resolução CONAMA n° 01/1986, a qual define os componentes a serem considerados quando da definição dos limites dos Meios, são eles:

> a) o meio físico - o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas;
>
> b) o meio biológico e os ecossistemas naturais - a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente;
>
> c) o meio socioeconômico - o uso e ocupação do solo, os usos da água e a socioeconomia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos.

Desta forma, a Área de Estudo (AE) é a área real e/ou potencialmente ameaçada pelos possíveis impactos decorrentes de alterações ocorridas devido à instalação e operação das infraestruturas participantes das Obras de Expansão do Porto do Itaqui, excluindo-se assim os impactos inerentes às obras e operação atual ou antecedente à referida expansão, objeto deste estudo ambiental.

Foram delimitadas as áreas de estudo para cada um dos meios, conforme os subitens a seguir.

3.1.1 MEIO FÍSICO E BIÓTICO

Para o Meio Físico e Biótico na porção em terra, a Área de Estudo indicada será definida como a ottobacia de nível 6, inserida na Bacia do Itaqui (ANA, 2013), seguindo o proposto pela Resolução CONAMA nº 01/1986.

Referente à área em mar, propõe-se a delimitação seguindo a projeção horizontal na direção do mar do limite ottobacia de nível 6, de 3 km, incluindo a Ilha do Medo, isto porque as descargas sedimentares e de nutrientes são oriundas das saídas de rios e tributários, e estas influenciam diretamente nas características ambientais do ecossistema marinho em questão.

A Ilha do Medo também foi inserida à área por se tratar de um local de presença de cetáceos próxima ao Porto do Itaqui. Tal área projetada para o meio físico e biótico corresponderá também a bacia de evolução e área interna do canal de acesso do Porto do Itaqui. O Mapa 4 apresenta a Área de Estudo e a Área Diretamente Afetada dos Meios Físico e Biótico.

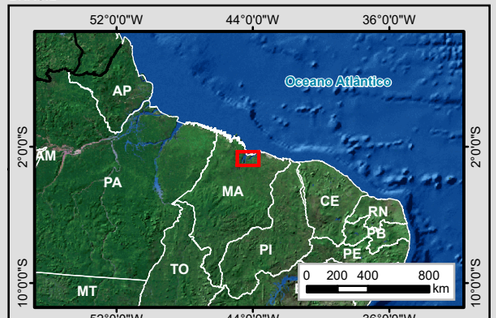
561.000 564.500 568.000 571.500 575.000 578.500

9.723.000 9.719.500 9.716.000 9.712.500 9.709.000 9.705.500

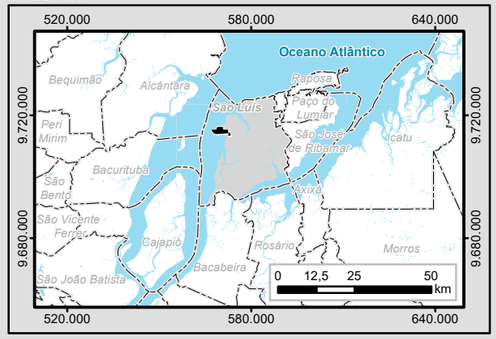
Terminal Ponta da Madeira (VALE)
Ferrovia Transnordestina
E.F.Carajás
Itaqui
BR-135
São Luís
0 0,25 0,5 1 km

Ilha do Medo
Terminal da Ponta da Espera
Cais da Praia Grande
São Luís
MA-203
MA-205
Terminal Ponta da Madeira (VALE)
Itaqui
Ferrovia Transnordestina
Itaqui Geração de Energia (ENEVA)
E.F.Carajás
BR-135
São Luís
Baía de São Marcos
Terminal Portuário de São Luís (Projetado)
Bacurituba
Terminal do Porto Grande (EMAP)

BRASIL



MUNICÍPIOS



Legenda

- Capital Estadual
- Porto
- Termelétrica
- Curso d'água
- Massa d'água
- Limite Municipal
- Poligonal do Porto do Itaqui

Sistema Viário

- Ferrovia Existente

Rodovia Federal

- Pavimentada

Rodovia Estadual

- Pavimentada

Área Diretamente Afetada-ADA

- Áreas de Expansão do Porto

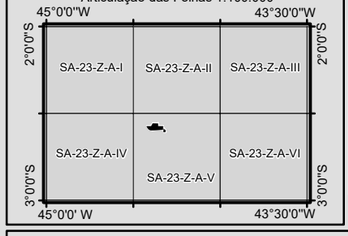
Área de Estudo Sobre Terra dos Meios Biótico e Físico

- Ottobacia de Nível 6

Área de Estudo Sobre Água dos Meios Biótico e Físico

- Projeção Horizontal para Água de 3 km, Incluindo a Ilha do Medo

Articulação das Folhas 1:100.000



N W E S

0 0,5 1 2 km

1:75.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal Sirgas 2000
Zona 23 M

Identificação do Projeto

EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

Título do Mapa

Mapa 4 - Área de Estudo e Área Diretamente Afetada dos Meios Físico e Biótico

Empreendedor

EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

Responsável Técnico	**Data:** Novembro/2017
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal - BCAL, 1:100.000, Folha SA-23-Z-A-V (IBGE, 2011).

3.1.2 MEIO SOCIOECONÔMICO

Para o Meio Socioeconômico, considerou-se como Área de Estudo o município de São Luís onde está inserido o empreendimento, e mais detalhadamente as comunidades lindeiras à Obras de Expansão do Porto do Itaqui que possam apresentar atividades de pesca artesanal, navegação e áreas que promovam atividades extrativistas. Neste perfil, se encaixam as comunidades de Camboa dos Frades, Nova Camboa, Vila Maranhão, Mãe Chica, Cajueiro, Vila Conceição, Sítio São Benedito, Anjo da Guarda (Vila Ariri, Vila Embratel), Buenos Aires, Ilha de Tauá-Mirim (Jacamim, Embaubal, Amapá, Ilha Pequena e Tauá-Mirim) e Porto Grande.

Devido tais comunidades não possuírem seus territórios delimitados oficialmente, a título de representação gráfica da Área de Estudo foram utilizados os setores censitários aos quais essas comunidades estão inseridas, verificados a partir dos pontos coletados na atividade de campo. Os setores utilizados para esta finalidade estão elencados na Tabela 4.

O Mapa 5 apresenta a ADA e AE do Meio Socioeconômico e o Mapa 6, as comunidades inseridas na AE.

Tabela 4 – Setores Censitários utilizados para representar graficamente a Área de Estudo AE).

Setores Censitários utilizados para representar a AE						
Setor Censitário	**Tipo**	**Distrito**	**Município**	**Microrregião**	**Mesorregião**	**Área total do Setor**
211130005000456	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	5,14
211130005000457	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	7,26
211130005000458	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	8,40
211130005000459	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	7,35
211130005000460	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	11,98
211130005000461	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	36,44
211130005000462	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	5,67
211130005000463	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	16,43
211130005000464	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	25,79
211130005000465	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	12,68
211130005000466	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	4,52
211130005000467	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	15,25
211130005000468	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	53,10
211130005000469	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	13,20

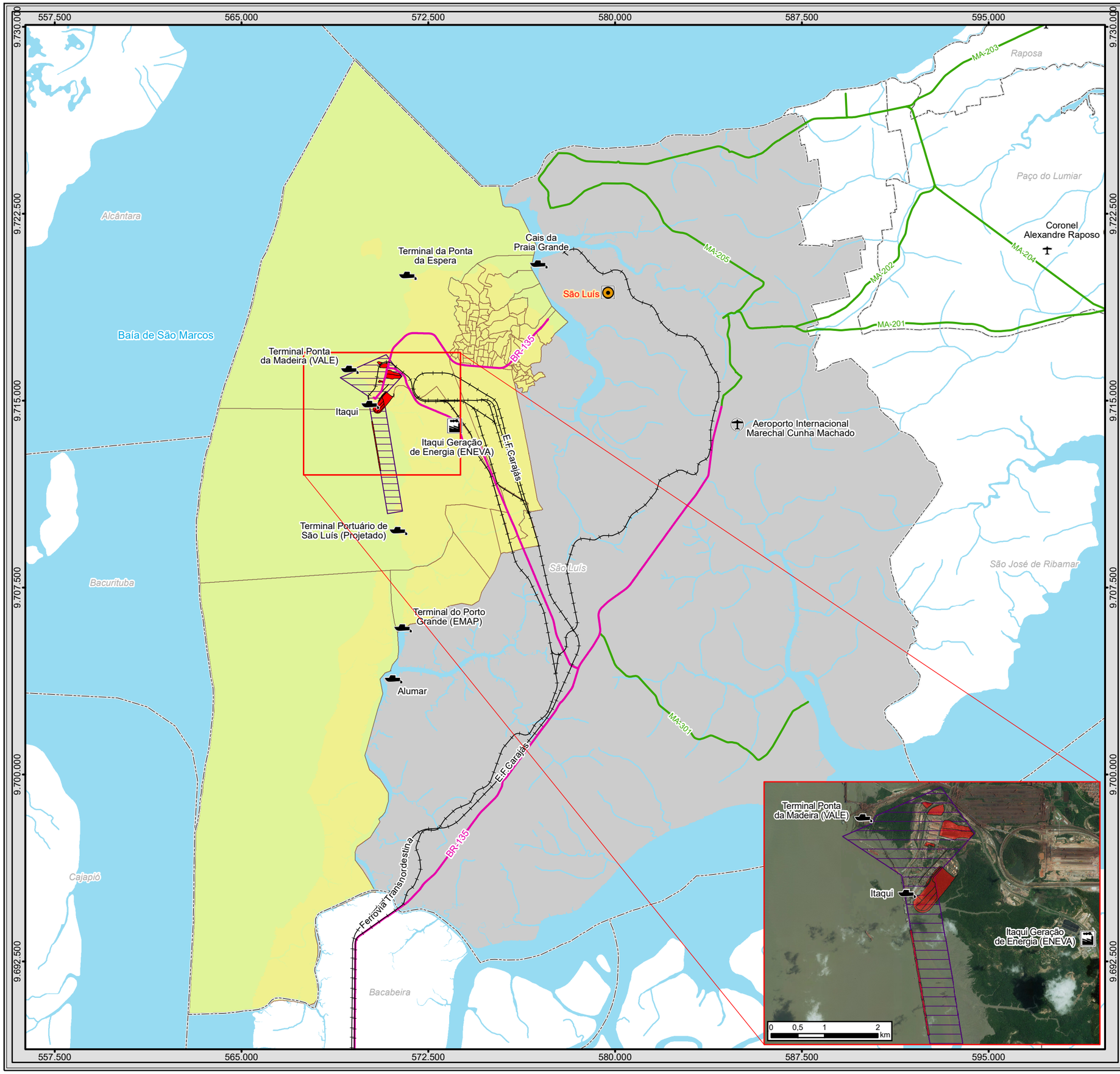
Setores Censitários utilizados para representar a AE						
Setor Censitário	**Tipo**	**Distrito**	**Município**	**Microrregião**	**Mesorregião**	**Área total do Setor**
211130005000414	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	80,72
211130005000426	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	19,32
211130005000427	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	5,61
211130005000428	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	4,36
211130005000429	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	6,18
211130005000430	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	8,59
211130005000431	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	5,90
211130005000432	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	3,82
211130005000433	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	7,87
211130005000434	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	4,31
211130005000435	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	7,79
211130005000436	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	5,10
211130005000437	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	20,81
211130005000438	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	5,30
211130005000439	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	5,20
211130005000440	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	8,75
211130005000441	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	6,28
211130005000442	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	7,34
211130005000443	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	5,06
211130005000444	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	5,32
211130005000445	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	5,95
211130005000446	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	8,05
211130005000447	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	9,55
211130005000448	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	8,09
211130005000449	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	7,39

Setores Censitários utilizados para representar a AE						
Setor Censitário	**Tipo**	**Distrito**	**Município**	**Microrregião**	**Mesorregião**	**Área total do Setor**
211130005000450	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	9,30
211130005000451	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	12,31
211130005000452	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	9,50
211130005000453	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	6,09
211130005000454	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	7,83
211130005000455	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	9,36
211130005000470	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	10,33
211130005000471	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	7,26
211130005000472	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	9,28
211130005000473	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	4,21
211130005000474	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	6,41
211130005000475	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	5,94
211130005000476	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	8,98
211130005000477	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	41,34
211130005000478	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	9,29
211130005000479	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	8,58
211130005000480	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	18,16
211130005000481	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	16,80
211130005000482	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	49,13
211130005000483	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	29,02
211130005000484	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	58,32
211130005000485	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	17,40
211130005000486	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	15,59
211130005000487	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	155,58
211130005000488	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	18,86

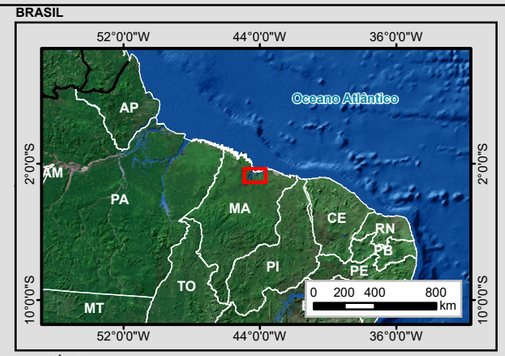
Setores Censitários utilizados para representar a AE						
Setor Censitário	**Tipo**	**Distrito**	**Município**	**Microrregião**	**Mesorregião**	**Área total do Setor**
211130005000489	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	137,22
211130005000490	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	56,31
211130005000774	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	9,50
211130005000781	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	7,28
211130005000783	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	195,49
211130005000996	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	41,74
211130005000852	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	4,20
211130005000853	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	5,88
211130005000854	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	26,83
211130005000913	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	81,42
211130005000916	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	6,40
211130005000917	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	5,90
211130005000936	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	7,49
211130005000959	Rural	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	827,20
211130005000960	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	104,38
211130005000961	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	32,92
211130005000962	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	66,91
211130005000963	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	97,54
211130005000965	Rural	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	11318,54
211130005000970	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	7173,63
211130005000981	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	9987,14
211130005001008	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	5,16
211130005001015	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	6,04
211130005001029	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	2,49
211130005001105	Urbano	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	380,80

Setores Censitários utilizados para representar a AE						
Setor Censitário	**Tipo**	**Distrito**	**Município**	**Microrregião**	**Mesorregião**	**Área total do Setor**
211130005001120	Rural	São Luís	São Luís	Aglomeração Urbana De São Luís	Norte Maranhense	1046,26

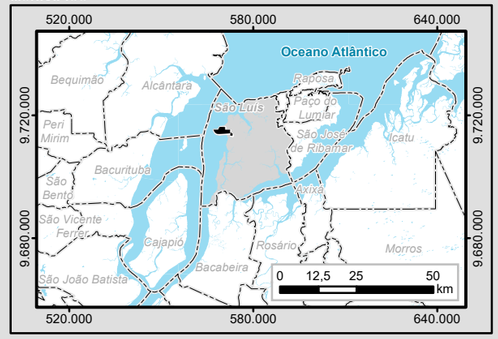
Fonte: IBGE, 2010.



BRASIL



MUNICÍPIOS



Legenda

- Capital Estadual
- Campo de Pouso
- Aeroporto
- Porto
- Termelétrica
- Áreas de Expansão do Porto do Itaqui
- Limite Municipal
- Poligonal do Porto do Itaqui
- Massa d'água
- Curso d'água

Sistema Viário

- Ferrovia Existente

Rodovia Federal

- Pavimentada

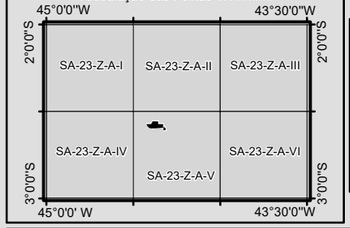
Rodovia Estadual

- Pavimentada

Área de Estudo do Meio Socioeconômico

- Município de São Luís
- Setores Censitários

Articulação das Folhas 1:100.000



N
W E
S

0 1 2 4 km

1:150.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal Sirgas 2000
Zona 23 M

Identificação do Projeto

EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

Título do Mapa

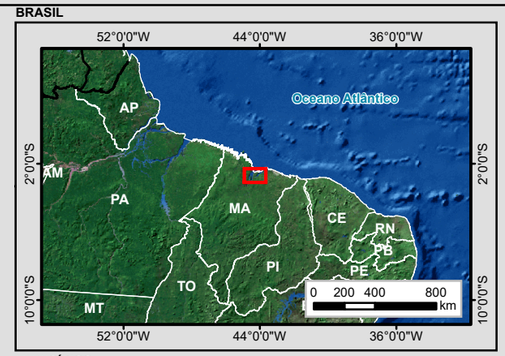
Mapa 5 - Área de Estudo e Área Diretamente Afetada do Meio Socioeconômico

Empreendedor

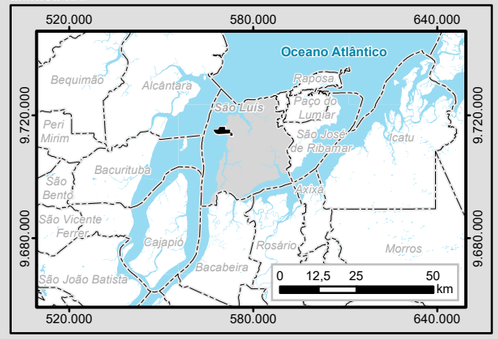
EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

Responsável Técnico	**Data:** Novembro/2017
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal - BCAL, 1:100.000, Folha SA-23-Z-A-V (IBGE, 2011); Censo Demográfico (IBGE, 2010).

BRASIL



MUNICÍPIOS



Legenda

- Comunidades Incluídas na Área de Estudo
- Capital Estadual
- Aeroporto
- Porto
- Termelétrica
- Áreas de Expansão do Porto do Itaqui
- Poligonal Porto de Itaqui (Decreto de 25 de julho de 2005)
- Setores Censitários
- Limite Municipal
- Massa d'água
- Curso d'água

Sistema Viário

- Ferrovia Existente

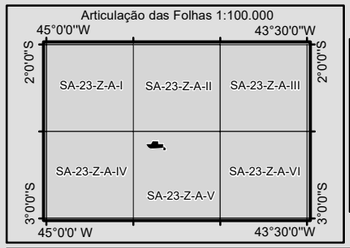
Rodovia Federal

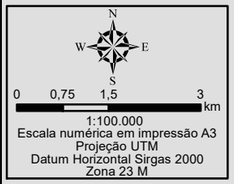
- Pavimentada

Rodovia Estadual

- Pavimentada

Articulação das Folhas 1:100.000





1:100.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal Sirgas 2000
Zona 23 M

Identificação do Projeto

EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

Título do Mapa

Mapa 6 - Comunidades Inseridas na Área de Estudo do Meio Socioeconômico

Empreendedor

EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

Responsável Técnico	**Data:** Novembro/2017
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal - BCAL, 1:100.000, Folha SA-23-Z-A-V (IBGE, 2011); Censo Demográfico (IBGE, 2010).

3.2 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

A Área Diretamente Afetada (ADA) foi considerada a mesma para os 3 (três) meios e refere-se à área que poderá sofrer diretamente as intervenções das novas instalações e operações associadas exclusivamente às Obras de Expansão do Porto do Itaqui.

Desta forma, a ADA refere-se à poligonal do Porto do Itaqui considerando as novas infraestruturas previstas nas Obras de Expansão do Porto do Itaqui, quais sejam:

- Ampliação da Área de Armazenagem de Líquidos;
- Construção de Terminal de Celulose;
- Construção de Terminal de Fertilizantes;
- Construção de Terminal de Carga Geral (contêineres);
- Ampliação e Melhorias na Conexão Ferroviária (Pool de combustíveis e Pera ferroviária);
- Construção dos berços 99, 98, 97, 96, 95 e 94.

O Mapa 4 e Mapa 5, já apresentados, demonstram a Área Diretamente Afetada delimitada para o presente EIA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui.

4 INSERÇÃO REGIONAL E LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

4.1 INSERÇÃO REGIONAL

Além de ser a capital do Estado do Maranhão, a cidade de São Luís é o município maranhense mais populoso e onde se concentra a esfera política-administrativa do governo estadual. Além disso, abriga atividades do setor terciário, que se desenvolveu muito ao longo dos anos, voltado para as áreas industriais, comerciais e portuárias. No setor primário a pesca artesanal possui maior destaque, seguida da agropecuária de pequeno porte e do extrativismo vegetal e, no setor secundário, as áreas da cerâmica, metalurgia, alimentação e bebidas são proeminentes no Distrito Industrial de São Luís (DISAL) (PLANO MESTRE DO PORTO DO ITAQUI, 2017).

No tocante à cadeia de grãos, os melhores resultados vêm sendo da produção de milho e do algodão, e nas práticas industriais tem-se a indústria do óleo babaçu, e algodoeira, já tradicionais na região, bem como a indústria de papel e celulose e a expansão crescente da agregação de valor da piscicultura e maricultura (BRASIL, 2012).

Neste sentido, São Luís possui um papel fundamental para o Estado e já é considerada uma metrópole, pois sua população já alcançou 1 (um) milhão de habitantes. A instalação de grandes projetos, como o DISAL e a Estrada de Ferro-Carajás (EFC), deram maior visibilidade ao município, tornando-o um polo competitivo no escoamento das produções do país.

Em relação à infraestrutura portuária, além do Porto do Itaqui, existe o Terminal Marítimo de Ponta da Madeira, o TUP Alumar, o Terminal Portuário de São Luís (Projetado, com Licença de Instalação vigente) e o Terminal Portuário do Mearim, estes dois últimos ainda em fase de projeto. O Porto do Itaqui, possui uma localização geográfica privilegiada em relação aos mercados asiático e europeu, através do canal do Panamá, possibilitando a atracagem de grandes embarcações. Além disso, as Hidrelétricas de Boa Esperança e de Estreito e as Usinas Termelétricas a Carvão (ENEVA) e a Gás Natural são empreendimentos de suma importância para o desenvolvimento energético maranhense. Na área de transporte e logística, as Ferrovias Transnordestina e Norte-Sul e a rodovia BR-135 são fundamentais para a ampliação da infraestrutura econômica da capital maranhense (BRASIL, 2012; PEREIRA & CORONEL, 2013).

Aliado a isso, a economia ludovicense vem recebendo grandes investimentos desde a implantação da empresa Vale no município, que contribui ainda mais para a dinamização econômica local, bem como os repasses do ICMS e das transferências do FPM e recursos do FUNDEB e do SUS, que fazem crescer a concentração da população urbana e melhorar o IDH no município por meio dos investimentos nas áreas de educação e saúde (PEREIRA & CORONEL, 2013).

Por fim, o movimento turístico do município de São Luís baseia-se no Centro Histórico da cidade, considerado como Patrimônio Histórico, nas manifestações culturais (Bumba-meu-

boi, Cacuriá, Tambor de Crioula, Festas de Reggae e outras) e nas belezas naturais das praias.

A seguir, o Quadro 11 apresenta os principais empreendimentos existentes no município de São Luís, que possuem sinergia com o empreendimento.

Quadro 11 – Principais Empreendimentos com Sinergia com o Porto do Itaqui

Empreendimento	Responsável	Sinergia com Empreendimento
TRANSPORTE E LOGÍSTICA		
Ferrovia Norte-Sul	VLI Multimodal S.A.	Promove a integração nacional, interligando o Norte, Nordeste ao Sul e Sudeste do país. Possui conexões com ferrovias privadas para o escoamento da produção agropecuária e agroindustrial. Existem movimentações de carga, por meio da ferrovia, como a soja que embarca em Porto-Franco/MA e em Colinas do Tocantins/TO, a celulose de Imperatriz/MA até o Porto do Itaqui e combustíveis de São Luís até o Porto Nacional/TO.
Estrada Ferrovia Transnordestina Logística S.A. (FTL)	Companhia Siderúrgica Nacional - CSN	A CSN é uma empresa privada. A FTL interliga os portos do Itaqui, Pecém (São Gonçalo do Amarante/CE) e Mucuripe (Fortaleza/CE), transportando principalmente celulose, combustíveis e cimento.
Estrada de Ferro Carajás (EFC)	Vale S.A.	Liga os municípios de São Luís, Santa Inês, Açailândia, Marabá e Parauapebas e transporta cargas e passageiros pelo Porto do Itaqui e pelo TMPM.
Terminal Portuário do Mearim	Grupo Aurizônia Empreendimentos S.A	Localizado no município de Bacabeira/MA, na Baía de São Marcos, para atender à Companhia Siderúrgica do Mearim. A embarcação de grãos, fertilizantes e celulose ocorre com ligações fluviais ao Porto do Itaqui.
Companhia Siderúrgica do Mearim	Grupo Aurizônia Empreendimentos S.A	Voltada para produção e exportação de minérios de ferro. O escoamento do aço é feito pelo Terminal Portuário do Mearim com ligação com o Porto do Itaqui.
Terminal de Grãos TEGRAM	Consórcio TEGRAM	Visa atender o escoamento de grãos dos estados do Maranhão, Piauí, Mato Grosso e Pará, desafogando as exportações de grãos dos estados do Sul e Sudeste, como o Porto de Santos e de Paranaguá. Realiza transporte de grãos com vistas a atender a demanda consumidora europeia e asiática, através do Canal do Panamá, transformando o Porto do Itaqui no principal exportador de grãos das regiões Norte e Nordeste.
Terminal Marítimo de Ponta da Madeira (TMPM)	Vale S.A.	Ao lado do Porto do Itaqui, constituído por dois espigões, Molhe Norte e Sul, possui cinco berços destinados exclusivamente à movimentação de minério de ferro.
Terminal Portuário de São Luís	WPR São Luís Gestão De Portos E Terminais Ltda.	Ainda em fase de Projeto, com licença de instalação vigente. Trata-se de um Terminal Marítimo Multiuso para exportação de grãos, importação de fertilizantes, carga e descarga de petróleo e seus derivados, movimentação de conteineres e cargas gerais, como celulose, dentre outros, com capacidade de prestar serviços que atendam as varias demandas do atual cenário econômico brasileiro.
Terminal de Uso Privado (TUP) Alumar	Consórcio de Alumínio do Maranhão S.A. - Alumar	Localizado a 10 km do Porto do Itaqui para destinação de alumínio, bauxita, carvão, soda cáustica e óleo combustível.

Empreendimento	Responsável	Sinergia com Empreendimento
Terminal do Porto Grande	Empresa Maranhense de Administração Portuária (EMAP)	Caracterizado por populações que se originaram da atividade pesqueira relacionada à antiga dinâmica do Porto Grande. Já foi um terminal pesqueiro sob a gerência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama). Atualmente, encontra-se inoperante e sua destinação está em discussão pela Autoridade Portuária e demais órgãos competentes.
Terminal de Ponta da Espera (Ferryboat)	Empresa Maranhense de Administração Portuária (EMAP)	Terminal de Passageiros por meio da qual é realizada a travessia da Baía de São Marcos, utilizado como rota rodoviária, ligando São Luís à região Norte, em percurso mais curto. Está localizado a, aproximadamente, 4 quilômetros do Porto do Itaqui.
Cais da Praia Grande	Prefeitura Municipal de São Luís	Com localização privilegiada, no Centro Histórico de São Luís, antigamente funcionava o Porto da Praia Grande. Atualmente, abriga um terminal hidroviário que realiza o transporte de passageiros para a cidade histórica de Alcântara.
Fábrica de Celulose	Suzano Papel e Celulose	A cadeia de celulose que passa pelo Porto do Itaqui inicia no sul do estado maranhense nas plantações de eucalipto da empresa Suzano. A fábrica localizada em Imperatriz/MA envia as cargas pela Ferrovia Norte-Sul por meio de contrato com a VLI Logística até o Porto do Itaqui, que envia para destinos como Europa e EUA.
ENERGIA		
Usina Termelétrica do Porto do Itaqui	ENEVA	Complexo industrial gerador de energia elétrica de grande porte 360MW e funciona com vapor de água do mar aquecida por carvão mineral importado da Colômbia. A sua construção proporcionou maior produção de energia para o município de São Luís.
INDÚSTRIA		
Distrito Industrial de São Luís (DISAL)	Governo do Estado do Maranhão	Foi criado por meio do Decreto n 7.646/1980 para a implantação de indústrias em São Luís. A área do DISAL inclui a poligonal do Porto do Itaqui e a área para a sua expansão, e o seu zoneamento está em fase de atualização..

4.2 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

4.2.1 DISPOSITIVOS LEGAIS FEDERAIS

O meio ambiente ganhou maior tutela após a criação da Política Nacional do Meio Ambiente, com a promulgação da Lei n° 6.938/1981, dando início à preocupação com a proteção e utilização sustentável dos recursos naturais.

A partir do advento da Constituição da República Federativa do Brasil, em 1988, o meio ambiente foi considerado como um Direito Constitucional, sendo, inclusive, um direito fundamental. A Constituição Federal, lei maior do país, dedica o Capítulo VI ao meio ambiente destacando a importância do equilíbrio ecológico.

> Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

> § 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:
>
> I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;
>
> II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;
>
> III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;
>
> IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;
>
> V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;
>
> VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;
>
> VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.
>
> § 2º Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.
>
> § 3º As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.
>
> § 4º A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.
>
> § 5º São indisponíveis as terras devolutas ou arrecadadas pelos Estados, por ações discriminatórias, necessárias à proteção dos ecossistemas naturais.
>
> § 6º As usinas que operem com reator nuclear deverão ter sua localização definida em lei federal, sem o que não poderão ser instaladas.

Esse art. 225º estabelece as necessidades de abrangência dos estudos ambientais de licenciamento, bem como trata de várias matérias, que são objeto das Lei n.º 6.938 de 1981, Lei n.º 4.771 de 1965 (hoje totalmente revogada pela Lei n.º 12.651/2012), Lei n.º 5.197 de 1967, Resolução CONAMA n.º 01 de 1986, dentre outras.

Quanto às competências, o art. 21, inciso XII, alínea “f” define que é de competência da União explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão os portos marítimos, fluviais e lacustres, como também, no art. 22, inciso X, confere à União a competência de legislar sobre o regime dos mesmos, adjudicando-lhe um monopólio sobre a matéria, porém, sendo possível outorgar essa obrigação a terceiros ou a Unidades da Federação, por meio de concessão ou autorização.

A Lei nº 8.630/1993 surgiu para regulamentar as atividades portuárias, através do Ministério dos Transportes, mas foi revogada pela Lei n° 12.815/2013, a qual dispõe sobre a exploração direta e indireta pela União de portos e instalações portuárias e sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários.

Além dessas legislações básicas, existem outros dispositivos legais que devem ser elencados pois são aplicáveis à tipologia do empreendimento, objeto deste estudo. O quadro apresenta as principais legislações de âmbito federal.

Quadro 12 - Principais legislações federais aplicáveis ao processo de licenciamento ambiental do empreendimento

Regulamentação	Tema
Agenda Ambiental Portuária, de 02 de dezembro de 1998	Aprovada pela resolução CIRM 006, de 02/12/98, a Agenda Ambiental Portuária consiste em compromissos básicos dos agentes portuários, públicos e privados, voltados para a qualidade do meio ambiente em que se inserem
Art. 225 da Constituição Federal	Zela o Meio Ambiente
Art. 231 da Constituição Federal	Zela os Índios
Decreto n° 99.193, de 27 de março de 1990	Dispõe sobre as atividades relacionadas ao zoneamento ecológico - econômico e dá outras providências
Decreto n° 99.274, de 06 de junho de 1990	Regulamenta a Lei N° 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.
Decreto nº 5.975 de 30 de novembro de 2006.	A exploração de florestas e de formações sucessoras compreende o regime de manejo florestal sustentável e o regime de supressão de florestas e formações sucessoras para uso alternativo do solo.
Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.
Decreto nº 8.033, de 27 de junho de 2013	Regulamenta o disposto na Lei no 12.815, de 5 de junho de 2013, e as demais disposições legais que regulam a exploração de portos organizados e de instalações portuárias.
Decreto nº 8.127, de 22 de outubro de 2013	Institui o Plano Nacional de Contingência para Incidentes de Poluição por Óleo em Águas sob Jurisdição Nacional, altera o Decreto nº 4.871, de 6 de novembro de 2003, e o Decreto nº 4.136, de 20 de fevereiro de 2002, e dá outras providências.
Decreto nº 8.437, de 22 de abril de 2015	Regulamenta o disposto no art. 7º, caput, inciso XIV, alínea “h”, e parágrafo único, da Lei Complementar nº140, de 8 de dezembro de 2011, para estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será de competência da União.
Decreto-Lei n° 25, de 30/11/1937	Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional.
Instrução Normativa IBAMA nº 06, de 15 de março de 2013	Regulamenta o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais - CTF/APP
Instrução Normativa IBAMA nº 31, de 3 de dezembro de 2009	Dispõe sobre a obrigação de registro no Cadastro Técnico Federal
Instrução Normativa N° 5 do Ibama, de 10 de maio de 2012	Dispõe sobre o procedimento transitório de autorização ambiental para o exercício da atividade de transporte marítimo e interestadual, terrestre e fluvial de produtos perigosos. Esta IN vem atender o disposto no artigo 7º, incisos XXIV e XXV, da Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011.
Instrução Normativa nº 001, de 25 de março de 2015.	Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.

Regulamentação	Tema
Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011	Competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora.
Lei n° 5.197, de 03 de janeiro de 1967	Dispõe sobre proteção à fauna silvestre e dá outras providências.
Lei n° 5.318, de 26 de setembro de 1967	Institui a Política Nacional de Saneamento e cria o Conselho Nacional de Saneamento
Lei n° 6.513, de 20 de dezembro de 1977 e Decreto n° 86.176, de 06 de julho de 1981	Dispõe sobre a criação de Áreas Especiais e de locais de Interesse Turístico; sobre o inventário com finalidades turísticas dos bens de valor cultural e natural; e regulamenta sua instituição
Lei n° 6.938, de 31 de agosto de 1981 e alterações posteriores: Lei n° 7.804, de 18 de julho de 1989; Lei n° 10.165, de 27 de dezembro de 2000; Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências
Lei n° 7.347, de 24 de julho de 1985	Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico
Lei n° 7.803, de 16 de julho de 1989	Estabelece medidas para proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios e dá outras providências.
Lei n° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e Medida Provisória n° 1.710, de 07 de agosto de 1998	Lei dos Crimes Ambientais
Lei n°. 10.650, de 16 de abril de 2003	Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do SISNAMA
Lei nº 11.428 de 22 de setembro de 2006	Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.
Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 e alteração dada pela Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012. (Conversão da Medida Provisória nº 571, de 2012)	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis N°4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989.
Lei nº 12.815, de 5 de junho de 2013.	Dispõe sobre a exploração direta e indireta pela União de portos e instalações portuárias e sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários; altera as Leis nos 5.025, de 10 de junho de 1966, 10.233, de 5 de junho de 2001, 10.683, de 28 de maio de 2003, 9.719, de 27 de novembro de 1998, e 8.213, de 24 de julho de 1991; revoga as Leis nos 8.630, de 25 de fevereiro de 1993, e 11.610, de 12 de dezembro de 2007, e dispositivos das Leis nos 11.314, de 3 de julho de 2006, e 11.518, de 5 de setembro de 2007; e dá outras providências.
Lei nº 13.081, de 2 de janeiro de 2015.	Dispõe sobre a construção e a operação de eclusas ou de outros dispositivos de transposição hidroviária de níveis em vias navegáveis e potencialmente navegáveis; altera as Leis nos 9.074, de 7 de julho de 1995, 9.984, de 17 de julho de 2000, 10.233, de 5 de junho de 2001, e 12.712, de 30 de agosto de 2012; e dá outras providências.
Lei nº 3.924, de 26/07/1961	Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.
Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981	Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências.
Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988.	Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências.
Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

Regulamentação	Tema
Lei no 9.966, de 28 de abril de 2000.	Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.
Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 (regulamentada pelo Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002 e Decreto n°. 6.848, de 14 de maio de 2009; alterado pela Lei nº 11.516, de 28 de agosto de 2007)	Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.
NORMAM--0088//DPC - 2013	Normas Da Autoridade Marítima Para Tráfego E Permanência De Embarcações Em Águas Jurisdicionais Brasileiras
NORMAM--2200//DPC	Norma Da Autoridade Marítima Para O Gerenciamento Da Água De Lastro De Navios
Portaria IBAMA n° 96, de 30 de outubro de 1996	Estabelece critérios para o funcionamento do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou utilizadoras de recursos ambientais.
Portaria GM nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011	Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.
Portaria Interministerial n° 917, de 06 de junho de 1982	Dispõe sobre mobilização de terra, poluição da água, do ar e do solo.
Portaria Minter n° 124, de 20 de agosto DE 1980	Estabelece normas para a localização de indústrias potencialmente poluidoras junto às coleções hídricas
Portaria MMA n° 424, de 26 de outubro de 2011	Dispõe sobre procedimentos específicos a serem aplicados pelo IBAMA na regularização ambiental de portos e terminais portuários, bem como os outorgados às companhias docas, previstos no art. 24-A da Lei n° 10.683, de 28 de maio de 2003.
Portaria Interministerial MMA/SEP/PR nº425, de 26 de outubro de 2011	Institui o Programa Federal de Apoio à Regularização e Gestão Ambiental Portuária - PRGAP de portos e terminais portuários marítimos, inclusive os outorgados às Companhias Docas, vinculadas à SEP/PR.
Portaria SEP nº 104, de 29 de abril de 2009.	Dispõe sobre a criação e estruturação do Setor de Gestão Ambiental e de Segurança e Saúde no Trabalho nos portos e terminais marítimos, bem como naqueles outorgados às Companhias Docas.
Portaria n° 3.114/78/MTE - NR 29 E NR 30	As disposições contidas nesta NR aplicam-se aos trabalhadores portuários em operações tanto a bordo como em terra, assim como aos demais trabalhadores que exerçam atividades nos portos organizados e instalações portuárias de uso privativo e instalações retro portuárias situadas dentro ou fora da área do porto organizado. Propõe atenção especial com o manuseio, transporte e armazenagem de produtos perigosos, e contém linhas de atuação conjunta e organizada em situações de incêndio ou explosão.
Portaria nº 200, de 20 de janeiro de 2011	Aprova a Norma Regulamentadora nº 34 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção e Reparação Naval).
RDC nº 56, de 06 de agosto de 2008/ ANVISA	Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas Sanitárias no Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas áreas de Portos, Aeroportos, Passagens de Fronteiras e Recintos Alfandegados.
RDC nº 72, de 29 de dezembro de 2009/ ANVISA	Institui novos conceitos para a retirada de resíduos sólidos de embarcações, definindo responsabilidades e procedimentos para sua retirada e descarte. Substitui o PGRS por “Boas Práticas do Gerenciamento de Resíduos Sólidos”. A partir da entrada em vigor dessa Resolução, em 1º de março de 2010, o gerenciamento dos resíduos sólidos gerados na área de responsabilidade da administração portuária, consignatários, locatários ou arrendatários deve ser feito de forma integrada por tais atores, visando a evitar agravos à saúde pública e ao meio ambiente.

Regulamentação	Tema
Resolução CONAMA n° 001, de 23 de janeiro de 1986 e alterações posteriores: Resolução nº 11, de 18/03/1986; Resolução nº 5/1987; Resolução nº 237/1997	Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente
Resolução CONAMA N° 005, de 15 de junho de 1989 (Complementada pelas Resoluções nº 03, de 1990, nº 08, de 1990, e nº 436, de 2011.)	Institui o Programa Nacional de Controle de Qualidade do AR (PRONAR).
Resolução CONAMA n° 006, de 24 de janeiro de 1986, complementada pela Resolução CONAMA n° 281, de 12/07/2001	Aprova os modelos de publicações em periódicos de licenciamento em quaisquer de suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão, aprova modelos para publicação de licenças.
Resolução CONAMA n° 237, de 18 de dezembro de 1997	Determina a revisão dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental, visando o desenvolvimento sustentável e a melhoria contínua, instituída pela Política Nacional do Meio ambiente.
Resolução CONAMA n° 303, de 20 de março de 2002	Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Área de Preservação Permanente, e dá outras providências.
Resolução CONAMA n° 357, de 17 de março 2005 (Alterada e complementada pela Resolução CONAMA Nº 430, de 13 de maio de 2011)	Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências.
Resolução CONAMA n° 371, de 06 de abril de 2006	Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental.
Resolução CONAMA n°369, de 28 de março de 2006	Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP.
Resolução CONAMA nº 002, de 18 de março de 1994	Define as formações vegetais primárias e estágios sucessionais de vegetação secundária, com finalidade de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Estado do Paraná
Resolução CONAMA Nº 005/1993	Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.
Resolução CONAMA nº 009, de 07 de novembro de 1996	Define "corredor de vegetação entre remanescentes" como área de trânsito para a fauna.
Resolução CONAMA nº 011 de 06 de dezembro de 1990	Dispõe sobre a revisão e elaboração de planos de manejo e licenciamento ambiental da Mata Atlântica
Resolução CONAMA nº 013, de 06 de dezembro de 1990	Estabelece as normas referentes ao entorno das Unidades de Conservação visando a proteção dos ecossistemas ali existentes.
Resolução CONAMA nº 1, de 13 de junho de 1988	Dispõe sobre o Cadastro Técnico Federal de atividades e instrumentos de defesa ambiental.
Resolução CONAMA nº 249, de 29 de janeiro de 1999	Diretrizes para a Política de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Mata Atlântica.
Resolução CONAMA nº 278, de 24 de maio de 2001	Dispõe sobre o corte e a exploração de espécies ameaçadas de extinção da flora da Mata Atlântica
Resolução CONAMA nº 293, de 12 de dezembro de 2001	Dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo originados em portos organizados, instalações portuárias ou terminais, dutos, plataformas, bem como suas respectivas instalações de apoio, e orienta a sua elaboração.
Resolução CONAMA nº 3, de 18 de abril de 1996	Define vegetação remanescente de Mata Atlântica, com vistas à aplicação de Decreto nº 750, de 10 de fevereiro de 1993.

Regulamentação	Tema
Resolução CONAMA nº 306, de 5 de julho de 2002	Estabelece os requisitos mínimos e o termo de referência para realização de auditorias ambientais.
Resolução CONAMA nº 317 de 04 de dezembro de 2002	Regulamenta a Resolução nº 278, de 24 de maio de 2001, que dispõe sobre o corte e exploração de espécies ameaçadas de extinção da flora da Mata Atlântica.
Resolução CONAMA nº 388 de 23 de fevereiro de 2007	Dispõe sobre a convalidação das resoluções que definem a vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica para fins do disposto no art. 4º § 1º da Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006.
Resolução CONAMA no 398, de 11 de junho de 2008	Dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional, originados em portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, sondas terrestres, plataformas e suas instalações de apoio, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e instalações similares, e orienta a sua elaboração.
Resolução CONAMA Nº 422, de 23 de março de 2010	Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental.
Resolução CONAMA Nº 429, de 02 de fevereiro de 2011	Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente – APPs.
Resolução CONAMA nº 454, de 01 de novembro de 2012	Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional.
Resolução CONAMA nº 9, de 3 de dezembro de 1987	Dispõe sobre a realização de Audiências Públicas no processo de licenciamento ambiental.
Resolução CONAMA nº 12, de 1989	Dispõe sobre a proibição de atividades em Área de Relevante Interesse Ecológico que afetem o ecossistema.
Lei Federal nº 12.651/2012 (Novo Código Florestal)	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências.
Lei Federal nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos)	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
Lei Federal nº 9433/1997 (Política Nacional de Recursos Hídricos)	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
Lei Complementar nº 140/2011	Fixa normas para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.
Decreto-Lei nº 4340/2004 (Compensação Ambiental)	Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências.

4.2.2 DISPOSITIVOS LEGAIS ESTADUAIS

No âmbito estadual, a Lei n° 5.405/1992 estabelece o Código de Proteção de Meio Ambiente do Estado do Maranhão, definindo objetivos, diretrizes, normas e instrumentos para a Política Estadual de Meio Ambiente, como, por exemplo, os Estudo de Impacto Ambiental – EIA e

Relatório de Impacto Ambiental – RIMA para instalações de obras ou atividades causadoras de significativa poluição ou degradação ambiental, a serem analisados e aprovados pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais – SEMA.

Outros dispositivos legais de nível estadual e aplicáveis à tipologia do empreendimento, objeto deste estudo, estão apresentadas no Quadro 13.

Quadro 13 - Principais legislações estaduais aplicáveis ao processo de licenciamento ambiental do empreendimento

Regulamentação	Tema
Anexo Portaria Nº 0119	Requerimento Padrão: Autorização Ambiental Preliminar
Decreto de 25 de julho de 2005.	Dispõe sobre a área do Porto Organizado do Itaqui, no Estado do Maranhão.
Decreto nº 5.975 de 30 de novembro de 2006.	A exploração de florestas e de formações sucessoras compreende o regime de manejo florestal sustentável e o regime de supressão de florestas e formações sucessoras para uso alternativo do solo.
Lei Estadual Nº 5.405 de 08 de abril de 1992	Código de Proteção de Meio Ambiente do Estado do Maranhão
Lei nº 10.535, de 7 de dezembro de 2016.	Dispõe sobre a gestão da fauna silvestre brasileira e exótica no âmbito do Estado e estabelece outras providências.
Lei nº 9.412, de 13 de julho de 2011	Regulamenta a Compensação Ambiental no âmbito do Estado do Maranhão.
Lei nº 9.413, de 13 de julho de 2011	Regulamenta o art. 241 da Constituição do Estado do Maranhão, o Capítulo III, Seção VII da Lei Estadual nº 5.405, de 08 de abril de 1992, o Capítulo II, Seção VIII do Decreto Estadual nº 13.494, de 12 de novembro de 1993, e institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza do Maranhão e dá outras providências.
Portaria SEMA n° 018, de 11 de março de 2016.	Dispõe sobre o credenciamento de empresas especializadas na implantação e administração de serviços técnicos da Conformidade, Monitoramento e Efetivação - CME das águas de lastro e sedimentos dos navios e embarcações que atracarem nos Portos do Maranhão.
Portaria SEMA N º 0123, de 06 de novembro de 2015.	Disciplina os procedimentos de Dispensa de Licenciamento Ambiental-DLA, no âmbito da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais – SEMA
Portaria SEMA n º 047, de 17 de agosto de 2017	Disciplina os procedimentos de Isenção de Licenciamento Ambiental-ILA, no âmbito da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais – SEMA.
Portaria SEMA N º 079, de 16 de dezembro de 2016	Dispõe sobre os procedimentos relativos à Autorização de Coleta, Captura e Transporte de Fauna Silvestre, necessários às atividades de levantamento, monitoramento, resgate, afugentamento e destinação da fauna silvestre para instruir os processos de Licenciamento Ambiental no âmbito da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais - SEMA.
Portaria SEMA N° 022, de 31 de março de 2016	Dispõe sobre a criação e definição da Rede Estadual de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais - REMQAS
Portaria SEMA N° 060/2006	Dispõe sobre procedimentos para Simplificação da Dispensa de Outorga de Direito de Uso de Águas Superficiais – DOAS, praticado por produtores familiares enquadrados no Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF (Lei 11.326/2006)
Portaria SEMA nº 0116, de 13 de outubro de 2015	Dispõe sobre a regulamentação e instituição de novas diretrizes ao Processo Administrativo Eletrônico, através do Sistema Integrado de Gerenciamento de Licenças e Autorizações Ambientais – SIGLA, no âmbito da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais - SEMA
Portaria SEMA Nº 086, de 18 de setembro de 2017	Institui Termo de Referência para elaboração do item Unidades de Conservação e Compensação Ambiental de Estudos de Impacto Ambiental – EIA a serem apresentados no procedimento de Licenciamento Ambiental.

Regulamentação	Tema
Portaria SEMA n° 45/2014	Disciplina os procedimentos administrativos e técnicos da queima controlada no Estado do Maranhão
Resolução CONERH nº 026/2017	Estabelece os princípios e as diretrizes para a educação, capacitação, mobilização social e informação para a Gestão Integrada de Recursos Hídricos no Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SIEGREH.
Resolução CONSEMA Nº 003/2013	Define os critérios básicos e a tipologia das atividades sujeitas ao Licenciamento Ambiental promovido pelos Municípios.
Resolução CONSEMA nº 024/2017	Revoga a Resolução n° 019/2016 e define as atividades, obras e empreendimentos que causam ou possam causar impacto ambiental local, fixa normas gerais de cooperação federativa nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas em conformidade com o previsto na Lei Complementar nº 140/2011 e dá outras providências.
Resolução CONSEMA nº 025/2017	Dispõe sobre os Procedimentos para a Elaboração, Implementação, Monitoramento e Avaliação de Programas e Projetos de Educação Ambiental que devam ser Apresentados no Âmbito do Licenciamento Ambiental Estadual.
Resolução n° 001 - CECA, de 09 janeiro de 2017	Disciplina a aplicação do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA, como índice de correção monetária a ser empregado aos débitos decorrentes de cálculos para Compensação Ambiental nesta Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais – SEMA.
Lei Estadual nº 9412/2011 (Compensação ambiental)	Regulamenta a Compensação Ambiental no Estado do Maranhão

4.2.3 DISPOSITIVOS LEGAIS MUNICIPAIS

No município de São Luís, a Lei n°4.730, de 28 de dezembro de 2006, institui o licenciamento ambiental, estabelecendo as taxas, procedimentos e prazos referentes ao processo de licenciamentos, autorizações, certidões e vistorias de interesse ambiental e obrigatórias para estabelecimentos, empreendimentos ou atividades descritas nos seus Anexos I e II.

Outros dispositivos legais de nível municipal e aplicáveis à tipologia do empreendimento, objeto deste estudo, estão apresentadas no Quadro 14.

Quadro 14 - Principais legislações municipais aplicáveis ao processo de licenciamento ambiental do empreendimento

Regulamentação	Tema
São Luís/MA	
Lei Orgânica do Município de São Luís/MA, de 05 de abril de 1990	Lei Orgânica do Município de São Luís/MA
Lei nº 4669, de 11 de outubro de 2006	Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de São Luís e dá outras providências.
Lei nº 4727/06, de 28 de dezembro de 2006	Dispõe sobre a regulamentação do Fundo Socioambiental Municipal, e dá outras providências.
Lei nº 4730/06, de 28 de dezembro de 2006	Institui o Licenciamento Ambiental em São Luís, e dá outras providências
Lei nº 4738/06, de 28 de dezembro de 2006	Institui a Política Municipal de Meio Ambiente de São Luís, e dá outras providências.
Lei nº 4739/06, de 28 de dezembro de 2006	Dispõe sobre a regulamentação do Conselho Municipal de Meio Ambiente, e dá outras providências.

Regulamentação	Tema
Lei nº. 4.872, de 21 de novembro de 2007	Dispõe sobre a instalação e o funcionamento da Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SEMMAM, e dá outras providências.
Instrução Normativa IMCA Nº. 001/2007	Regulamenta os procedimentos relativos ao corte e poda de árvores, assim como limpeza de área e supressão de vegetação em áreas privadas e públicas no município de São Luís/MA.

5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

5.1 MEIO FÍSICO

5.1.1 METODOLOGIA APLICADA

Os campos de estudo do meio ambiente físico foram caracterizados de acordo com as normativas técnicas e as propriedades de cada objeto em relação ao local, ao projeto de expansão portuária e ao Termo de Referência 009/2017-EMAP. Para todos os objetos do meio físico foram levantados dados secundários de fontes oficiais e também provenientes de estudos acadêmicos e de demais estudos ambientais com objetivo de formar e refinar a base de conhecimento necessária ao atendimento dos requisitos estabelecidos no Termo de Referência. A aferição de dados imediatos ou de utilidade temporal atual, assim como a verificação *in loco* dos dados secundários, foi efetuada em campo no período de 03 a 05 de outubro de 2017 segundo as diretrizes técnicas competentes a cada objeto. Para apoio aos estudos ambientais, foram elaborados mapas de contextualização espacial e analítica implementados com os atributos dos levantamentos primários e secundários.

Os estudos climatológicos de zoneamento foram embasados nos parâmetros conceituais de Köppen (2011), adotados universalmente, e nos padrões do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2002). Os dados locais de precipitação, umidade relativa do ar, temperatura, direção e velocidade dos ventos e radiação solar, foram coletados das estações meteorológicas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) em São Luís/MA. Informações sobre a dinâmica e processos atmosféricos, assim como dados radiométricos e boletins meteorológicos, foram consultados em publicações do Núcleo Geoambiental da Universidade Estadual do Maranhão (Nugeo/UEMA), Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTEC/INPE) e do National Oceanic and Atmospheric Administration of U.S. Department of Commerce (USDC/NOAA). Dados gráficos tratados foram consultados no Projeto 3E do Ministério do Meio Ambiente (MMA). Para o cálculo de balanço hídrico foi utilizado o método consagrado de Torthwaite e Mather.

A caracterização geomorfológica foi baseada na categorização das feições morfológicas do terreno segundo critérios estabelecidos por Tricart (1965) e Ross (1992) e adotados pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM). Foram analisados os mapas publicados nos estudos de Geodiversidade do Estado do Maranhão (CPRM, 2013) e posterior verificação *in loco* dos atributos correspondentes às características apresentadas nos dados secundários. Além disso, foram utilizados dados batimétricos e cartas náuticas para reconhecimento das feições do fundo marinho.

A caracterização geológica e geotécnica foi baseada em estudos e mapeamentos oficiais da CPRM. Consultas a estudos ambientais e a projetos de engenharia forneceram dados locais do subsolo por meio de seções transversais do substrato em perfis de sondagens. Foram realizadas observações em campo para análise correspondente de dados secundários e para verificação de ocorrência de elementos de vulnerabilidade geológico-geotécnica. O

levantamento de requerimentos minerários foi consultado no sistema gerenciador de informações da mineração do Departamento Nacional de Pesquisa Mineral (DNPM).

O estudo dos solos foi baseado nas definições adotadas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) nos mapas publicados pelo IBGE. A especificação pedológica para a área de estudo do porto foi elaborada a partir de estudos e de projetos locais, em especial o EIA realizado para a VLI (2016), por meio de dados de campanhas de sondagens em diferentes períodos. Também foram realizadas observações e registros em campo para descrição das propriedades verificadas.

Os estudos sobre os recursos hídricos foram pautados nas propriedades das bacias definidas pela Agência Nacional de Águas (ANA), para águas superficiais, e nos padrões hidrogeológicos dos aquíferos e conceitos definidos pelo CPRM. Para caracterização da qualidade das águas superficiais, foi executada uma campanha de amostragem em oito pontos de relevante interesse na área do projeto segundo a metodologia do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* pelo laboratório Merieux NutriSciences. A classificação das águas teve como diretrizes a resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA nº 357/05 e o Índice de Qualidade de Água desenvolvido pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).

A caracterização das propriedades qualitativas do ar se baseou no EIA para implantação da rede de monitoramento da qualidade do ar no Distrito Industrial de São Luís (2017), nos dados de levantamento do Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar no Porto do Itaqui (2016-2017) e em dados em publicações científicas e estudos ambientais de empreendimentos portuários na Ponta da Madeira. A classificação do ar quanto à sua qualidade foi norteada pela resolução CONAMA 03/90.

Os estudos sobre ruído e vibração foram realizados com base nos dados coletados em campo por meio de aparelhos específicos conforme características determinadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). O levantamento e a análise de ruídos seguiram as determinações da Norma Brasileira de Regulamentação – NBR – 10.151/2000. Já o levantamento e a análise de vibração foram embasados em estudos acadêmicos e normativas técnicas adotadas nacional e internacionalmente, em especial a CETESB D7 013/1992.

Por fim, os estudos sobre sedimentos e processos sedimentares foram realizados a partir da análise de publicações técnicas e acadêmicas e da amostragem de sedimentos em oito pontos de relevante interesse na área do projeto pelo laboratório Merieux NutriSciences. A amostragem procurou caracterizar os componentes químicos, físicos e biológicos nos sedimentos, além da granulometria. A categorização dos sedimentos em classes qualitativas foi balizada na resolução CONAMA nº 454/12.

5.1.2 CLIMA

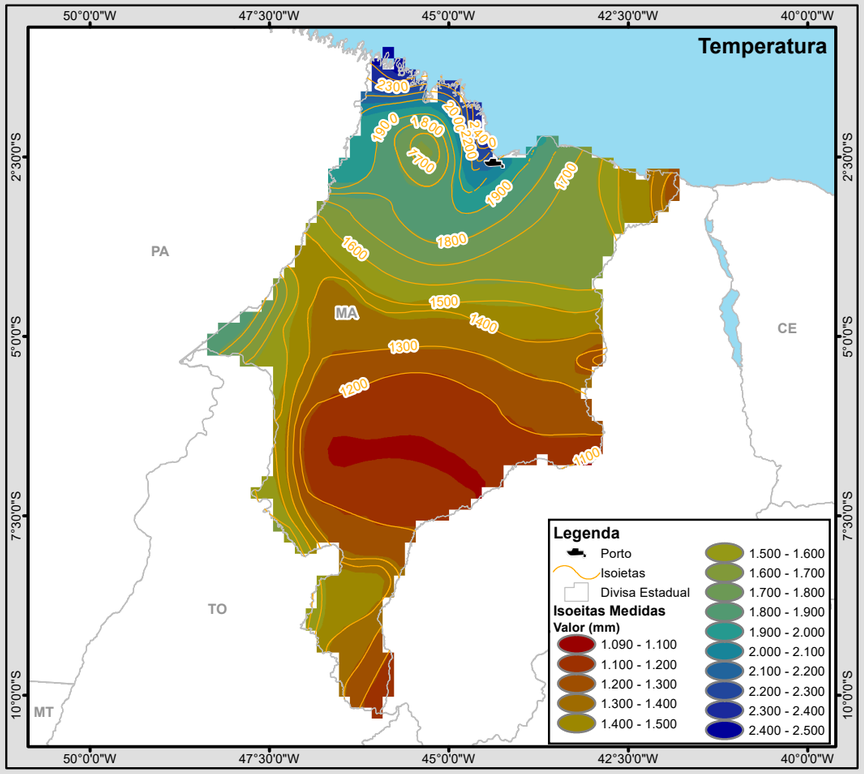
A caracterização do clima no contexto do projeto de expansão do complexo portuário do Porto do Itaqui tem como objetivo a análise dos elementos atmosféricos para verificação do modo

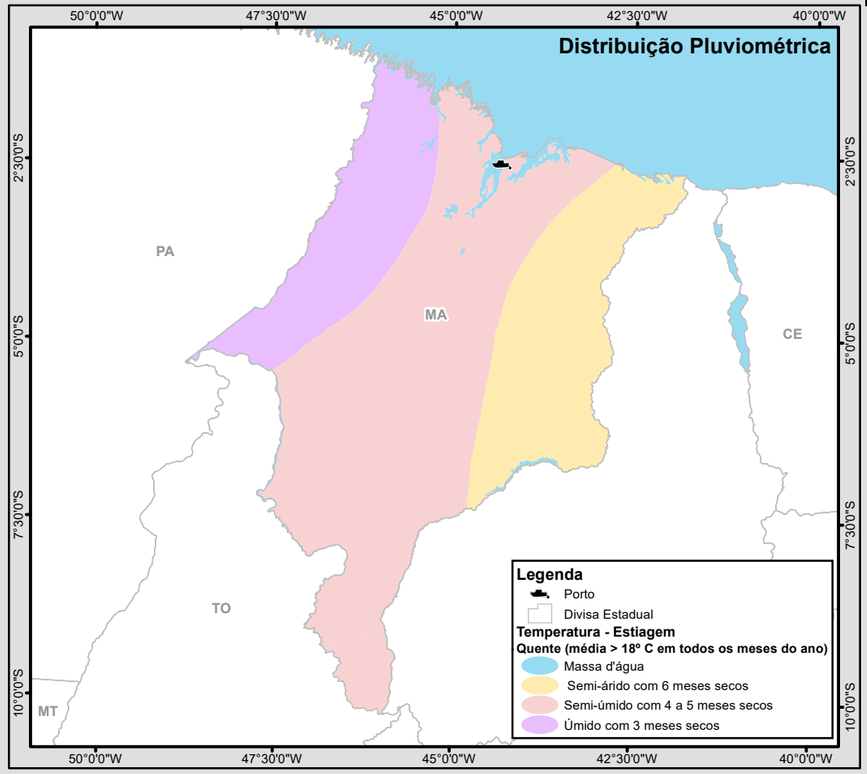
e dos fatores condicionantes de interação entre clima e demais constituintes naturais e, ainda, dos constituintes físicos e operacionais do porto. Por meio do estudo do ambiente climático, procurou-se identificar e categorizar os elementos e processos atmosféricos que compõem o clima do ambiente no qual se insere o projeto (Mapa 7).

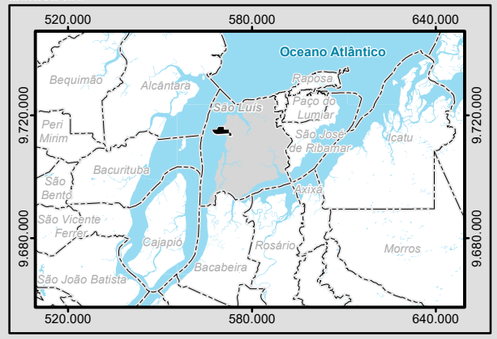
Considerando que os aspectos climáticos locais são integrantes de um sistema amplo de escala global, o conjunto de elementos e fatores climáticos atuantes na área de estudo devem ser compreendidas em suas diferentes dimensões, observando a importância do estudo do clima como ferramenta de planejamento e de gestão ambiental dado que é um componente essencial na formação da paisagem.

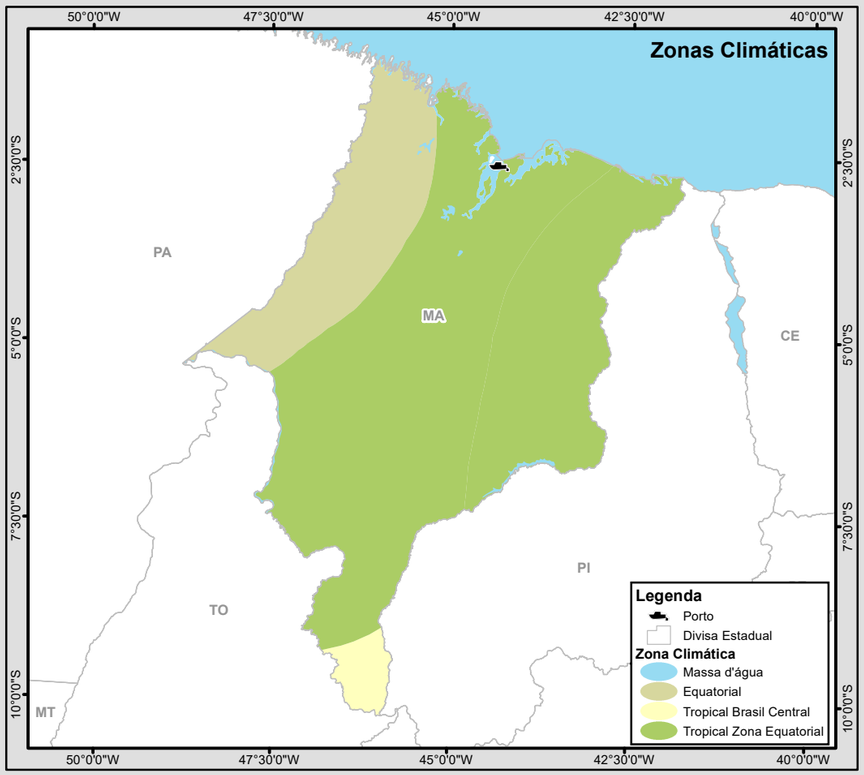
O Porto do Itaqui situa-se no norte do Maranhão, num contexto no qual prevalece o clima tropical, no entanto, é notória a influência do clima equatorial. O clima equatorial predomina no norte do país, é típico das baixas latitudes. A temperatura média anual é estável e elevada, apresenta-se em torno de 25°C. O clima tropical equatorial abrange quase todo o estado do Maranhão com variações úmidas e semiúmidas.

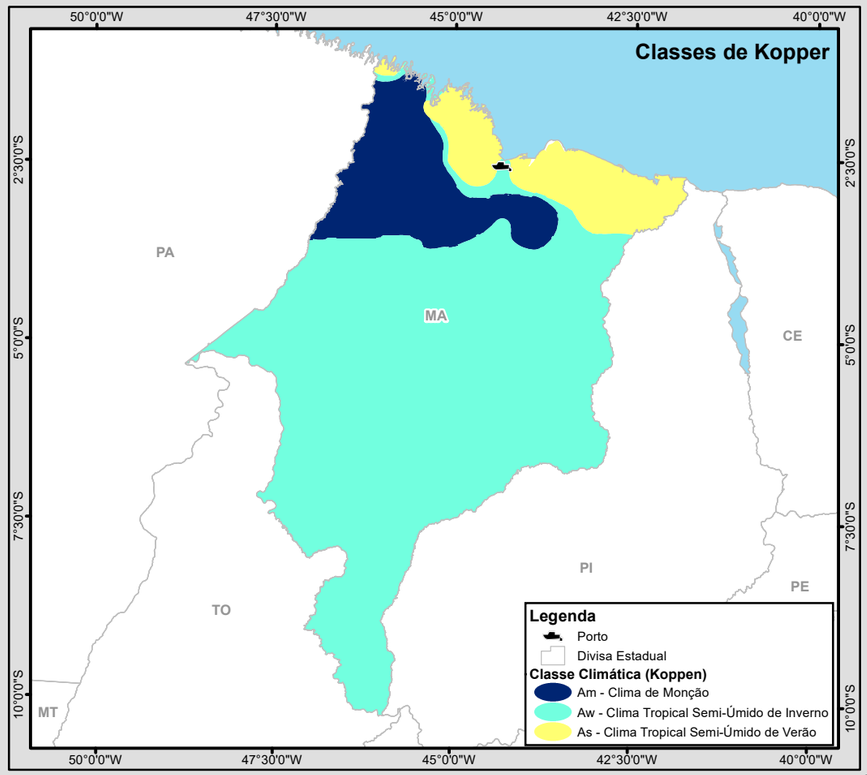
Ainda que o estado do Maranhão esteja situado numa zona de transição entre os climas úmido equatorial, da Amazônia, e semiárido, do interior do Nordeste, com gradiente variacional na direção norte-sul, os elementos e fenômenos atmosféricos associados à localização geográfica da área de estudo estabelecem padrões que determinam o clima do local como tropical quente e semiúmido (Aw/As) conforme a classificação de Köppen-Geiger. Este clima é caracterizado pela temperatura média elevada durante todo o ano, acima de 18ºC, e por períodos distintos definidos por elevada pluviosidade seguida de estiagem. O período de maior de maior precipitação ocorre entre o verão e o outono, nos meses de fevereiro a maio, já a estiagem se dá entre o inverno e a primavera, nos meses de agosto a outubro.

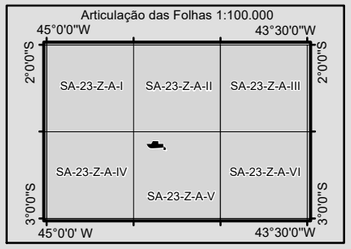


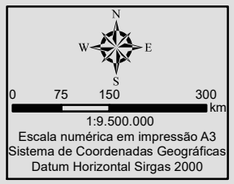












Escala numérica em impressão A3
Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum Horizontal Sirgas 2000

Identificação do Projeto

EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

Título do Mapa

Mapa 7 - Clima

Empreendedor

EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

Responsável Técnico	**Data:** Novembro/2017
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal - BCAL, 1:100.000, Folha SA-23-Z-A-V (IBGE, 2011); Sistematização das Informações sobre Recursos Naturais, 1:250.000 (IBGE, 2006).

5.1.2.1 Temperatura do Ar

A temperatura média local se mantém entre 26,4°C e 27,8°C durante todo o ano. Outubro é o mês de temperatura média mais elevada, alcança 27,8°C, e fevereiro é o mês em que a temperatura média atinge seu menor valor, 26,4°C. Como verificado no gráfico da Figura 17, esta faixa de variação não apresenta sazonalidade pois a variação térmica da temperatura média anual é de apenas 1,4°C, o que configura temperatura elevada constante durante todo o ano. Esta é uma característica comum e esperada para a região do empreendimento devido sua localização geográfica e altimétrica em que as condições dos climas equatorial e tropical não são afetadas pela altitude. De forma análoga, as médias das temperaturas máxima e mínima também se mantêm constantes e aderentes à temperatura média delimitando a variação da temperatura dentro de uma amplitude térmica de cerca de 3,5°C (Tabela 5).

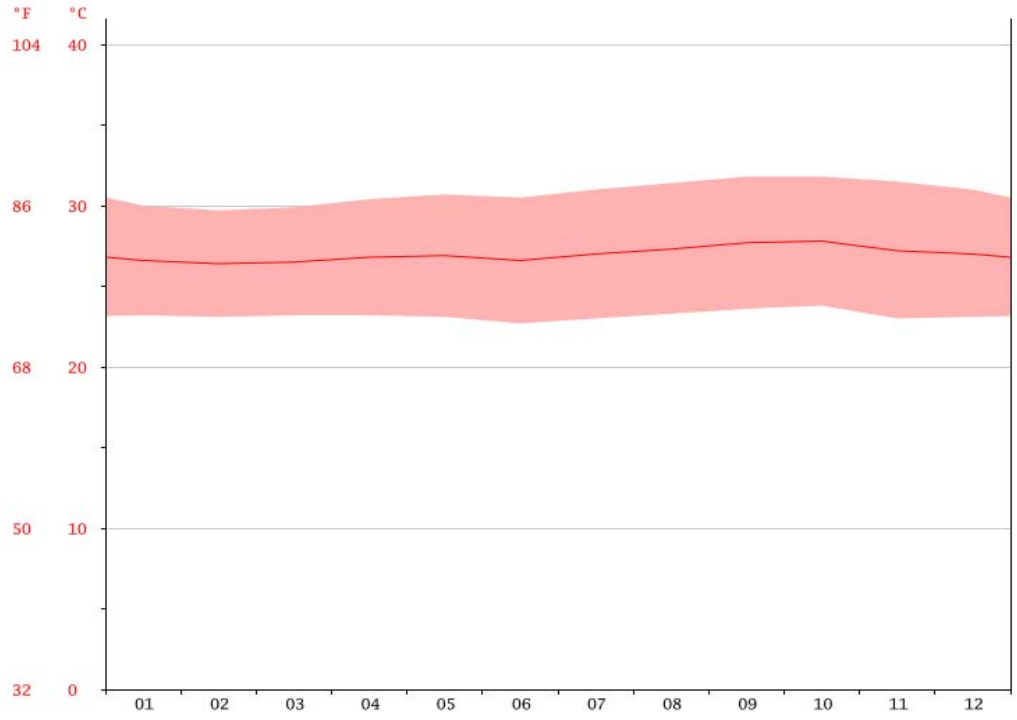


Figura 17 - Faixa de temperatura em São Luís - MA. Observa-se que as temperaturas mínima e máxima se mantém aproximadamente constantes durante todo o ano. FONTE: INMET (*in* pt.climate-data.org).

Tabela 5 - Médias das temperaturas em São Luís-MA para a série histórica 1994-2014. Fonte: INMET

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
Temperatura máxima (°C)	30	29.7	29.9	30.4	30.7	30.5	31	31.4	31.8	31.8	31.5	31	30
Temperatura média (°C)	26.6	26.4	26.5	26.8	26.9	26.6	27	27.3	27.7	27.8	27.2	27	26.6
Temperatura mínima (°C)	23.2	23.1	23.2	23.2	23.1	22.7	23	23.3	23.6	23.8	23	23.1	23.2

5.1.2.2 Precipitação

O Porto do Itaqui, localizado a 2,57° de latitude sul, situa-se na faixa de interferência direta da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Este sistema atmosférico é o principal regulador de precipitação no norte do Nordeste (FERREIRA E MELO, 2005). Sua dinâmica de deslocamento é sazonal, varia periodicamente em torno do eixo equatorial terrestre. No período de fevereiro a abril atinge sua máxima posição a sul, em torno de 2° e 4° de latitude sul, e entre agosto e setembro atinge seu máximo afastamento da região de estudo ao alcançar 14º de latitude norte. A ZCIT é formada por um cinturão de nuvens que circunda a Terra acerca do paralelo equatorial, estas nuvens são derivadas da confluência entre os ventos alísios dos hemisférios sul e norte que, ao se chocarem, provocam a ascensão do ar quente e úmido para níveis atmosféricos elevados, ocasionando intensa atividade convectiva e de precipitação. O deslocamento da ZCIT para o hemisfério norte proporciona a expansão, ao sul da área de estudo, da zona de alta pressão caracterizada pela baixa umidade do ar, fator este de resistência à pluviosidade que leva à redução da frequência e do volume das chuvas.

A Figura 18 apresenta a posição média da Zona Convergência Intertropical (linha preta) em relação às posições reais na pêndatas do mês de fevereiro de 2017 e a Figura 19 a distribuição da precipitação pluviométrica em dois períodos distintos.

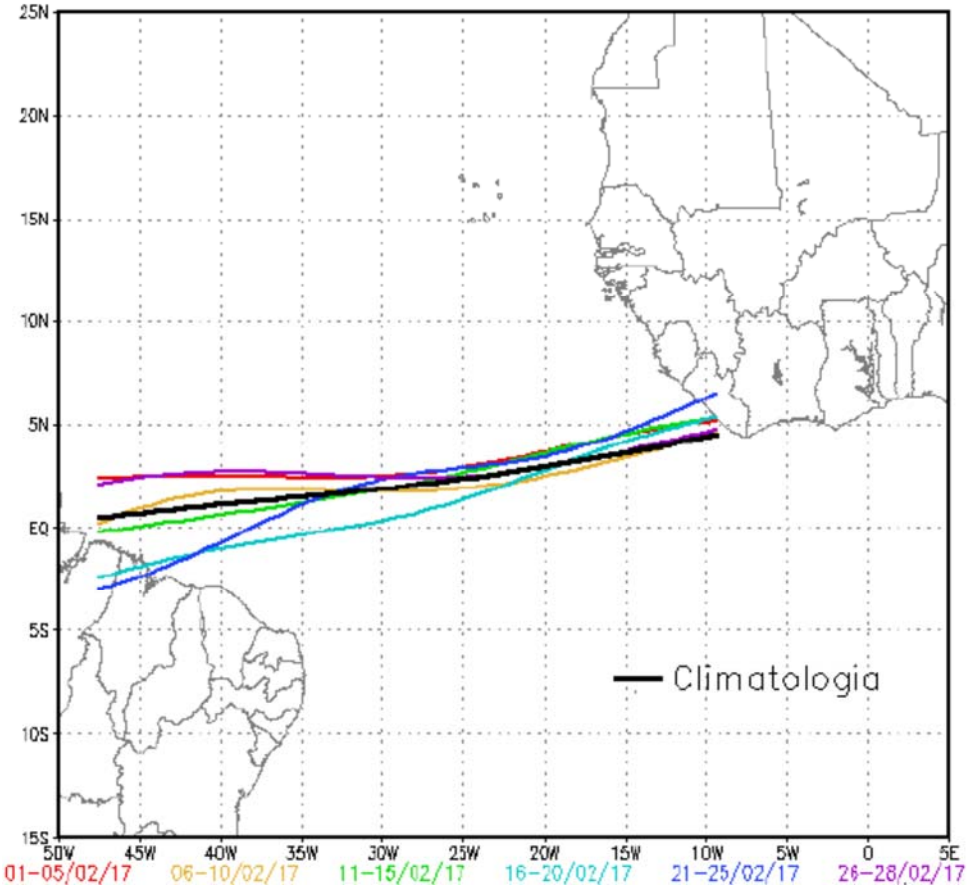


Figura 18 - Posição média da Zona Convergência Intertropital (linha preta) em relação às posições reais na pêndatas do mês de fevereiro de 2017 (linhas coloridas). Fonte: CPTEC/INPE.

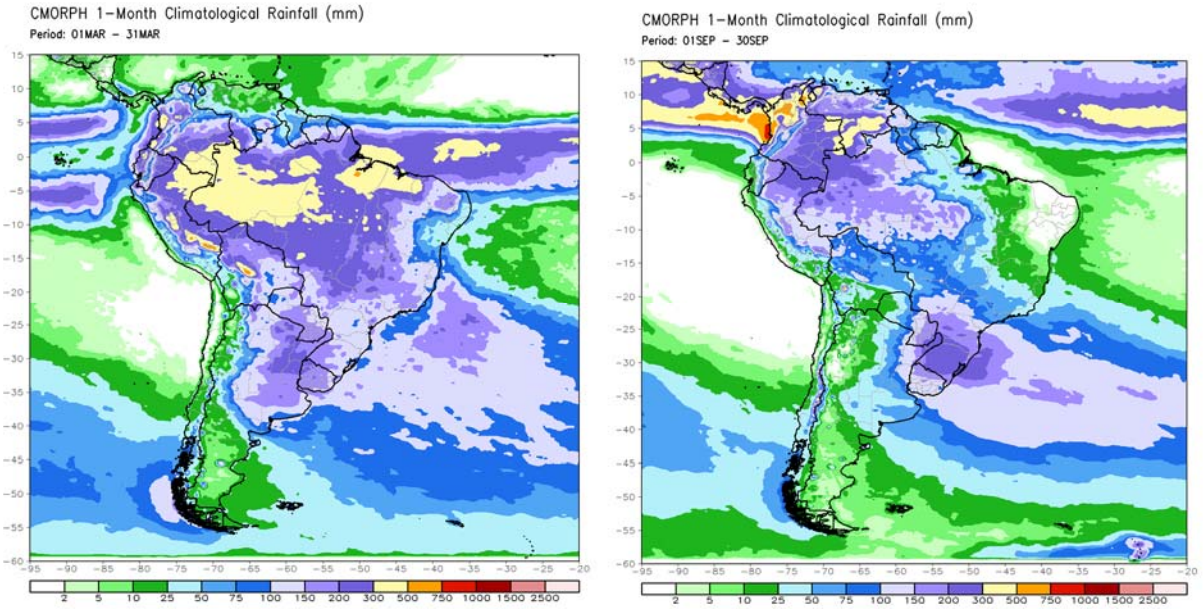


Figura 19 - Distribuição da precipitação pluviométrica em dois períodos distintos. FONTE: USDC/NOAA

À esquerda verificou-se pluviosidade entre 300 e 500mm no norte do Maranhão durante o mês de março de 2017. Devido ao deslocamento da ZCIT e expansão da zona de ar seco, em setembro a pluviosidade na mesma região não ultrapassou 2mm, conforme observa-se na figura à direita.

A partir dos dados de precipitação obtidos da estação meteorológica do INMET em São Luís para a série histórica 1984-2014, foi observado o comportamento de sazonalidade da precipitação pluviométrica, conforme demostrado na Tabela 6, em que se verifica um período marcado por elevada pluviosidade entre os meses de fevereiro e maio, quando ocorre quase 70% da chuva medida em todo o ano. A pluviosidade máxima é observada em abril e apresenta valor superior a 475 mm. Observa-se também um período de estiagem entre os meses de agosto e novembro quando ocorrem, em média, dois dias de chuva por mês, não ultrapassando 30mm. A pluviosidade mínima média é de aproximada de 7,5 mm, registrada em outubro. Os meses de dezembro/janeiro e junho/julho são caracterizados pela transição pluviométrica com médias entre 77 e 244 mm. O acumulado médio para o ano atinge 2.290 mm (Tabela 6).

Tabela 6 - Precipitação pluviométrica média em São Luís entre 1984-2014. Fonte: INMET

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Chuva (mm)	244,2	373	428	476	316,5	173,3	131,1	29,4	23,3	7,6	10,5	77,4	2 290
Dias com precipitação (≥ 1 mm)	13	17	23	22	20	13	10	4	2	1	1	4	130

5.1.2.3 Umidade Relativa do Ar

A influência do Atlântico no norte do estado, em conjunto com o clima equatorial amazônico maranhense, sustenta a umidade média relativa do ar em patamares elevados durante todo o ano em valores médios mensais acima de 79% e mínima não inferior a 55%.

O gráfico da Figura 21 apresentam a média e a amplitude mensais da umidade do ar ao longo do ano com base na série histórica da estação meteorológica do INMET em São Luís.

Observa-se que a média da umidade relativa do ar varia entre 79% e 90%. Segundo Fish (1996), a alta umidade é uma das responsáveis pela reduzida amplitude térmica da região.

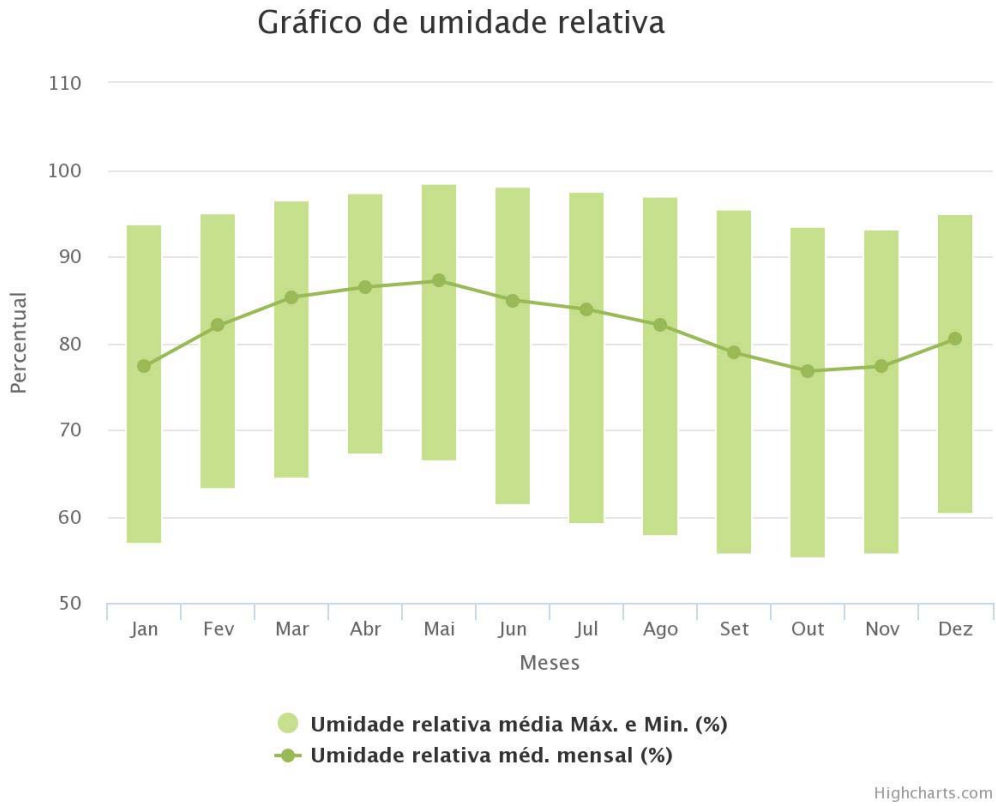


Figura 21 – Distribuição pluviométrica mensal em São Luís-MA. Fonte: INMET.

5.1.2.4 Caracterização dos Ventos

A dinâmica dos ventos é caracterizada pelo deslocamento das massas de ar que são influenciadas, principalmente, pelos gradientes de pressão atmosférica, importante para a distribuição da temperatura, umidade e nebulosidade, assim como transporte e dispersão de poluentes atmosféricos.

As calmarias, por exemplo, não são fatores ativos na dispersão de poluentes, já os ventos intensos podem aumentar a suspensão de material particulado.

Os dados analisados provêm da estação meteorológica convencional do INMET em São Luís e foi disponibilizada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA). A rosa-dos-ventos apresentada na Figura 22 demonstra a distribuição e os valores da dinâmica do vento.

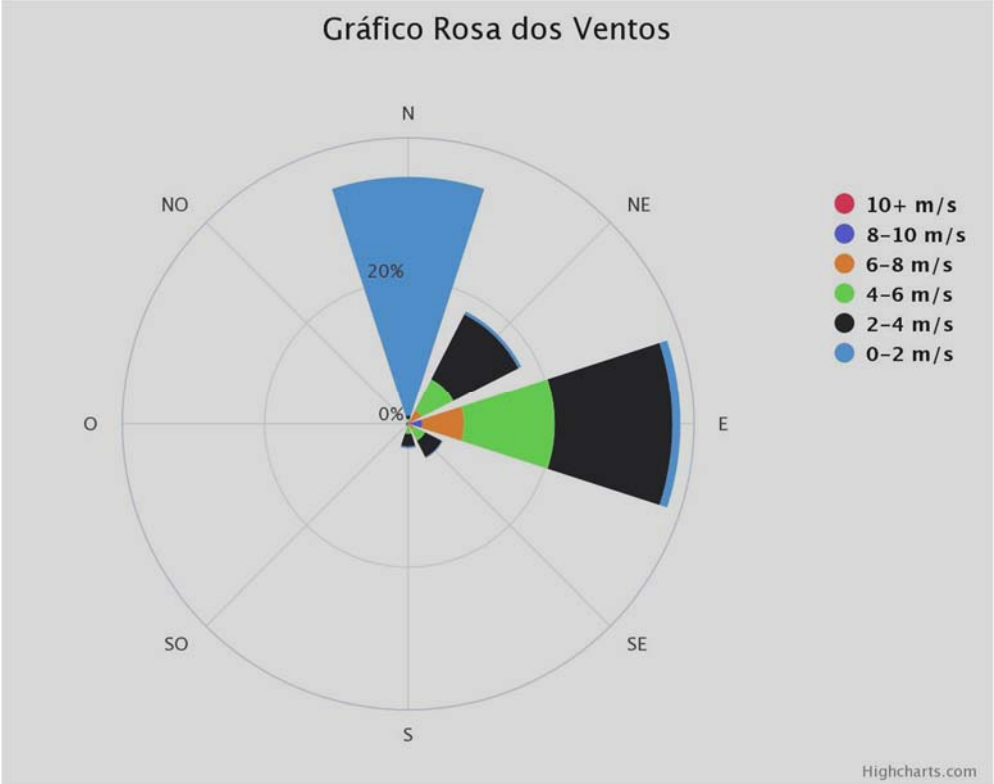


Figura 22 - Rosa-dos-ventos de São Luís-MA. Fontes: MMA

A ocorrência de ventos de até 2 m/s são os mais frequentes, ocorrem em 33,3% das medidas realizadas e são provenientes quase totalmente do Norte, apenas 1,1% são verificados em leste e menos de 0,5% em nordeste. Ventos entre 2 e 4m/s ocorrem em 30% das medições, sendo que a concentração em leste é de 16,4% seguido de nordeste com 10,1% e, em menores proporções, de sudeste (2,5%) e de sul (1,1%). Ventos entre 4 e 6m/s são registrados como 20% do total, a maior parte, 12,6%, é proveniente de leste, 5% provém de nordeste, 1,7% de sudeste e menos de 1% provém de sul. Ventos de 6 a 8m/s correspondem a 9,5% do total de medições sendo 5,8% provenientes de leste, 1,8% de nordeste e menos de 1% de sudeste e sul. Os ventos mais fortes são registrados na categoria entre 8 e 10m/s e correspondem a cerca de 2,5% do total de ventos, sendo 2% proveniente de leste e menos de 0,5% de nordeste, sudeste e sul. Não são verificados ventos do octante oeste. Esta distribuição dos ventos é controlada pela dinâmica de circulação do ar a advindos do oceano e da Amazônia equatorial.

Os dados indicam a ocorrência de ventos moderados e ocasionalmente fortes, apresentando, então, moderada a alta capacidade de suspensão de material particulado do solo e de dispersão de poluentes atmosféricos.

5.1.2.5 Radiação Solar

A totalidade da energia emitida pelo sol por meio da radiação eletromagnética à região de estudo apresenta valores médios entre 721 e 821Wh/m². Cerca de 30% desta radiação atinge diretamente a superfície da região de estudo fornecendo, em média, 230 Wh/m² de energia.

A radiação solar na região de estudo é homogeneamente distribuída ao longo do ano, o grau de incidência varia de 22º norte no solstício de inverno (22 de junho) a 22º sul no solstício de verão (22 de dezembro). A intensidade da radiação é máxima próximo ao meio-dia com ligeiro aumento de intensidade mês de outubro, conforme Figura 23 e Figura 24.

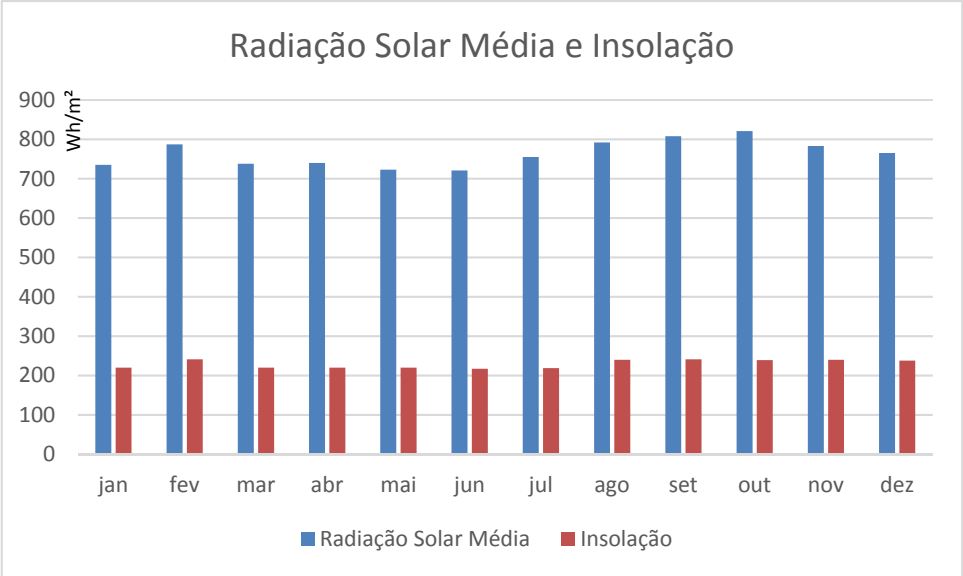


Figura 23 - Radiação solar e Insolação em São Luís-MA. Fonte: INMET.

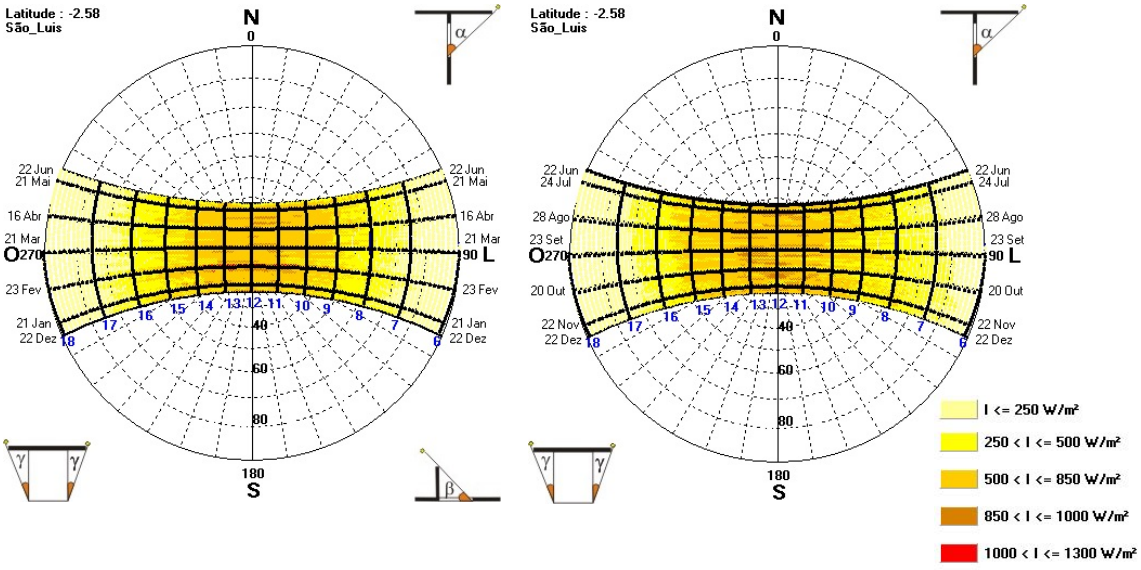


Figura 24 - Carta de radiação solar para São Luís-MA. Fonte: INMET.

5.1.2.6 Balanço Hídrico

A caracterização de entrada e saída de água por processos atmosféricos, isto é, por precipitação e evaporação, seguem o princípio físico da conservação de massa. Este balanço hídrico demonstra a variação de disponibilidade de água no solo vegetado.

Para elaboração do balanço hídrico local foi adotada a metodologia desenvolvida por Thorthwaite e Mather (1955) através do programa "BHnorm" elaborado em planilha EXCEL

por Rolim et al. (1998). Como capacidade de água disponível (CAD) utilizou-se o valor de 100 mm e a evapotranspiração potencial foi estimada pelo método de Thornthwaite (1948). A inicialização do balanço hídrico seguiu o critério de Mendonça (1958) devido à facilidade de sua informatização em relação ao método original. Como resultado, é apresentada uma tabela contendo os dados mensais de evapotranspiração real, da deficiência hídrica, do excedente hídrico e do armazenamento de água no solo, além dos dados de temperatura e precipitação a partir dos dados da estação meteorológica 82280 do INMET em São Luís/MA, considerando a série histórica 1984-2014.

A Tabela 7 apresenta o balanço hídrico climatológico de São Luís/MA considerando os dados da estação meteorológica 82280 do INMET no período de 1984-2014

Tabela 7 - Balanço hídrico climatológico de São Luís-MA pelo método Thornthwaite e Mather (1955) considerando os dados da estação meteorológica 82280 do INMET no período de 1984-2014.

Meses	Num. de dias	T (°C)	P (mm)	N (h)	I	a	ETP (mm)	P-ETP (mm)	NEG-AC	ARM (mm)	ALT (mm)	ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
Jan	31	26,1	244,2	12,14	12,21	4,33	204,88	39,32	-93,35	39,32	39,32	204,88	0,00	0,00
Fev	28	25,7	373	12,11	12,92	4,28	167,80	205,20	0,00	100,00	60,68	167,80	0,00	144,52
Mar	31	25,6	428	12,05	11,85	4,06	160,80	267,20	0,00	100,00	0,00	160,80	0,00	267,20
Abr	30	25,8	476	11,98	11,99	3,89	144,98	331,02	0,00	100,00	0,00	144,98	0,00	331,02
Mai	31	25,9	316,5	11,91	12,06	4,44	207,05	109,45	0,00	100,00	0,00	207,05	0,00	109,45
Jun	30	25,9	173,3	11,87	12,06	4,75	238,21	-64,91	-64,91	52,25	-47,75	221,05	17,16	0,00
Jul	31	25,6	131,1	11,86	11,85	5,31	318,32	-187,22	-252,12	8,04	-44,22	175,32	143,00	0,00
Ago	31	25,9	29,4	11,89	12,06	5,89	472,88	-443,48	-695,61	0,10	-7,94	37,34	435,54	0,00
Set	30	26,3	23,3	11,95	12,35	5,78	472,03	-448,73	-1144,33	0,00	-0,09	23,39	448,63	0,00
Out	31	26,6	7,6	12,02	12,56	6,03	608,26	-600,66	-1744,99	0,00	0,00	7,60	600,66	0,00
Nov	30	26,9	10,5	12,09	12,78	5,03	344,55	-334,05	-2079,04	0,00	0,00	10,50	334,05	0,00
Dez	31	26,7	77,4	12,13	12,63	5,17	374,42	-297,02	-2376,06	0,00	0,00	77,40	297,02	0,00
TOTAIS		313	2290,3	144,00	146,34	58,96	3714,17	-1423,87		499,70	0,00	1438,11	2276,06	852,19
MÉDIAS		26,08	190,86	12,00	12,19	4,91	309,51	-118,66		41,64		119,84	189,67	71,02

T = temperatura; P = precipitação média mensal; N = duração do dia; I = índice térmico; a = fator de correção local; ETP = evapotranspiração potencial corrigida; P-ETP = somatório das diferenças mensais na época seca do ano; NEG-AC = Precipitação Negativa Acumulada; ARM = armazenamento de água no solo; ALT = alteração da umidade do solo (do último dia do mês anterior para o último dia do mês em questão); ETR = evapotranspiração real média mensal; DEF = deficiência hídrica; EXC = excessos hídricos; Negativo Acumulado (Neg. Ac.)

Verifica-se que a precipitação acumulada no período de um ano é 2290,30 mm, e a evapotranspiração real é 1438,11 mm, ou seja, cerca de 63% da água precipitada retorna à atmosfera pelo processo de evapotranspiração, enquanto o restante, 37%, corresponde aos 852,19 mm excedentes.

O armazenamento de água no solo é, em média, 499,70 mm no ano, distribuído entre os meses de fevereiro e maio. Entre junho e dezembro ocorre deficiência hídrica. Em janeiro observa-se equilíbrio hídrico (Figura 25).

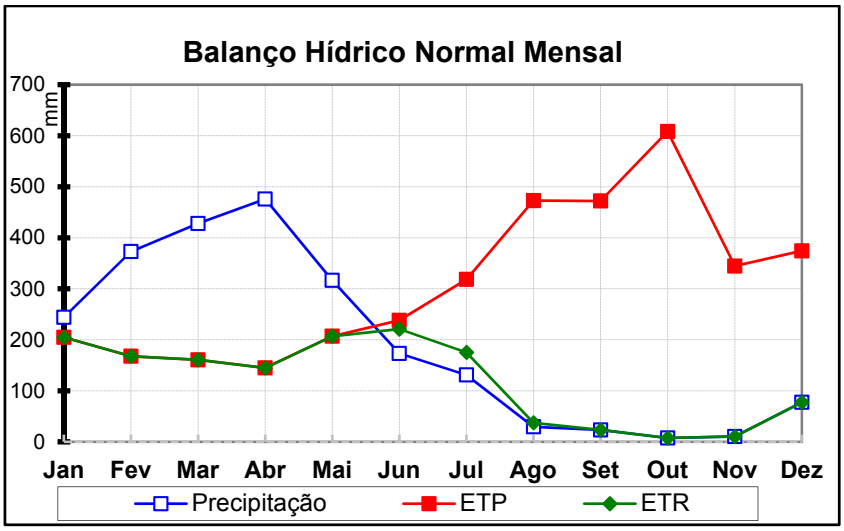


Figura 25 - Balanço hídrico climático de São Luís/MA. Fonte: INMET/MRS

No período de maior precipitação, entre fevereiro e maio, o sistema apresenta excedente hídrico com pico em abril, quando alcança 331,02 mm de água acumulada no solo. A estiagem leva à deficiência hídrica do sistema chegando a atingir o máximo patamar de 600 mm em outubro (Figura 26).

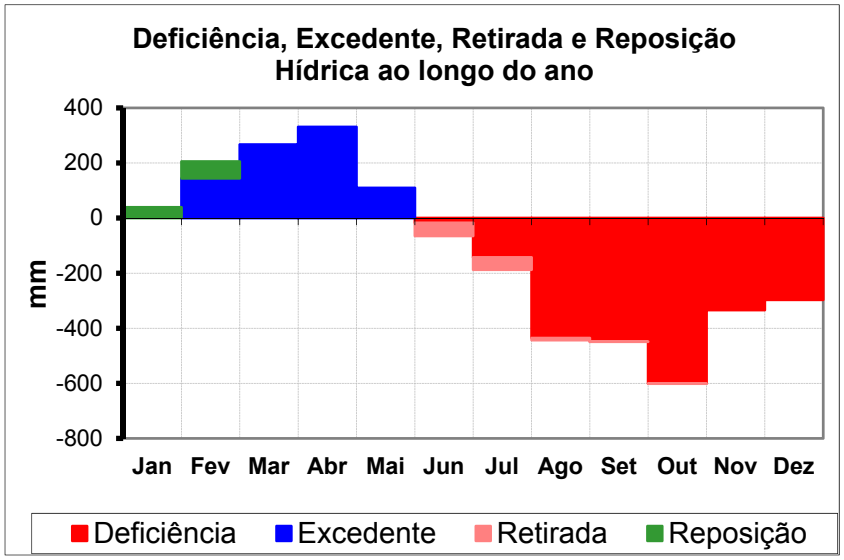


Figura 26 - Taxas de retirada e reposição hídrica no balanço hídrico climático de São Luís/MA. Fonte: INMET/MRS

5.1.2.7 Síntese dos Aspectos Climáticos

O clima identificado no Porto do Itaqui é classificado como tropical semiúmido, segundo critérios de Koppen. Este clima é caracterizado pela sazonalidade pluviométrica e elevada temperatura. O principal fator de controle da pluviosidade é a Zona de Convergência Intertropical. As altas temperaturas são condicionadas pela baixa latitude e baixa elevação topográfica.

As circulações atmosféricas amazônica e atlântica sustentam a umidade média do ar acima de 59% durante todo o ano e são as principais fontes eólicas, determinando a ocorrência predominante de ventos de norte e de leste.

A localização do Porto do Itaqui acerca do equador o situa numa faixa que recebe intensa radiação solar com distribuições homogêneas diária e anual.

Devido à esta intensa radiação solar, que fornece energia em forma de calor, a temperatura elevada é observada ao longo de todo o ano contribuindo, assim, para o processo de evapotranspiração elevada durante os meses de baixa precipitação. Neste período, o balanço hídrico é deficiente, conquanto apresenta excedente hídrico no período de maior pluviosidade.

5.1.3 GEOMORFOLOGIA

O Maranhão é predominantemente formado por bacias sedimentares que foram soerguidas por eventos tectônicos que propiciaram a formação de outras bacias nas porções marginais costeiras.

Os terrenos mais antigos, devido ao soerguimento, foram expostos aos processos intempéricos típicos do clima tropical. Os materiais superficiais e subsuperficiais foram submetidos à intensa laterização. Terrenos de declividade acentuada sofreram processo de mobilização de materiais por meio de erosões, fatores de delineamento topográfico. Como consequência, o relevo resultante é constituído por superfícies aplainadas baixas com cobertura detrito-laterítica espessa associadas a planícies fluviomarinhas e a chapadas (CPRM, 2013).

Neste contexto de inserção da Área de Estudo (AE), para caracterização geomorfológica foram adotados os padrões utilizados pelo Serviço Geológico Brasileiro – CPRM, estabelecidos no estudo da geodiversidade do estado do Maranhão (CPRM, 2013), o qual segue a metodologia para a classificação de Tricart (1965) e Ross (1992). O produto cartográfico para representação da geomorfologia contém as relações espaciais categorizadas por compartimentos (Mapa 8).

Conforme classificação da CPRM, a região de estudo do empreendimento insere-se em dois domínios geomorfológicos: o Golfão Maranhense e os Tabuleiros de São Luís e Alcântara (Figura 27).

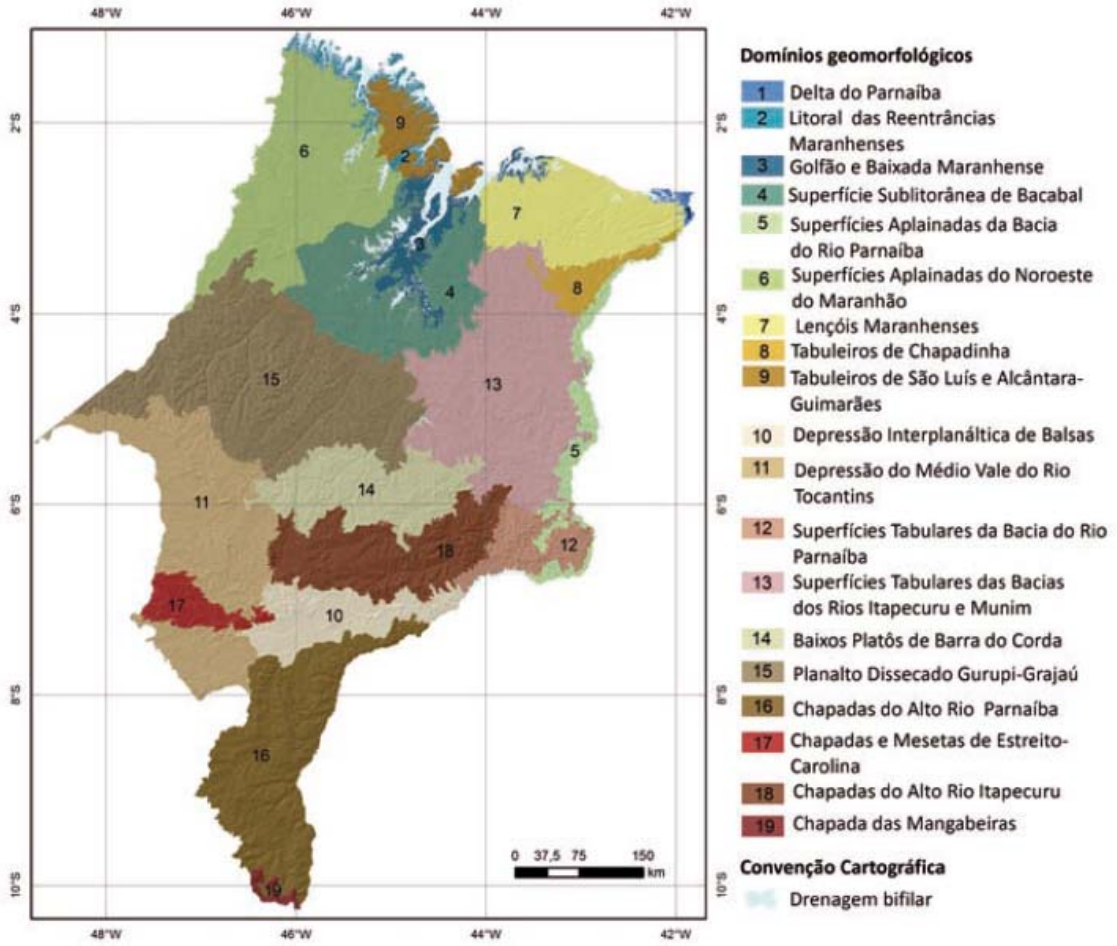
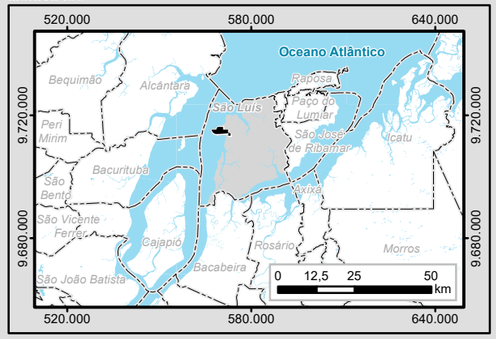


Figura 27 - Compartimentos geomorfológicos do Estado do Maranhão. Fonte: CPRM, 2013.

BRASIL

MUNICÍPIOS



Legenda

- Áreas de Expansão do Porto do Itaqui
- Poligonal Porto de Itaqui (Decreto de 25 de julho de 2005)
- Porto
- Limite Municipal
- Curso d'água
- Massa d'água

Sistema Viário

- Ferrovia Existente

Rodovia Federal

- Pavimentada

Domínios Morfoestruturais

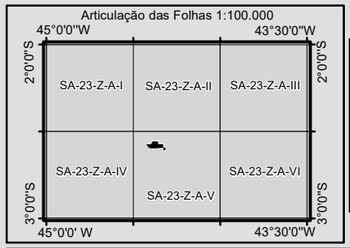
Depósitos Sedimentares Quaternários

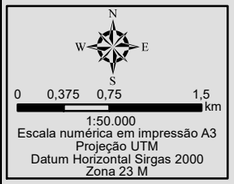
- Litoral de Mangues e Rias

Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas

- Tabuleiros Costeiros Maranhenses

Articulação das Folhas 1:100.000





1:50.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal Sirgas 2000
Zona 23 M

Identificação do Projeto

EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

Título do Mapa

Mapa 8 - Geomorfologia

Empreendedor

EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

Responsável Técnico	**Data:** Novembro/2017
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal - BCAL, 1:100.000, Folha SA-23-Z-A-V (IBGE, 2011); Sistematização das Informações sobre Recursos Naturais, 1:250.000 (IBGE, 2006).

5.1.3.1 Golfão Maranhense

As baías de Cumã, São José, São Marcos e Tubarão configuram o Golfão Maranhense, uma reentrância marinha extensa no litoral central do estado. As áreas banhadas pelo Golfão constituem vastas planícies fluviomarinhas onde se formam manguezais, planícies lamosas de maré e canais de estuário (TEIXEIRA; SOUZA FILHO, 2009). A ação erosiva fluvial diferenciada dos cursos hídricos que convergem para o Golfão gerou uma formação remanescente que é a península-ilha de São Luís (AB-SABER, 1960). Este terreno é sustentado por rochas sedimentares, por sedimentos pouco consolidados e por espessos regolitos que configuram a topografia de tabuleiros costeiros de baixa amplitude delimitados por falésias e mangues.

5.1.3.2 Tabuleiros Dissecados

O Porto do Itaqui está instalado sobre tabuleiro dissecado, Ponta do Itaqui, delimitado por planícies lamosas fluviomarinhas e pelo Golfão Maranhense (Figura 28). Apresenta tabuleiros de baixa amplitude de relevo, inferior a 30 m, em cotas baixas, entre 20 e 70m, sustentados por rochas sedimentares do Grupo Barreiras sobrepostas às rochas da Formação Itapecuru. Devido sua baixa amplitude apresentam topos extensos e planos, em geral, muito laterizados. A elevada contribuição de material arenoso condiciona a boa drenagem do solo.

Figura 28 - Tabuleiro dissecado, Ponta do Itaqui, delimitado por planícies lamosas fluviomarinhas e pelo Golfão Maranhense. Fonte: EMAP/MRS.

5.1.3.3 Planície de Maré

Formam-se devido às falhas normais e transcorrentes nas faixas marginais externas das zonas de subsidência tectônica, tendencialmente orientadas pelo Golfão Maranhense da direção NE-SW contornando a ilha de São Luís (CPRM, 2013). Nestas planícies formam-se ambientes deposicionais fluviomarinhos.

A Figura 29 apresenta modelo digital de elevação do complexo portuário do Porto do Itaqui, onde observam-se as instalações portuárias (em branco) em tabuleiro dissecado (nas cores verde escuro, amarelo, laranja e vermelho). As planícies (verde claro) configuram as regiões baixas com controle de sedimentação fluviomarinha. Observa-se nas planícies os canais fluviais e de marés (em azul).

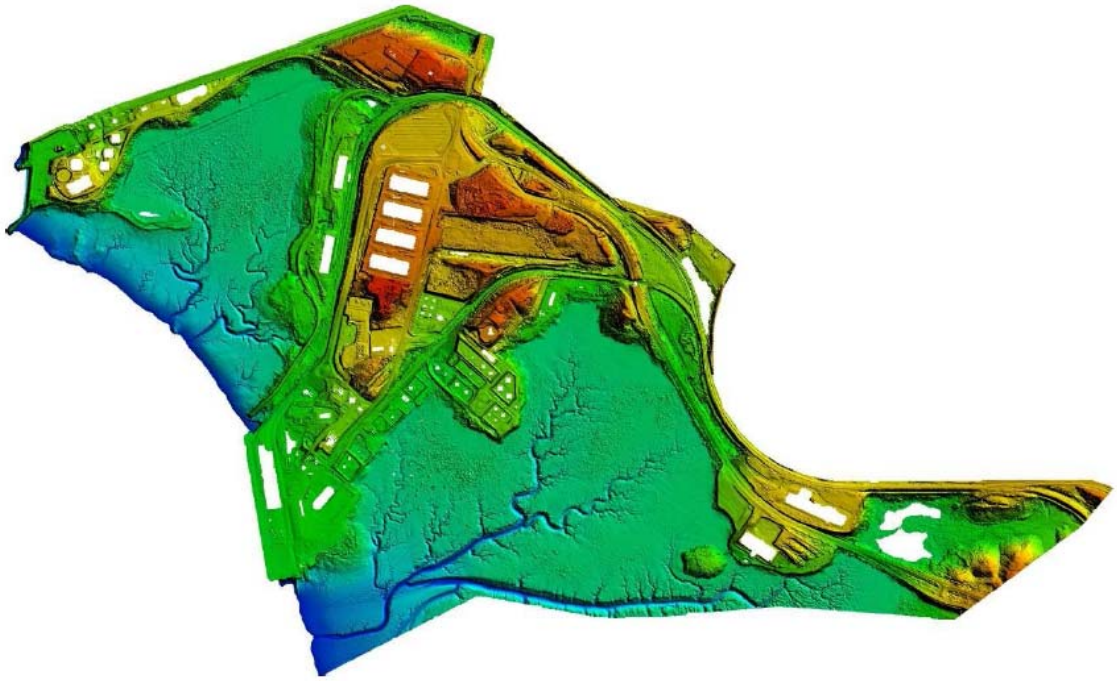


Figura 29 - Modelo digital de elevação do complexo portuário do Porto do Itaqui. Fonte: VLI

5.1.3.4 Geomorfologia Continental do Porto do Itaqui

A área de estudo do Porto do Itaqui compreende três compartimentos estes geomorfológicos distintos: tabuleiro dissecado, planície fluviomarinha, e fundo marinho.

O terreno de suporte sobre o qual o complexo portuário do Porto do Itaqui está instalado é definido por um recorte de tabuleiro de baixa amplitude topográfica e cota aproximada de 20 m, denominado Ponta do Itaqui, que é uma porção topográfica conectada, a leste, à conjuntura geomorfológica interior da ilha e, a oeste, pelo Golfão Maranhense (Tabela 8).

As planícies fluviomarinhas situam-se nas porções norte e sul do completo portuário, onde se estabelecem mangues e planícies lamosas de marés a cotas de inundação marinha de até 7m. A viabilização de ocupação destas planícies, observado

especialmente na porção sul, se dá por aterro sobre o material lamoso até a cota de tabuleiro (Figura 30).

Tabela 8 - Declividade e amplitude topográfica dos tipos de relevo no Porto do Itaque

Padrões de Relevo	Declividade	Amplitude Topográfica (m)
Planície de maré	0°	0
Tabuleiros Dissecados	2° a 5°	0 a 20

Aos dados secundários, foram acrescentadas aferições de campo na área do empreendimento por meio da observação e registro da fisiografia e da morfologia do terreno, considerando aspectos como declividade e forma de relevo. A correlação planialtimétrica em conjunto com as características de relevo se conjugam em compartimentos homogêneos representados pelas Unidades Geomorfológicas (Mapa 9).

A Figura 30 apresenta o perfil de subsuperfície ao longo da linha de sondagem 9. Observa-se o uso aterro para conformação topográfica do terreno.

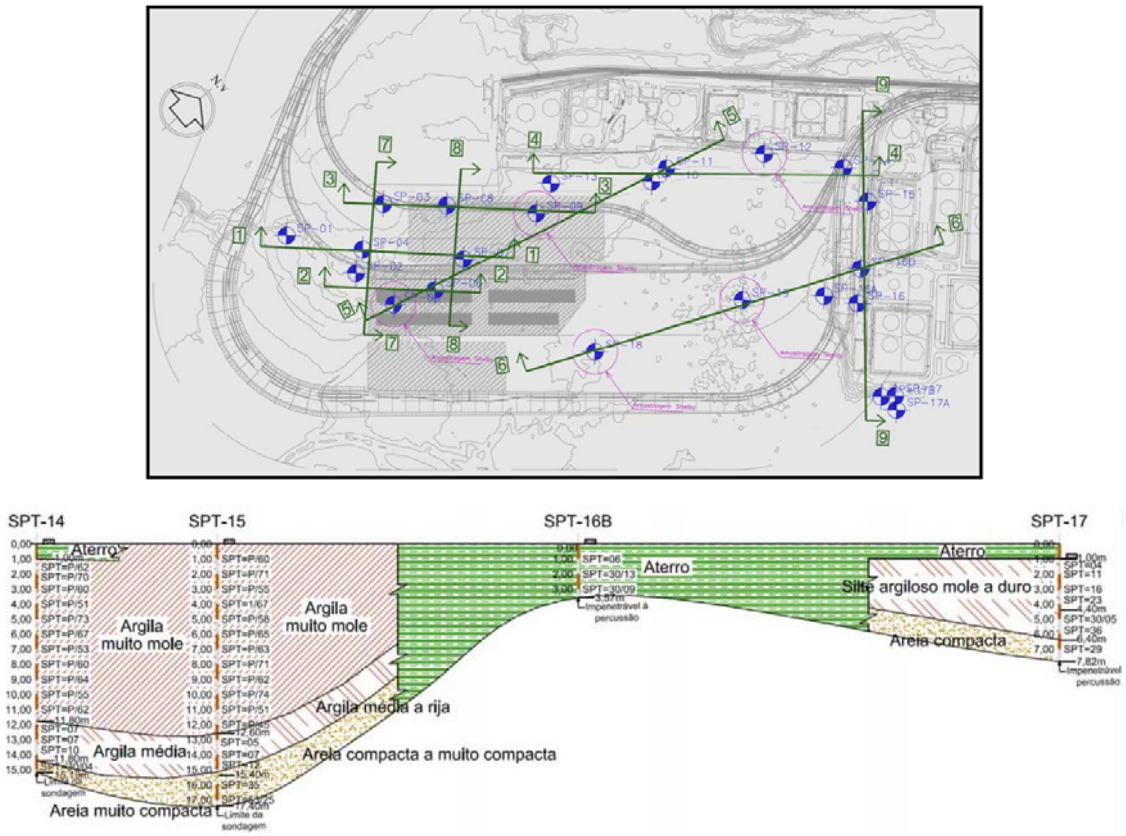


Figura 30 - Perfil de subsuperfície ao longo da linha de sondagem 9.
Fonte: VLI, 2016.

5.1.3.5 Geomorfologia Marinha

O rifteamento ocorrido na área de estudo é observado nos sistemas de falhas normais presentes nos estudos geológicos sobre a região (Dias, 2006). Este sistema, causado pela movimentação divergente da litosfera, ocasionou o afogamento eustático de estuários devido a variação do nível do mar. As rias desenvolvidas neste evento deram gênese à baía de São Marcos, a qual apresenta largura variando de 12 a 40 Km na linha de costa e boa profundidade para navegação. A grande circulação de água devido a sua extensão e à morfologia contribuem para a manutenção da profundidade e a formação de extensas ondas de areia em superfície marinha.

A Figura 31 apresenta mapa batimétrico do acesso marítimo ao Porto do Itaqui pelo canal conhecido como Canal do Boqueirão, canal principal da baía de São Marcos. O fundo marinho sombreado, ressalta feições texturais marcadas por ondas de areia. O Porto do Itaqui localiza-se a leste da ilha de Guarapirá, numa zona de sombra (em branco).

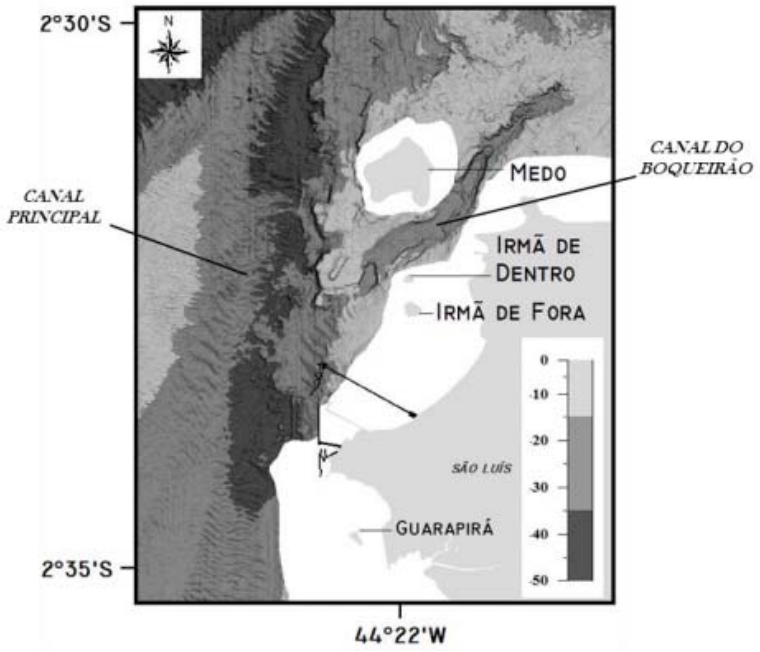


Figura 31 - Mapa batimétrico do acesso marítmo ao Porto do Itaqui pelo canal conhecido como Canal do Boqueirão, canal principal da baía de São Marcos.
Fonte: CHAGAS, 2013.

Os profundos canais observados na morfologia marinha são paleocanais fluviais submersos entrelaçados. Nestes canais formam-se ondas de areia geradas por correntes de marés ocasionando altos-profundos, variações das cotas de fundo marinho. Estas ondas são menos perceptíveis nas proximidades marginais do continente devido à cota rasa e às ilhas costeiras que amortecem as correntes de maré e formam uma área de baixa energia denominada zona de sombra (CHAGAS, 2013).

A Figura 32 apresenta recorte da carta náutica 412 com informações de cotas batimétricas. Observa-se canal (cor branca) com profundidade superior a 10 m utilizado

para manobras de embarcações branco e a Figura 33 as zonas batimétricas e vetores indicando corredores de transporte de sedimentos. O Mapa 9 apresenta a altimetria da região de estudo.

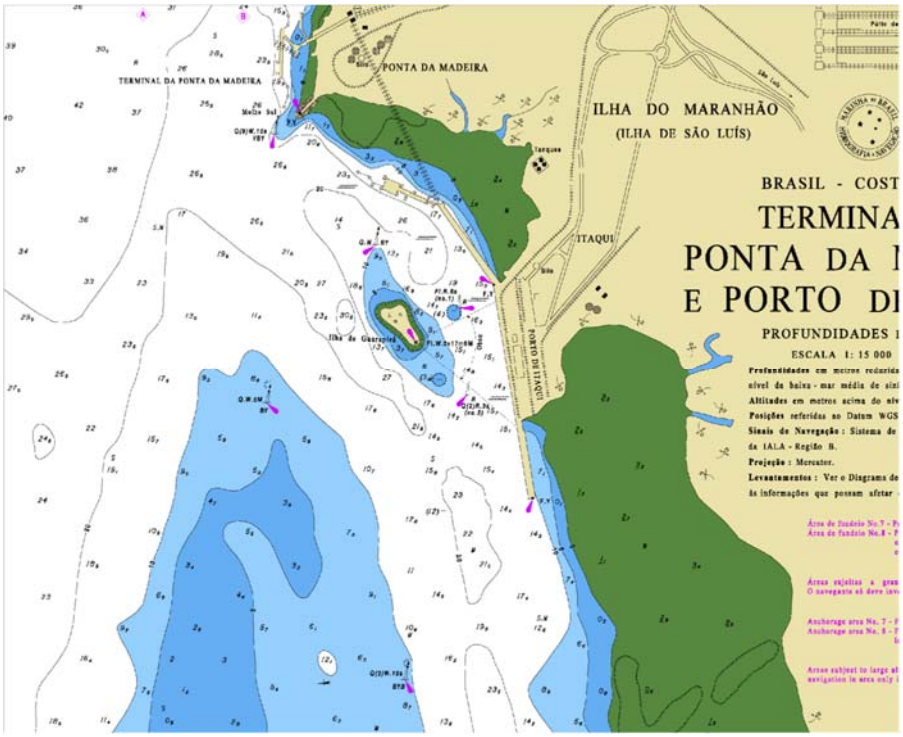


Figura 32 - Recorte da carta náutica 412.
Fonte: Marinha do Brasil – DHN, 2004.

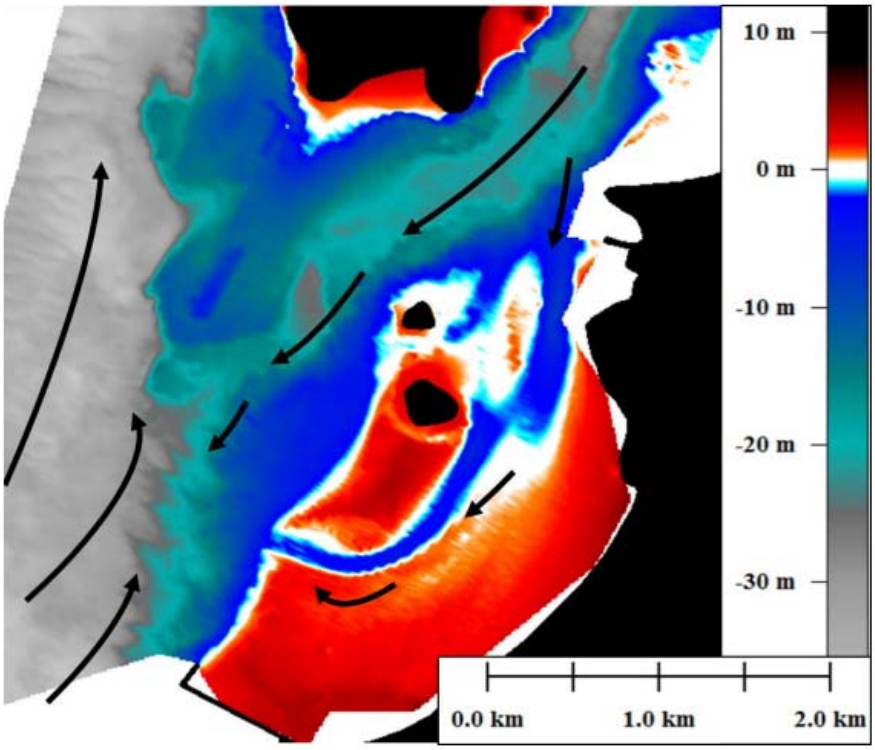
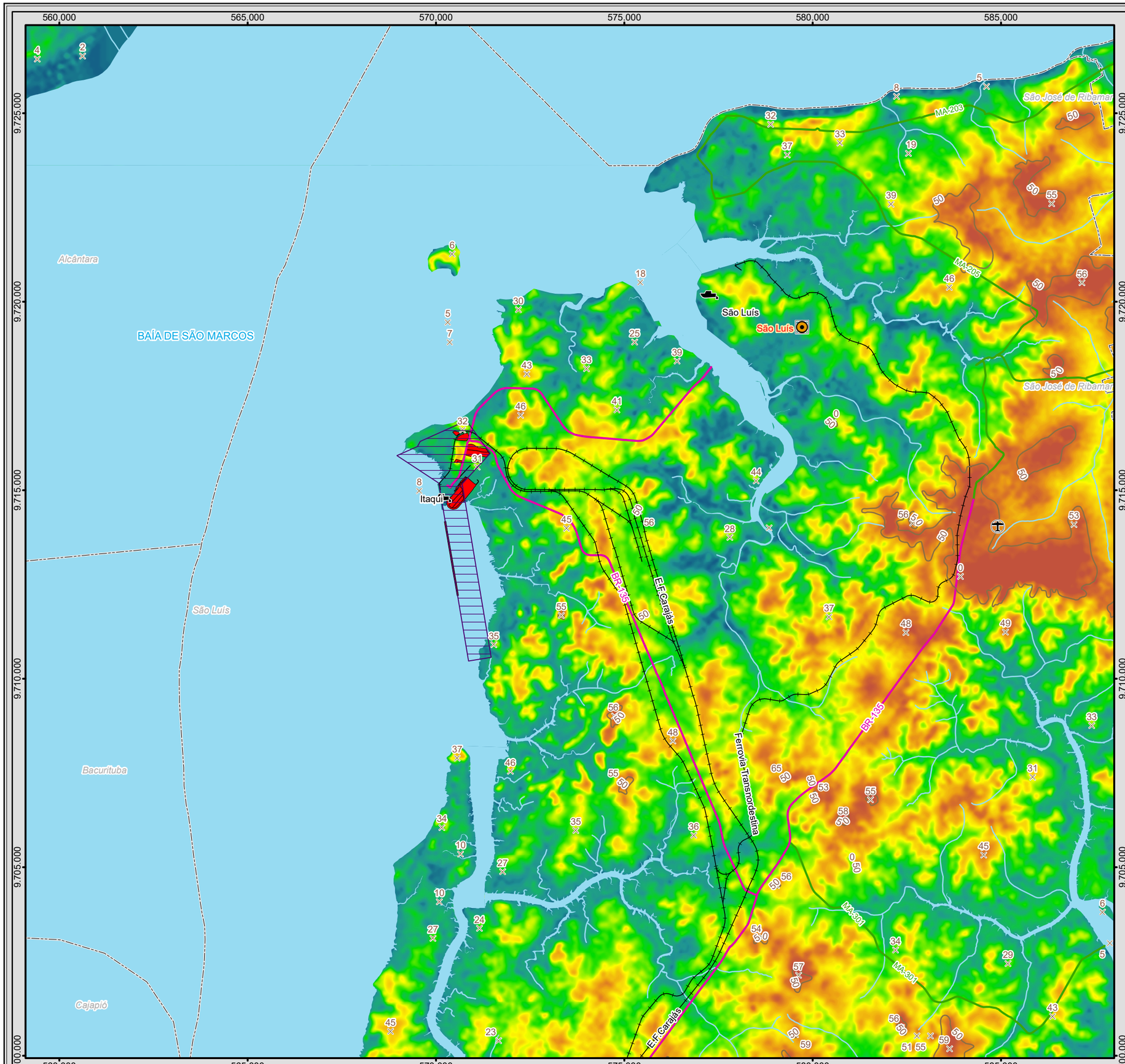
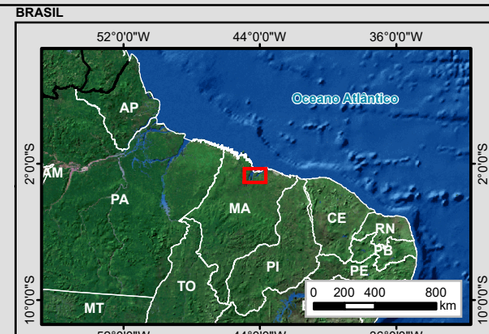


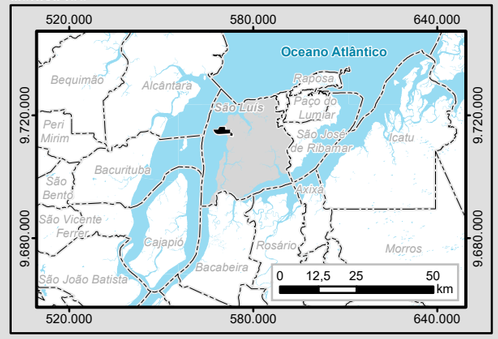
Figura 33 - Zonas batimétricas e vetores indicando corredores de transporte de sedimentos. Fonte: CHAGAS, 2013.



BRASIL



MUNICÍPIOS



Legenda

- Áreas de Expansão do Porto do Itaqui
- Poligonal Porto de Itaqui (Decreto de 25 de julho de 2005)
- Capital Estadual
- Porto
- Ponto Cotado
- Curva de Nível
- Curso d'água
- Massa d'água
- Limite Municipal

Sistema Viário

- Ferrovia Existente

Rodovia Federal

- Pavimentada

Rodovia Estadual

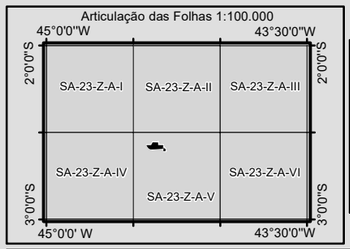
- Pavimentada

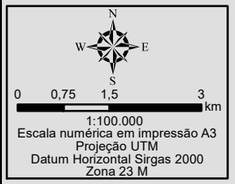
Altitude Numérica

Valor (m)

- Máximo : 105,966
- Mínimo : 0

Articulação das Folhas 1:100.000





1:100.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal Sirgas 2000
Zona 23 M

Identificação do Projeto

EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

Título do Mapa

Mapa 9 - Altimetria

Empreendedor

EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

Responsável Técnico	**Data:** Novembro/2017
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal - BCAL, 1:100.000, Folha SA-23-Z-A-V (IBGE, 2011); TOPODATA - Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil (INPE, 2008).

5.1.4 GEOLOGIA E GEOTECNIA

A análise geológica e geotécnica partiu de dados secundários, tendo como principal fonte de referência a Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 2014), bem como Base Cartográfica Contínua do Brasil 1: 250.000 (IBGE, 2015), Projeto Sistematização das Informações de Recursos Naturais - Geologia, 1:250.000 (IBGE, 2000), Fratura Geológica da Amazônia Legal, 1:250.000 (IBGE, 2012). e. Geodiversidade do Estado do Maranhão (CPRM, 2013). Em campo foi realizado levantamento primário na Área Diretamente Afetada (ADA) para verificação dos parâmetros secundários.

O levantamento geológico consistiu de pesquisa bibliográfica dos trabalhos geológicos da Área de Estudo e da descrição das feições geológicas expostas da ADA.

Devido ao empreendimento ser restrito a uma área delimitada e pontual que apresenta modificações das características superficiais, a investigação por meio de sondagens fornece condições satisfatórias para caracterização geológica do empreendimento. Tendo em vista que a densidade de dados de sondagens de diversas épocas cobre todo o complexo portuário, inclusive a ADA, as sondagens já existentes fornecem subsídios adequados para compreensão geológica da área de estudo. Em conjunto com os dados oficiais e demais estudos, a análise geológica local corrobora para validação das unidades litoestratigráficas e geoambientais já amplamente conhecidas na literatura.

Para compreensão dos aspectos geológicos locais, é necessário apresentar a conjuntura regional na qual o Porto do Itaqui se insere.

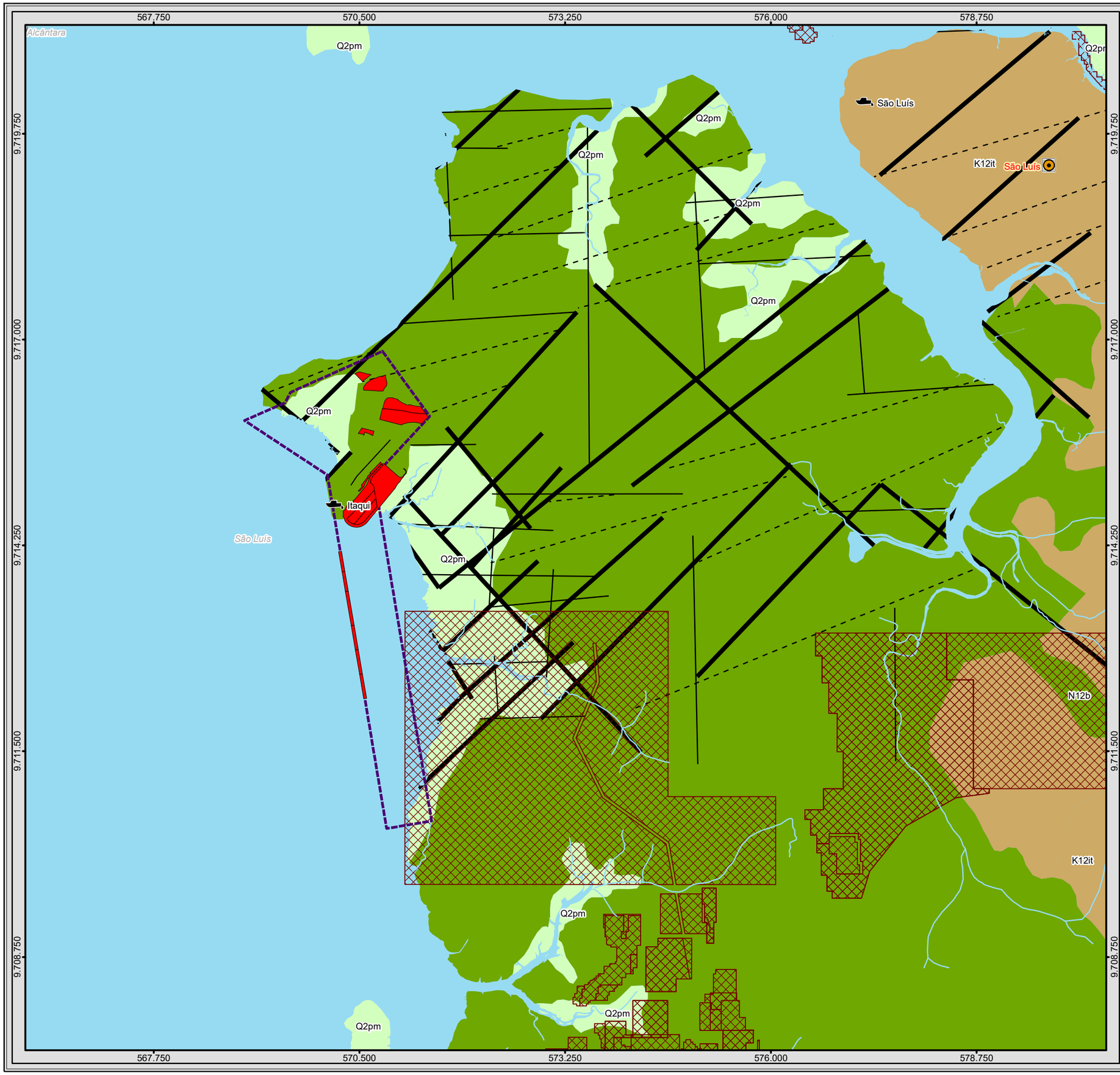
A geologia do Maranhão é conformada por dois compartimentos tectônicos: o Embasamento Cristalino e as Bacias Sedimentares, as quais abrangem mais de 90% do território (CPRM, 2013).

O Porto do Itaqui insere-se na bacia sedimentar Cenozóica de São Luís, a qual é composta por rochas de 23 a 11 M.a., e por coberturas superficiais Cenozóicas formadas por sedimentos de 1,8 M.a. até os dias atuais.

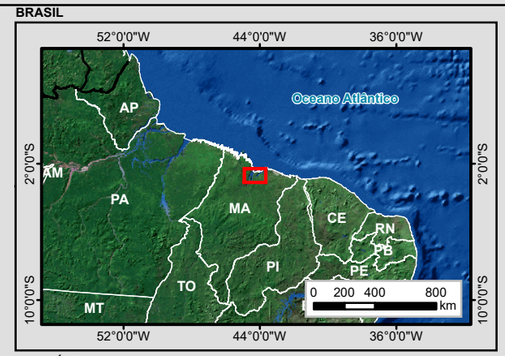
Duas unidades geológicas da bacia de São Luís ocorrem na área de estudo:

- Grupo Barreiras - arenitos com inúmeras intercalações de folhelhos de origem fluvial, estuarina e marinha de 23 a 11 M.a.
- Depósitos de Mangues – sedimentos siltoargilosos lamoso cinza, não adensados, maciços e bioturbados.

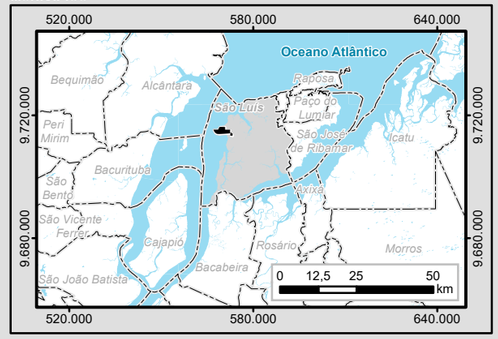
O Mapa 10 apresenta a geologia da região de estudo.



BRASIL



MUNICÍPIOS



Legenda

- Áreas de Expansão do Porto do Itaqui
- Poligonal do Porto do Itaqui
- Capital Estadual
- Porto
- Limite Municipal
- Processos Minerários
- Massa d'água
- Curso d'água

Estruturas Geológicas

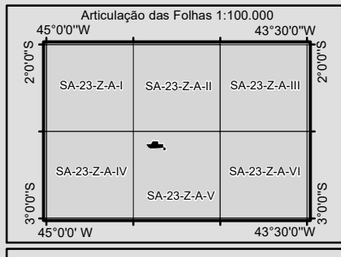
- Primária
- Secundária
- Transcorrente

Geologia

Sigla - Unidade

- N12b - Barreiras
- Q2pm - Depósitos de pântanos e mangues
- K12it - Itapecuru

Articulação das Folhas 1:100.000



1:50.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal Sirgas 2000
Zona 23 M

Identificação do Projeto

EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

Título do Mapa

Mapa 10 - Geologia

Empreendedor

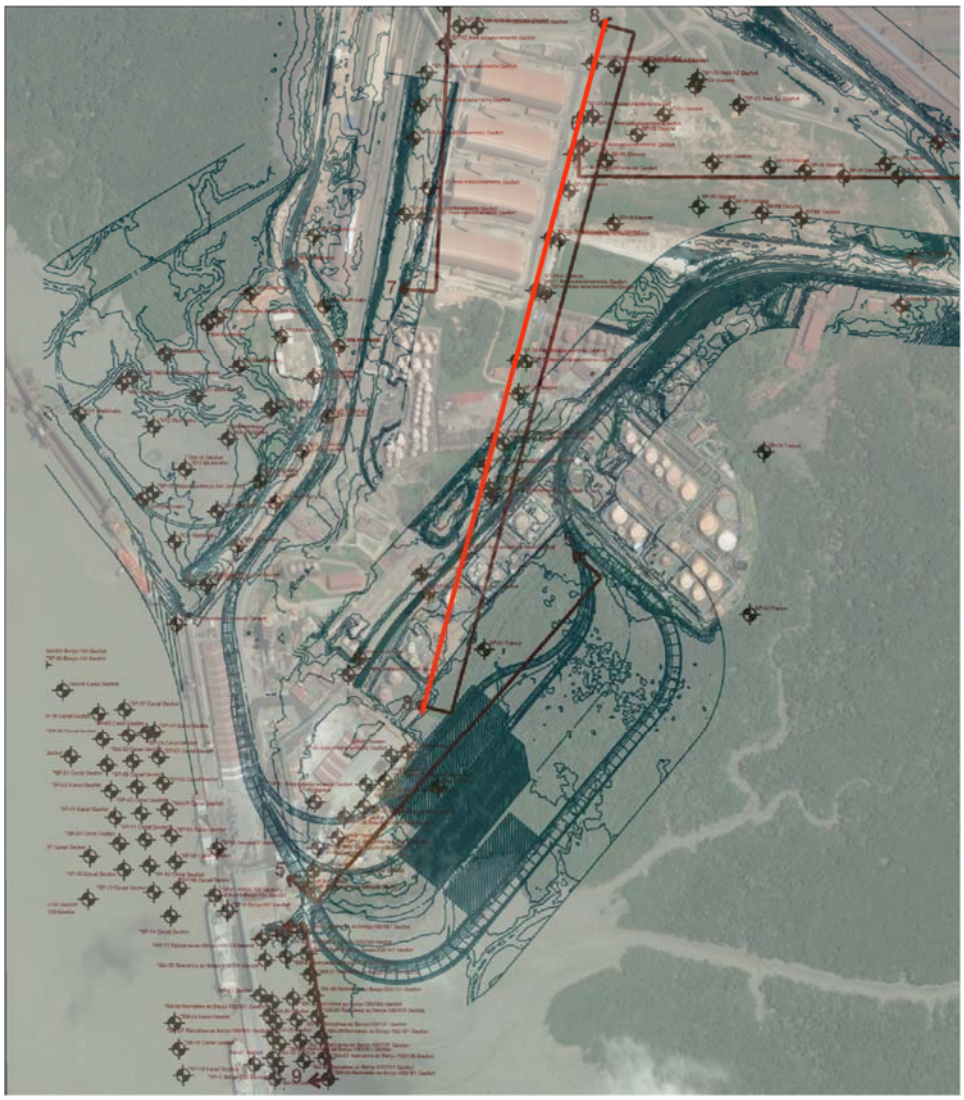
EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

Responsável Técnico	**Data:** Novembro/2017
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal - BCAL, 1:100.000, Folha SA-23-Z-A-V (IBGE, 2011); Geodiversidade do Estado do Maranhão (CPRM, 2013); O Sistema de Informações Geográficas da Mineração – SIGMINE (DNPM, 2017).

5.1.4.1 Grupo Barreiras

Constitui uma cobertura sedimentar terrígena continental e marinha (ARAI, 2006), de idade miocênica a pleistocênica inferior (SUGUIO; NOGUEIRA, 1999; VILAS BOAS; SAMPAIO; PEREIRA, 2001). Portanto, este grupo é composto por ampla variação litológica devido a diversidade de ambientes de origem. A heterogeneidade é observada na contribuição de sedimentos de amplo espectro granulométrico, no entanto, fácies conglomeráticas ocorrem em menor proporção.

A Figura 34, abaixo, apresenta malha de sondagens de campanha realizada entre 2011 e 2014 no Porto do Itaqui. Abaixo, perfis de sondagens ao longo do tabuleiro do Itaqui (perfil 8). Verifica-se a constituição silto arenosa do terreno e a boa resistência ao ensaio de penetração SPT já em profundidade rasa.



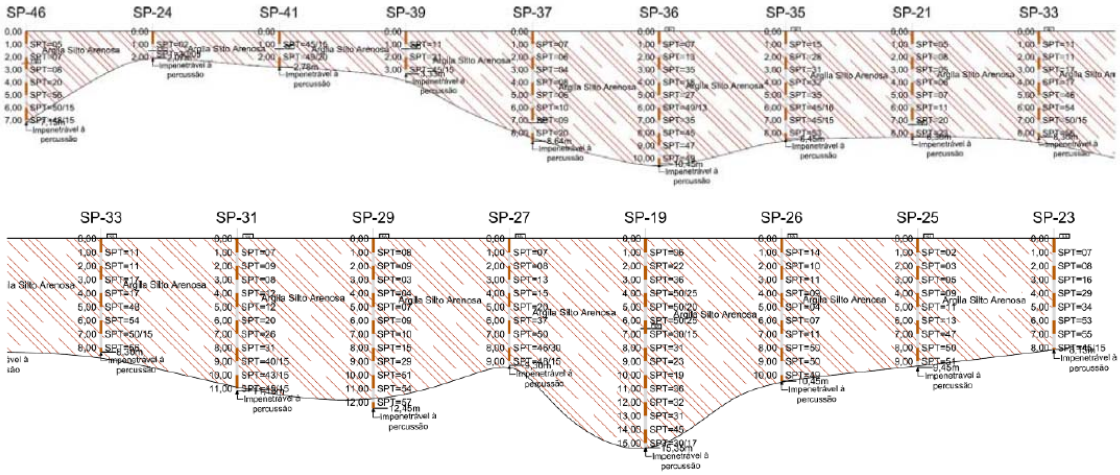


Figura 34 - Malha de sondagens de campanha realizada entre 2011 e 2014 no Porto do Itaqui. Fonte: VLI, 2016.

As rochas do Grupo Barreiras são encontradas ao longo de 4.000 Km do litoral brasileiro, desde a região amazônica até o estado do Rio de Janeiro (BEZERRA, 2001; SAADI et al., 2005). Esta unidade geológica sustenta as formações de tabuleiros costeiros de cotas baixas. Na área de estudo do empreendimento, configura a Ponta do Itaqui, tabuleiro dissecado na qual se verifica a constituição arenosa e arenosiltosa do substrato.

A exposição superficial das rochas do Grupo Barreiras às condições climáticas tropicais propicia o terreno à laterização, isto é, processo de remoção de elementos alcalinos e alcalinos terrosos e consequente concentração de óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio. Na região de estudo, este processo está registrado de forma acentuada em profundidades variadas como solos ocre-avermelhados constituídos por material arenoso a fino, por vezes concrecionado. Observam-se nestes solos, estruturas reliquiares de acamameto sedimentar. É possível distinguir, inclusive, zonas de gradação granulométrica e faces de descontinuidade.

A estruturação acamadar horizontal a sub-horizontal é verificada amplamente na região. Esta disposição concordante à normal de carga fornece condições estáveis de suporte. No entanto, em cortes, devido à heterogeneidade do material, a percolação de água e o escoamento superficial podem ocasionar erosão diferenciada levando à potencial desestabilização e escorregamento de talude.

A Figura 35, apresenta talude de corte nas proximidades do acesso portuário, Av. Eng. Emiliano Macieira. Terreno constituído por rochas do Grupo Barreiras e solo laterizado em tabuleiro dissecado, verifica-se a ocorrência de erosões diferenciais e deposição do material erodido no sopé do talude.

Figura 35 - Talude de corte nas proximidade do acesso portuário.
Fonte: MRS.

5.1.4.2 Depósitos de Mangue

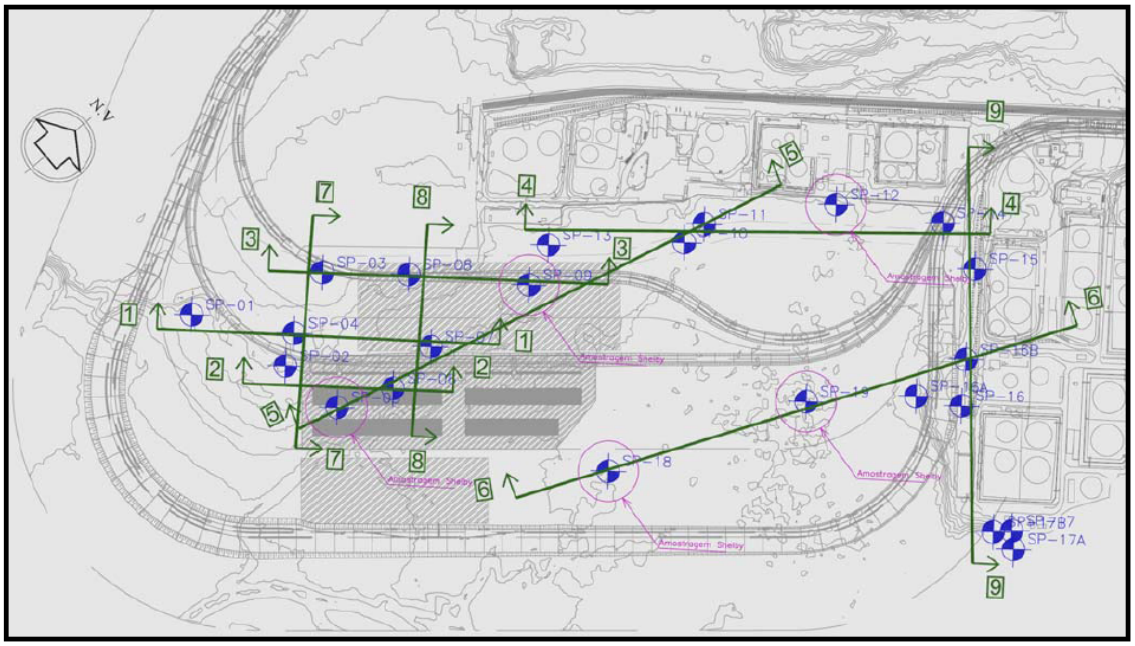
Desenvolvem-se nas planícies sujeitas às ações fluviomarinhas, ambientes estuarinos próprios das condições tropicais que se formam a partir do afogamento ocasionado pela transgressão marinha, elevação relativa do nível do mar. Os solos deste ambiente solos elevada salinidade e substrato lamoso.

Os depósitos de mangue do Golfão Maranhense se originaram no Holoceno, há cerca de 11,5 K. a. (RODRIGUES et al., 1994).

Na área de estudo, os depósitos de mangue são áreas de inundação de preamar. O avanço do mar sobre estas planícies gera uma dinâmica variacional de energia entre deposicional e de turbação. Estes solos encontram-se encharcados e possuem baixíssima capacidade de suporte de carga, sendo denominados de solos moles. Ensaios padrões de resistência à penetração demonstram valores de N_{SPT}=2 até a profundidade de 26 m na condição saturada. Ferreira et al (1990) adotou N_{SPT} < 5 para considerar um determinado solo como colapsível, já Ferreira e Teixeira (1989), consideraram solo colapsível com N_{SPT} variando de 5 a 10 golpes. Portanto, nas condições naturais, o solo dos depósitos de mangue na área de estudo apresenta características geotécnicas que o classificam como colapsível. Frente às obras, estes solos necessitam de tratamentos específicos para ser submetido à sobrecarga de forma a garantir que não ocorram recalques comprometedores quando submetidos a sobrecargas e à saturação.

A Figura 36Figura 35 apresenta depósito de mangue constituído por solo mole colapsível na área de estudo do Porto do Itaqui e a Figura 37 demonstra malha de sondagem e perfil de sondagem (linha 2) em depósito de mangue, onde verifica-se espessura superior a 20 m do pacote de argila muito mole dado por SPT<3.

Figura 36 – Depósito de mangue na área de estudo do Porto do Itaqui.
Fonte: MRS, 2017.



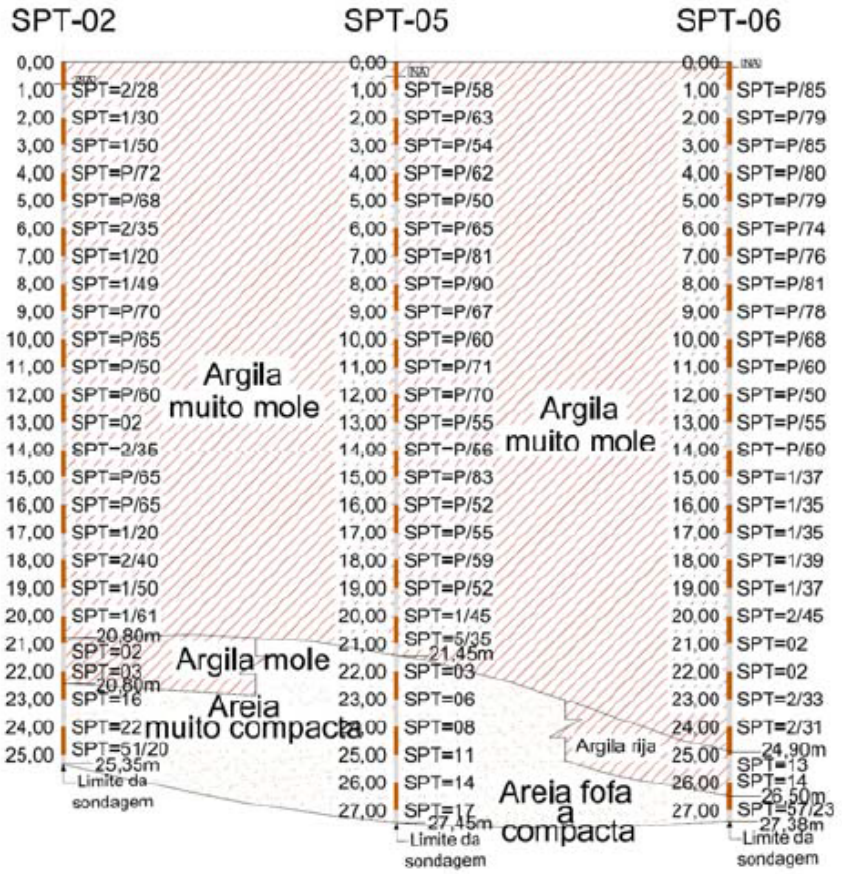


Figura 37 - Malha de sondagem e perfil de sondagem (linha 2) em depósito de mangue. Fonte: VLI, 2016.

5.1.4.3 Estruturas Geológicas

A estruturação geotectônica do litoral maranhense é determinada pelo sistema transcorrente binário dextral NW-SE associada ao sistema de *grabens.* A área de estudo está encerrada no contexto de falhas normais NE-SW do rifteameto cretáceo. O padrão estrutural primário local é verificado pela conjugação de lineações ortogonais NE-SW/NW-SE preponderantes nas linhas de costa e nas principais drenagens. O padrão estrutural secundário apresenta lineações de tendência E-W/N-S paralelas que controlam as drenagens subordinadas menores. A conjugação dos sistemas geoestruturais primário e secundário controlam a fisiografia definindo os *trends* das drenagens e as faces de contorno topográfico do terreno.

Estruturas sedimentares são evidenciadas pelo acamamento das unidades e fácies do Grupo Barreiras na área de estudo. As camadas litológicas são conformadas por estruturas plano paralelas horizontais e sub-horizontais de ampla penetração. Quando abertas, constituem faces de escoamento hidráulico que aumentam o potencial de transmitância de água e, em condições favoráveis de inclinação e de carga, estabelecem faces de suporte a movimentos de massa.

5.1.4.3.1 Vulnerabilidades

Os potenciais movimentos de massa são condicionados pela constituição geológica e pedológica pouco consolidada do terreno. Terraços de composição siltoarenoso friável ou inconsolidada é sujeita ao carreamento pela dinâmica hidráulica e gravitacional. A exposição direta do terreno e a execução de taludes de corte em alto ângulo ou sem tratamento são fatores de vulnerabilidade à erosão e ao escorregamento. Planícies de composição siltoargilosa são terrenos propensos ao recalque podendo se colapsar a cargas elevadas quando saturados.

5.1.4.4 Áreas de Requerimento Mineral

As condições geológicas e ambientais favorecem a ocorrência recursos minerais industriais relacionados às deposições sedimentares aluvionares. Estas características determinam que os principais produtos minerários de exploração na região de estudo são agregados para utilização na construção civil.

Num raio de 10 Km do Porto do Itaqui existem 58 áreas requeridas junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) para aproveitamento mineral (Tabela 9). A areia é a substância solicitada em 53 destes processos. As demais 5 áreas são registradas para verificação de disponibilidade. Um total de 6 áreas apresentam registro de extração. A área mais próxima ao empreendimento está em fase de autorização de pesquisa, possui 1.438 ha e intercepta a ponta sul da poligonal do porto.

Tabela 9 - Processos de requerimento de aproveitamento mineral de 58 áreas a 10km do Porto do Itaqui.

PROCESSO	FASE	SUBSTANCIA	USO
806131/2005	CONCESSÃO DE LAVRA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806117/2008	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806222/2008	REGISTRO DE EXTRAÇÃO	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806220/2008	REGISTRO DE EXTRAÇÃO	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806221/2008	REGISTRO DE EXTRAÇÃO	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806223/2008	REGISTRO DE EXTRAÇÃO	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806233/2008	REGISTRO DE EXTRAÇÃO	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806234/2008	REGISTRO DE EXTRAÇÃO	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806029/2009	LICENCIAMENTO	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806077/2009	LICENCIAMENTO	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806091/2009	LICENCIAMENTO	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806090/2009	LICENCIAMENTO	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806109/2009	LICENCIAMENTO	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806116/2009	LICENCIAMENTO	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806028/2010	CONCESSÃO DE LAVRA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806031/2010	CONCESSÃO DE LAVRA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806138/2010	REQUERIMENTO DE LAVRA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806099/2010	LICENCIAMENTO	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806135/2011	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806377/2011	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	AREIA	INDUSTRIAL
806134/2011	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806292/2011	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806004/2012	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	AREIA	INDUSTRIAL
806337/2012	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806030/2010	CONCESSÃO DE LAVRA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806063/2010	CONCESSÃO DE LAVRA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806063/2013	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806029/2010	CONCESSÃO DE LAVRA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806131/2013	LICENCIAMENTO	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806079/2013	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806152/2013	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806253/2013	LICENCIAMENTO	AREIA	INDUSTRIAL
806218/2013	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806136/2014	REQUERIMENTO DE PESQUISA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806136/2014	REQUERIMENTO DE PESQUISA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806129/2014	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806076/2015	REQUERIMENTO DE PESQUISA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806211/2014	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806060/2015	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL

PROCESSO	FASE	SUBSTANCIA	USO
806036/2015	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	AREIA	INDUSTRIAL
806432/2011	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806129/2015	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806053/2016	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806055/2016	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806087/2016	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806092/2015	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806035/2017	REQUERIMENTO DE PESQUISA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806025/2017	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806129/2016	REQUERIMENTO DE PESQUISA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806052/2017	REQUERIMENTO DE PESQUISA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806084/2017	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
806072/2016	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL
300256/2013	DISPONIBILIDADE	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO
300257/2013	DISPONIBILIDADE	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO
300258/2013	DISPONIBILIDADE	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO
300259/2013	DISPONIBILIDADE	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO
300520/2013	DISPONIBILIDADE	DADO NÃO CADASTRADO	DADO NÃO CADASTRADO
806099/2011	DISPONIBILIDADE	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL

5.1.5 SOLOS

Os solos que ocorrem na área de estudo do projeto de expansão do Porto do Itaqui foram identificados e categorizados em conformidade às classes do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. As observações em campo conjuntamente com a análise de dados secundários, em especial a análise de sessões transversais de sondagens, permitiram a verificação dos aspectos visuais e físicos característicos de cada classe de solo.

O contexto ambiental no qual o Porto do Itaqui se insere propicia pedogênese profundamente controlada por fatores climáticos, geomorfológicos e por dinâmicas fluviais e marinhas.

As matrizes rochosas na região são exclusivamente sedimentares. Especificamente na área em que se instala o complexo do Porto do Itaqui, a litologia integra o Grupo

Barreiras. As rochas deste grupo são caracterizadas por sua variabilidade textural de granulação arenosa a argilosa.

Os solos derivados das rochas do Grupo Barreiras têm suas características texturais determinadas pela composição da rocha matriz e classificam-se como Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos (PVAd). Estes solos apresentam horizonte de acumulação de argila, B textural (Bt), de coloração amarelada. Em geral apresentam baixos teores de ferro e, no entanto, amplo predomínio de óxido de ferro goethita. São profundos a muito profundos com sequência de horizontes. A textura parcialmente derivada da rocha matriz caracteriza a granulometria de arenosa média a média/muito argilosa. Estes solos são distróficos, apresentam fertilidade natural muito baixa a baixa e pH alto a moderadamente ácidos. Os horizontes de alteração têm coesão heterogênea, os níveis menos consolidados são friáveis e os cimentados apresentam alta coesão. Ocorrem em tabuleiros aplainados com pouca drenagem. Sua coloração é variegada e também mosqueada. São observadas concreções ferruginosas nos horizontes rasos, principalmente próximo às bordas dos Tabuleiros Costeiros.

A Figura 38 apresenta registro de Argissolo Vermelho-Amarelado Distrófico profundo, onde observa-se níveis de cores distintas que caracterizam a heterogeneidade composicional, granulométrica e de coesão. Concreções lateríticas acumulam-se nos sopés por processos erosivos. BR-135, próximo à área de estudo.

Figura 38 -Argissolo Vermelho-Amarelado Distrófico profundo.
Fonte: ERM

A outra categoria de solos presente na área do Porto do Itaqui ocorre nas planícies estuarinas. Nestes ambientes, o solo na zona interdial, faixa de alcance de preamar, fica descoberto e constantemente saturado. A partir da zona de estofa, faixa que se

encontra além do alcance da maré, ou onde a maré atinge cotas menores, o solo é coberto por vegetação de mangue e pode apresentar saturação periódica.

A composição do solo estuarino é predominantemente argilosa, cinza, do tipo Gleissolo, podendo conter localmente contribuições arenosas e siltoarenosas em diferentes proporções. Nas faixas de mangue ocorre também matéria orgânica que, em consequência da sua decomposição, dá características tiomórficas ao solo, enquanto que na zona de inundação marinha o solo deve ser sálico e potencialmente sódico devido à ausência de vegetação (Figura 39).

Estes solos se estruturam em camadas com alternância composicional e granulométrica fina formando espessos pacotes de até 26 m. Estes solos não apresentam capacidade de suporte quando saturados e, devido à esta condição, também não são adequados para manejo agrícola. Estruturas de contração surgem na superfície quando secos, em ambientes de baixa umidade, estas fissuras podem ser penetrativas. Estes solos constituem a base ambiental do ambiente de mangue.

O Mapa 11 apresenta a pedologia da região de estudo.

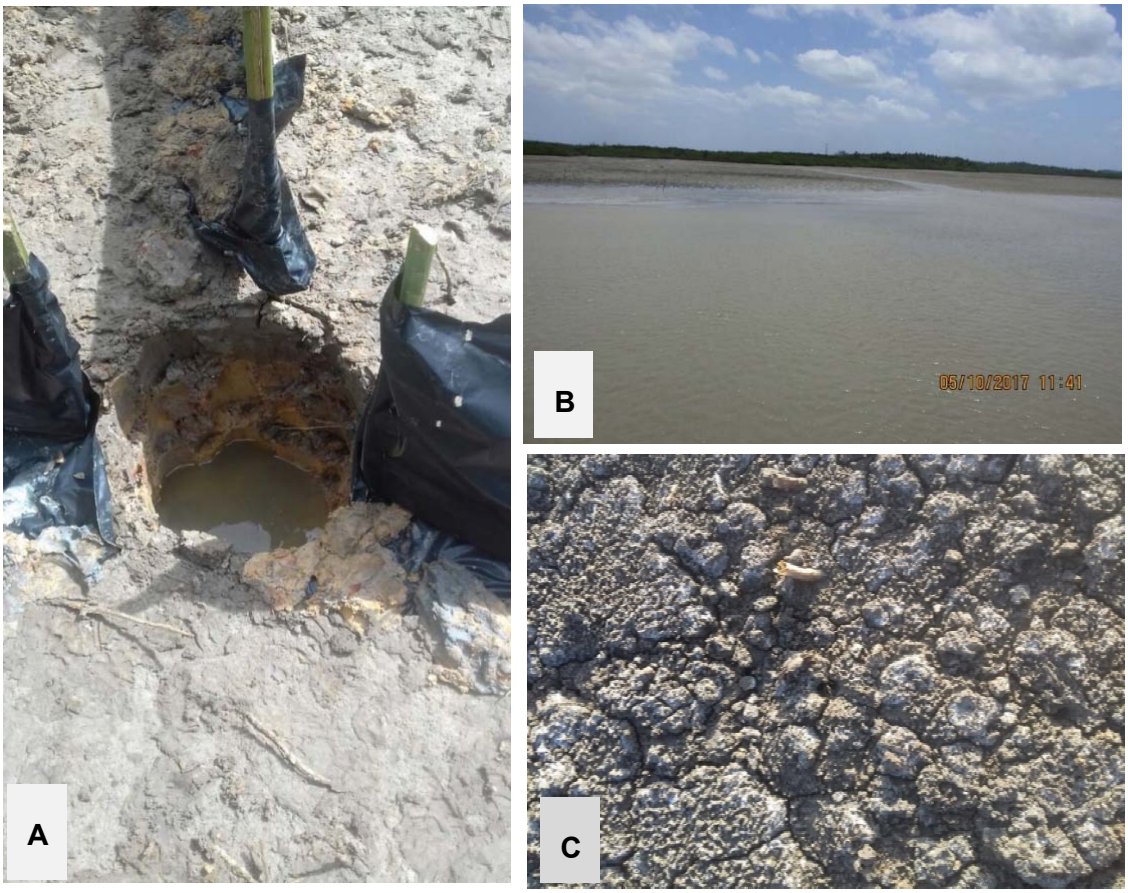
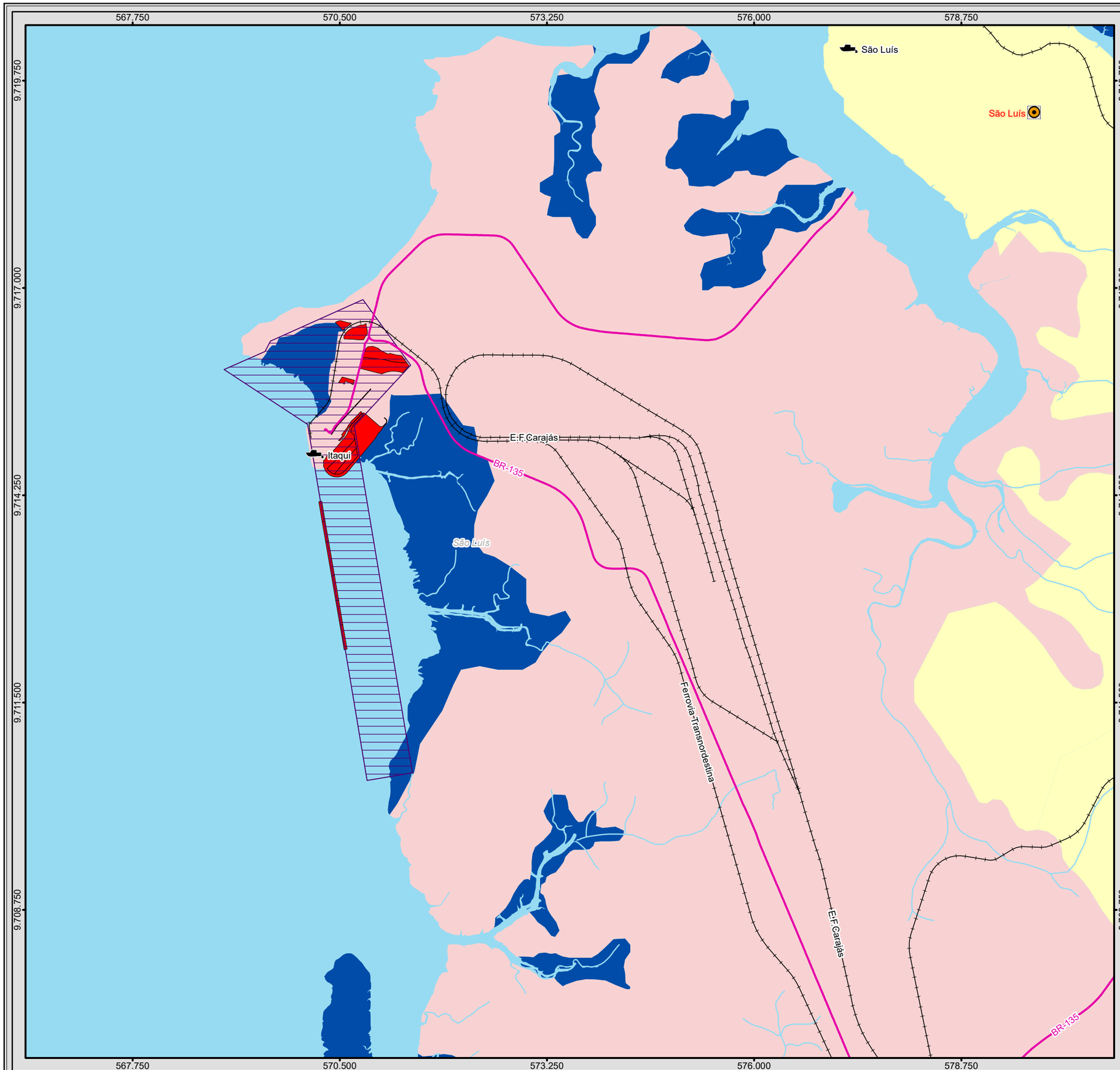
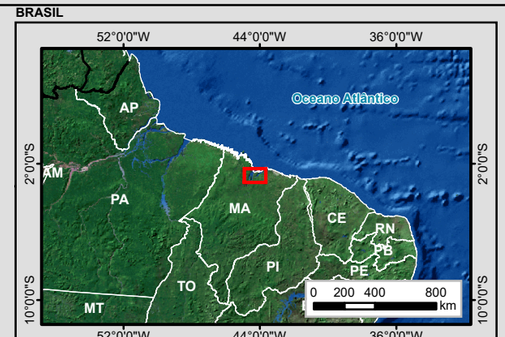


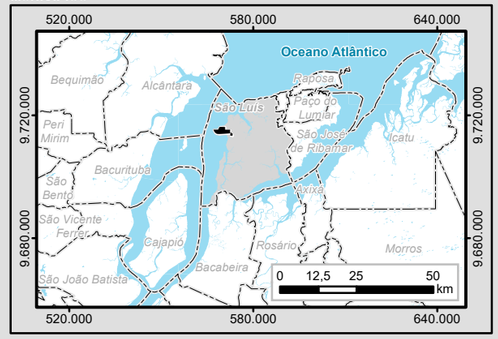
Figura 39 – (A) - Estruturação em camadas. A alternância entre as cores cinza e ocre indicam regime cíclico de deposição sedimentar; (B) - Planície fluviomarinha no Porto do Itaqui. Gleissolo descoberto na zona de inundação de maré. Ao fundo, vegetação de mangue sobre o solo além da linha de preiamar. Observa-se, no centro, canal estuarino que aporta sedimentos continentais e auxilia no avanço da maré. (C) – Aporte arenoso sobre argila seca. Observa-se fissuração superficial do Gleissolo por contração de vido a retirada de água. Fonte: MRS.



BRASIL



MUNICÍPIOS



Legenda

- Áreas de Expansão do Porto do Itaqui
- Poligonal Porto de Itaqui (Decreto de 25 de julho de 2005)
- Capital Estadual
- Porto
- Limite Municipal
- Massa d'água
- Curso d'água

Sistema Viário

- Ferrovia Existente

Rodovia Federal

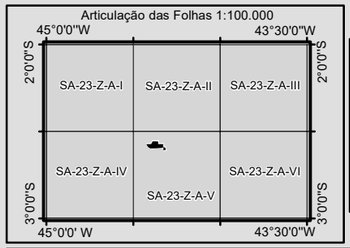
- Pavimentada

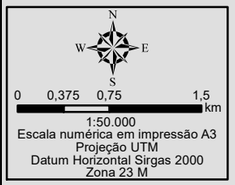
Pedologia

Sigla - Classe

- PVAd - Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico
- LAd - Latossolo Amarelo Distrófico
- GS - Gleissolo Sálico

Articulação das Folhas 1:100.000





1:50.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal Sirgas 2000
Zona 23 M

Identificação do Projeto

EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

Título do Mapa

Mapa 11 - Pedologia

Empreendedor

EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

Responsável Técnico	**Data:** Novembro/2017
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal - BCAL, 1:100.000, Folha SA-23-Z-A-V (IBGE, 2011); Geodiversidade do Estado do Maranhão (CPRM, 2013).

5.1.6 RECURSOS HÍDRICOS

5.1.6.1 Hidrologia e Hidrogeologia

As rochas sedimentares do Grupo Barreiras constituem o sistema aquífero na área do empreendimento (Figura 40). A litologia do aquífero Barreiras é composta de clastos finos a grossos, pouco consolidados, representados por arenitos médios a conglomeráticos (CPRM,2013). A transmissividade hidráulica se dá pelo meio poroso intergranular.

Na área de estudo, assim como ao longo de toda a ocorrência do Grupo Barreiras, as rochas são aflorantes ou apresentam-se recobertas por alteração regolítica ou sedimentos inconsolidados. A exposição direta à recarga enquadra o sistema à classificação livre ou aberta.

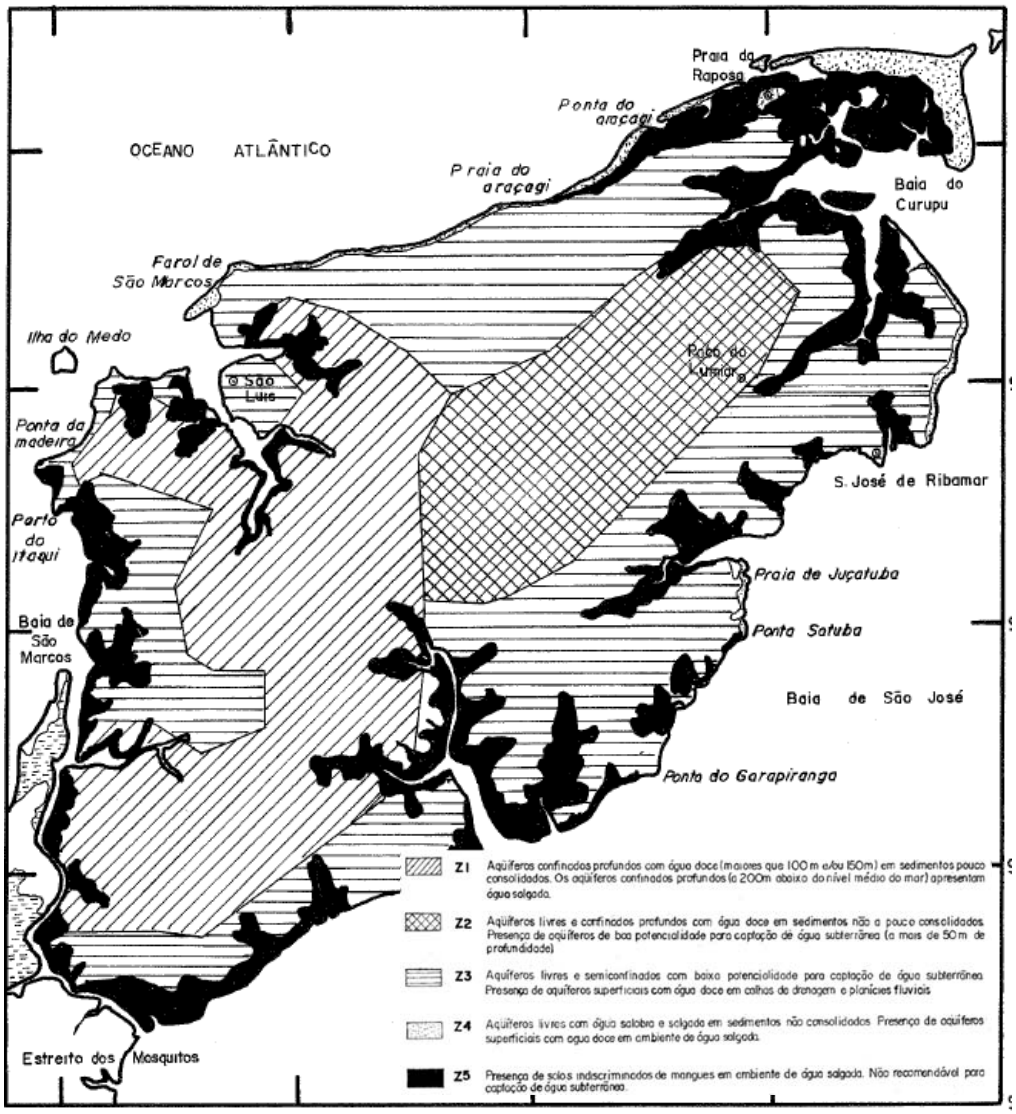
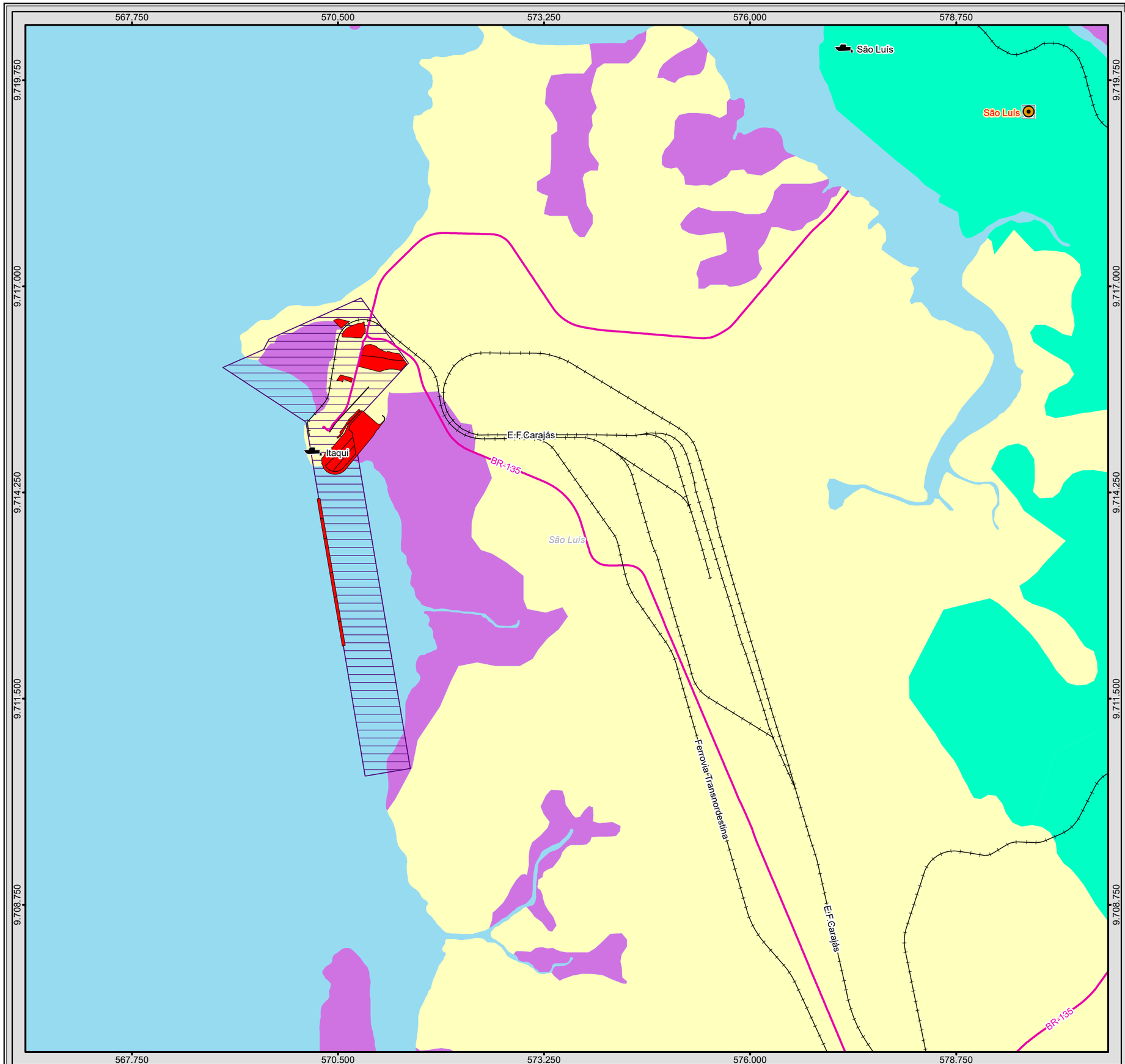


Figura 40 - Zonas aquíferas da ilha do Maranhão. Fonte: SOUSA, 2000.

A variação faciológica dos estratos sedimentares condiciona à condutividade hidráulica diferenciada ocasionando, consequentemente, produtividade heterogênea, predominantemente média a baixa, sendo classificada de acordo com Struckmeier e Margat (1995) como moderada (Classe 3) e baixa (classe 4). No contexto local, o Grupo Barreiras é de grande importância para o abastecimento da ilha de São Luís. Estudos da CPRM (CPRM, 2013) mostram que a capacidade específica do reservatório varia entre 0,4 e 2,0 m³/h/m, e a vazão chega a atingir 50m³/h por bombeamento (Mapa 12).

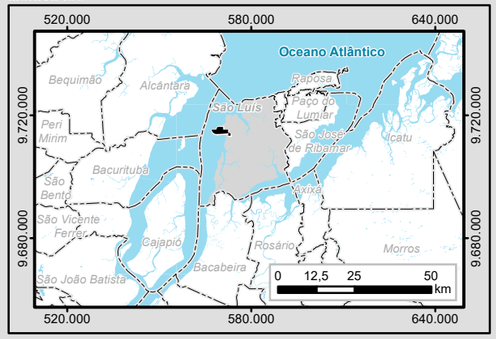
As águas do aquífero Barreiras são naturalmente apropriadas para consumo humano (segundo especificações CONAMA 396/2008, salinidade Classe 1), são magnesianas-sódicas evoluindo para cloretadas sódicas-cálcicas junto às pequenas calhas de drenagem próximas ao litoral. O pH médio é de 6,95, com máximo de 8,91 e mínimo de 4,90, não mostrando tendência percentual de acidez ou alcalinidade dessas águas. É baixa a concentração salina, cerca 118 µS/cm a uma condutividade elétrica (CE) de 75,5 mg/L. Contudo, o bombeamento intensivo torna a água sujeita à salinização caso provoque o rebaixamento da interface água doce/água salgada pela formação de cunha salina.

Os solos de mangues em ambiente de água salgada não apresentam propriedades recomendáveis para captação de água subterrânea (SOUSA, 2000).



BRASIL

MUNICÍPIOS



Legenda

- Áreas de Expansão do Porto do Itaqui
- Poligonal Porto de Itaqui (Decreto de 25 de julho de 2005)
- Capital Estadual
- Porto
- Limite Municipal
- Massa d'água

Sistema Viário

- Ferrovia Existente

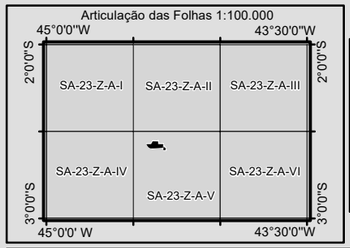
Rodovia Federal

- Pavimentada

Hidrogeologia

- classe (3)
- classe (4)
- classe (5)

Articulação das Folhas 1:100.000



1:50.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal Sirgas 2000
Zona 23 M

Identificação do Projeto

EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

Título do Mapa

Mapa 12 - Hidrogeologia

Empreendedor

EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

Responsável Técnico	**Data:** Novembro/2017
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal - BCAL, 1:100.000, Folha SA-23-Z-A-V (IBGE, 2011); Geodiversidade do Estado do Maranhão (CPRM, 2013).

5.1.6.1.1 Recursos Hídricos Superficiais

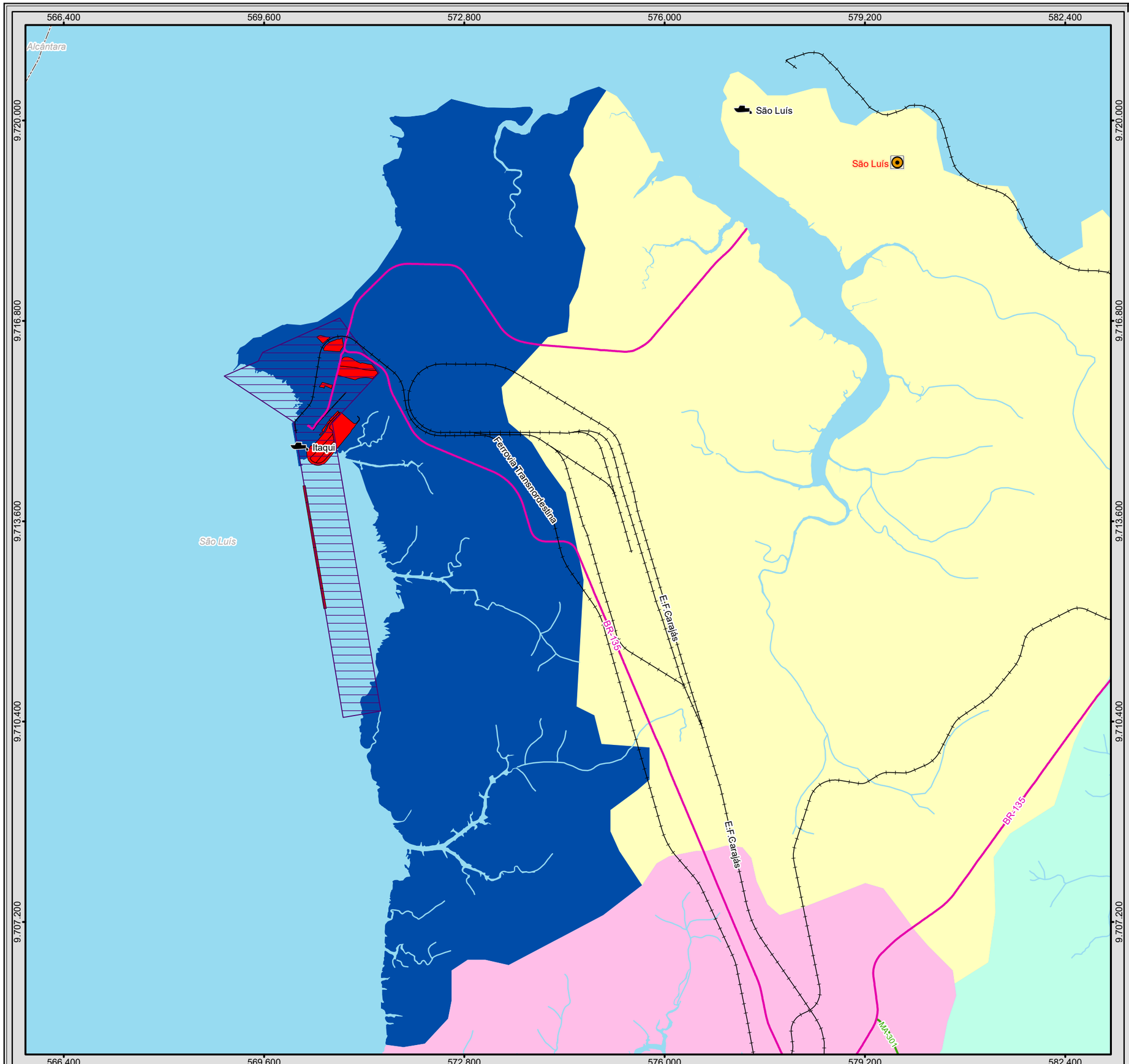
O estado do Maranhão é compreendido por três regiões hidrográficas: Parnaíba, Tocantins/Araguaia e Atlântico Nordeste Ocidental, esta última é a região na qual está inserido o empreendimento. Estas regiões compõem a divisão oficial determinada pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH). O oeste da ilha do Maranhão, onde está situada São Luís, compõe a bacia do rio Mearim na zona estuarina (Mapa 13).

A Figura 41 apresenta os cursos d'água em planície fluviomarinha a sul do porto do Itaqui. A área de estudo é compreendida pela bacia do Itaqui, que é drenada por uma série de pequenos cursos de água em dois estuários entalhados nos sedimentos argiloso-arenosos. Nestes ambientes, as marés atingem 7 m de amplitude e adentram os canais hídricos. Estes cursos d'água são de pequenos e apresentam alta taxa de sedimentos diluídos, não sendo apropriados para captação.

Figura 41 - Cursos d'água em planície fluviomarinha a sul do porto do Itaqui.

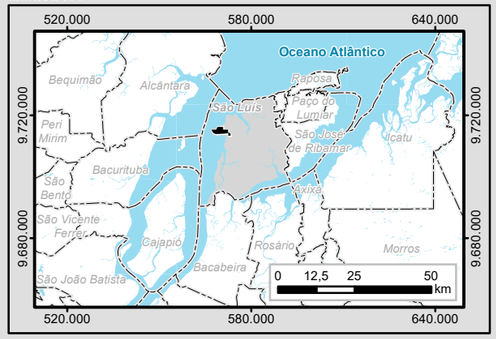
A Figura 42 demonstra as Bacias da região hidrográfica Atlântico Nordeste Ocidental, onde observa-se que a área de estudo se encontra no limite estuarino da bacia do rio Mearim.

Figura 42 - Bacias da região hidrográfica Atlântico Nordeste Ocidental. MMA, 2006.



BRASIL

MUNICÍPIOS



Legenda

- Áreas de Expansão do Porto do Itaqui
- Poligonal Porto de Itaqui (Decreto de 25 de julho de 2005)
- Capital Estadual
- Porto
- Limite Municipal
- Massa d'água
- Curso d'água

Sistema Viário

- Ferrovia Existente

Rodovia Federal

- Pavimentada

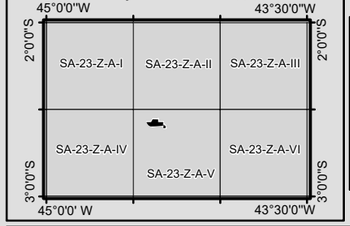
Rodovia Estadual

- Pavimentada

Bacias Hidrográficas

- Bacia Hidrográfica do Bacanga
- Bacia Hidrográfica do Itaqui
- Bacia Hidrográfica do Tibiri
- Bacia Hidrográfica dos Cachorros

Articulação das Folhas 1:100.000



N
W E
S

0 0,375 0,75 1,5
km

1:60.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal Sirgas 2000
Zona 23 M

Identificação do Projeto

EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

Título do Mapa

Mapa 13 - Recursos Hídricos

Empreendedor

EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

Responsável Técnico	Data: Novembro/2017
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital contínua da Amazônia Legal - BCAL, 1:100.000; Folha SA-23-Z-A-V (IBGE, 2011); ARAUJO, E. P.; TELES, M. G. L.; LAGO, W. J. S. Delimitação das bacias hidrográficas da Ilha do Maranhão a partir de dados SRTM. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 14, 2009, Natal. Anais... Natal: INPE, 2009; Base modificada por meio de imagens de satélite de alta resolução.

5.1.6.2 Qualidade da Água

A caracterização das águas por meio de suas propriedades físico-químicas e biológicas possibilita a compreensão de diversos aspectos ambientais como clima, contexto geológico, posição geográfica e interferências antropogênicas.

O Golfão Maranhense, ambiente no qual o Porto do Itaqui está instalado, constitui uma feição geoestrutural que conforma uma grande área de aportes fluviais e marinhos condicionados por regimes estuarinos e de marés. Neste ambiente ocorre interação entre águas continentais que carreiam materiais interiores, como nutrientes e sedimentos terrígenos finos, e águas marinhas de ampla variação de nível.

A transição entre os ambientes continentais e marinhos num contexto geomorfológico de baixa amplitude topográfica promove a formação de planícies alagadas e o desenvolvimento de mangues, como observado na área de estudo.

A bacia hidrográfica do Itaqui é composta por canais de drenagem pouco desenvolvidos, de, no máximo, 3ª ordem conforme classificação de Strahler (1952). Estes cursos d'água nascem já nas proximidades de sua foz e desembocam em planícies onde as marés atuam.

No projeto de expansão do complexo portuário do Porto do Itaqui foram planejados, dentre outras estruturas, seis berços de atracação (do 94 ao 99) e uma projeção em aterro (para suporte a novos acessos ferroviários e a terminais de cargas gerais, de fertilizantes e de celulose) que serão implementados em contato direto com as águas marinhas e estuarinas.

Esta ampliação incrementará a capacidade das atividades portuárias e, consequentemente, promoverá um aumento no uso dos ambientes marinhos, interferindo na qualidade da água durante as fases de implantação e operação.

Neste contexto, considerando o cenário atual e o plano de expansão, a caracterização da qualidade da água é essencial para análise da aptidão, condição e limitação de seu uso.

Para análise das propriedades das águas frente ao seu uso, foram estabelecidos locais de interesse amostral e parâmetros físico-químicos e biológicos indicadores da qualidade.

Os critérios utilizados para definição de localização dos pontos amostrais levaram em consideração as áreas delimitadas para as novas instalações, a variabilidade ambiental local e a amplitude espacial. Para tanto, foram estabelecidos oito pontos amostrais, sendo cinco em águas marinhas salinas (PMF01, PMF2, PMF3, PMF4 e PMF Controle) e três em cursos d'água salobra das planícies de inundação (PMF5, PMF6 e PMF07) distribuídos ao longo de toda área de estudo, conforme observa-se na Figura 43.

As coletas e análises físicas, químicas e biológicas das amostras de água foram executadas de acordo com a metodologia do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* pelo laboratório Merieux NutriSciences. As coletas foram realizadas entre os dias 13 e 15 de setembro de 2017.

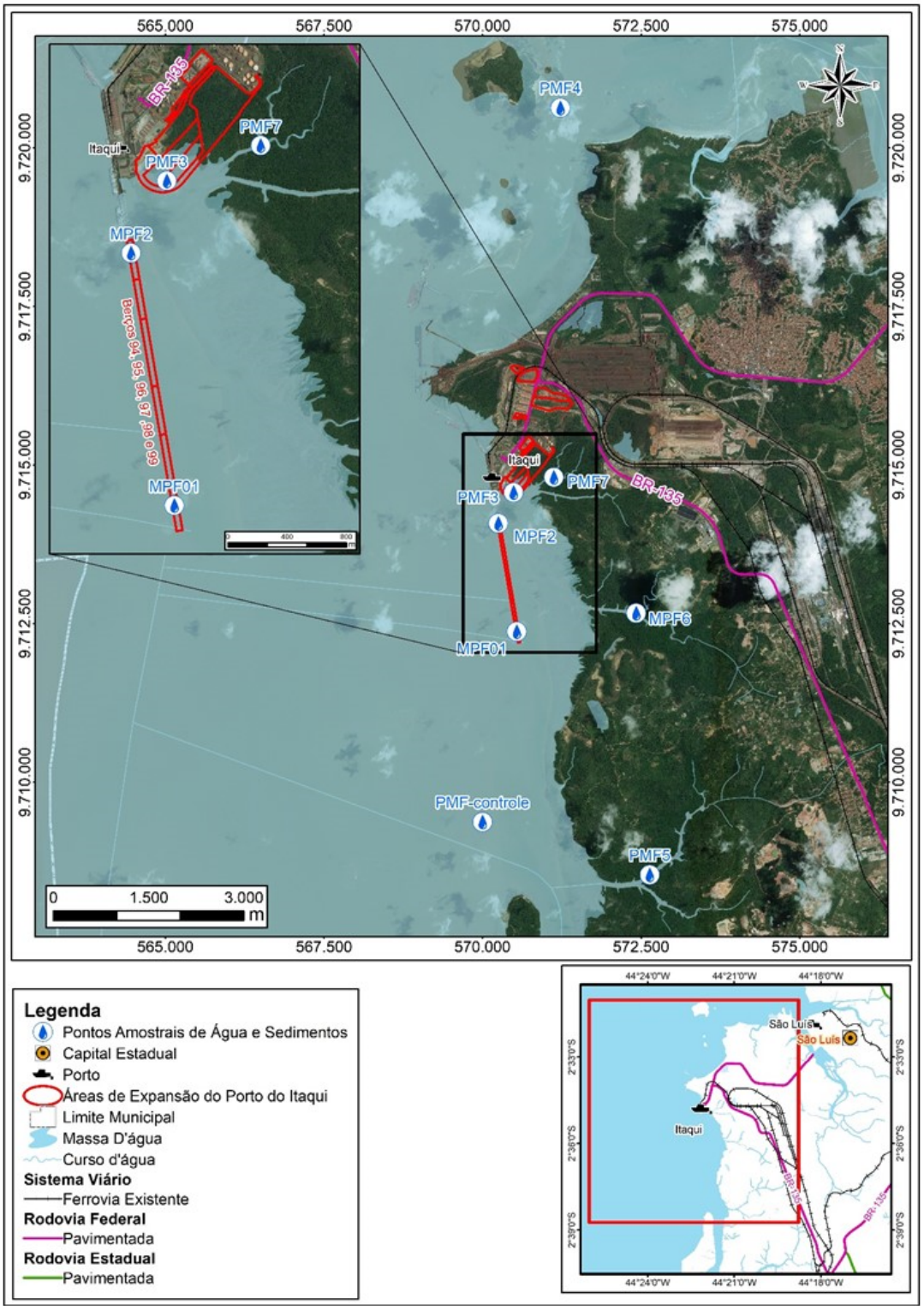


Figura 43 - Localização dos pontos de coleta para amostragem de água e sedimentos.

A Resolução CONAMA n° 357/2005 (alterada pelas Resoluções CONAMA nº 410/2009 e 430/2011) dispõe critérios para classificação dos recursos hídricos segundo seus usos preponderantes.

No Artigo 5º são assim classificadas as águas salinas:

- *Classe Especial: águas destinadas:*

a) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral; e

b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.

- *Classe 1: águas que podem ser destinadas:*

a) à recreação de contato primário;

b) à proteção das comunidades aquáticas; e

c) à aquicultura e à atividade de pesca.

- *Classe 2: águas que podem ser destinadas:*

a) à pesca amadora; e

b) à recreação de contato secundário.

- *Classe 3: águas que podem ser destinadas:*
  a) à navegação; e
- *b) à harmonia paisagística.*

No Artigo 6º são assim classificadas as águas salobras:

- *Classe Especial: águas destinadas:*

a) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral; e,

b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.

- *Classe 1: águas que podem ser destinadas:*

a) à recreação de contato primário;

b) à proteção das comunidades aquáticas;

c) à aquicultura e à atividade de pesca;

d) ao abastecimento para consumo humano após tratamento convencional ou avançado; e

e) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película, e à

irrigação de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto.

- *Classe 2: águas que podem ser destinadas:*

  a) à pesca amadora; e

  b) à recreação de contato secundário.

- *Classe 3: águas que podem ser destinadas:*

  a) à navegação; e

  b) à harmonia paisagística.

Considerando a Resolução CONAMA n° 357/2005 e suas alterações, os resultados obtidos (Tabela 10) foram analisados e correlacionados com os parâmetros especificados na normativa para classe 1.

Tabela 10 - Valores dos parâmetros analisados nas águas salinas e salobras e os valores de referência preconizados pela Resoluação CONAMA nº 357/2005 e suas alterações.

Parâmetro	Água Salina					CONAMA 357/05 Água Salobra Classe 1	Água Salobra			CONAMA 357/05 Água Salobra Classe 1
	PMF1	PMF2	PMF3	PMF4	PMF Contr.		PMF5	PMF6	PMF07	
Temperatura (°C)	28,7	28,6	28,7	28,4	28,7	-	28,8	29,5	29	-
Turbidez (UNT)	45,4	114	102	108	171	-	36,3	370	86,4	-
Sólidos Dissolvidos Totais (mg/L)	32423	28682	30779	31613	33194	-	31446	31992	30248	-
Sólidos sedimentáveis (mL/L)	<0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	-	<0,3	4,5	<0,3	-
Sólidos Totais (mg/L)	36023	35118	35221	37231	36033	-	33190	34482	35009	-
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,2	7,9	9,5	8,1	7,8	6	5,8	7,2	9	5
pH (a 25 °C)	8,13	8,12	8,12	8,12	8,1	6,5 a 8,5	7,9	8,04	8,13	6,5 a 8,5
DBO (mg/L)	26,7	<9	<3	<3	<10	-	40,5	<3	<3	-
DQO (mg/L)	225	289	380	740	207	-	268	53,2	410	-
Nitrogênio Total (mg/L)	<0,5	0,53	<0,5	<0,5	<0,5	-	<0,5	1,32	<0,5	-
Fósforo Total (mg/L)	0,12	0,16	0,13	0,14	0,19	0,062	0,08	0,33	0,12	0,124
Condutividade µS/cm	59900	60300	60,1	61,9	59000	-	57300	60300	60300	-
Coliformes Termotolerantes - E. coli (NMP/100mL)	52	785	605	2359	52	1000	211	1019	1658	1000
Escherichia coli (NMP/100mL)	52	785	605	2359	52	-	211	1019	1658	-
Óleos e graxas (mg/L)	<5	<5	<5	<5	<5	-	<5	<5	<5	-

5.1.6.2.1 Análise dos Dados

5.1.6.2.1.1 Temperatura

As variações de temperatura da água podem estar relacionadas com o regime climático normal, sazonalidade e estratificação vertical.

A temperatura superficial é influenciada por fatores tais como latitude, altitude, diferença de densidade, estação do ano, período do dia, e profundidade. Para os organismos aquáticos, sabe-se que estes podem possuir limites de tolerância térmica, sendo assim, existem temperaturas ótimas para seu crescimento, desenvolvimento, atividades de migração, desova, incubação do ovo e outros, que dependem de determinadas condições específicas (CETESB, 2009). As águas amostradas apresentam temperatura em torno de 28,7°C, normal para a região, como demonstra o gráfico da Figura 44. As temperaturas mais elevadas das amostras PMF6 e PMF7 podem indicar transmissão de calor do terreno raso, ou seja, da superfície da planície fluviomarinha onde as lâminas d'água são rasas.

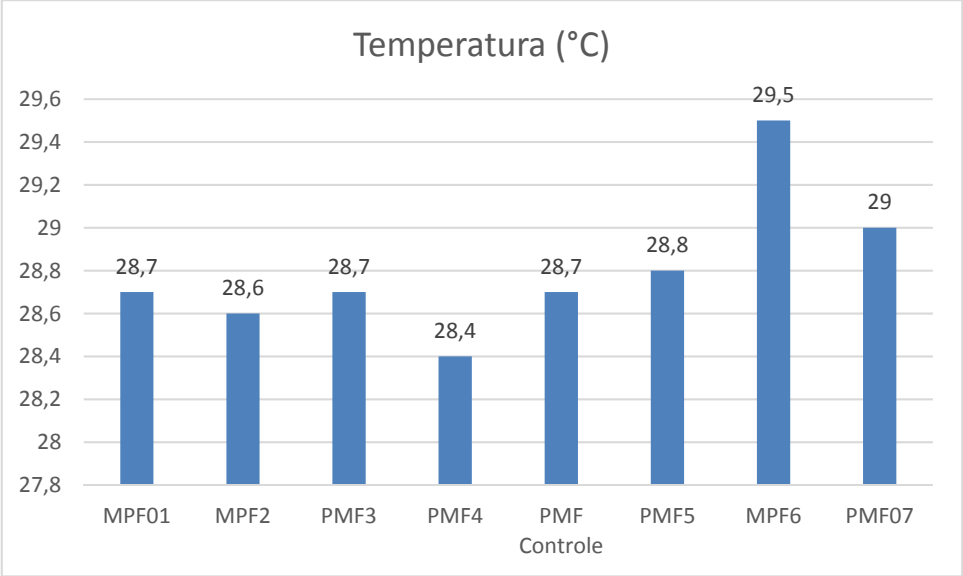


Figura 44 - Resultados de temperatura (ºC) por ponto amostral.

5.1.6.2.1.2 pH

O potencial hidrogeniônico (pH) da água é uma grandeza que pode variar de 0 a 14, indicando intensidade da acidez (pH<7,0), neutralidade (pH=7,0) ou alcalinidade (pH>7,0). É uma ferramenta importante e, amplamente utilizada nas avaliações da qualidade da água.

A relação do pH com o ambiente se dá devido a sua influência nos ecossistemas aquáticos, em especial na fisiologia das espécies. Sabe-se também que este contribui com efeitos indiretos, onde determinadas condições de pH podem aumentar/diminuir a precipitação de elementos químicos tóxicos, tais como metais pesados (PIVELI & KATO, 2005).

As águas naturais, frequentemente, possuem pH na faixa de 4 a 9, sendo a maioria ligeiramente básica, devido à presença de bicarbonatos e carbonatos dos metais alcalinos e

alcalinos terrosos (CLESCERI et al., 1998). Para Esteves (1998) o pH ideal dos ecossistemas aquáticos naturais deve estar entre 6-9, isto para não gerar influência na fisiologia de diversas espécies.

Nos pontos amostrados para o presente estudo, todos apresentaram valores de pH dentro do limite estabelecido para classe 1 de água salinas e salobras (entre 6,5 e 8,5), conforme demonstra o gráfico da Figura 45.

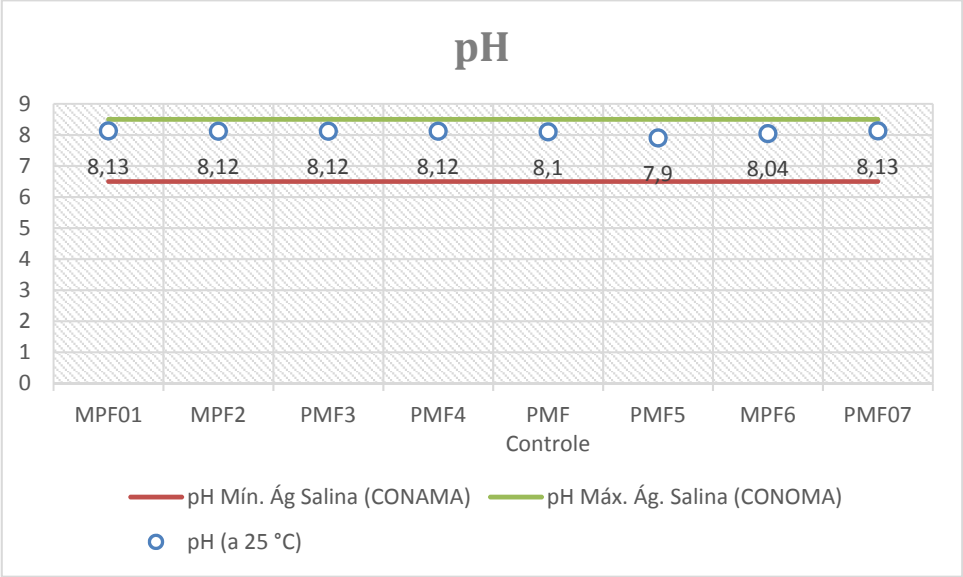


Figura 45 - Resultados de pH por ponto.

5.1.6.2.1.3 Turbidez

Define-se turbidez como a dificuldade da água para transmitir a luz, provocada pelos sólidos em suspensão (silte, argila, matéria orgânica, microrganismos e partículas inorgânicas). Em geral, a turbidez é medida através do turbidímetro ou nefelômetro e os valores são dados em UNT (Unidade Nefelométrica de Turbidez).

O espalhamento ou absorção da luz que ocorre devido à turbidez se dá pela presença de partículas ou sólidos em suspensão, porque estes possuem comprimento de onda maior do que a luz branca. Relaciona-se a presença excessiva de sólidos em suspensão a redução dos processos fotossintéticos devido ao déficit que este pode produzir quanto à penetração de luz (PIVELI & KATO, 2006).

A turbidez natural das águas está, geralmente, compreendida na faixa de 3 a 500 NTU (unidade nefelométrica) e para fins de potabilidade ela deve ser inferior a 1 unidade.

As águas amostradas apresentam, em geral, turbidez elevada, com variação de 36,3 a 370 UNT (Figura 46). O valor bastante elevado na amostra PMF6 deve-se à alta carga sedimentar do canal estuarino, típico das zonas de espraiamento fluvial com energia de turbação e provável baixa profundidade no ponto durante a medição, conforme evidenciado pelos resultados de temperatura. A contribuição da carga sedimentar nesta zona é fator relevante na caracterização da turbidez.

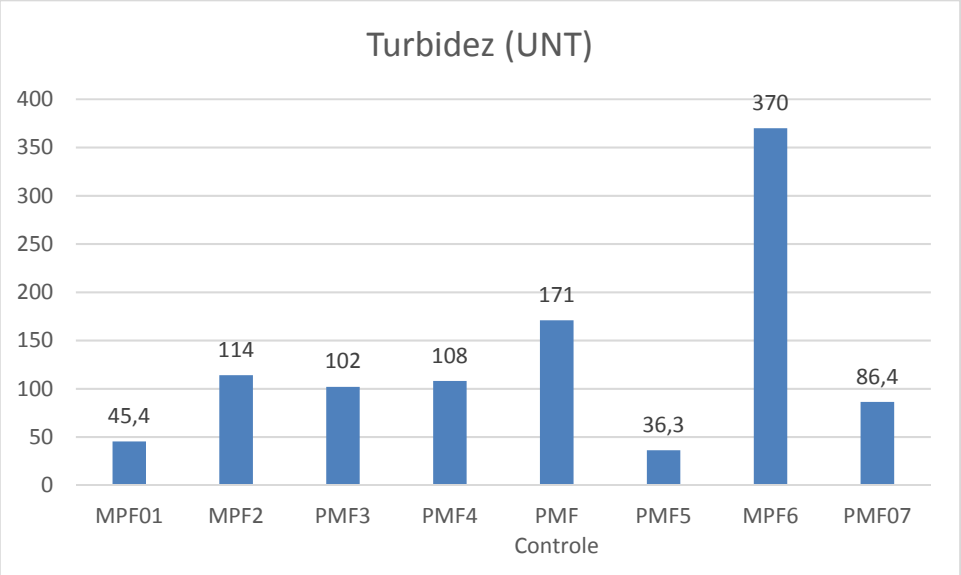


Figura 46 - Resultados de turbidez (UNT) por ponto.

5.1.6.2.1.4 Nitrogênio Total

A avaliação da concentração de nitrogênio total é um indicador importante no auxílio à avaliação do estágio de eutrofização do corpo hídrico. O aumento do teor de nutrientes no corpo d'água pode causar aumento do número de algas, podendo resultar em superpopulações que, na camada superficial, impedem a penetração da energia luminosa para as camadas inferiores do corpo d'água (UFF/FEC, 2010).

Os resultados dos pontos amostrados no presente diagnóstico indicam que apenas duas amostras apresentam valores de nitrogênio total acima do limite de detecção (ou limite de quantificação) do método (0,5 mg/L), sendo estes os pontos PMF2 e PMF6. Estas concentrações podem indicar proximidade com fontes de aporte de nitrogênio, como contribuições de matéria orgânica, típica em áreas de mangue. Adicionalmente, para o ponto PMF6, os resultados corroboram com os dados de turbidez, que indicam um ambiente com alta carga sedimentar, concentrando os nutrientes (Figura 47).

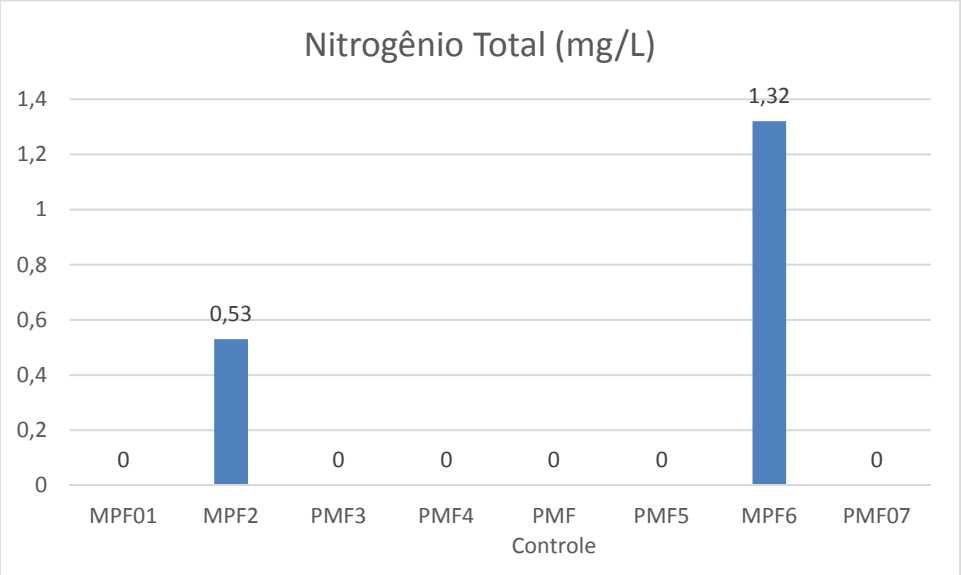


Figura 47 - Nitrogênio Total (mg/L) em cada amostra de água

5.1.6.2.1.5 Fósforo Total

O fósforo é um dos principais nutrientes para os processos biológicos e fator limitante ao desenvolvimento de algas e plantas no meio aquático. O fósforo é encontrado na água como polifosfato, moléculas constituídas por dois ou mais átomos de fósforo; ortofosfato, moléculas com apenas um átomo de fósforo diretamente correlacionado ao pH; e fósforo orgânico. A determinação de fósforo total compreende todas as suas formas.

A Resolução CONAMA n° 357/2005 determina níveis diferentes para classificação das águas salinas e salobras, de forma com que foram distinguidas as amostras de acordo com tal classificação (Figura 48 e Figura 49).

Considerando as amostras de águas salinas, todas extrapolam o limite da classe 1 da Resolução CONAMA n° 357/2005.

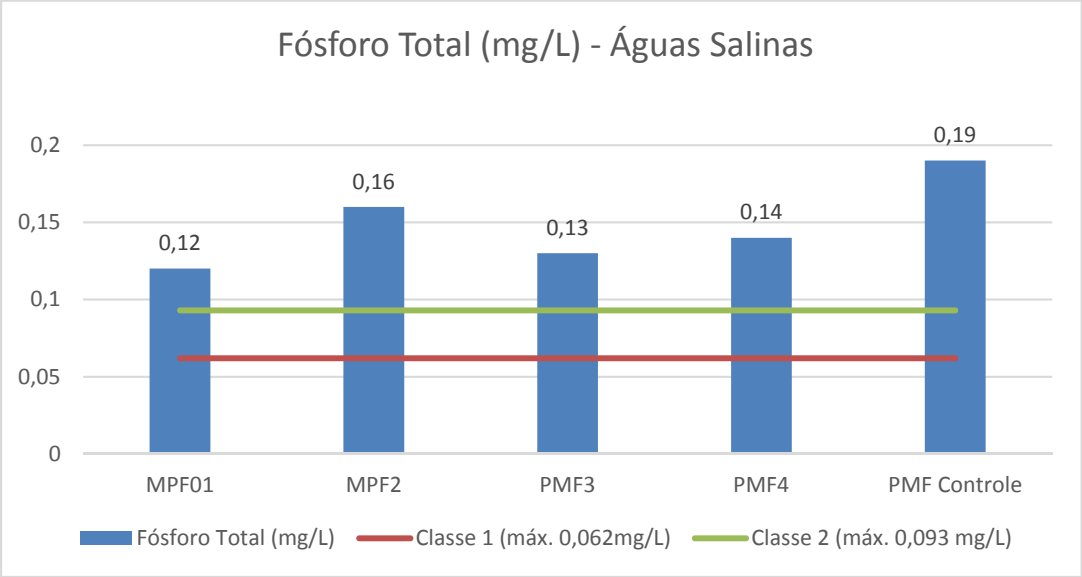


Figura 48 - Fósforo Total (mg/L) em cada amostra de água salina.

Os limites definidos pela Resolução CONAMA 357/2005 para águas salobras apresentam maior nível de tolerância. De acordo com os valores norteadores, apenas a amostra PMF6 apresentou valores acima do limite preconizado para águas de classe 1.

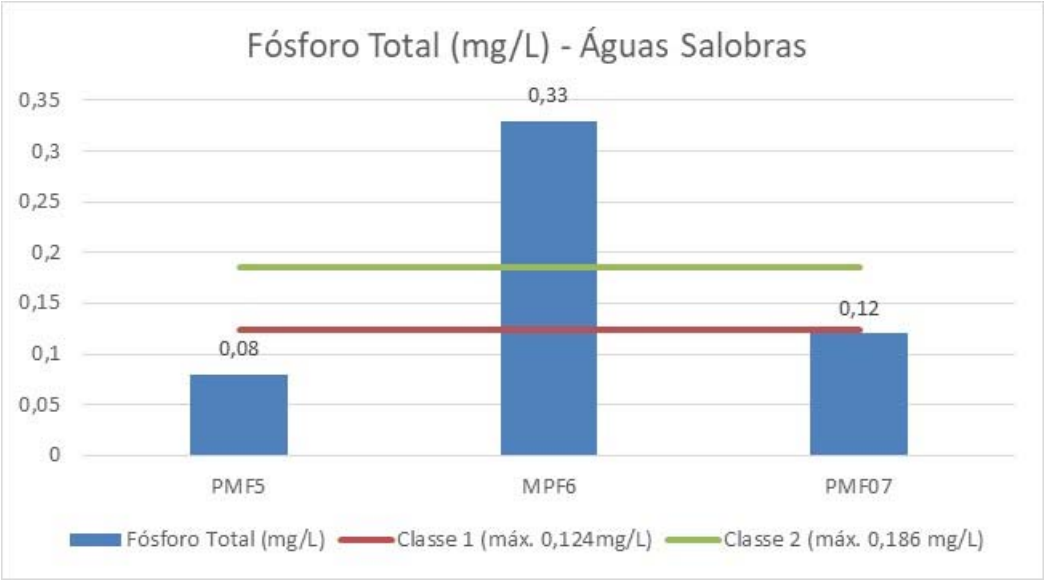


Figura 49 - Fósforo Total (mg/L) em cada amostra de água salobra.

Os resultados apresentados acima demonstram a possível influência do aporte de matéria orgânica, fertilizantes e dejetos domésticos e industriais no ambiente em questão. Os resultados do ponto PMF6, que apresentou os valores mais elevados, corroboram com a hipótese de que este ponto recebe uma maior carga sedimentar.

5.1.6.2.1.6 Oxigênio Dissolvido (OD)

O oxigênio dissolvido (OD) é um componente essencial para o metabolismo dos microrganismos aeróbicos presentes em águas naturais, sendo indispensável para os seres

vivos, especialmente os peixes, os quais geralmente podem não resistir a concentrações de OD na água inferiores a 4,0 mg.L-1 (BAGLEY *et al.,* 1997).

Na superfície onde a água está em contato com o ar, há geralmente a saturação por OD devido a movimentação, temperatura e produção primária das plantas aquáticas e/ou plâncton.

Sendo assim, uma quantidade anormal de OD poderia ser observada em situações de temperaturas mais elevadas ou mesmo durante processos iniciais de eutrofização do corpo hídrico (CLESCERI *et al.,* 1998);

De acordo com os dados norteadores da Resolução CONAMA 357/2005, os níveis mínimos de oxigênio dissolvido (OD) para águas salinas deve ser de 6 mg/L (águas classe 1), enquanto que para águas salobras esse valor é de 5 mg/L.

De acordo com os resultados apresentados na Figura 50, todas as amostras apresentam resultados em conformidade com os limites preconizados pela referida normativa.

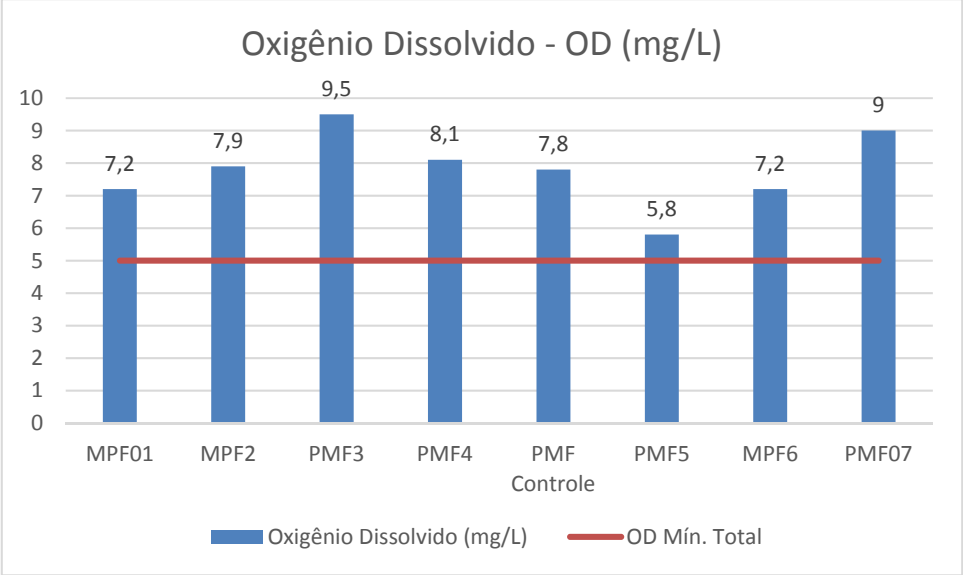


Figura 50 - Resultados de Oxigênio Dissolvido (mg/L) por ponto.

5.1.6.2.1.7 Óleos e Graxas

De acordo com a Resolução CONAMA N°357/2005, a qualidade das águas Classe 1 devem também ser avaliadas com relação a condições visuais, tais como óleos e graxas. Os resultados de tal parâmetro demonstram que, de maneira geral, os ambientes amostrados não apresentaram materiais indicativos de poluição por fontes antrópicas nos pontos amostrados, uma vez que em todas as amostras estas substâncias foram virtualmente ausentes.

5.1.6.2.1.8 Sólidos Totais Dissolvidos (STD)

O parâmetro Sólidos Totais Dissolvidos (STD) é a soma de todos os constituintes químicos dissolvidos na água, medindo a concentração de substâncias iônicas e sendo expresso geralmente em $mg.L^{-1}$.

A principal aplicação da determinação dos STD é de qualidade estética da água potável e como um indicador da presença de produtos químicos contaminantes. As fontes primárias de STD em águas receptoras são agrícolas e residenciais, lixiviados de contaminação do solo e de fontes pontuais de descarga de poluição das águas industriais ou estações de tratamento de esgoto.

Dentre os sólidos dissolvidos na água pode haver íons orgânicos e íons inorgânicos, tais como o carbonato, bicarbonato, cloreto, sulfato, fosfato, nitrato, cálcio, magnésio e sódio, os quais em concentrações elevadas podem ser prejudiciais à vida aquática (EMBRAPA, 2011).

A Resolução CONAMA 357/2005 não estabelece limites para os sólidos totais dissolvidos (STD) em águas salinas e salobras, uma vez que a ocorrência de sólidos é uma característica intrínseca a estas águas, correlacionando-se com a salinidade.

De acordo com os resultados, todos os pontos apresentaram concentrações acima de 30.000 mg/L, indicando o aporte de material para tais áreas (Figura 51).

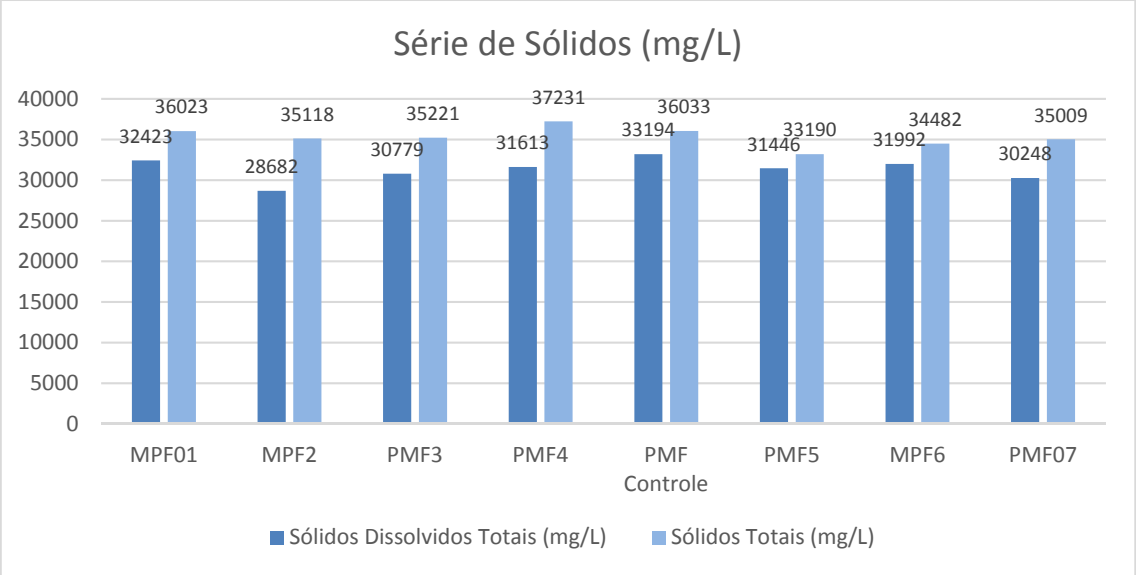


Figura 51 - Resultado de sólidos totais dissolvidos (STD) (mg/L) por ponto.

5.1.6.2.1.9 Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e Demanda Química de Oxigênio (DQO)

A DBO de uma água é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável. A DBO é normalmente considerada como a quantidade de oxigênio consumido durante um determinado período de tempo, numa temperatura de incubação específica. Um período de tempo de 5 dias numa temperatura de incubação de 20°C é frequentemente usado e referido como DBO.

Analogamente, a DQO é a estimativa de consumo de oxigênio por agentes químicos em compostos orgânicos. O poder de oxidação por processos químicos é, normalmente, muito maior do que o resultante da ação microbiológica, por isso são esperados resultados maiores de DQO em relação a DBO.

Em ambientes que apresentam baixos valores de oxigênio dissolvido (OD), especialmente devido a presença de matéria orgânica, a DBO tende a ser elevada. Tal caso é observado na amostra do ponto PMF05, onde verificou-se o maior valor de DBO e menor de OD, demonstrando a atuação dos processos de decomposição da matéria orgânica neste ponto. Corroborando com a hipótese de que o poder de oxidação por processos químicos é maior do que o resultante da ação microbiológica, os valores de DQO foram mais elevados dos que os verificados para o DBO em todos os pontos amostrais (Figura 52).

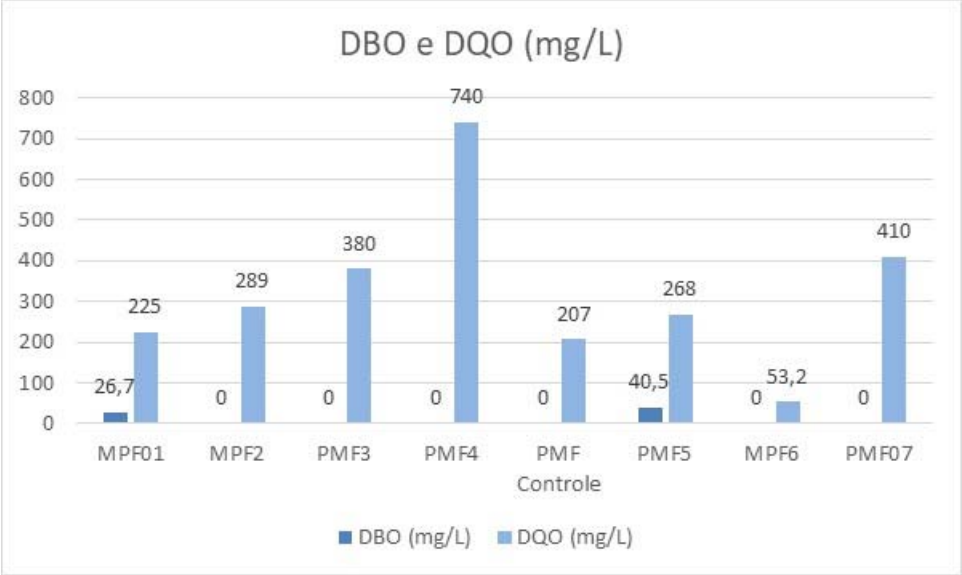


Figura 52 - Relação entre DBO e DQO (mg/L) em cada amostra de água.

Ainda que não sejam definidos critérios fixos de valores aceitáveis para DBO e DQO pela Resolução CONAMA 357/2005, a correlação entre os resultados pode indicar locais onde possivelmente ocorre um maior consumo de oxigênio. Segundo a CETESB (2010), o aumento da concentração de DQO num corpo d'água pode estar relacionada, possivelmente, com despejos de origem industrial. Desta forma, sugere-se que tais parâmetros possam estar influenciados pelas atividades portuárias/industriais desenvolvidas na região.

5.1.6.2.1.10 Coliformes Termotolerantes

Os coliformes termotolerantes são definidos como microrganismos do grupo “coliforme”, capazes de fermentar a lactose a 44-45°C, sendo representados principalmente pela *Escherichia coli* (E. coli) e, também por algumas bactérias dos gêneros Klebsiella, Enterobacter e Citrobacter.

Estes pertencem a um conjunto de microrganismos que são exclusivamente do trato intestinal de animais de sangue quente. Por esse motivo, as bactérias do grupo coliforme constituem o

indicador de contaminação fecal mais utilizado em todo o mundo, sendo empregadas como parâmetro bacteriológico básico na definição de padrões para monitoramento da qualidade das águas destinadas ao consumo humano, bem como para a caracterização e avaliação da qualidade das águas em geral (NUNES, 2010).A presença do grupo Coliformes Termotolerantes, representados pela bactéria indicadora *E. coli*, indica que possivelmente exista contaminação por fezes de animais de sangue quente, tanto por parte antropogênica quanto por animais domésticos e silvestres. A contaminação por coliformes termotolerantes é uma contaminação difusa, na qual torna-se difícil mensurar o ponto de origem.

Embora a *E. coli* não seja patogênica, sua presença em grande número indica a possibilidade da existência de microrganismos patogênicos que são responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica (ex: desinteria bacilar, febre tifóide, cólera).

Quanto aos valores norteadores estabelecidos pela Resolução Conama 357/2005, a legislação delimita a concentração deste parâmetro em 1.000 NMP/100mL para águas salinas e salobras da classe 1.

De acordo com os resultados encontrados, os pontos PMF04, PMF06 e PMF07 apresentaram valores acima dos estabelecidos pela legislação vigente (Figura 53). Tais resultados nos pontos PMF06 e PMF07 podem estar associados aos despejos das ocupações no entorno destes corpos d'água. Quanto ao PMF04, observa-se a sua proximidade com a desembocadura das bacias dos rios Anil e Bacanga que drenam a área a mais densamente povoada da ilha do Maranhão.

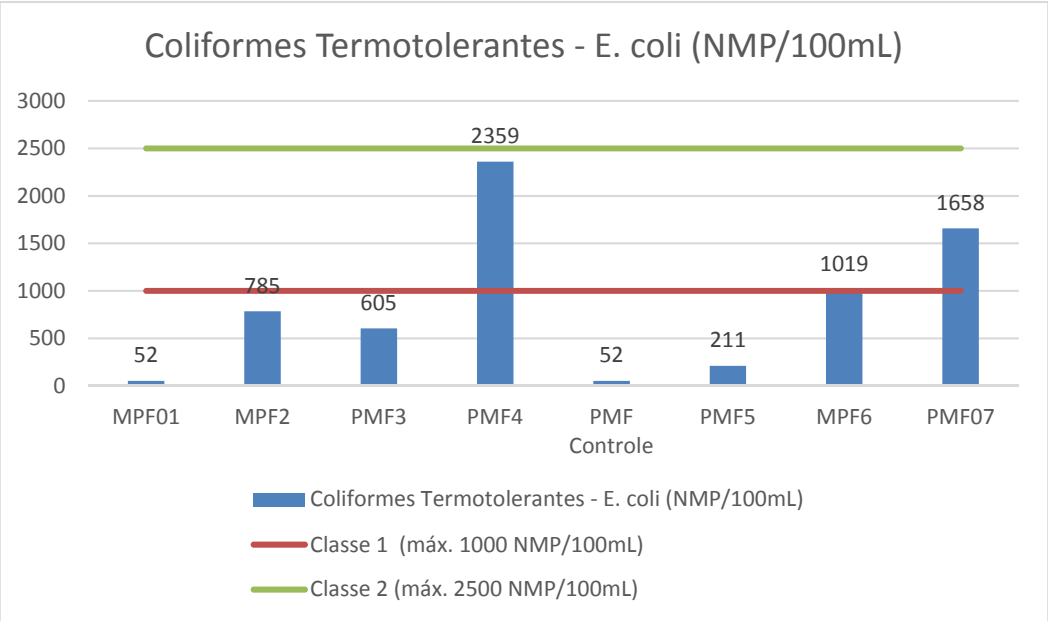


Figura 53 - Resultado de coliformes termotolerantes (NMP/100 mL) por ponto.

5.1.6.2.1.11 Condutividade elétrica

A condutividade elétrica se refere à capacidade que uma solução aquosa possui em conduzir corrente elétrica. Esta capacidade depende basicamente da presença de íons, da concentração total, mobilidade, valência, concentrações relativas e medidas de temperatura.

As amostras analisadas apresentam elevada condutividade elétrica no ponto PMF4, próximo à desembocada das drenagens do centro de São Luís, que pode ser indicar alta concentração de íons livres devido a sais diluídos e/ou poluentes, enquanto no ponto PMF5, canal interior, a condutividade elétrica é menor (Figura 54).

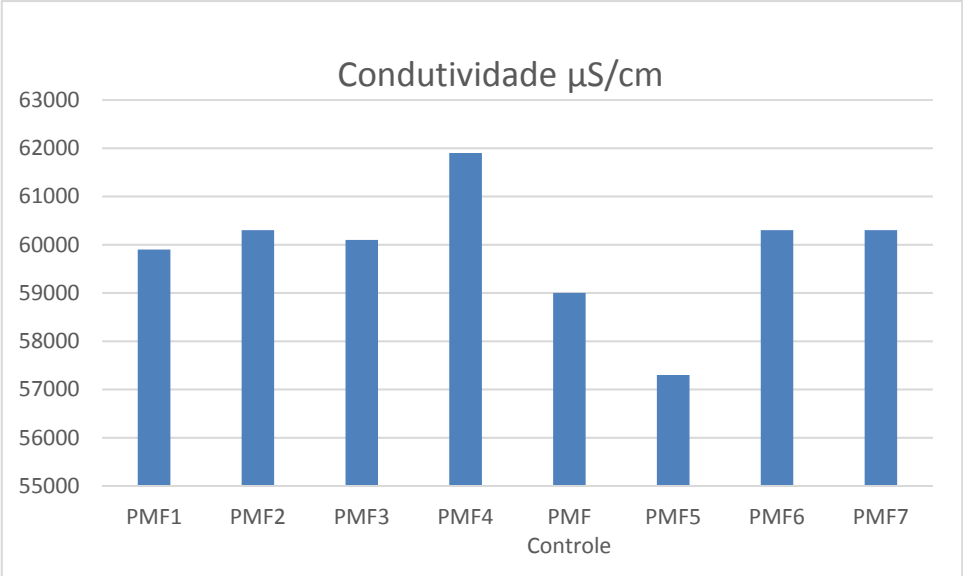


Figura 54 – Gráfico de Condutividade.

5.1.6.2.1.12 Índice de Qualidade das Águas (IQA)

O Índice de Qualidade das Águas - IQA é um modo de mensurar a qualidade da água, tendo sido desenvolvido pela *National Sanitation Foundation* (NSF) dos Estados Unidos em 1970, por meio de pesquisa de opinião junto a vários especialistas da área ambiental, onde os mesmos selecionaram, por critérios próprios, 09 parâmetros relevantes para avaliar a qualidade das águas (CETESB, 2004; ANA, 2013).

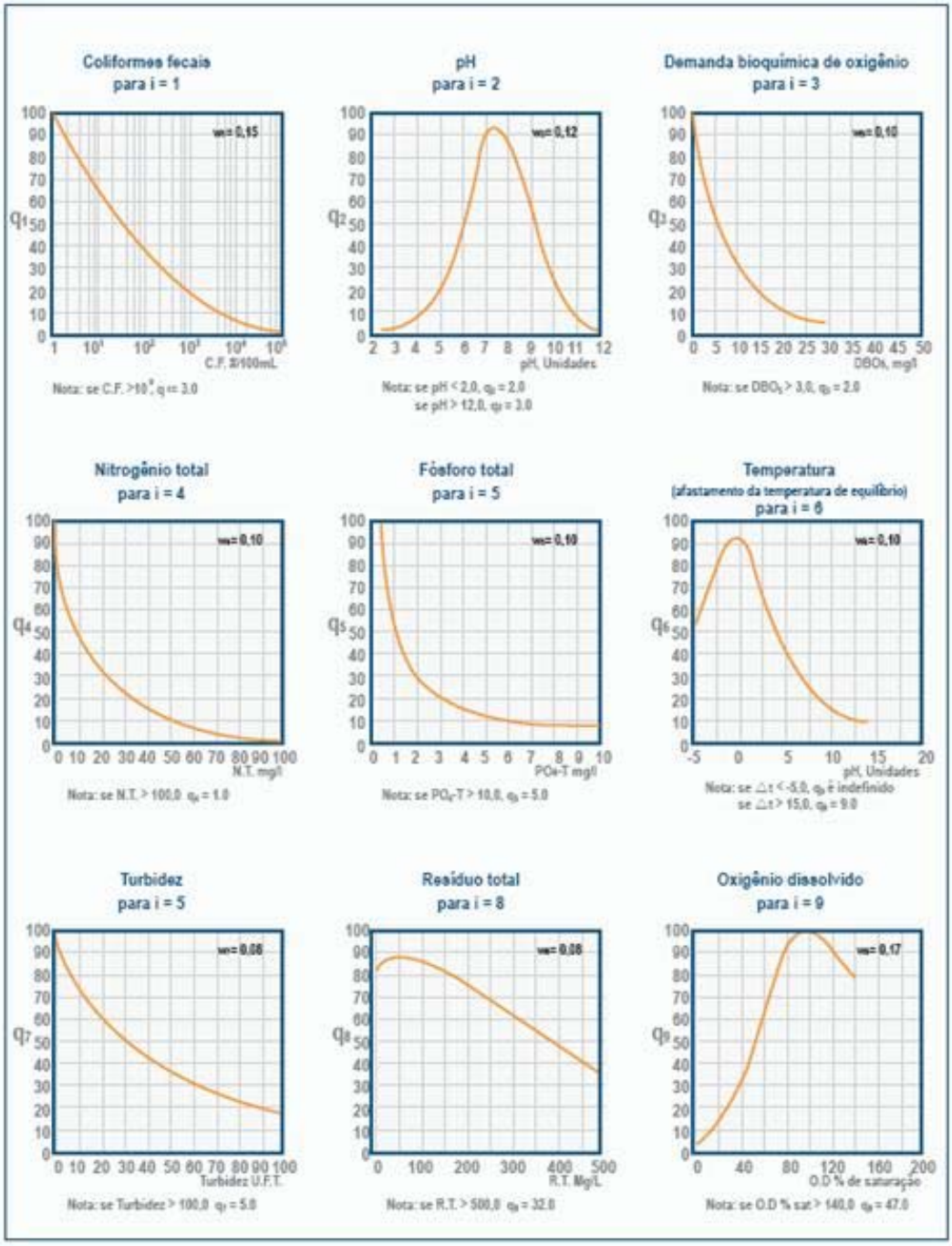


Figura 55 - Figura 56 - Curvas Médias de Variação de Qualidade das Águas

O IQA é calculado pelo produto ponderado das qualidades de água correspondentes às variáveis que integram o índice, sendo utilizada a seguinte fórmula:

$$IQA = \prod_{i=1}^{n} q_i^{w_i}$$

Onde:

IQA: Índice de Qualidade das Águas, um número entre 0 e 100;

qi: qualidade do i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva "curva média de variação de qualidade", em função de sua concentração ou medida e,

wi: peso correspondente ao i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade, sendo que:

$$\sum_{i=1}^{n} w_i = 1$$

em que:

n: número de variáveis que entram no cálculo do IQA.

PARÂMETRO DE QUALIDADE DA ÁGUA	PESO (w)
Oxigênio dissolvido	0,17
Coliformes termotolerantes	0,15
Potencial hidrogeniônico - pH	0,12
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO5,20	0,1
Temperatura da água	0,1
Nitrogênio total	0,1
Fósforo total	0,1
Turbidez	0,08
Resíduo total	0,08

Conforme a categorização padrão do IQA, a qualidade das águas é indicada pelo IQA em uma escala de 0-100, variando de ótima a péssima, conforme classificação exibida na Tabela 11.

Tabela 11 - Categoria da qualidade da água conforme o IQA.

Ponderação	Categoria
79 < IQA < 100	ÓTIMA
51 <IQA < 79	BOA
36 < IQA < 51	REGULAR
19 < IQA < 36	RUIM
IQA < 19	PÉSSIMA

De acordo com os valores encontrados nas áreas amostradas para o presente diagnóstico, a qualidade da água varia de regular a boa, sendo o ponto PMF07 o que apresenta o melhor índice (Figura 56).

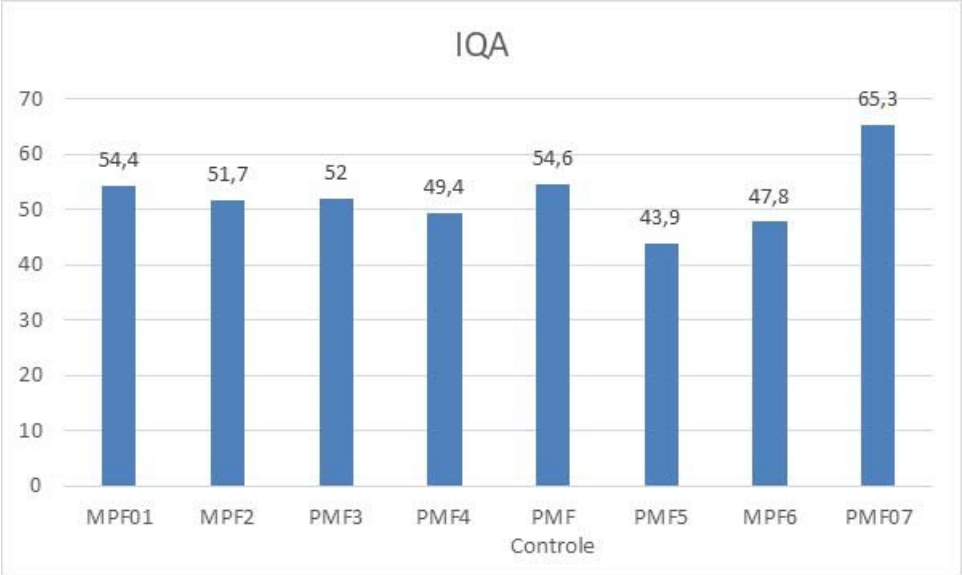


Figura 56 - Índice de qualidade da água (IQA) por amostra de água..

5.1.6.2.2 Fontes Poluidoras

A partir dos resultados mensurados, conclui-se que as atividades inerentes ao Complexo Portuário, assim como a proximidade com áreas industriais e urbanas, aliadas ao contexto hidrosanitário regional de despejo de efluentes não tratados diretamente nos corpos hídricos, influenciam na qualidade das águas da área estudada.

A baía de São Marcos é reconhecidamente um espaço onde coexistem atividades portuárias consolidadas e grandes áreas urbanizadas no entorno. As operações industriais e portuárias, associadas à fragilidade na infraestrutura de tratamento sanitário, contribuem como agentes potencialmente poluidores.

Considerando-se o plano da expansão portuária, as estruturas e atividades a serem implementadas podem interferir no estado qualitativo atual das águas. Os materiais e os métodos a serem utilizados nas execuções do aterro e da infraestrutura submersa dos píeres de atracação, os quais devem utilizar de lançamento de material diretamente nas águas marinhas, nas proximidades de cursos fluviais e nas áreas de influência de marés, requerem que os componentes sejam em quantidade e condições físico-químicas e biológicas que não ocasionem alterações nocivas à qualidade da água. Dragagem e outras ações de revolução do substrato marinho e fluviomarinho ocasionam a dispersão de sedimentos e acarretam aumento temporário de sólidos nas águas. A implantação de novas estruturas e a consequente expansão das atividades devem contemplar planos de tratamento e de gestão de efluentes.

5.1.6.2.3 Conclusão

Conforme laudos laboratoriais, apresentados no ANEXO VII, apenas as águas coletadas no ponto PMF5 apresentam, conforme especificações da Resolução CONAMA n° 357/05,

características físico-química e biológicas que possibilitam seu enquadramento em águas de classe 1. Todas as demais amostras apresentam pelo menos um parâmetro que não se enquadra na classe 2, consequentemente, também não se enquadram na classe 1. Considerando os fatores limitantes mensurados para a classe 3 (coliformes termotolerantes, oxigênio dissolvido e pH), verifica-se o enquadramento das amostras (PMF1, PMF2, PMF3, PMF4, PMF-Controle, PMF6 e PMF7) à classe 3.

5.1.7 QUALIDADE DO AR

A qualidade do ar está relacionada à concentração de elementos nocivos à saúde humana e ao meio ambiente. A atmosfera padrão é composta de gases e material particulado, conhecido como aerossóis. O conjunto referencial destes compostos atmosféricos fornece condições de equilíbrio que regulam os processos físicos e biológicos. Alterações no padrão composicional podem levar ao desordenamento dos processos atmosféricos e consequente distorção nas atividades físicas e biológicas.

Os elementos ou compostos lançados na atmosfera que interferem na constituição do ar e causam danos potencias ao ser humano ou à natureza são poluentes. Atividades antrópicas podem contribuir na incrementação de poluentes atmosféricos, por tanto os ambientes de elevada atividade industrial ou que geram modificações na paisagem devem ser caracterizados para verificação das condições da qualidade do ar.

No presente estudo, a caracterização foi realizada a partir da análise de dados de estações do Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar no Porto do Itaqui, em campanhas realizadas entre maio de 2016 e maio de 2017, do Estudo de Dimensionamento da Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar, realizado para complemento ao EIA/RIMA do Distrito Industrial de São Luís (2017) e de dados climatológicos históricos disponibilizados pelo INPE e INMET.

O Brasil adota como referência para padrões de qualidade do ar a Portaria Normativa IBAMA 348/90 e a Resolução CONAMA 03/90, que estabelecem os padrões nacionais de qualidade do ar. A CONAMA 03/90 contempla os seguintes parâmetros: partículas totais em suspensão (PTS), partículas respiráveis inaláveis (MP), dióxido de enxofre (SO2), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrogênio (NO2), Ozônio (O3) e fumaça. A Resolução CONAMA 01/1986 conceitua impacto ambiental como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V - a qualidade dos recursos ambientais (

Tabela 12).

Tabela 12 - Parâmetros de limites de poluentes. CONAMA 03/1990

Poluente	Padrão Primário	Padrão Secundário	Tempo de Amostragem	Método de Medição
	(µg/m³)	(µg/m³)		
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	240[(a)]	150[(a)]	24 h	amostrador de grandes volumes (Hivol)
	80	60	anual[(c)]	
Partículas inaláveis (MP_{10}; $MP_{2,5}$)	150[(a)]	150[(a)]	24 h	separação inercial/filtração
	50	50	anual[(b)]	
Fumaça	150[(a)]	100[(a)]	24 h	refletância
	60	40	anual[(b)]	
Dióxido de Enxofre (SO_2)	365[(a)]	100[(a)]	24 h	pararosanilina
	80	40	anual[(b)]	
Dióxido de Nitrogênio (NO_2)	320[(a)]	190[(a)]	1 h	quimiluminescência
	100	100	anual[(b)]	
Monóxido de Carbono (CO)	40.000[(a)]	40.000[(a)]	1 h	infravermelho não dispersivo
	(35 ppm)			
	10.000 (9ppm)	10000	8 h	
Ozônio (O_3)	160[(a)]	160[(a)]	1 h	quimiluminescência

5.1.7.1 Partículas Totais em Suspensão (PTS)

“O material particulado é uma mistura complexa de partículas sólidas e líquidas, geradas por fontes poluidoras ou formadas na atmosfera. Dispersas no ar essas partículas são chamadas de aerossóis. O material particulado é formado por diversos componentes, como ácidos (quais sulfatos e nitratos), orgânicos químicos, metais, solo e partículas de poeira (ALMEIDA, 1999 e US EPA, 2006). As partículas com diâmetro igual ou menor a 10 micrômetros (MP_{10}) têm dimensões que possibilitam sua inalação. Estas partículas, quando acessam as vias aéreas podem atingindo os pulmões e causar doenças respiratórias e cardíacas. ”

5.1.7.2 Compostos de Nitrogênio (NO_x)

Os compostos de nitrogênio são formados a partir da queima de combustíveis em altas temperaturas (veículos, indústrias, residências, etc.) e de fontes naturais e são elementos nocivos que causam vários danos à saúde e ao meio ambiente. (US EPA, 2006).

5.1.7.3 Monóxido de Carbono (CO)

O monóxido de carbono é um gás inodoro e invisível, gerado na queima parcial de carbono nos combustíveis, sendo os veículos a sua principal fonte de emissão. Ele reduz a distribuição de oxigênio aos órgãos do corpo humano, podendo causar doenças do coração, pulmão e sistema nervoso (US EPA, 2006).

5.1.7.4 Ozônio (O_3)

O ozônio é encontrado na estratosfera, onde absorve a radiação nociva do sol. Ao nível do solo, torna-se poluente.

O Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar do Porto do Itaqui foi realizado mensalmente, numa primeira etapa, para verificação das concentrações de PTS (partículas totais em suspensão) e PM_{10} (partículas inaláveis maiores de 10 micrômetros). Os resultados apresentam conformidade com os padrões primários para ambos os parâmetros analisados considerando o período de 24h. No entanto, o padrão secundário de PTS não foi atingido em uma amostragem. Os valores da média anual de PTS não apresentam conformidade com os padrões primário e secundário, ou seja, embora a maioria das amostras apresentem concentração de poluente na faixa aceitável para o período de 24h, a manutenção da concentração nos valores medidos acarreta um acúmulo médio anual acima do tolerável. Já o valor da média anual de MP_{10} está em conformidade com ambos os padrões, primário e secundário (Tabela 14).

Tabela 13- Partículas Totais em Suspensão (PTS).

Local	Poluente	Data	Concentração µg/m³	Padrão Primário 24 h	Padrão Secundário 24 h
Berço 105/106	PTS	04/05/2016	138,16	240 µg/m³	150 µg/m³
		01/06/2016	55,55		
		06/07/2016	70,18		
		03/08/2016	74,12		
		08/09/2016	67,58		
		05/10/2016	29,64		
		02/11/2016	180,89		
		09/12/2016	105,15		
		14/01/2017	72,9		
		10/02/2017	128,39		
		15/03/2017	67,66		
		05/04/2017	142,57		
		11/05/2017	144,83		
		MÉDIA ANUAL	98,28		

Fonte: EMAP

Tabela 14 - PM10.

Local	Poluente	Data	Concentração µg/m³	Padrão Primário 24 h	Padrão Secundário 24 h
Berço 100	PM_{10}	06/05/2016	30,82	150 µg/m³	150 µg/m³
		01/06/2016	31,63		

Local	Poluente	Data	Concentração µg/m³	Padrão Primário 24 h	Padrão Secundário 24 h
		05/07/2016	49,93		
		03/08/2016	49,80		
		08/09/2016	49,32		
		05/10/2016	35,01		
		02/11/2016	71,26		
		10/12/2016	43,78		
		11/01/2017	8,5		
		07/02/2017	42,39		
		15/03/2017	9,03		
		07/04/2017	21,68		
		10/05/2017	34,07		
		MÉDIA ANUAL	36,71		
		Fonte: EMAP			

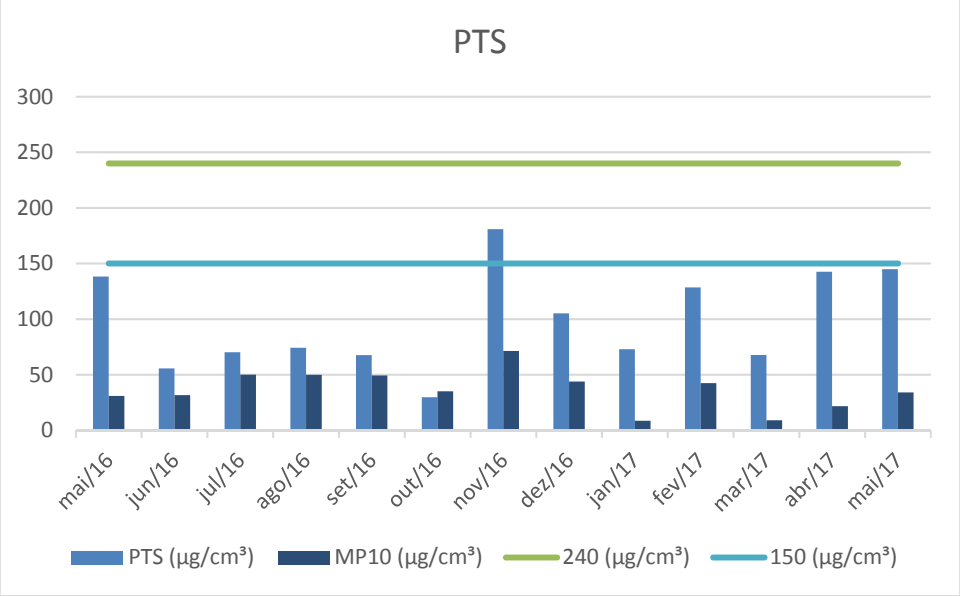


Figura 57 – Gráfico de Partículas Totais em Suspensão (PTS)

O Estudo de Dimensionamento da Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar apresentou as taxas de emissões relativas a cada poluente considerando todo o Distrito Industrial de São Luís (DISAL).

> "Tanto os cenários de acréscimos médios de 24 horas e anuais indicaram influência das emissões de vias de tráfego. Entretanto, uma vez que tais emissões ocorrem, praticamente, ao nível do solo, o efeito não se apresenta como de longo alcance, sendo assim, um impacto local.
>
> As emissões industriais, como as provenientes de chaminés, são emitidas em alturas elevadas e com temperaturas superiores à temperatura ambiente, sendo assim, se dispersam a distâncias superiores às emissões de vias de tráfego.

> As simulações mostraram um máximo acréscimo diário de até 620,14 µg/m³ e um acréscimo médio anual que chegou a 251,73 µg/m³ em áreas industriais do DISAL. ”

Considerando que a contribuição do Porto do Itaqui frente ao lançamento de PTS é de 2% na média anual, a concentração deste poluente tende a se elevar mais 5,03µg/cm³.

Para partículas com diâmetro aerodinâmico inferior a 10 µm (MP10) foram realizadas simulações que mostraram um máximo acréscimo diário de até 150,97 µg/m³ e um acréscimo médio anual que chegou a 58,55 µg/m³ em áreas industriais do DISAL.

Considerando que a contribuição do Porto do Itaqui frente ao lançamento de PTS é de 6% na média anual, a concentração deste poluente tende a se elevar mais 3,51µg/cm³.

Para partículas com diâmetro aerodinâmico inferior a 2,5 µm (MP2,5), as simulações mostraram um máximo acréscimo diário de até 32,48 µg/m³ e um acréscimo média anual que chegou a 13,12 µg/m³ em áreas industriais do DISAL.

Considerando que a contribuição do Porto do Itaqui frente ao lançamento de PTS é de 14% na média anual, a concentração deste poluente tende a se elevar mais 4,55µg/cm³

As emissões industriais de monóxido de carbono, como as provenientes de chaminés, são emitidas em alturas elevadas e com temperaturas superiores à temperatura ambiente, se dispersam a distâncias superiores às emissões de vias de tráfego.

As simulações mostraram um máximo acréscimo horário de até 1001,07 µg/m³ e um acréscimo médio 8 horas que chegou a 317,19 µg/m³ em áreas industriais do DISAL

Considerando que a contribuição do Porto do Itaqui frente ao lançamento de PTS é de 3% na média anual, a concentração deste poluente tende a se elevar mais 0,14µg/cm³.l

As simulações para óxidos de nitrogênio mostraram um máximo acréscimo horário de até 414,60 µg/m³ e um acréscimo média anual que chegou a 15,66 µg/m³.

Considerando que a contribuição do Porto do Itaqui frente ao lançamento de PTS é de 11% na média anual, a concentração deste poluente tende a se elevar mais 1,72µg/cm³

As simulações de dióxido de enxofre mostraram um máximo acréscimo diário de até 67,46 µg/m³ e um acréscimo médio anual que chegou a 24,23 µg/m³, valores que atendem o limite estabelecido pela resolução CONAMA 03/90.

Considerando que a contribuição do Porto do Itaqui frente ao lançamento de PTS é de 3% na média anual, a concentração deste poluente tende a se elevar mais 0,72µg/cm³ e atingir entre 10 e 15 µg/cm³.

A Figura 58 apresenta a relação proporcional de cada setor na emissão de poluentes no DISAL.

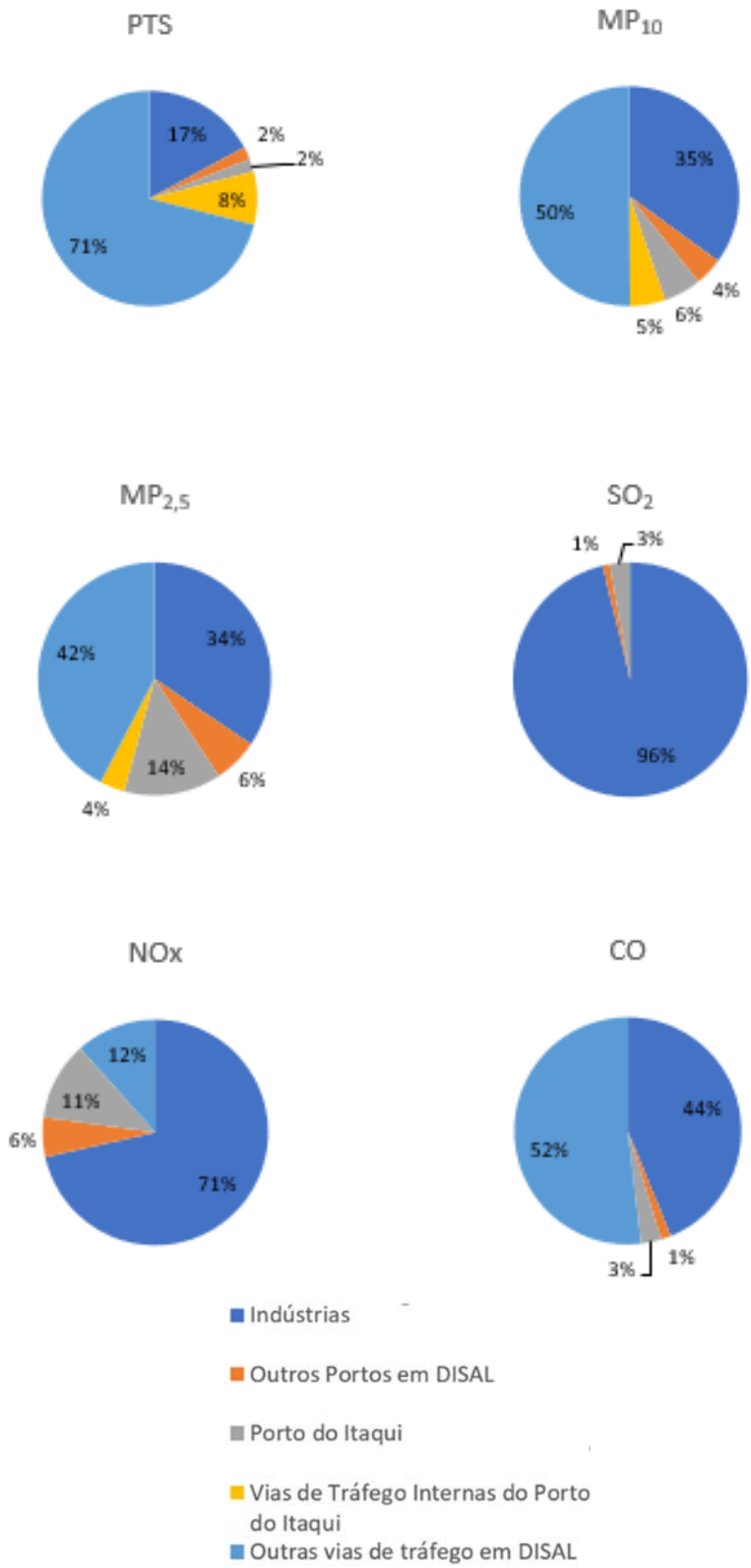


Figura 58 - Relação proporcional de cada setor na emissão de poluentes no DISAL. Fonte: SEDIC-MA/AIRES, 2017

5.1.7.5 Fontes de Poluentes

Considerando todo o complexo portuário do Itaqui conjuntamente com a Eneva, verifica-se que os poluentes particulados maiores são provenientes principalmente do tráfego de veículos enquanto os particulados menores e emissões de óxidos se dão principalmente às atividades industriais e de operação portuária, como queima de combustível em usina de energia e funcionamento de motores de embarcações e máquinas. O Píer de carregamento e descarregamento de cargas diversas apresentam emissões provenientes do arraste eólico de partículas. A Figura 59 apresenta a taxa de emissão de poluentes.

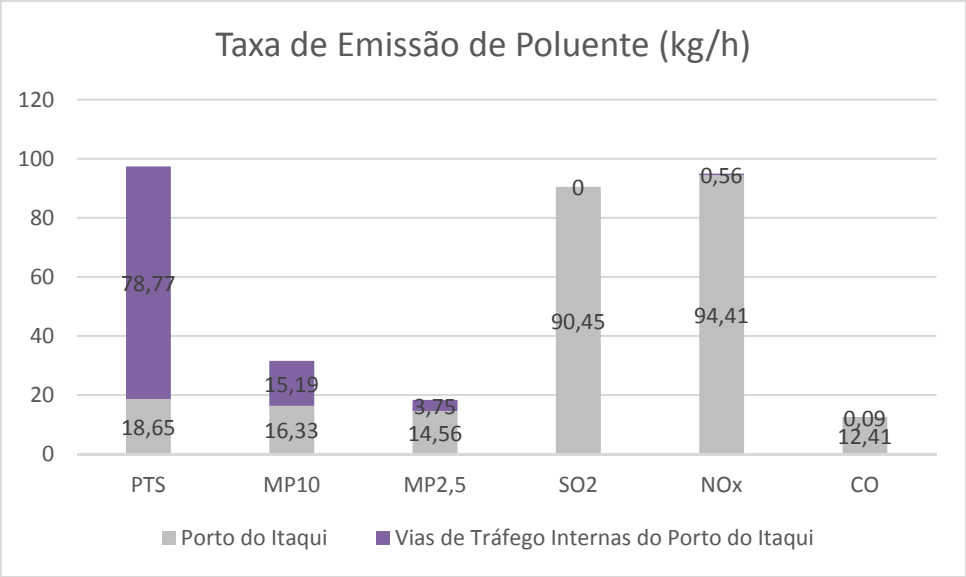


Figura 59 – Gráfico da Taxa de Emissão de Poluentes.

O Índice de Qualidade do Ar (IQA), elaborado pela CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo), indica a circunstância de qualidade do ar por meio de categorização segundo a escala na Tabela 15. Por meio deste índice, afere-se que a qualidade do ar no Porto do Itaqui oscila entre regular e boa, sendo predominantemente boa.

Tabela 15 – Índice de Qualidade do Ar (IQA)

PTS – MÉDIA 24h (µg/m^3)	IQA–INDICE DE QUALIDADE DO AR	QUALIFICAÇÃO DO INDICE	RESOLUÇÃO CONAMA03/90
0 – 80	0 – 50	Boa	Atende ao Padrão
81 – 240	51 – 100	Regular	
241 – 375	101 – 199	Inadequada	Não atende ao padrão
376 – 625	200 – 299	Má	
626 – 875	300 – 399	Péssima	
876 – 1000	≥ 400	Crítica	

5.1.7.6 Considerações acerca de possíveis modificações do Padrão dos Níveis de Qualidade do Ar relacionadas ao empreendimento

As novas estruturas a serem implementadas em decorrência do projeto de ampliação do Porto do Itaqui são constituídas por áreas de armazenagem, terminais de cargas e expansão de acessos ferroviários e de berços de atracação. Estas instalações não são fontes emissoras diretas de poluentes, já que não possuem características industrial/emissão industrial, no entanto são indutoras por meio de suporte à movimentação de veículos e de equipamentos. Portanto, a geração de poluentes prevista, considerando as novas instalações, vincula-se à fase de instalação (movimentação de máquina e equipamentos gerando aumento da emissão de poeiras) e fase de operação (tráfego e a operação de máquinas em serviços de carregamento e descarregamento).

A mitigação dos poluentes previstos para a fase de instalação e operação indica a execução de medidas mitigadoras para controle e gerenciamento de controle da qualidade do ar que objetivam prevenir e controlar os impactos diretos originados pelas atividades vinculadas a execução das obras e operação portuária, evitando processos que possam desencadear a degradação ambiental da área de estudo.

5.1.8 RUÍDO E VIBRAÇÃO

5.1.8.1 Ruído

O som é um fenômeno físico que é percebido pelo aparelho auditivo humano quando ocorre propagação de vibrações mecânicas em um meio elástico (ar), dentro da faixa de frequência de 16 Hz a 20 KHz. O som que causa ou pode causar perturbações ao sossego público ou produza efeitos adversos à saúde humana ou ao meio ambiente é denominado ruído.

Logo, poluição sonora é toda emissão de som que, direta ou indiretamente, seja ofensiva ou nociva à saúde, à segurança e ao bem-estar da coletividade (GDF, 2008).

Conforme a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981), a poluição é a “degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente: i) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; ii) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; iii) afetem desfavoravelmente a biota; iv) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; v) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos”.

O ruído é uma forma de energia que pode causar desconforto e/ou prejudicar o homem. A exposição prolongada do ouvido humano a ambientes com muito ruído pode provocar a perda da audição. Outros sons menos intensos, mesmo que não conduzam a danos graves, influi negativamente no bem-estar físico, psíquico e social.

O ruído ambiental possui dois tipos de fontes diferenciadas: as naturais e as antropogênicas. As atividades industriais e de construção em suas diferentes fases, apresentam como condição inerente a emissão de ruídos. Estes efeitos são sentidos principalmente pelos

trabalhadores e, se as medidas de proteção não são implementadas e/ou respeitadas, podem conduzir a perdas auditivas induzidas pelo ruído ocupacional.

No Brasil, os critérios para medição e avaliação do ruído em ambientes são fixados pelas Normas Brasileiras, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). A NBR 10.151/2003 é responsável por tratar da avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade. Outra importante norma é a NBR 10.152/1987, que fixa níveis de ruído compatíveis com o conforto acústico em ambientes internos diversos. Todo esse aparato legislativo e normativo foi utilizado para realização dos procedimentos, geração de dados e análise dos dados, proveniente do campo.

A pressão sonora tem formas de transmissão fortemente influenciadas pelos meios por onde se propagam. Assim, qualquer estimativa para tentar identificar a influência junto às comunidades que vivem próximas ao empreendimento deve levar em conta uma série de fenômenos físicos.

Os principais fatores que intervêm neste fenômeno de propagação e que contribuem significativamente para a atenuação do som, são os seguintes:

- Redução, devido à dispersão da energia no espaço;
- Atenuação do ruído no ar;
- Reflexão e difração em obstáculos sólidos (valas, muros, barreiras vegetais, etc.);
- Reflexão causada por variações de vento, umidade e temperatura;
- Reflexão e absorção pelo solo.

O nível de intensidade sonora, ao afastar-se da fonte de ruído, diminui em 6 dB cada vez que se duplica a distância à fonte. Isto é devido, principalmente, à divergência das ondas irradiadas desde a fonte (Figura 60).

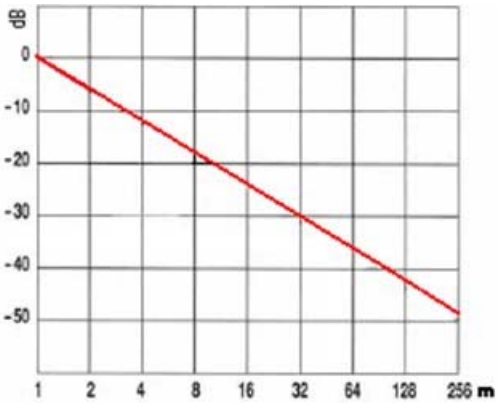


Figura 60 - Diminuição da intensidade sonora em relação ao afastamento da fonte. http://www.sengpielaudio.com/calculator-distance.htm

A atenuação do som no ar, que pode ser expresso em dB por metro, compõe-se de duas partes bem diferenciadas: uma que aparece para as frequências elevadas, devido ao efeito combinado da condutividade térmica do ar, a absorção de energia das moléculas e a

viscosidade, e outra que depende fortemente dos valores de umidade do ar e que é devida à vibração molecular.

A atenuação é tão menor quanto maior seja o grau de umidade relativa do ar. Assim, pode-se dizer que os níveis de ruído são maiores em dias com névoa, em que as atenuações são mais baixas do que em dias limpos.

5.1.8.1.1 Metodologia

5.1.8.1.1.1 Medições de Ruído Ambiental

A caracterização do ruído ambiental na área de estudo do empreendimento foi feita a partir de medições *in loco*. Foi utilizada metodologia conforme a NBR 10.151/2000 “Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento” da Associação Brasileira de Normas Técnicas e na Lei nº 4.092/2008.

As avaliações *in situ* ocorreram entre os dias 04 e 05 de outubro/17, nos períodos diurno e noturno, sendo que cada local de medição foi fotografado e georreferenciado.

O método de avaliação envolve as medições do nível de pressão sonora equivalente (Leq). Foi utilizado o medidor de nível de pressão sonora ajustado na curva de ponderação "A", na faixa de 30 a 130 dB, com a constante de tempo de resposta lenta (Slow = RMS da pressão sonora em 1 segundo), com período de 5 minutos, ficando o medidor afastado aproximadamente 1,20 m do chão e pelo menos 2,00 m de quaisquer outras superfícies refletoras.

5.1.8.1.1.2 Definição dos Pontos de Medição

Os pontos de medição foram locados adjacentes às áreas de implementação das obras de expansão do porto considerando as áreas críticas, ou seja, que possam sofrer mais interferências nos níveis de ruído. Também foram considerados dois pontos nas vias de acesso ao porto, sendo um nas imediações do aglomerado urbano mais próximo ao empreendimento. No total, foram realizadas medições em 10 pontos em ambos os períodos totalizando 20 amostras (Figura 61).

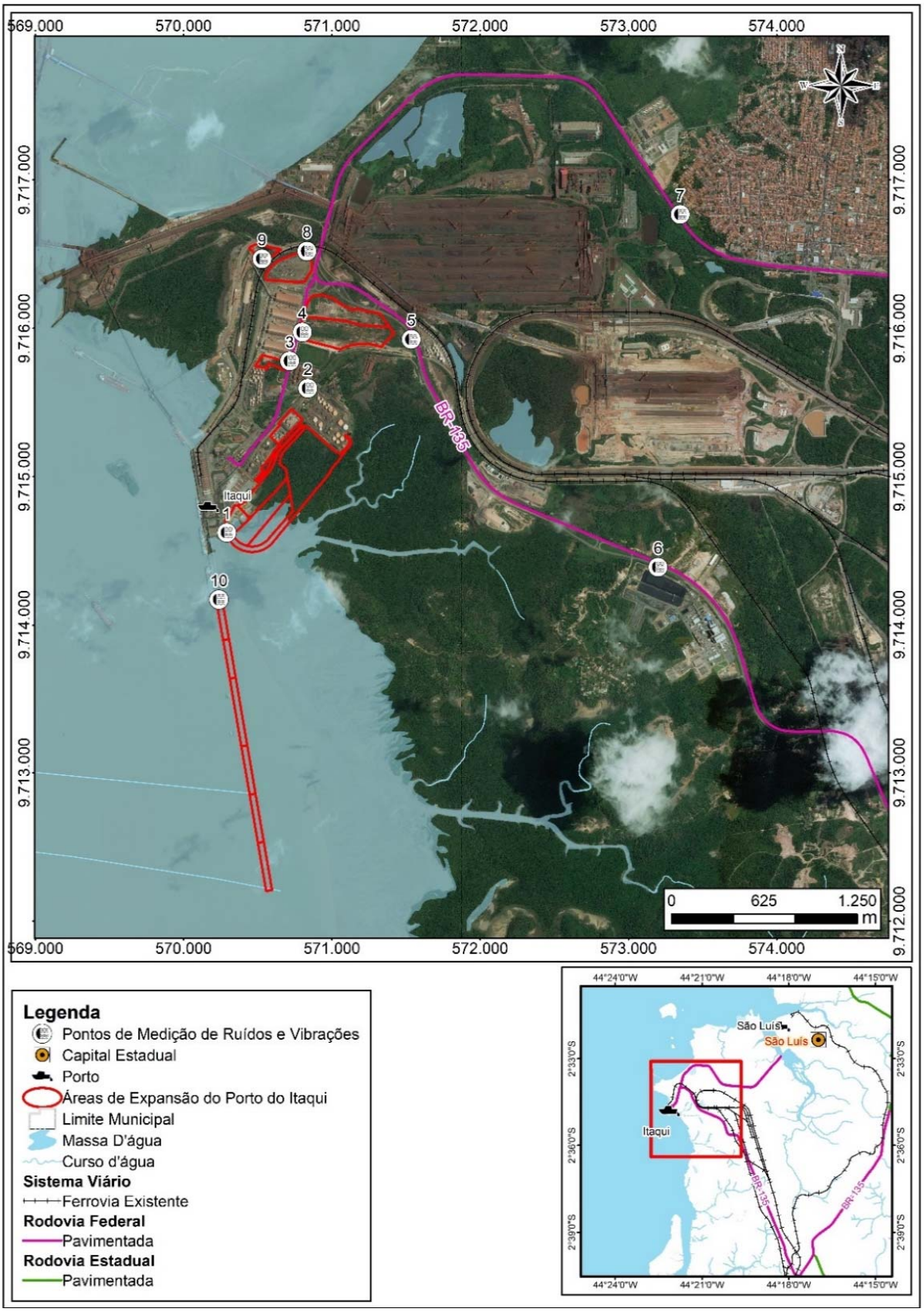


Figura 61 - Localização dos pontos de medição de ruído

5.1.8.1.1.3 Definição dos Parâmetros Avaliados

As medidas foram realizadas utilizando o filtro de frequência no modo (A). Foram avaliados os seguintes parâmetros acústicos: Nível equivalente de pressão sonora (Leq), L90, L10, Lmin e Lmax que estão definidos a seguir.

- Nível equivalente de pressão sonora - Leq

Nível contínuo equivalente ao som produzido durante um dado período de tempo. Nível de pressão sonora equivalente, Leq, em dB, é calculado de acordo com NBR 10.151/2000 pela Equação 1:

$$L_{eq} = 10 \times \log_{10} \left(\frac{1}{T} \int_0^T \frac{P(t)^2}{P_0^2} dt\right) \; L_{eq} = 10 \times \log_{10} \left(\frac{1}{T} \int_0^T \frac{P(t)^2}{P_0^2} dt\right)$$

Onde, T é a duração do período de referência (tempo total de medida); P (t) é a pressão sonora instantânea; P0 é pressão sonora de referência (2,0 x 10-5 N/m2). O Leq é medido no modo de ponderação A.

L90, L10, Lmin e Lmax:

- L90 - nível de pressão sonora excedido em 90% do tempo de medida efetiva;
- L10 - nível de pressão sonora excedido em 10% do tempo de medida efetiva;
- Lmín - menor nível de pressão sonora num determinado intervalo de tempo;
- Lmáx - maior nível de pressão sonora num determinado intervalo de tempo.

5.1.8.1.1.4 Equipamentos Utilizados

As medições dos níveis de ruído foram realizadas com o equipamento eletrônico citado abaixo. Este aparelho atende às especificações da EB 386 da ABNT e IEC 651, conforme descrição do equipamento:

- Tipo: Decibelímetro;
- Marca: Instrutherm;
- Modelo: IEC 61672 class 1;
- Frequência: 31,5 a 8.000 Hz;
- Curvas: “A” e “C”;
- Temperatura de atuação: 0º a 40ºC;
- Resposta: Lenta (slow) e Rápida (fast);
- Erro de precisão: não superior a 0,21 Db.

5.1.8.1.1.5 Procedimento de Calibração

Para aferição da precisão dos dados medidos foi utilizado calibrador de decibelímetro e dosímetro da marca Instrutherm, modelo CAL-3000, em conformidade com a IEC 942, classe 2, e a NBR 10.151/2003. O decibelímetro foi calibrado antes e depois das medições.

5.1.8.1.1.6 Critério Legal

Os limites para a constatação de poluição sonora são definidos pelo Nível de Critério de Avaliação (NCA), de acordo com a atividade em questão. Para comparar se os valores identificados na área em estudo encontram-se dentro dos valores permitidos tomou-se como base seguintes limites admissíveis de ruído dispostos na norma NBR 10.151/2000 (Tabela 16).

Tabela 16 - Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB(A)

Tipos de Áreas	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

5.1.8.1.1.7 Resultados e Discussões

A seguir são apresentadas as fichas com a caracterização dos pontos de medição de ruído, nos períodos diurno e noturno, de forma individual, contendo as seguintes informações:

- Número do ponto de medição;
- Data;
- Hora inicial da medição;
- Hora final da medição;
- Ponderação da curva de amostragem;
- Resposta do ruído;
- Faixa de medição em dB;
- Coordenadas X e Y em Universal Transversa de Mercator (UTM) – SIRGAS2000;
- Estimativa in sito da radiação solar;
- Estimativa in sito da condição de cobertura das nuvens;
- Estimativa in sito da intensidade dos ventos;
- Estimativa in sito da Umidade relativa do ar;
- Ruído de fundo;
    - ✓ IH - Interferência humana;
    - ✓ IA - Interferência animal;

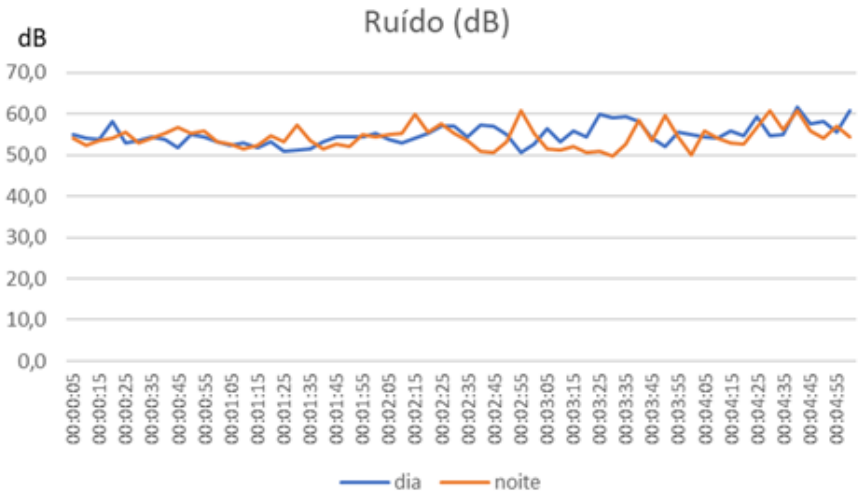
- ✓ VGP - Veículo de grande porte;
- ✓ VMP - Veículo de médio porte;
- ✓ VPP - Veículo de pequeno porte;
- ✓ RRR - Ruído de resposta rápida;
- ✓ EO - Equipamentos de obras.

- Observações de ruído de fundo;
- Descrição da área.

Ponto	Local	Período	Data	Hora Inicial	Hora Final
01	Rampa para embarcações; Expansão ferroviária.	Diurno	04/10/2017	09:43	09:48
		Noturno	04/10/2017	23:55	23:59

Dados de Configuração do Equipamento					
Ponderação	Low	Resposta	Slow	Faixa	30-130 (dB)

Coordenadas UTM SIRGAS 2000	
X	Y
570.289,77	9.714.624,19



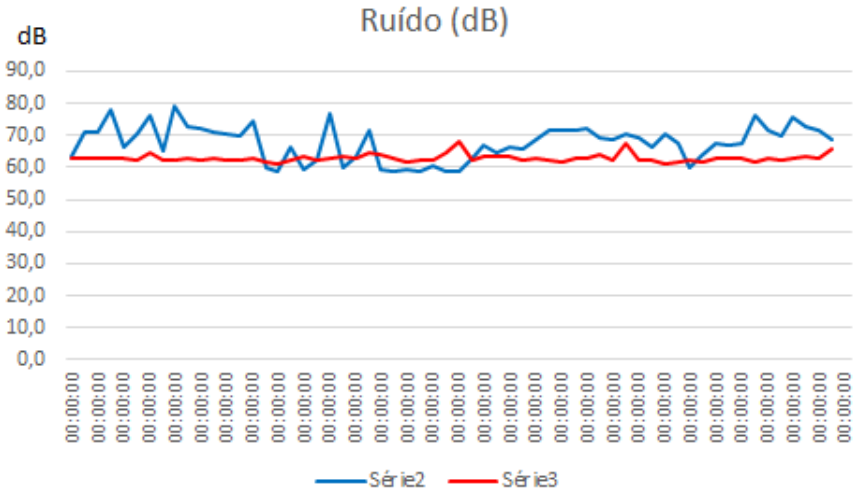
Período	Radiação Solar	Vento	Umidade	Nebulosidade	Ruído de Fundo
Diurno	Média	Moderado	Alta	Parcialmente	VGP, EO
Noturno	-	Fraco	Alta	Parcialmente	VGP, EO

Ruído amostrado (dB) / 5s																				
dia	55	54,1	53,7	58,1	53	53,6	54,5	53,7	51,9	54,9	54,3	53,3	52,3	52,8	51,9	53,2	51	51,2	51,6	53,2
	54,3	54,5	54,3	55,1	53,7	52,8	54,1	55,1	57,1	57	54,3	57,2	57	55	50,5	52,5	56,3	53,1	55,9	54,3
	60	59,1	59,3	58,1	54	52,1	55,4	55	54,3	54	55,9	54,8	59,2	54,6	55	61,5	57,7	58,1	55,6	60,8
noite	54,1	52,2	53,5	54,1	55,6	53	54,2	55,1	56,7	55,3	55,9	53,2	52,6	51,6	52,2	54,8	53,2	57,2	53,6	51,5
	52,6	52	55	54,3	55	55,3	59,8	55,4	57,5	55,3	53,5	51	50,7	53,1	60,7	55,3	51,4	51,3	52,1	50,7
	50,8	49,7	52,7	58,5	53,4	59,7	54,5	50,1	55,9	54,1	52,9	52,6	56,6	60,7	56,2	60,7	55,7	54	57,1	54,5

#NOME?	Local	Período	Data	Hora Inicial	Hora Final
02	Cruzamento ferrovia x acesso viário de veículos pesados; Pool de combust.	Diurno	04/10/2017	10:23	10:28
		Noturno	04/10/2017	22:55	23:00

Dados de Configuração do Equipamento					
Ponderação	Low	Resposta	Slow	Faixa	30-130 (dB)

Coordenadas UTM SIRGAS 2000	
X	Y
570.841,24	9.715.588,60



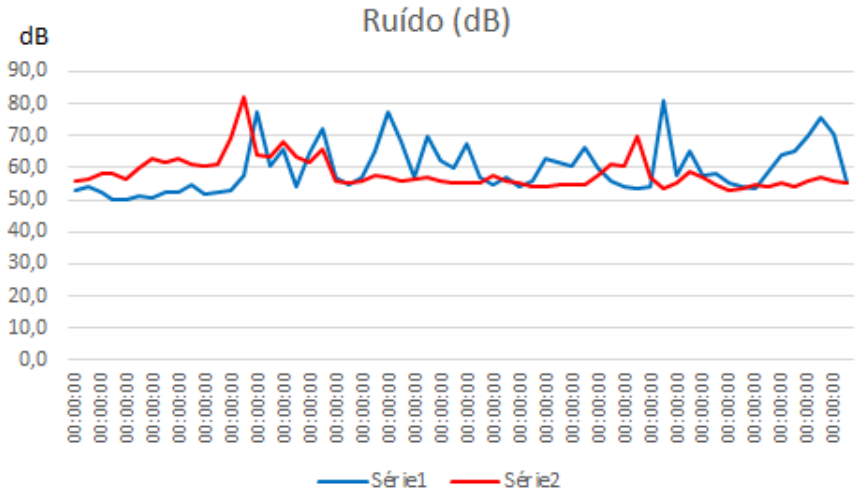
Período	Radiação Solar	Vento	Umidade	Nebulosidade	Ruído de Fundo
Diurno	Média	Moderado	Alta	Parcial	VGP, EO, IH, Trem
Noturno	-	Fraco	Alta	Parcial	VGP, EO, IH

Ruído amostrado (dB) / 5s																				
dia	63,6	70,8	70,9	78	66,6	70,4	76,2	65,4	79,3	72,9	72,1	71,1	70,2	69,6	74,5	59,7	59	66,5	59,6	62,3
	77	60,2	63,7	71,7	59,2	58,8	59,2	58,9	60,3	58,7	58,9	63,1	67,1	64,5	66,5	65,7	68,9	71,7	71,4	71,8
	72	69	68,9	70,3	69	66,3	70,7	67,6	59,9	63,8	67,8	66,8	67,6	76,1	71,4	69,7	75,8	72,8	71,4	68,6
noite	62,6	62,7	62,9	63	62,7	62,4	64,8	62,2	62,5	62,6	62,4	63,1	62,5	62,5	62,6	61,8	61,1	62,5	63,4	62,5
	63,1	63,3	62,8	64,9	63,8	62,7	62	62,4	62,5	64,5	67,9	62,5	63,3	63,7	63,2	62,5	62,8	62,3	61,9	62,6
	62,7	64,1	62,4	67,5	62,2	62,3	61,4	62	62,1	61,9	63	62,9	63	61,9	62,7	62,5	63,1	63,4	62,8	65,7

#NOME?	Local	Período	Data	Hora Inicial	Hora Final
03	Via de tráfego de veíc. pesados ; Próximo à área destinada ao armaz. de líq.	Diurno	04/10/2017	11:00	11:05
		Noturno	04/10/2017	23:10	23:15

Dados de Configuração do Equipamento					
Ponderação	Low	Resposta	Slow	Faixa	30-130 (dB)

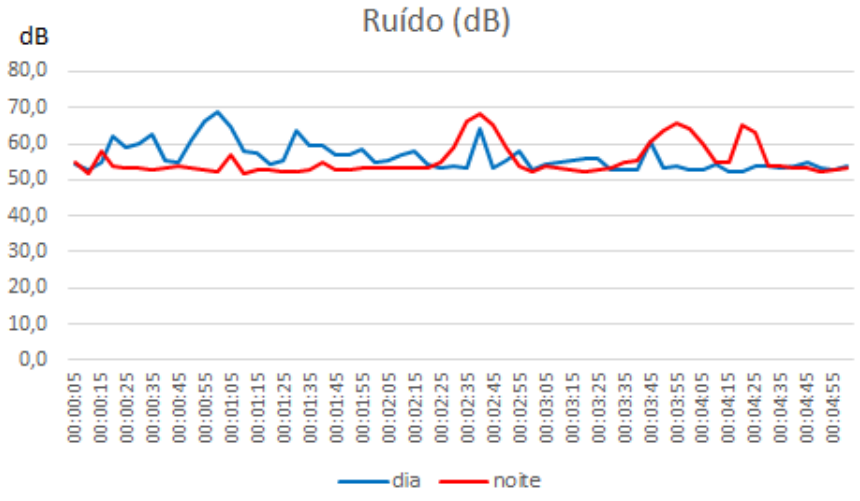
Coordenadas UTM SIRGAS 2000	
X	Y
570.714,42	9.715.775,13



Período	Radiação Solar	Vento	Umidade	Nebulosidade	Ruído de Fundo
Diurno	Forte	Moderado	Média	Parcial	VGP, VMP, VPP, IH
Noturno	-	Fraco	Alta	Parcial	VGP, VMP, VPP

Ruído amostrado (dB) / 5s																				
dia	53,2	54,4	52,5	50,2	50,3	51,3	50,6	52,3	52,1	54,6	51,6	52,4	53,2	57,7	77,7	60,3	65,9	54	64,6	72,1
	56,9	54,9	57,1	65,3	77,3	68,3	57,3	69,7	62,3	59,9	67,7	56,9	54,7	57,1	54,3	55,8	62,9	61,6	60,7	66,4
	59,9	56	54,2	53,5	54,4	81,1	57,8	65,1	57,8	58,2	55,5	54,2	53,8	58,7	64,3	65,5	70,1	75,5	70,6	55,5
noite	56	56,6	58,5	58,2	56,5	60	63	61,9	63	61,1	60,6	61,4	69,5	82,3	63,8	63,2	68,1	63,3	61,6	65,8
	55,7	55,5	55,8	57,6	57	55,7	56,6	56,8	55,7	55,2	55,4	55,4	57,9	55,7	55,1	54,1	54,3	54,5	54,6	55
	57,5	61	60,4	69,9	57,2	53,5	55,5	58,9	57	54,6	53,2	53,4	54,8	53,9	55,3	54,4	56	57,2	55,8	55,4

#NOME?	Local	Período	Data	Hora Inicial	Hora Final
04	Área aberta às margens de via de tráfego, próximo a galpões de armaz. de grãos.	Diurno	04/10/2017	11:34	11:39
		Noturno	04/10/2017	23:19	23:24
Dados de Configuração do Equipamento					
Ponderação	Low	Resposta	Slow	Faixa	30-130 (dB)
Coordenadas UTM SIRGAS 2000					
X			Y		
570.800,94			9.715.970,66		



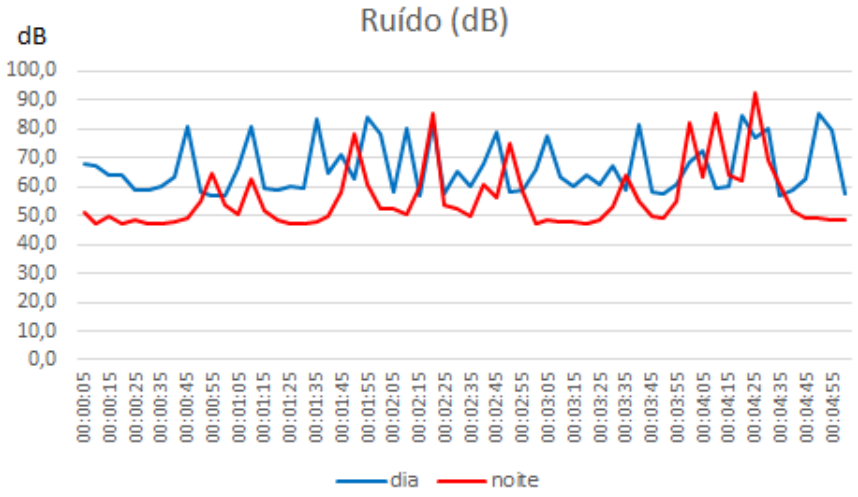
Período	Radiação Solar	Vento	Umidade	Nebulosidade	Ruído de Fundo
Diurno	Média	Moderado	Média	Nublado	VGP, VMP, VPP, IH
Noturno	-	Fraco	Alta	Parcial	VGP, VMP, VPP

Ruído amostrado (dB) / 5s																				
dia	54,3	52,9	54,9	62,2	58,8	60	62,4	55,4	54,6	61,3	66,4	68,7	64,6	58	57,6	54,4	55,3	63,5	59,5	59,3
	57,1	57,1	58,6	54,8	55,5	57	57,8	54,5	53,2	53,6	53,3	64	53,2	55,5	57,9	52,9	54,4	54,6	55,6	56
	55,9	53	52,9	52,8	60,4	53,1	54	52,9	52,8	54,2	52,3	52,1	53,9	53,8	53,3	53,9	54,9	53,3	52,6	53,9
noite	54,8	51,5	58,1	54	53,2	53,3	53	53,1	53,7	53,2	52,7	52,5	56,8	51,7	52,6	53	52,3	52,5	53	54,6
	52,8	52,7	53,4	53,2	53,4	53,3	53,5	53,4	54,7	58,8	66	68,5	65,1	58,8	53,7	52,4	53,7	53,5	52,8	52,5
	52,8	53,2	54,6	55,5	60,5	63,5	65,7	64,2	59,8	54,6	54,8	65	63	54	53,6	53,5	53,2	52,4	53	53,3

#NOME?	Local	Período	Data	Hora Inicial	Hora Final
05	Acost. da rod. Eng. E. Macieira, próx. acesso portuário. Local p/ armaz. de líq.	Diurno	04/10/2017	14:16	14:21
		Noturno	04/10/2017	22:00	22:05

Dados de Configuração do Equipamento					
Ponderação	Low	Resposta	Slow	Faixa	30-130 (dB)

Coordenadas UTM SIRGAS 2000	
X	Y
571.535,16	9.715.917,74



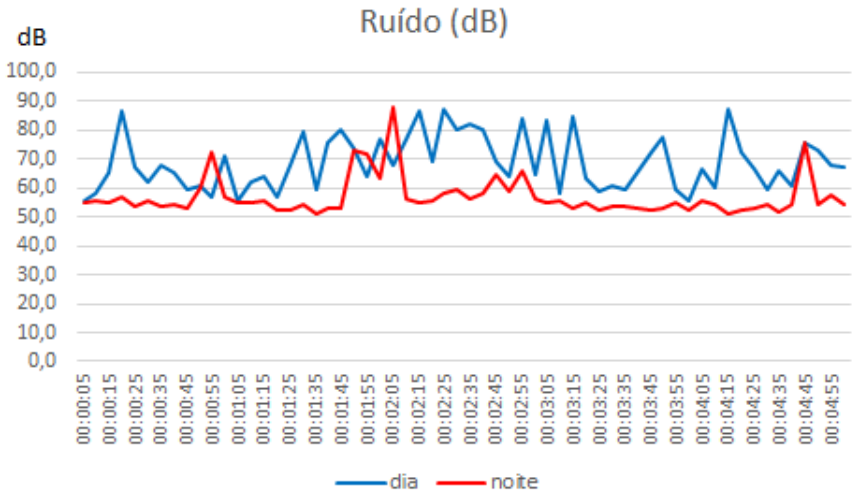
Período	Radiação Solar	Vento	Umidade	Nebulosidade	Ruído de Fundo
Diurno	Forte	Moderado	Média	Parcial	VGP, VMP, VPP
Noturno	-	Fraco	Alta	Parcial	VGP, VMP, VPP

Ruído amostrado (dB) / 5s																				
dia	67,7	67,1	64,3	64,3	58,9	58,9	60,3	63,7	80,7	57,9	56,9	56,9	66,5	80,7	59,5	58,7	60,1	59,3	83,3	64,7
	71,3	62,8	83,9	78,2	58,2	80,2	56,9	81,9	57,7	65,5	60,2	68,2	79,1	58,5	58,8	66,2	77,6	63,5	60,1	64,3
	61	67	59	81,2	58,5	57,8	61	68,3	72,3	59,5	60	85	77,3	80,2	57,1	59,1	62,5	85,5	79,4	57,7
noite	51,2	47,3	49,6	47,5	48,2	47,3	47,1	47,8	49,1	55	64,4	53,4	50,4	62,8	51,7	48,3	47,5	47,1	48	50,1
	58,2	78,1	60,5	52,7	52,6	50,5	60,1	85,7	53,9	52,4	49,8	60,5	56,1	75,3	58,3	47,5	48,6	47,7	47,7	47,5
	48,2	53,2	64,1	55,2	49,6	49,3	55,1	82,4	63,5	85,5	63,8	62	92,5	69,5	60,6	51,5	49,2	49	48,4	48,5

#NOME?	Local	Período	Data	Hora Inicial	Hora Final
06	Acost. da rod. Eng. E. Macieira, próx. à Eneva.	Diurno	04/10/2017	14:16	14:21
		Noturno	04/10/2017	21:40	21:45

Dados de Configuração do Equipamento					
Ponderação	Low	Resposta	Slow	Faixa	30-130 (dB)

Coordenadas UTM SIRGAS 2000	
X	Y
571.535,16	9.715.917,74



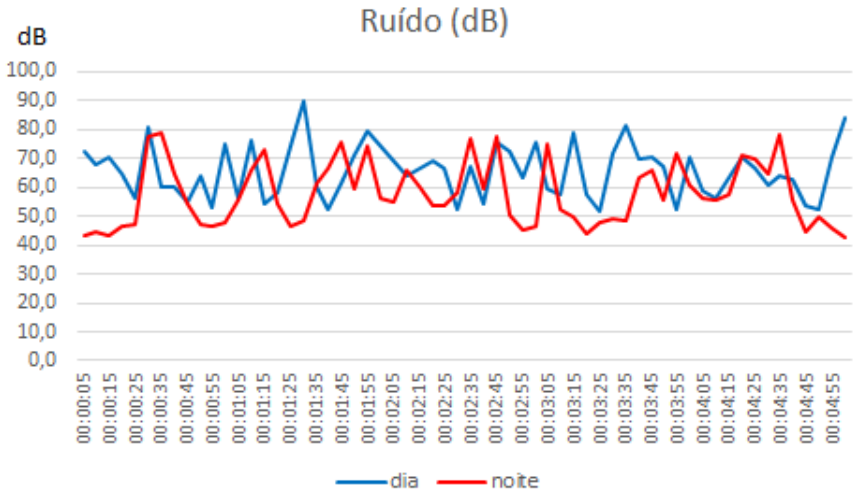
Período	Radiação Solar	Vento	Umidade	Nebulosidade	Ruído de Fundo
Diurno	Forte	Moderado	Média	Parcial	VGP, VMP, VPP
Noturno	-	Fraco	Alta	Parcial	VGP, VMP, VPP

Ruído amostrado (dB) / 5s																					
dia	55,8	58,1	65,6	86,9	67,1	62,3	67,8	65,5	59,5	60,6	56,7	71,4	55,6	62,1	64	56,8	67,6	79,4	59,6	75,4
	80,4	73,5	64,2	77,2	68,1	76,9	86,5	69	87,5	80,2	82	80,5	69	64	84,4	65	83,3	58,5	84,5	63,3
	58,7	60,7	59,2	66,1	72,2	77,4	59,8	55,9	66,7	59,9	87,6	72,7	66,4	59,8	66,1	60,6	75,5	72,8	67,6	67,4
noite	54,8	55,5	54,8	56,8	53,7	55,5	53,6	54,4	53,1	59,9	72,7	56,8	55	54,7	55,9	52,7	52,3	54,2	51	52,8
	53	73	71,6	63,4	88,1	56,3	54,7	55,5	58,5	59,5	56	58,3	64,4	59	66,3	56,3	55,1	55,6	53,1	54,7
	52,4	53,5	54	53,3	52,6	52,9	55	52,5	55,8	54,6	51,1	52,1	53	54,5	52	54,6	75,5	54,1	57,4	54,3

#NOME?	Local	Período	Data	Hora Inicial	Hora Final
07	Acesso bairro Fumacê, comunid. Anjo da Guarda, área hab. mais próx. ao porto	Diurno	04/10/2017	14:16	14:21
		Noturno	04/10/2017	21:40	21:45

Dados de Configuração do Equipamento					
Ponderação	Low	Resposta	Slow	Faixa	30-130 (dB)

Coordenadas UTM SIRGAS 2000	
X	Y
573.350,08	9.716.768,38



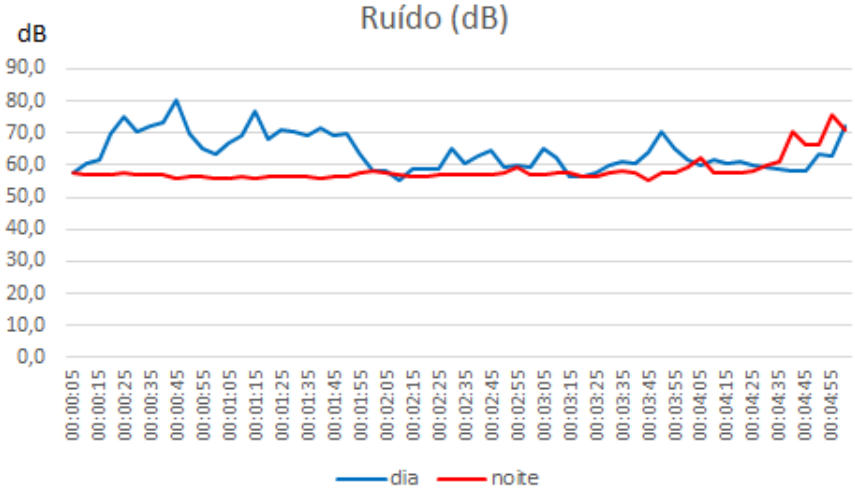
Período	Radiação Solar	Vento	Umidade	Nebulosidade	Ruído de Fundo
Diurno	Forte	Moderado	Média	Parcial	VGP, VMP, VPP, RRP, IH
Noturno	-	Fraco	Alta	Parcial	VGP, VMP, VPP, RRP, IH

Ruído amostrado (dB) / 5s																				
dia	72,7	68,1	70,5	64,9	56,5	80,9	60,4	60	54,9	63,8	53,2	75	56,5	76,2	54,5	58,2	74,5	89,8	59,9	52,4
	61,5	71,2	79,7	74,5	69,2	63,9	66,5	69	66,8	52,2	67,2	54,3	75,7	72,3	63,2	75,6	59,7	57,3	78,8	57,7
	51,9	72	81,5	69,7	70,7	67,5	52,4	70,5	58,6	56,3	63,1	70,5	66,4	60,5	64	63	53,9	52,7	70,2	83,9
noite	43,6	44,4	43,4	46,5	47,4	77,5	78,8	64,5	54,5	47,5	46,6	47,8	55,8	66,3	72,9	54,4	46,7	48,8	61,2	66,8
	75,4	59,6	74,3	56,5	54,7	66,3	60,4	53,5	53,5	58,1	76,7	59,2	77,9	50,5	45,4	46,3	75	52,2	49,5	43,8
	48	49,3	48,2	63,5	66	55,9	71,9	61,1	56,5	55,4	57,4	71,3	70,1	65	78,2	55,9	44,5	49,5	45,7	42,8

#NOME?	Local	Período	Data	Hora Inicial	Hora Final
08	Portaria da via de saída do Porto	Diurno	04/10/2017	15:51	15:56
		Noturno	04/10/2017	23:33	23:38

Dados de Configuração do Equipamento					
Ponderação	Low	Resposta	Slow	Faixa	30-130 (dB)

Coordenadas UTM SIRGAS 2000	
X	Y
573.350,08	9.716.768,38



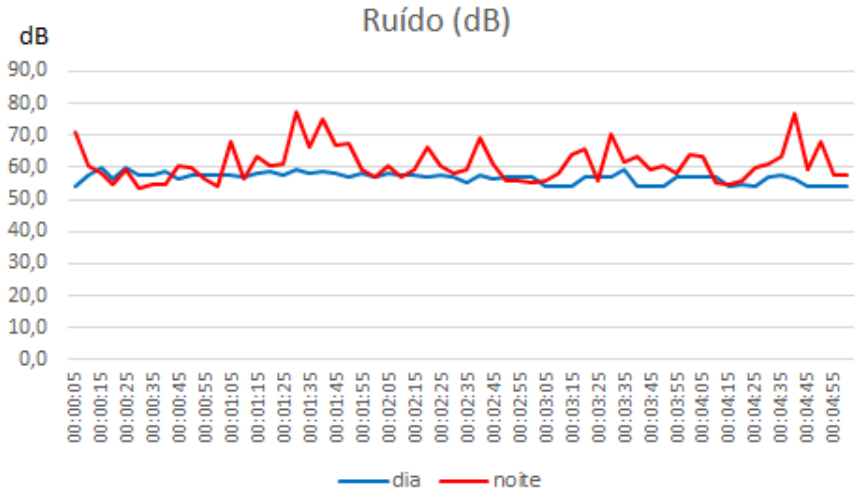
Período	Radiação Solar	Vento	Umidade	Nebulosidade	Ruído de Fundo
Diurno	Médio	Moderado	Média	Parcial	VGP, VMP, VPP, RRP, IH
Noturno	-	Moderado	Alta	Parcial	VGP, VMP, VPP, RRP, IH

Ruído amostrado (dB) / 5s																				
dia	57,6	60,3	61,8	69,9	75,2	70,6	72,4	73,2	80,1	69,7	65,5	63,3	66,9	69,1	76,7	68	70,9	70,4	69	71,4
	69	70	63,3	58,5	58,4	55,4	59	58,8	58,6	65,3	60,4	63	64,8	59,5	59,7	59,3	65,4	62,5	56,6	56,4
	57,4	60,2	61,3	60,8	64,3	70,3	65,2	61,7	59,8	61,5	60,7	61,3	60	59,5	58,8	58,5	58,4	63,5	62,6	72,1
noite	57,5	57,2	57,1	56,9	57,7	57	57,1	56,8	56,1	56,4	56,5	55,8	55,7	56,6	56	56,3	56,4	56,6	56,6	56
	56,6	56,7	57,5	58	57,4	56,8	56,5	56,3	56,8	56,8	57	57,2	57,3	57,5	59,3	56,8	56,8	57,8	57,6	56,5
	56,3	57,9	58,5	57,6	55,5	57,4	57,6	59,5	62,1	57,5	57,8	57,6	58,1	59,9	61,1	70,2	66,6	66,5	75,8	71,1

#NOME?	Local	Período	Data	Hora Inicial	Hora Final
09	Área descampada destinada à armaz. de líq. Próx. à linha féerea e peq. Lago	Diurno	05/10/2017	09:55	10:00
		Noturno	04/10/2017	22:27	22:32

Dados de Configuração do Equipamento					
Ponderação	Low	Resposta	Slow	Faixa	30-130 (dB)

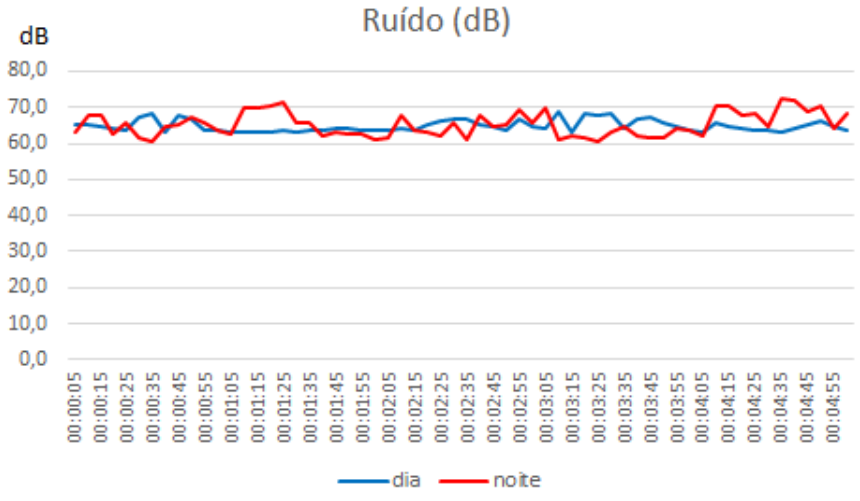
Coordenadas UTM SIRGAS 2000	
X	Y
573.350,08	9.716.768,38



Período	Radiação Solar	Vento	Umidade	Nebulosidade	Ruído de Fundo
Diurno	Médio	Moderado	Média	Parcial	RRP
Noturno	-	Moderado	Alta	Parcial	RRP, Trem

Ruído amostrado (dB) / 5s																				
dia	54,1	57,5	59,9	56,5	59,8	57,6	57,4	58,7	56,6	57,8	57,7	57,6	57,5	57,1	58,1	58,7	57,5	59,3	58,1	59
	58,1	56,8	58,1	57,1	58,5	57,9	57,7	57,2	57,5	57,2	55,3	57,4	56,6	57	56,8	57	54,2	54,2	54,4	56,8
	57,1	57,3	59,6	54,2	54,4	54,2	57,1	56,8	56,9	57,1	54,4	54,8	54,1	56,8	57,8	56,6	54,4	54,4	54,3	54,4
noite	71,1	60,8	58,4	55	59,6	53,7	55	55	60,8	59,7	56,6	53,9	67,9	56,7	63,7	60,3	61	77,3	66,6	75,2
	67	67,8	59,6	57,2	60,3	56,8	59,4	66,1	60,4	58	59,5	69	60,9	56,1	55,9	55,5	56	58,1	63,8	65,9
	56,1	70,4	61,9	63,6	59,4	60,3	58,3	64	63,6	55,4	55	56	60	61,1	63,2	77	59,5	68	57,4	57,7

#NOME?	Local	Período	Data	Hora Inicial	Hora Final
10	Ponta sul da plataforma dos berços de atracação (berço 100)	Diurno	05/10/2017	12:02	12:07
		Noturno	05/10/2017	00:22	00:27
Dados de Configuração do Equipamento					
Ponderação	Low	Resposta	Slow	Faixa	30-130 (dB)
Coordenadas UTM SIRGAS 2000					
X			Y		
570.236,71			9.714.177,97		



Período	Radiação Solar	Vento	Umidade	Nebulosidade	Ruído de Fundo
Diurno	Forte	Forte	Alta	Parcial	RRP, IH, VGP
Noturno	-	Forte	Alta	Parcial	RRP, VGP, IH

5.1.8.1.1.8 Análise dos Dados

Os resultados obtidos foram comparados com os limites estabelecidos pela NBR 10.151/2000 e classificados em relação à conformidade aos níveis de referência.

A região amostrada é componente do Distrito Industrial de São Luís (DISAL), área, portanto, de uso predominantemente industrial. As correlações entre os dados levantados em campo e os limites referenciais da Legislação do NCA foram estabelecidas considerando-se a categoria de área industrial, com exceção do ponto Ponto 7, o qual foi definido como área mista com vocação recreativa (devido à presença de um estádio e proximidade relativa a moradias).

O gráfico da Figura 62 e a Tabela 17 contendo o Leq obtido por ponto e o NCA limite correspondente à categoria de ocupação observada em campo, e os pontos discriminados em relação à conformidade à NBR 10.151/00.

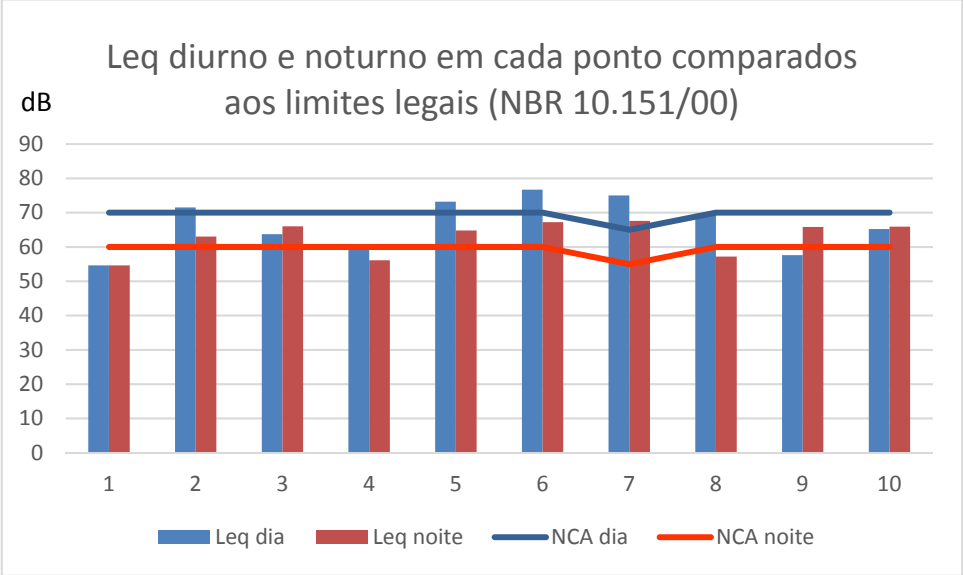


Figura 62 - Intensidade do som em cada pontos nos períodos diurno e noturno e comparação copm os limites legais definidos na NBR 10.151/00

Tabela 17 - Medidas e parâmetros de referência sonoros conforme NBR 10.151/00

Ponto	Leqdia	Leqnoite	Lmáx dia	Lmáx noite	Lmín dia	Lmín noite	Lmed dia	Lmed noite	NCA dia	NCA noite	NCA dia Leq dia	NCA noite Leq noite	Conformidade diurna	Conformidade Noturna
1	54,6	54,6	61,5	60,7	50,5	49,7	54,9	54,4	70	60	15,4	5,4	Conforme	Conforme
32	71,5	63,0	79,3	67,9	58,7	61,6	67,7	62,9	70	60	-1,5	-3,0	Não conforme	Não conforme
43	63,7	66,0	81,1	82,3	50,2	53,2	59,7	58,4	70	60	6,3	-6,0	Conforme	Não conforme
54	59,7	56,1	68,7	68,5	52,1	51,5	56,3	55,4	70	60	10,3	3,9	Conforme	Conforme
65	773,2	64,8	85,5	92,5	56,9	47,1	66,5	56,0	70	60	-3,2	-4,8	Não conforme	Não conforme
76	76,7	67,2	87,6	88,1	55,0	51,0	68,9	57,0	70	60	-6,7	-7,2	Não conforme	Não conforme
87	75,0	67,5	89,8	78,8	51,9	42,8	65,6	57,7	65	55	-1,0	-12,6	Não conforme	Não conforme
98	69,7	57,2	80,1	75,8	55,4	55,5	64,0	58,3	70	60	0,3	2,8	Conforme	Conforme
109	57,6	65,8	59,9	77,3	54,1	53,7	56,8	61,5	70	60	12,4	-5,8	Conforme	Não conforme
10	65,2	65,9	69,0	72,7	63,0	60,4	64,9	65,3	70	60	4,8	-5,9	Conforme	Não conforme

Para ambos os períodos, diurno e noturno, os pontos 1, 4 e 8 encontram-se integralmente em conformidade aos limites de ruído estabelecidos na NBR 10.151/2000. O ponto 1 encontra-se distante das principais fontes de ruído, não há vias de tráfego próximas ou operações de máquinas. Os pontos 4 e 8 se localizam em vias internas do complexo portuário, embora haja tráfego de veículos pesados, não foram observados ruídos que extrapolam os limites normativos, enquanto nas vias externas ao complexo portuário (5, 6 e 7), os níveis de ruído são análogos entre si e foram extrapolados para ambos os períodos. Ressalta-se que o ponto 7 é localizado no primeiro acesso à comunidade mais próxima ao porto, e por este motivo este é o único ponto que não é considerado industrial, portanto os limites de ruído são mais restritivos. O ponto 2, interno ao complexo portuário, também extrapola os limites normativos de ruído para ambos os períodos, neste local ocorre intensa movimentação de veículos e pessoas, trata-se de um cruzamento entre passagem de veículos pesados e via férrea. Os demais pontos (3, 9 e 10), todos internos ao complexo portuário, extrapolaram os limites normativos de ruído no período noturno devido o NCA ser mais restritivo para este período, no entanto, as atividades portuárias são invariáveis, isto é, são as mesmas nos períodos diurno e noturno. O ponto 3, às margens de via de tráfego de veículos pesados, embora tenha mantido suporte de ruído em patamar baixo, apresentou picos isolados de intensidade elevada associados à passagem de caminhões. No ponto 9 foi observada movimentação de trem em linha de ferro próxima durante a coleta de dados noturna. O ponto 10, localizado na extremidade da plataforma de atracação de embarcações, apresenta patamares estáveis equivalentes para ambos os turnos e sofre grande interferência de ventos fortes.

5.1.8.2 Vibração

Assim como o ruído, a vibração é um fenômeno físico que causa perturbação do meio pela ação de ondas mecânicas que deslocam a matéria em movimentos oscilatórios. Estes movimentos podem ser examinados considerando-se sua amplitude, velocidade e aceleração num arranjo espacial ortogonal.

As vibrações de interesse para este estudo são aquelas que ocorrem na superfície devido sua interferência com o meio. Estas vibrações são geradas por transferência de energia mecânica ou cinética de uma fonte. No âmbito deste trabalho, são considerados principalmente o tráfego de veículos e trens e a operações de máquinas pesadas.

O objetivo do estudo de vibração no contexto deste projeto é a verificação dos potenciais danos ao meio, especialmente ao terreno e às obras de infraestrutura. No entanto, é importante ressaltar que não é somente o nível de vibração que pode interferir na estabilidade de terrenos e de construções, mas também a constituição e a morfologia do terreno e a estrutura e materiais de construção são importantes.

É necessário considerar também as próprias características das vibrações, ou seja, a frequência, a repetitividade e a duração do fenômeno. Segundo Bacci (2003), pode-se dizer que um edifício sofre danos se os impulsos dinâmicos provocados pelas vibrações se sobrepõem aos impulsos estáticos, levando a uma superação das condições de resistência da estrutura. Utilizando esta mesma linha para análise da estabilidade de encostas frente à

vibração, Silva (2006), verificou que um talude em solo numa encosta de declividade subvertical, sem tratamento, e exposta às vibrações constantes de tráfego de veículos pesados não é desestabilizada antes pela vibração do que por seu próprio peso. Logo, em condições mais satisfatórias de terreno como no Porto do Itaqui, analogamente, as vibrações normais geradas pela atividade portuária não devem ser agentes capitais de desestabilização do terreno.

Para verificação das vibrações frente às construções, foram levantadas as normativas de segurança adotadas em diversos cenários, condições e localidades. Como destaca Bacci (2003), o *Bureau of Mines* americano se destaca como pioneiro nos estudos das vibrações, tendo como preocupação o estabelecimento de um limite de segurança que não causasse danos estruturais em construções civis. Os parâmetros adotados por esta instituição podem ser verificados na Tabela 18.

Tabela 18 - Níveis seguros de vibração da partícula para estruturas civis. Fonte: Bacci (2000).

Tipo de Estrutura	Vp (mm/s)	
	A baixas frequências f < 40 Hz	A altas frequências f > 40Hz
Edificações modernas - paredes interiores pré-moldada em gesso, sem revestimento	19	50
Edificações antigas - paredes interiores com gesso ou revestimento de madeira	12,7	50

A normativa brasileira mais utilizada conforme verificado no levantamento de dados secundários é CETESB D7.013 de 1992, na qual se fixam as condições exigíveis para a atividade de mineração a céu aberto que utiliza explosivos. Esse critério avalia o incômodo gerado à população e não se refere aos danos em estruturas civis.

A normativa NBR 9653, de 1983, estabelece a velocidade de vibração de partícula (Vp) igual a 15mm/s como limite máximo de vibração admissível nos arredores da área de operação das pedreiras. Esta mesmo norma determina a velocidade resultante de vibração de partícula deve ser calculada com base na seguinte fórmula:

$$VR = [(VL)^2 + (VT)^2 + (VV)^2]^{1/2}$$

onde:

VR = velocidade resultante de vibração da partícula, em mm/s.

VL = velocidade de vibração na direção longitudinal, em mm/s.

VT = velocidade de vibração na direção transversal, em mm/s.

VV = velocidade de vibração na direção vertical, em mm/s.

Para que não haja incômodo à população, o valor máximo considerado nesta norma para a velocidade resultante de partícula é de 4,2mm/s.

Outros parâmetros internacionais podem ser verificados na Tabela 19.

Tabela 19 - Parâmetros de referência para frequencia e velocidade de vibrações segundo as principais normas internacioanis. Fonte: Bacci, 2017.

Países	Velocidade (mm/s)		Frequência (Hz)	
	mín.	máx.	mín.	máx.
Alemanha	3	50	<10	100
EUA	12,7	50	<40	>40
Itália	3	50	<10	100
Suíça	10	90	8	30
França	2,5/4,0	75/15	<10/4	>10/100
Portugal	2,5	60	<10	>40
Suécia	18	70	<40	>40
Inglaterra	15	50	4	>40
Austrália	2	25	<40	>40
Índia	2	25	<24	>24
Brasil	-	15	-	>40

5.1.8.2.1 Equipamento Utilizado

As medições dos níveis de vibração foram realizadas com o equipamento medidor de vibração eletrônico MV-710 INSTRUTHERM. Este aparelho as seguintes especificações técnicas:

- Tipo de sensor: Acelerômetro piezoelétrico de cerâmica
- Escala de medição de aceleração: 0,1 a 199,9m/s² pico
- Escala de medição de velocidade: 0,1 a 199,9mm/s rms
- Escala de medição de deslocamento: 0,001 a 1,999mm pico a pico
- Precisão: ±5% ±2 dígitos
- Frequência de medição em aceleração: 10Hz a 1kHz (LO) / 1kHz a 15kHz (HI)
- Frequência de medição em velocidade: 10Hz a 1kHz (LO)
- Frequência de medição em deslocamento: 10Hz a 1kHz (LO)

5.1.8.2.2 Procedimento de Calibração

Para aferição da precisão dos dados medidos foi feita calibração conduzida em comparação com acelerômetro padrão e medidor de vibração, sendo realizados 3 ciclos de medição para cada ponto calibrado conforme certificado RBC5-9396-406 do laboratório Highmed de 05/09/2017.

5.1.8.2.3 Metodologia de Amostragem

A escolha dos pontos de amostragem se deu em associação aos critérios também adotados no levantamento de ruídos. Considerando o objeto deste estudo, foram priorizadas as parcelas para expansão portuária que compõem as áreas diretamente afetadas (ADA). Os pontos de coleta foram definidos com base nos elementos de maior interferência sonora e vibracional, como vias de tráfego de veículos pesados, linhas férreas e equipamentos portuários. Além disso, foram estabelecidos dois pontos de amostragem, um em cada via de

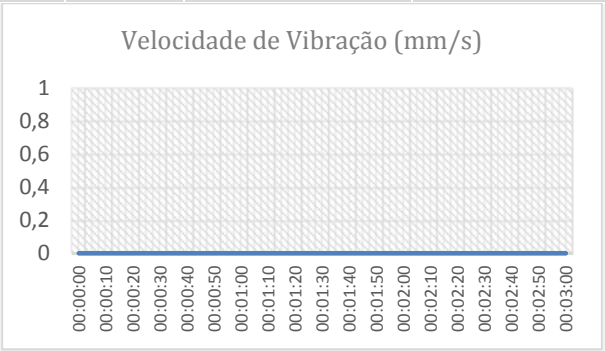
acesso ao complexo portuário para reconhecimento das condições externas ao porto e verificação do alcance das interferências, inclusive considerando a ocupação urbana mais próxima, o bairro Fumacê da comunidade Anjo da Guarda (ponto 7).

De acordo com as normativas consultadas, em especial as nacionais CETESB D7.013 e NBR 9653, não há distinção de turno para caracterização dos fenômenos vibracionais, como ocorre com ruídos, pois são consideradas a intensidade, a proximidade e o tipo de estrutura como fatores essenciais e suficientes para delimitação dos níveis de referência. Diante disto, os levantamentos foram pautados nas potencialidades das fontes de vibração, sobretudo naquelas de frequência cotidiana, como o tráfego de veículos pesados e de trens. Foi adotado período de medição de 3 minutos com observação dos valores a cada 5 segundos, desta forma foi criada uma janela de amostragem para caracterização do cenário num intervalo de tempo significativo. Foi mantida uma distância de coleta não superior a 5 metros das fontes potenciais.

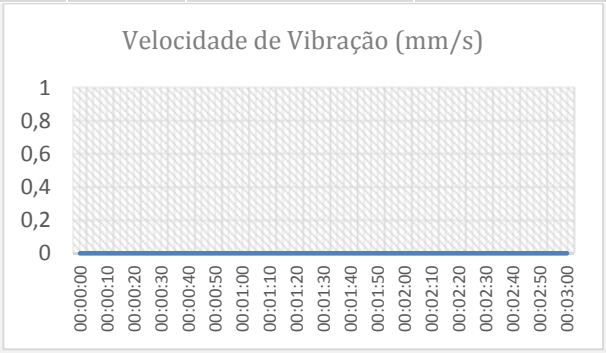
Ademais, procurou-se plotar o sensor de medição nas superfícies de maior sensibilidade à vibração, como pavimentos rígidos, visto que nos terrenos pouco compactados ou pouco adensados, como os solos naturais, a energia de vibração sofre maior dispersão.

5.1.8.2.4 Fichas dos dados de amostragem de vibração de partícula

A fichas a seguir demostram os resultados obtidos nas amostragens realizadas na área de estudo do Porto do Itaqui.

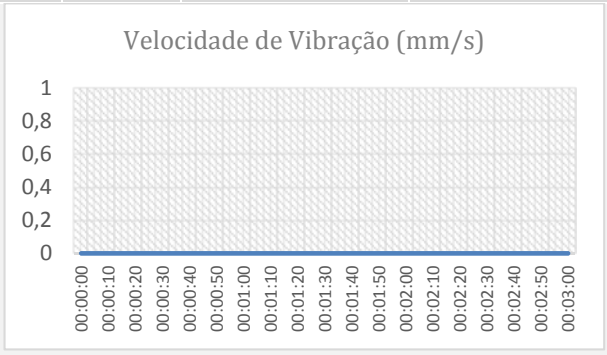
Ponto	Data	Hora Inicial	Intervalo	Coordenadas	
01	04/10/2017	10:01	5s	570289	9714624
					
Observações:	Não foram detectadas vibrações sensíveis ao sensor de medição (>0,1mm/s). Rampa rígida de concreto.				

Ponto	Data	Hora Inicial	Intervalo	Coordenadas	
02	04/10/2017	10:33	5s	570289	9714624



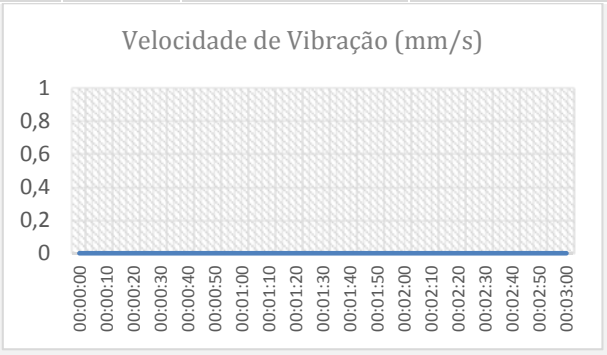
Observações:	Não foram detectadas vibrações sensíveis ao sensor de medição (>0,1mm/s). Mureta de cimento em cruzamento de via férrea e rodoviária

Ponto	Data	Hora Inicial	Intervalo	Coordenadas	
03	04/10/2017	11:03	5s	570289	9714624



Observações:	Não foram detectadas vibrações sensíveis ao sensor de medição (>0,1mm/s). Capeamento rígido marginal à via de tráfego.

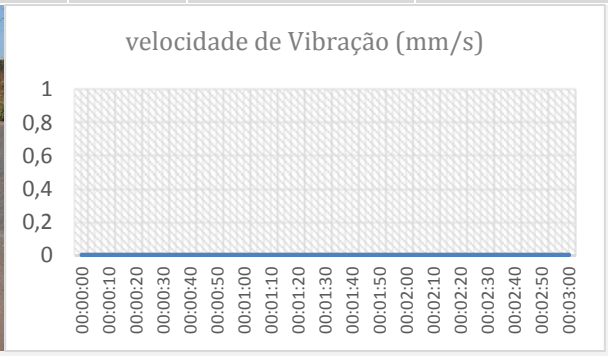
Ponto	Data	Hora Inicial	Intervalo	Coordenadas	
04	04/10/2017	11:42	5s	570289	9714624



Observações:	Não foram detectadas vibrações sensíveis ao sensor de medição (>0,1mm/s). Limite asfáltico em via de tráfego.

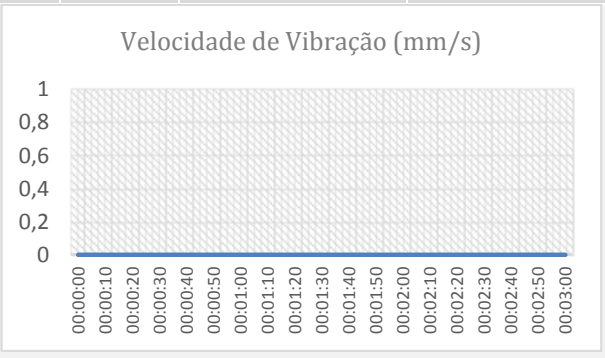
Ponto	Data	Hora Inicial	Intervalo	Coordenadas

05	04/10/2017	14:34	5s	570289	9714624



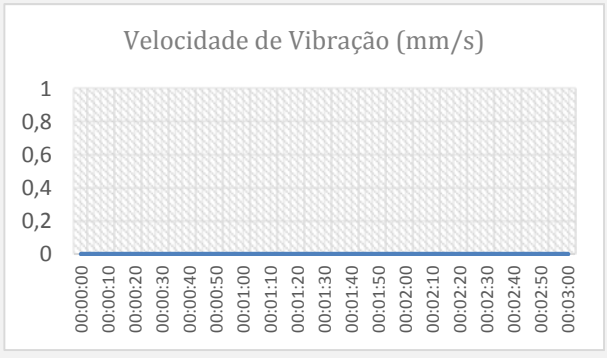
Observações:	Não foram detectadas vibrações sensíveis ao sensor de medição (>0,1mm/s). Margem asfáltica em via de tráfego.

Ponto	Data	Hora Inicial	Intervalo	Coordenadas	
06	04/10/2017	14:57	5s	570289	9714624



Observações:	Não foram detectadas vibrações sensíveis ao sensor de medição (>0,1mm/s). Margem asfáltica em rodovia.

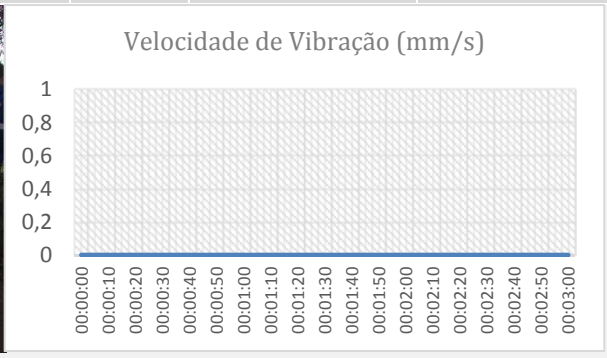
Ponto	Data	Hora Inicial	Intervalo	Coordenadas	
07	04/10/2017	15:26	5s	570289	9714624



Observações:	Não foram detectadas vibrações sensíveis ao sensor de medição (>0,1mm/s). Margem asfáltica em rodovia.

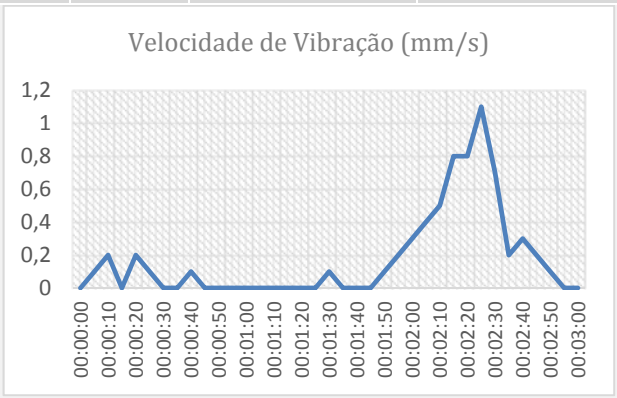
Ponto	Data	Hora Inicial	Intervalo	Coordenadas

08	04/10/2017	15:26	5s	570289	9714624



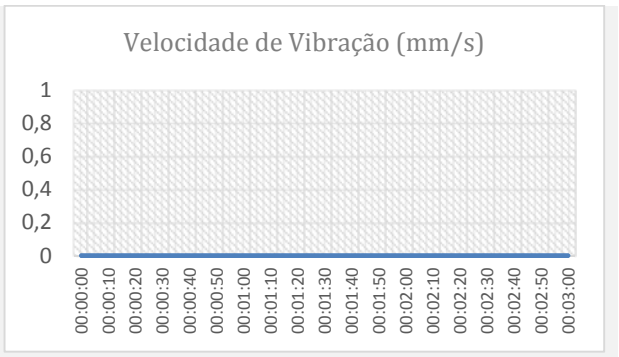
Observações:	Não foram detectadas vibrações sensíveis ao sensor de medição (>0,1mm/s). Calçada de cimento marginal à passagem de veículos pesados.

Ponto	Data	Hora Inicial	Intervalo	Coordenadas	
09	04/10/2017	10:01	5s	570289	9714624



Observações:	Detecção de ondas de vibração superficial de até 1,1mm/s em laje de concreto com vazio subterrâneo a 6 metros da fonte geradora (trem)

Ponto	Data	Hora Inicial	Intervalo	Coordenadas	
10	05/10/2017	12:12	5s	570289	9714624



Observações:	**Não foram detectadas vibrações sensíveis ao sensor de medição (>0,1mm/s). Plataforma de atracação revestida com blocos de concreto.**

5.1.8.2.5 Análise dos Dados

Os valores dos dados obtidos indicam nenhuma ou muito pouca interferência das vibrações no meio. Em condições naturais, a velocidade de vibração de sólidos abaixo de 0,1 mm/s é muito pouco perceptível ou é imperceptível. As ondas de vibração geradas por trânsito de veículos pesados se dispersam logo após sua geração e não atingem os alvos amostrados em quase todos os pontos de levantamento, exceto no ponto 9, no qual foi verificado pico de velocidade de vibração de 1,1mm/s decorrente de movimentação de trem numa linha férrea à distância aproximada de 5 metros. Neste ponto, o alvo amostrado é uma edificação com compartimento subterrâneo, condição que favorece a ocorrência de valores de vibração de maior magnitude. Nesta edificação o pavimento rígido e delgado não apresenta suporte devido a existência de um pavimento subterrâneo, portanto a energia de vibração não se dispersa para corpos adjacentes.

As amostragens apresentam valores de velocidades de vibração fora de qualquer limite de risco segundo as normas consultadas.

5.1.8.3 Considerações acerca de possíveis modificações do Padrão dos Níveis de Pressão Sonora e Vibração relacionadas ao empreendimento

Em geral, pode-se estabelecer que as vias de tráfego rodoviário e ferroviário são potenciais indutoras de ruídos. Os ruídos associados às fontes ferroviárias são comumente de maior intensidade. Com relação aos veículos de transporte rodoviário, as limitações de tráfego, como velocidade e estado de conservação, refletem na menor ocorrência de não conformidades nas áreas internas do porto. Locais menos próximos às vias de tráfego apresentam menor ocorrência de ruídos em não conformidade. Não foram observados ruídos provenientes de máquinas. Rajadas de vento interferem na captação de ruídos, e sua ocorrência mais expressiva é perceptível na zona marítima.

O projeto de ampliação do Porto do Itaqui contempla a expansão de acessos ferroviários e rodoviários, construções de terminais e novos berços que devem implicar em alterações dos padrões sonoros. Considerando a fase de instalação/construção dos novos empreendimentos, as alterações são devido a intensificação do tráfego de veículos e

operação de máquinas e equipamentos. Durante a fase de operação relaciona-se ao incremento de tráfego de veículos e máquinas.

A mitigação da emissão de ruídos previstos para a fase de instalação e operação indica a execução de medidas mitigadoras que objetivam prevenir e controlar os impactos diretos originados pelas atividades vinculadas a execução das obras e operação portuária, evitando processos que possam desencadear a degradação ambiental de sua área de influência.

Referente às vibrações, conforme já citado, as amostragens apresentam valores de velocidades de vibração fora de qualquer limite de risco segundo as normas consultadas, no entanto, ressalta-se que devido à ampliação de acessos ferroviários no âmbito do projeto de expansão do Porto do Itaqui, é necessário que as edificações a serem instaladas, assim como as demais estruturas, apresentem qualidade construtiva e de materiais adequados às condições de propagação de vibrações decorrentes da movimentação de trens.

5.1.9 SEDIMENTOS

A implantação de estruturas físicas em ambiente fluviomarinho e as atividades que modificam a fisiografia do assoalho, tais como dragagem, descarte de material dragado e aterros hidráulicos, ou que sejam potenciais fontes de poluentes, como a elevada movimentação de embarcações, interferem nos processos litorâneos e aspectos qualitativos do meio.

A expansão do Porto do Itaqui está projetada sobre a costa leste da baía de São Marcos, no Golfão Maranhense. Este ambiente é formado por espessa cobertura sedimentar quaternária sobre a plataforma continental que vem sendo moldada pelo regime hidráulico transgressivo durante o Holoceno desde a Transgressão Flandriana. Neste ambiente atuam sistemas de circulação constituídas por correntes de maré, correntes costeiras, derivas litorâneas e descargas das drenagens continentais.

A maré é o principal mecanismo atuante na circulação marinha da baía de São Marcos, onde apresenta uma das maiores amplitudes do mundo, com variações de até 7 metros. Também é bastante elevada a taxa de renovação das águas da baía que fomenta a troca hídrica e elementar entre a baía e o oceano. Este ambiente é dominado por macro marés, sendo a descarga de água doce pouco relevante em comparação ao prisma de maré. Portanto, a maré é responsável por quase toda energia referente à circulação da baía.

A baía de São Marcos se constitui no estuário dos rios Mearim, Pindaré e Grajaú. A costa apresenta áreas planas alagadiças entre a linha costeira e as falésias de platôs baixos. Nestas planícies ocorrem pequenos canais fluviais perpendiculares à costa sujeitos à ação de marés. Um canal principal, denominado Vale de São Marcos, apresenta morfologia assimétrica em “V” e se estende desde a boca da baía até sua borda.

A dinâmica sedimentar da baía de São Marcos acarreta rápidas transformações morfosedimentares (EL-ROBRINI, 1992), levando à ciclos de assoreamento e de aprofundamento com tendências locais. Estima-se que bancos arenosos ocupam cerca de 11% da Baía de São Marcos (Figura 63).

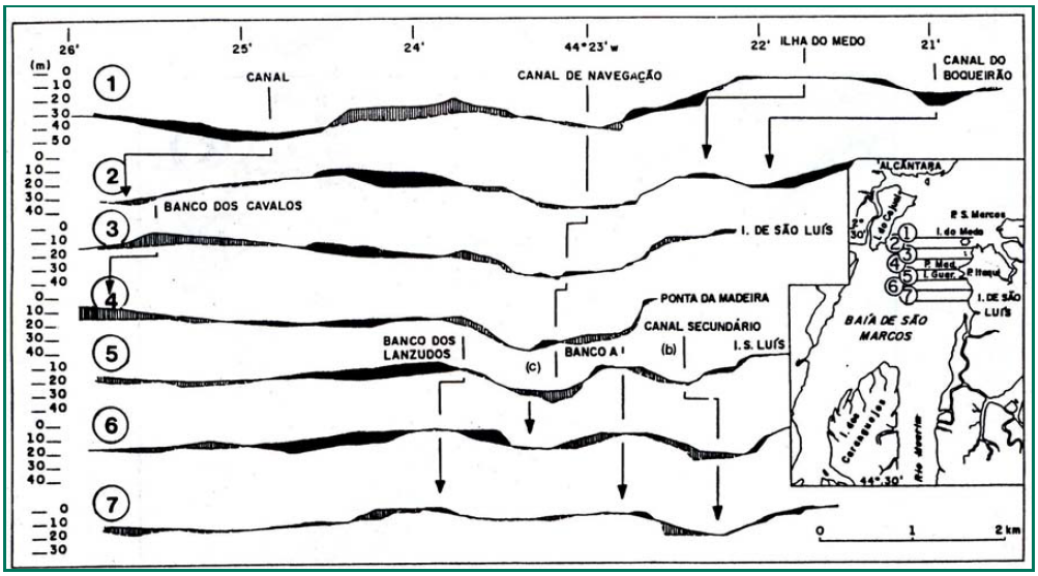


Figura 63 - Perfis batimétricos na baía de São Marcos, região portuário do Itaqui.
Fonte: El-Robrini, 1992.

A hidrodinâmica complexa formada pelas intensas correntes de maré é o principal fator controlador dos padrões migratórios da morfologia de fundo da região de estudo (CHAGAS, 2013). A amplitude batimétrica no fundo marinho onde ocorrem ondas de areia varia até 6 metros (Figura 64).

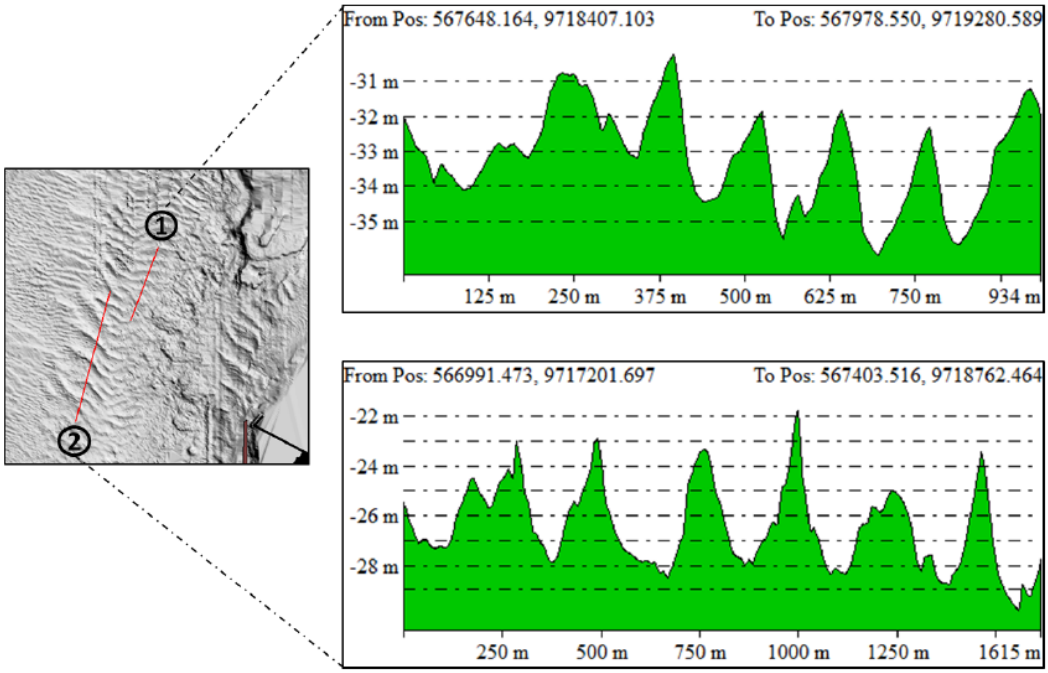


Figura 64 - Ondas de areia no Canal Principal da baía de São Marcos.
Fonte: CHAGAS, 2013.

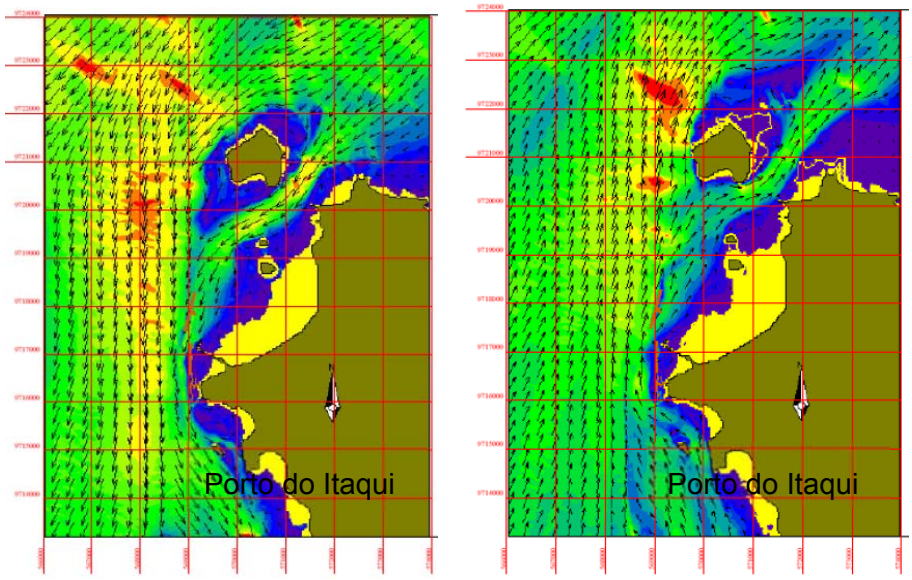


Figura 65 - Mapa de velocidade e de direção das correntes de marés. A velocidade varia de zonas de baixa velocidade, em azul, até velocidades de 0,3m/s, em vermelho. À esquerda, maré cheia. À direita, maré vazante.
Fonte: FCTH, 2008.

As ondas de areia de fundo são delineadas ao longo dos canais da área portuária da Baía de São Marcos por marés que podem atingir amplitude de 6 metros e transportar milhões de m³ de sedimentos anualmente (ALFREDINI & GARCIA, 2005). O aporte dos sedimentos das descargas das drenagens na vizinhança imediata e ao sul, assim como o ciclo das correntes de maré, varia de acordo com sizígias e quadraturas ao longo do ano.

Para caracterização das áreas adjacentes à expansão portuária, foram realizadas amostragens de sedimentos nos mesmos pontos onde foram coletadas amostras de água (vide Item 5.1.6.2; Figura 43). Tal amostragem foi planejada de forma a se obter uma melhor representação espacial e ambiental dos ambientes em que ocorrerão as obras de expansão. Foi possível observar a predominância de sedimentos finos, principalmente siltosos, nos canais de drenagem fluvial (PMF5, PMF6 e PMF7) e pontos próximos à planície fluviomarinha (PMF2 e PMF3). Nestes locais os sedimentos são característicos de ambiente de baixa energia de transporte. A influência das marés, no entanto, deve proporcionar o equilíbrio dinâmico sedimentar ao turbar os sedimentos siltoargilosos durante o recobrimento na preamar e carrear na vazante.

Os pontos de amostragem mais afastados (PMF4 e PMF Controle) localizam-se nos canais de navegação, onde as profundidades e magnitudes de velocidade hidrodinâmica são maiores devido às correntes de maré (Figura 65). Estas zonas formam ambientes de maior energia de transporte de sedimentos, evidenciados pela predominância de sedimentos de granulometria maior, tal como areia (Tabela 20).

O ponto PMF1 marca uma zona de transição entre os ambientes de maior e menor energia de transporte de sedimentos, caracterizada pela distribuição granulométrica quase proporcional entre sedimentos finos e arenosos.

Tabela 20 – Granulometria dos Sedimentos

Granulometria	PMF01	PMF2	PMF3	PMF4	PMF Controle	PMF05	PMF6	PMF7
Areia Muito Grossa (2 a 1 mm)	0	0	0	0	6	0	0	0
Areia Grossa (1 a 0,5 mm)	1	0	0	7	133	0	0	0
Areia Média (0,5 a 0,25 mm)	77	0	1	193	352	0	17	0
Areia Fina (0,25 a 0,125 mm)	325	0	18	711	411	0	161	0
Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm)	128	8	29	88	59	1	81	2
Silte (0,062 a 0,00394 mm)	426	864	865	1	39	831	699	872
Argila (0,0394 a 0,0002 mm)	43	128	87	0	0	168	42	126

O plano de expansão do Porto do Itaqui projeta a área de aterro sobre as águas do ponto PMF3 e nas proximidades do ponto PMF7, onde a dinâmica sedimentar proporciona predominância de sedimentos finos, preponderantemente da classe silte, com cerca 85% do material total (Figura 66).

Considerando o equilíbrio dinâmico entre os processos de sedimentação estuarina e a erosão por marés, é necessária a consideração das dinâmicas envolvidas para que não ocorra barramento da atuação de algum dos processos e, consequentemente, potencial aumento relativo de sedimentação ou de erosão.

Nas mesmas amostras caracterizadas quanto a granulometria, foram realizadas análises físico-químicas, sendo estas comparadas aos valores norteadores preconizados pela Resolução CONAMA nº 454/2012 (Tabela 21 e Laudos Laboratoriais no ANEXO VIII).

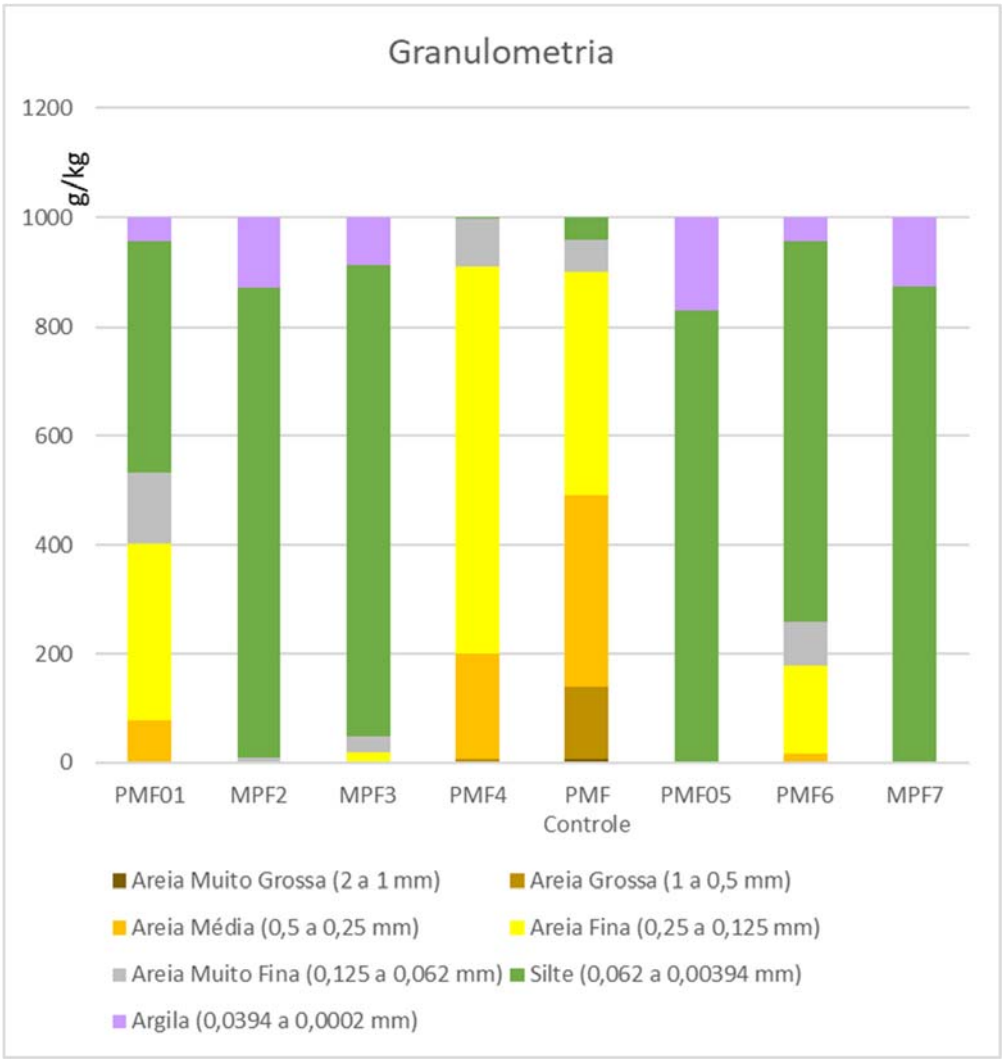


Figura 66 - Proporção granulométrica de cada amostra (g/kg)

Tabela 21 – Valores dos parâmetros químicos amostrados em sedimentos, de acordo com o nível 1 da Resolução CONAMA 454/2012. Fonte: MRS

Parâmetros Unidade	Unidade	PMF01	PMF2	PMF3	PMF4	PMF Controle	PMF05	PMF6	PMF7	CONAMA 454/2012 - Nível 1 - VMP
Porcentagem de Sólidos	% p/p	66,5	36,5	28,7	81,2	81,2	37,5	54	32,5	-
Arsênio	mg/kg	1,35	5,93	13,9	1,09	<1	7,16	3,15	5,28	19
Cádmio	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,2
Chumbo	mg/kg	3,67	7,44	10,6	<1	<1	10,3	3,53	7,43	46,7
Cobre	mg/kg	13,3	10,6	21,5	18,8	1,97	31,8	23,4	34,3	34
Cromo	mg/kg	21,5	21,9	29,2	17,9	33,2	29,8	15,3	22,1	81
Mercúrio	mg/kg	<0,05	<0,05	0,0547	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,0519	0,3
Níquel	mg/kg	7,89	8,31	12,8	7,47	11,3	12,8	4,94	9,66	20,9
Zinco	mg/kg	17,9	27,4	37,1	16,6	2,17	48,9	42,7	50,6	150
HCH Alfa	µg/kg	<0,11	<0,2	<0,26	<0,092	<0,092	<0,2	<0,14	<0,23	0,32
HCH Beta	µg/kg	<0,11	<0,2	<0,26	<0,092	<0,092	<0,2	<0,14	<0,23	0,32
HCH Delta	µg/kg	<0,11	<0,2	<0,26	<0,092	<0,092	<0,2	<0,14	<0,23	0,32
Lindano (g-HCH)	µg/kg	<0,11	<0,2	<0,26	<0,092	<0,092	<0,2	<0,46	<0,23	0,32
Cis Clordano (Alfa Clordano)	µg/kg	<0,38	<0,68	<0,86	<0,31	<0,31	<0,67	<0,46	<0,76	2,26
Trans Clordano (Gama Clordano)	µg/kg	<0,38	<0,68	<0,86	<0,31	<0,31	<0,67	<0,18	<0,76	2,26
DDD (isômeros)	µg/kg	<0,15	<0,27	<0,35	<0,31	<0,13	<0,27	<0,18	<0,3	1,22
DDE (isômeros)	µg/kg	<0,15	<0,27	<0,35	<0,31	<0,13	<0,27	<0,18	<0,3	2,07
DDT (isômeros)	µg/kg	<0,15	<0,27	<0,35	<0,31	<0,13	<0,27	<0,28	<0,3	1,19
Dieldrin	µg/kg	<0,23	<0,41	<0,52	<0,18	<0,18	<0,4	<0,28	<0,46	0,71
Endrin	µg/kg	<0,23	<0,41	<0,52	<0,18	<0,18	<0,4	<3,5	<0,46	2,67
PCB´s (soma 7/lista holandesa)	µg/kg	<3,5	<4,7	<6	<3,5	<3,5	<4,7	<0,46	<5,3	22,7
Benzo(a)antraceno	µg/kg	0,531	<0,68	<0,86	<0,31	<0,31	<0,67	<0,46	<0,76	280
Benzo(a)pireno	µg/kg	0,548	<0,68	<0,86	<0,31	<0,31	<0,67	<0,46	<0,76	230
Criseno	µg/kg	<0,38	<0,68	<0,86	<0,31	<0,31	<0,67	<0,46	<0,76	300
Dibenzo(a,h) antraceno	µg/kg	<0,38	<0,68	<0,86	<0,31	<0,31	<0,67	<0,46	<0,76	43

Parâmetros Unidade	Unidade	PMF01	PMF2	PMF3	PMF4	PMF Controle	PMF05	PMF6	PMF7	CONAMA 454/2012 - Nível 1 - VMP
Acenafteno	µg/kg	<0,38	<0,68	<0,86	<0,31	<0,31	<0,67	<0,46	<0,76	16
Acenaftileno	µg/kg	<0,38	<0,68	<0,86	<0,31	<0,31	<0,67	<0,46	<0,76	44
Antraceno	µg/kg	<0,38	<0,68	<0,86	<0,31	<0,31	<0,67	<0,46	<0,76	85,3
Fenantreno	µg/kg	0,491	<0,68	<0,86	<0,31	<0,31	<0,67	<0,46	<0,76	240
Fluoranteno	µg/kg	0,78	<0,68	<0,86	<0,31	<0,31	<0,67	<0,46	<0,76	600
Fluoreno	µg/kg	<0,38	<0,68	<0,86	<0,31	<0,31	<0,67	<0,46	<0,76	19
2-Metilnaftaleno	µg/kg	<0,38	<0,68	<0,86	<0,31	<0,31	<0,67	<0,46	<0,76	70
Naftaleno	µg/kg	<0,38	<0,68	<0,86	<0,31	<0,31	<0,67	<0,46	<0,76	160
Pireno	µg/kg	0,735	<0,68	<0,86	<0,31	<0,31	<0,67	<0,46	<0,76	665
Somatória de HPA's (CONAMA 454)	µg/kg	5,18	<2,6	<2,9	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	<2,6	4000
Carbono Orgânico Total	%	1,21	2,17	2,34	0,21	0,51	2,53	1,67	2,16	10
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/kg	470	251	521	133	194	575	419	517	4800
Fósforo	mg/kg	118	338	551	39,9	36,3	415	143	356	2000

5.1.9.1 Conclusão

Embora as concentrações de todos os elementos analisados (metais e semimetais, pesticidas organoclorados e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos), estejam abaixo dos valores preconizados pelo nível 1 da Resolução CONAMA 454/2012, é evidente a relação existente entre a maior concentração destes elementos com as frações mais finas dos sedimentos, como o silte. Este padrão corrobora com resultados de outros autores, visto que os compostos orgânicos têm maior capacidade de ligar-se a sedimentos finos (silte e argila) que a grãos grossos (KOWALSKA et al*.,* 1994; KUBICKI & APITZ, 1999).

A exceção ocorreu para o ponto PMF7, que embora tenha ultrapassado em 0,3 mg/kg o limite de concentração de cobre, que é de 34mg/kg de acordo com a Resolução CONAMA n° 454/2012, não representa a existência de uma fonte de contaminação para este ambiente.

Por fim, tais resultados podem indicar a eficiência das marés na renovação da água nos pontos amostrados, resultando em uma menor deposição dos poluentes porventura gerados pelas atividades portuárias.

5.2 MEIO BIÓTICO

5.2.1 CARACTERIZAÇÃO DO ECOSSISTEMA

5.2.1.1 Unidades de Conservação

O conjunto de unidades de conservação de diferentes grupos (Proteção Integral e Uso Sustentável), em diversas categorias e de diversas esferas administrativas (municipal, estadual e federal) são denominadas de forma consensual de Áreas Protegidas, devido a função que estes espaços desempenham nos diversos biomas brasileiros, bem como pelo aparato legal que as estabelece. A Lei n° 9.985/2000 (SNUC) estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação destinadas à proteção e manutenção da biodiversidade.

As áreas protegidas do Brasil são um dos instrumentos legais de proteção e conservação dos serviços ecossistêmicos, sendo passíveis de identificação e interpretação de possíveis pressões antrópicas que estas possam vir a sofrer, em virtude de mudanças no uso e cobertura do solo, motivado por variadas fontes de transformação dos ecossistemas.

As Unidades de Conservação (UCs) são áreas de proteção ambiental que se diferenciam no grau de proteção e condições de uso da área. Quanto ao uso, o SNUC divide as Unidades de Conservação em dois tipos - proteção integral e uso sustentável - definindo 12 categorias, conforme o

Quadro 15.

Quadro 15 - Categorias de Unidades de Conservação e seus usos

Proteção Integral	Uso Sustentável
Estação Ecológica	Área de Proteção Ambiental (APA)
Reserva Biológica	Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE)
Parque Estadual	Reserva de Fauna
Monumento Natural	Florestas Estaduais
Refúgio de Vida Silvestre	Reserva Extrativista (RESEX)
-	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
-	Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN)

Foram identificadas e mapeadas as Unidades de Conservação (UCs) municipais, estaduais e federais, e suas respectivas zonas de amortecimento, localizadas em um raio mínimo de 10 km do Porto do Itaqui. Em atenção aos procedimentos previstos na Resolução CONAMA n° 428/2010, foi informada a distância do empreendimento às UCs existentes, considerando as suas respectivas zonas de amortecimento e a extensão da interferência direta do projeto proposto dentro dos limites da Unidade ou na sua zona de amortecimento.

Com relação às RPPN's, pertencentes ao grupo das unidades de uso sustentável, as poligonais foram obtidas por meio da "Lista de RPPN's criadas", no Sistema Informatizado de Monitoria de RPPN (SIMRPPN) (http://sistemas.icmbio.gov.br/simrppn/publico/rppn/MA/ acessado em: 5/11/2017). Adicionalmente foram consultados os órgão estaduais e municipais que possuírem informações sobre RPPN's em seus territórios.

As demais Unidades de Conservação do grupo das unidades de uso sustentável, assim como as de proteção integral, foram obtidas no Ministério do Meio Ambiente, no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), visto que este "...é mantido pelo MMA com a colaboração dos Órgãos gestores federal, estaduais e municipais. Seu principal objetivo é disponibilizar um banco de dados com informações oficiais do Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Neste ambiente são apresentadas as características físicas, biológicas, turísticas, gerenciais e os dados georreferenciados das unidades de conservação." (disponível em: http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs, acessado em: 05/11/2017). A obtenção das informações ocorreu por meio do aplicativo I3Geo (http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm., acessado em: 05/11/2017)

Para a produção cartográfica foi utilizado o software Esri® ArcMapTM 10.2. A projeção e referência geodésica utilizada será a Universal Transversa de Mercator (UTM), Esferoide GRS 1980, Datum Horizontal SIRGAS2000. A escala de apresentação utilizada foi 1:100.000.

Na paisagem de 10 km ao redor do Porto do Itaqui foram identificadas sete Unidades de Conservação, sendo seis do grupo de uso sustentável e uma do grupo de proteção integral. Dentre as unidades de uso sustentável estão a APA das Reentrâncias Maranhenses, a APA da Região do Maracanã e a APA da Baixada Maranhense e as RPPN Fazenda Boa Esperança, Jaquarema e Estância Pedreiras. A única unidade de proteção integral identificada foi o Parque Estadual do Bacanga.

Quadro 16 - Descrição das Unidades de Conservação presentes no raio de 10 km no entorno das obras de expansão do Porto do Itaqui.

Nome	Esfera Administrativa	Grupo	Categoria	Distância do empreendimento em relação à UC (km)
Parque Estadual do Bacanga	Estadual	Proteção Integral	Parque	6,8
Área de Proteção Ambiental das Reentrâncias Maranhenses	Estadual	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	7,8
Área de Proteção Ambiental da Região do Maracanã	Estadual	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	6,3
Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense	Estadual	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	0
RPPN Fazenda Boa Esperança	Federal	Uso Sustentável	Reserva Particular de Patrimônio Natural	6,9
RPPN Jaquarema	Federal	Uso Sustentável	Reserva Particular de Patrimônio Natural	6,9
RPPN Estância Pedreiras	Federal	Uso Sustentável	Reserva Particular de Patrimônio Natural	7,8

O Parque Estadual do Bacanga é uma unidade de conservação de proteção integral criada pelo o Decreto nº 7.545 de 21 de março de 1980. O Parque preserva uma parte da floresta amazônica protetora dos mananciais, que alimentam a represa do batatã, responsável por um terço do abastecimento da Ilha de São Luís. O Parque está localizado a Sudoeste do centro urbano, entre a margem direita do Rio Bacanga e a região do Maracanã (SEMA-MA, 2017).

O Parque Estadual do Bacanga encontra-se em uma área de remanescente de floresta amazônica, onde ocorrem nascentes, importantes áreas de recarga de aquífero, manguezais, sítios arqueológicos, berçários, grande diversidade de passeriformes, répteis, mamíferos e anfíbios. Suas principais ameaças são a expansão e ocupação urbana desordenada, a descarga de efluentes, a mineração, a exploração desordenada de recursos hídricos de subsuperfície e o desmatamento de manguezais. Como ações prioritárias para conter ameaças ao Parque o MMA recomendou ações relacionadas a recuperação de mata ciliar e manguezais, proteção de nascentes, fiscalização para a mineração, criação de Mosaicos/Corredores e Educação Ambiental.

A APA das Reentrâncias Maranhenses é uma unidade de conservação do grupo de uso sustentável, gerida pela a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Maranhão. Localiza-se no bioma Amazônia, no litoral ocidental maranhense, de Alcântara até a foz do Rio Gurupi, englobando os municípios de Cedral, Guimarães, Mirinzal, Bequimão, Cândido Mendes, Cedral, Porto Rico do Maranhão, Apicum-Açu, Serrano do Maranhão, Turiaçu, Luís Domingues, Godofredo Viana, Cururupu, Bacuri, Carutapera e Alcântara. Essa região é bastante recortada por baías, enseadas e estuários, possui extensos manguezais com elevada produtividade pesqueira e apresenta abundância de aves litorâneas. (SEMA, 2017).

A APA do Maracanã foi criada pelo Decreto nº 12.103 de 01 de outubro de 1991 e limita-se ao norte com o Parque Estadual do Bacanga e ao Sul com o Rio Grande. Essa região fica a 18 km do centro de São Luís e apresenta florestas de galerias entremeadas por igarapés de água doce, terras baixas e formações colinosas. Possui típica vegetação de várzea, predominando juçara e babaçu. A fauna apresenta espécies como: juritis, rolinhas e pipiras-azuis (SEMA, 2017).

A APA do Maracanã é uma unidade de conservação de uso sustentável cujo órgão gestor é a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Maranhão. É uma área caracterizada por presença de manguezais, nascentes, veredas de juçaras e buritis e grande diversidade de passeriformes.

A APA Baixada Maranhense foi criada pelo Decreto Nº 11.900 de 11 de junho de 1991 e incorpora uma variedade de ecossistemas incluindo manguezais, babaçuais, campos abertos e inundáveis, uma série de bacias lacustres e um conjunto estuarino e lagunar, todos abrigando rica e complexa fauna e flora aquática e terrestre. Em sua vegetação destacam-se: castanheiras, gameleiras, embaúbas, cedros e babaçuais. Nas ilhas flutuantes, encontram-se: buritis, aningas e embaúba. Na fauna encontram-se diversos animais como a garça-branca, a garça -azul, as jaçanãs, a raposa, guariba, macaco-prego, caititu, veado, guaxinim, paca e tamanduá (SEMA, 2017).

As principais ameaças a APA Baixada Maranhense são as queimadas, o desmatamento, assoreamento de estuários, turismo desordenado, extração desordenada dos recursos do manguezal (casca do mangue-vermelho, madeira, argila) e lançamento de efluentes domésticos inapropriadamente (MMA, 2007).

As RPPN Fazenda Boa Esperança, Estância Pedreiras e Jaguarema localizam-se no município de São Luís e possuem 75 ha, 38,01 ha e 2,63 ha, respectivamente.

A partir do apresentado em relação as ameaças as UCs, nota-se que o fortalecimento destas áreas com fiscalização, elaboração dos planos de manejo e execução das suas propostas, são fundamentais para a permanência e desenvolvimento pleno do objetivo das UCs em promover a proteção da biodiversidade e serviços ecossistêmicos. As Unidades de Conservação presentes em um raio de 10 km do Porto do Itaqui apresentadas aqui podem ser visualizadas com maior detalhe no Mapa 14.

560.000 565.000 570.000 575.000 580.000 585.000

9.725.000 9.720.000 9.715.000 9.710.000 9.705.000

APA das Reentrâncias Maranhenses

Alcântara

BAÍA DE SÃO MARCOS

São José de Ribamar

MA-203

MA-205

MA-201

RPPN Jaguarema

RPPN Fazenda Boa Esperança

São Luís

São Luís

Itaqui

Parque Estadual do Bacanga

RPPN Estância Pedreiras

E.F.Carajás

BR-135

São Luís

APA da Baixada Maranhense

Bacurituba

Cajapió

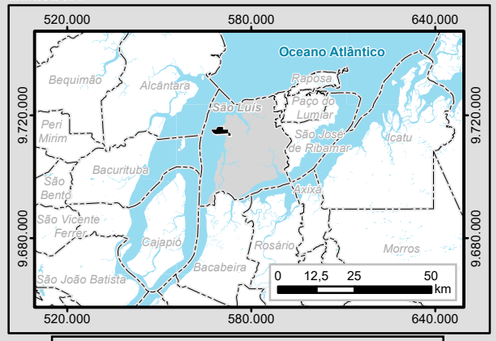
APA da Região do Maracanã

MA-301

MA-301

BRASIL

MUNICÍPIOS



Legenda

- Capital Estadual
- Porto
- Áreas de Expansão do Porto do Itaqui
- Poligonal Porto de Itaqui (Decreto de 25 de julho de 2005)
- 10 Km a partir das Áreas de Expansão do Porto
- Zona de Amortecimento
- Limite Municipal
- Massa d'água
- Curso d'água

Sistema Viário

- Ferrovia Existente

Rodovia Federal

- Pavimentada

Rodovia Estadual

- Pavimentada

Unidades de Conservação

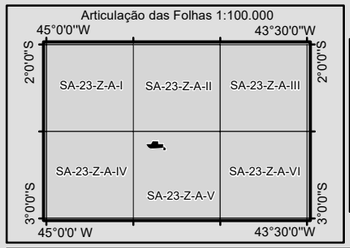
Grupo

- Proteção Integral
- Uso Sustentável

Esfera

- Estadual

Articulação das Folhas 1:100.000



N W E S

0 0,75 1,5 3 km

1:100.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal Sirgas 2000
Zona 23 M

Identificação do Projeto

EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

Título do Mapa

Mapa 14 - Unidades de Conservação Localizadas em um Raio de 10 Km do porto do Itaqui

Empreendedor

EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

Responsável Técnico	**Data:** Novembro/2017
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal - BCAL, 1:100.000, Folha SA-23-Z-A-V (IBGE, 2011); Unidades de Conservação, (I3geo, MMA).; SIMRPPN (ICMBio, 2017).

5.2.1.2 Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade

A necessidade de espacializar, a nível nacional, as informações biológicas levantadas no território brasileiro, com objetivo de quantificar o que já foi registrado em termos de biodiversidade, subsidiando a definição de estratégias de políticas públicas para conservação e mitigação do desflorestamento ilegal no Brasil, estimulou o Ministério do Meio Ambiente (MMA) a reunir as informações biológicas derivadas de inventários florísticos e faunísticos realizados em todos os biomas. Tais informações foram compiladas para posteriormente serem modelados espacialmente em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG), e definir áreas importantes biologicamente. Criou-se assim, uma base síntese de locais relevantes para a manutenção e permanência da diversidade biológica no território brasileiro, considerando taxas de endemismos, riqueza de espécies, grau de ameaça dentre outros componentes bióticos e abióticos, conforme estabelecido na Portaria MMA nº9/2007 (MMA, 2007).

O conhecimento das áreas e ações prioritárias para a conservação e uso sustentável para a repartição de benefícios da biodiversidade brasileira é um subsídio fundamental para a gestão ambiental. Diante da carência de informações sobre como e o que preservar prioritariamente, um dos maiores desafios para os responsáveis pelas decisões é a definição de planos de ação para a conservação da biodiversidade. Nas últimas décadas, várias iniciativas levaram à identificação de prioridades mundiais para a conservação, considerando índices de diversidade biológica, grau de ameaça, ecorregiões, entre outros critérios (BIODIVERSITAS, 2014).

As Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade foram obtidas no Ministério do Meio Ambiente, por meio do "Mapa das Áreas Prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira - 2006". O acesso aos arquivos vetoriais das áreas já protegidas (Portaria n° 126 de 27 de maio de 2004 do Ministério do Meio Ambiente) e das novas áreas identificadas (Portaria N° 9, de 23 de janeiro de 2007) poderá ser realizado por meio das seguintes páginas eletrônicas:

- http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira/%C3%A1reas-priorit%C3%A1rias/item/476 (acessado em: 05/11/2017);
- http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm (acessado em: 05/11/2017).

Para a avaliação de áreas prioritárias para a conservação estabelecidas pelo MMA alguns aspectos foram analisados, como distância do empreendimento, área afetada, grau de importância biológica, possíveis vulnerabilidades, dentre outras.

Para a produção cartográfica foi utilizado o software Esri® ArcMapTM 10.2. A projeção e referência geodésica utilizada será a Universal Transversa de Mercator (UTM), Esferoide GRS 1980, Datum Horizontal SIRGAS2000. A escala de apresentação utilizada foi de 1:50.000.

Na área do empreendimento foram identificadas duas áreas prioritárias para conservação da biodiversidade, interceptadas pelas obras de expansão do Porto do Itaqui. Conforme apresentado no Quadro 17, estas áreas abrangem os diferentes graus de prioridade de

conservação e possuem diferentes ações prioritárias. Tais áreas encontram-se distribuídas por praticamente toda a extensão do empreendimento (Mapa 15). A seguir será apresentada uma breve descrição de cada uma dessas áreas.

Quadro 17 - Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade interceptadas pelas obras de expansão do Porto do Itaqui.

Nome	Código	Importância Biológica	Prioridade de Conservação	Ações Prioritárias	Área Total (ha)
MA-05	AmZc197	Alta	Alta	Ordenamento territorial; Instalação de Conselhos; Fortalecimento das coleções das instituições de ensino e pesquisa; incluir conhecimento da região nos currículos das escolas; Plano de manejo	17131,93
APA Baixada Maranhense - Estuário	AmZc688	Extremamente alta	Extremamente alta	Educação ambiental, Fiscaliação, Manejo, Fomento à atividades econômicas sustentaveis	1104604,14

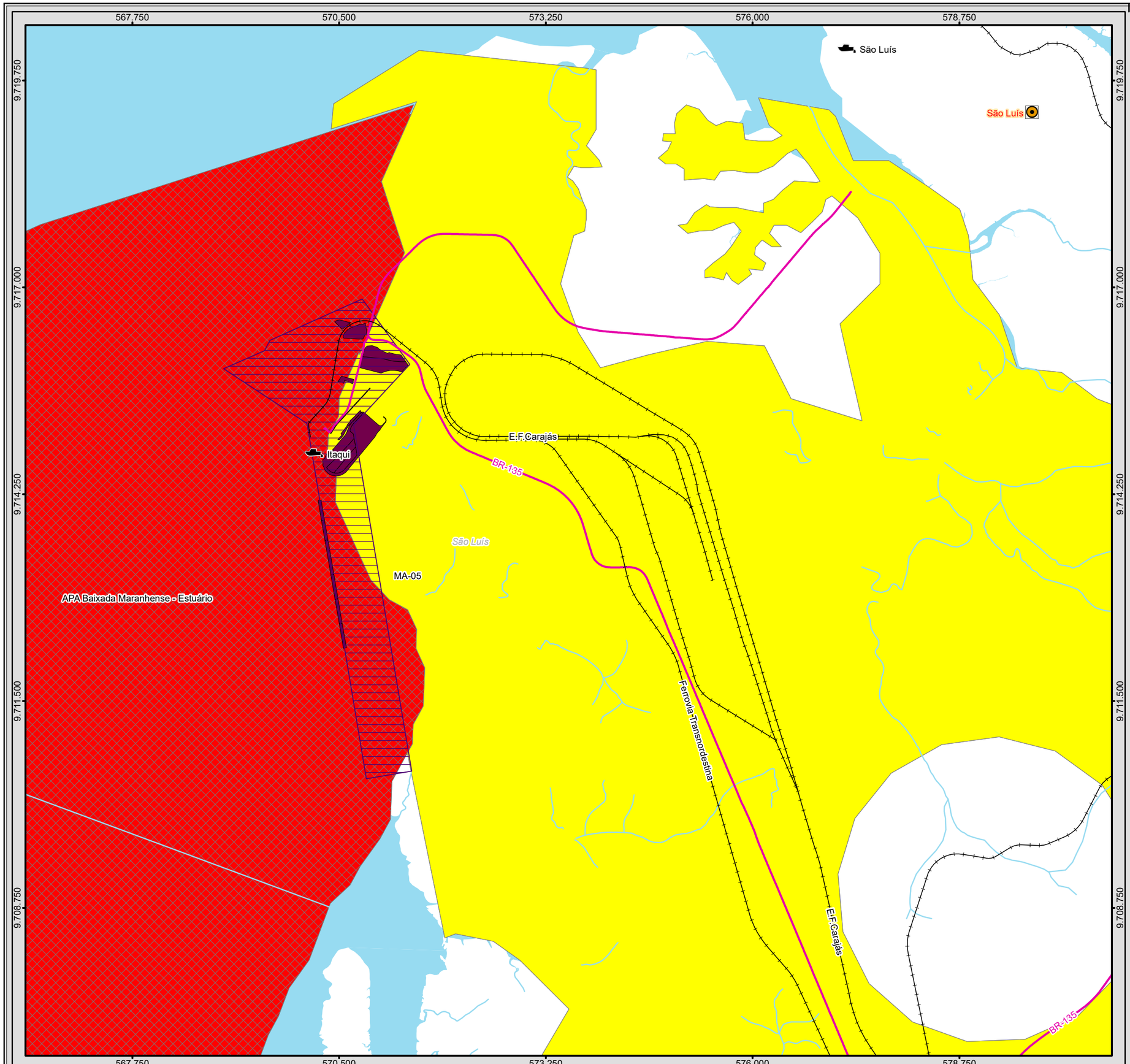
A APCB MA-05 faz parte de uma ilha costeira, área estuarina, de relevante interesse socioambiental e de grande produtividade, com presença de nascentes e espécies ameaçadas. Dentro desta área encontram-se unidades de conservação estaduais (Parque Estadual do Bacanga, APA do Maracanã, APA do Itapirapó, Parque Estadual da Lagoa da Jansen e Estação Ecológica do Rangedor) e configura-se como uma área de grande influência da capital do estado.

Entre as principais ameaças sofridas pela MA-05 citam-se a presença do polo siderúrgico, o crescimento e ocupação desordenado, a poluição com resíduos urbanos e industriais, a pesca predatória, desmatamento, assoreamento e a captura e comércio de espécies ameaçadas de extinção. Suas principais ações prioritárias envolvem o ordenamento territorial, instalação de Conselhos, recuperação de áreas degradadas, manejo e educação ambiental.

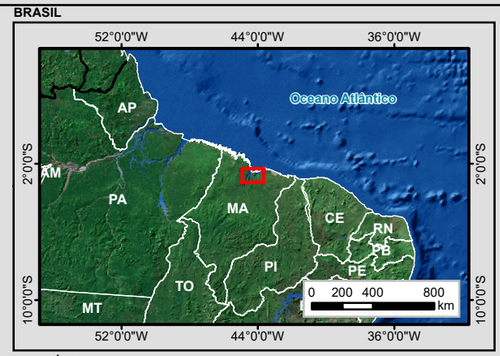
A APCB APA Baixada Maranhense – Estuário tem altíssimo potencial pesqueiro. Essa área apresenta cursos d'água, mata de iguapó, campos naturais; berçário; área de ninhais; área de lagos; babaçuais, juçarais, buritizais e manguezais. Além disso, também pode ser encontradas aves ameaçadas, caçadas para alimentação (jaçanã - *Porphyrula martinica*, socózinho, jurará), aves migratórias e tartarugas de água doce (*Rhinoclemys punctularia*).

As principas ameaças que a APCB APA Baixada Maranhense sofre vem da criação de bubalinos, grilagem de terras, desmatamento, caça (Jaçana- *Porphyrula martinica* e jurará- *Kinosternon scorioides*), pesca ilegal, descarga de afluentes domésticos e represamento dos cursos d' água (abastecimento de peixes). As ações prioritárias propostas para combater essas ameaças são relacionadas a: educação ambiental, fiscaliação, manejo, fomento à atividades econômicas sustentáveis e gestão dos recursos hídricos.

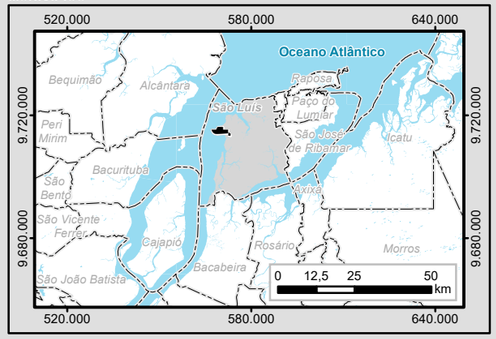
Desta forma, saliênta-se a importância da inclusão destes espaços na tomada de decisão referente ao ordenamento terrritorial, destacando as ações que possam contribuir para o manejo e uso adequado do territorio, conforme orientado pelo MMA, utilizando medidas mitigadoras e compensatórias como mecanismo para mitigação dos impactos.



BRASIL



MUNICÍPIOS



Legenda

- Áreas de Expansão do Porto do Itaqui
- Poligonal Porto de Itaqui (Decreto de 25 de julho de 2005)
- Capital Estadual
- Porto
- Limite Municipal
- Massa d'água
- Curso d'água

Sistema Viário

- Ferrovia Existente

Rodovia Federal

- Pavimentada

Áreas e Ações Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade

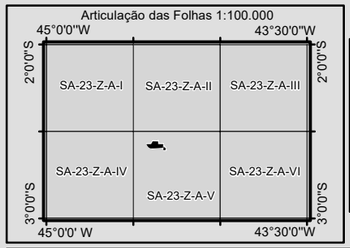
Prioridade

- Alta
- Extremamente Alta

Importância

- Alta
- Extremamente Alta

Articulação das Folhas 1:100.000



N
W E
S
0 0,375 0,75 1,5
km

1:50.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal Sirgas 2000
Zona 23 M

Identificação do Projeto
EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

Título do Mapa
Mapa 15 - Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade Interceptadas na Área de Estudo do Porto do Itaqui

Empreendedor
EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

Responsável Técnico	**Data:** Novembro/2017
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal - BCAL, 1:100.000, Folha SA-23-Z-A-V (IBGE, 2011); 2ª atualização das Áreas e Ações Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira (MMA, 2006).

5.2.1.3 Corredores Ecológicos e/ou Corredores entre Remanescentes de Vegetação Nativa

O conceito de corredor ecológico é baseado no alto valor biológico que determinadas áreas naturais apresentam, sendo fundamental a existência de unidades de conservação para que possa assim criar conexões entre várias destas áreas, juntamente com a participação de grupos locais e governamentais que atuem na implementação de um corredor (AYRES et al., 2005).

A iniciativa desta proposta é a tentativa de manter espaços importantes biologicamente frente as ameaças de conversão de áreas naturais em antrópicas, criando grandes blocos regionais de unidades de conservação. No Brasil, isto está implementado por meio da lei 9.985/2000 que define o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), sendo algo derivado do Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais Brasileiras (PPG7) (AYRES et al., 2005).

Os corredores ecológicos existentes no Brasil estão na Amazônia e Mata Atlântica, devido ao objetivo inicial do projeto ser destinado às florestas tropicais. Assim, a iniciativa de implementação de unidades de conservação, o cumprimento das exigências ambientais, tal como delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal em propriedades rurais, legitimação de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade, contribuem para a formulação e implementação de um corredor ecológico, promovendo assim uma funcionalidade do ecossistema e manutenção da biodiversidade em uma escala regional, porém com benefícios em escala local também.

Contudo, a legislação brasileira também tange este conceito, na tentativa de legitimar um tema dentre o compêndio da ecologia de paisagens, ou seja, como incorporador de uma dada área do saber, por meio na Resolução CONAMA nº. 09/96 que caracteriza o corredor como sendo uma faixa de cobertura vegetal existente entre remanescentes de vegetação, capaz de propiciar habitat ou servir de área de trânsito para a fauna. Segundo esta norma jurídica, estes corredores constituem-se pelas matas ciliares em toda sua extensão, bem como as faixas marginais definidas por lei, e pelas faixas de cobertura vegetal existentes nas quais seja possível a interligação de remanescentes, em especial, às unidades de conservação e áreas de preservação permanente. Também fixa a largura dos corredores em 10% (dez por cento) do seu comprimento total, sendo a largura mínima de 100 m, a qual, em caso de cursos de água, deve ser aplicada em ambas as margens.

Neste ensejo enquadram-se os corredores entre remanescentes de vegetação nativa, que são manchas de vegetação com formatos lineares que promovem a conexão física entre fragmentos de maior importância, favorecendo o fluxo gênico, movimentação de animais, dispersão de espécies ao longo da paisagem, sendo fundamental para a manutenção da biodiversidade. (BEIER & NOSS, 1998). Segundo Metzger (1999), estes corredores agem como conexões entre diferentes ambientes, podendo permitir o fluxo entre as populações silvestres, tendendo a diminuir os efeitos do isolamento e aumentando a conectividade da

paisagem, proporcionando um aumento no potencial de imigração e recolonização de espécies.

Não obstante, a simples existência destes corredores não implica obrigatoriamente na afirmação de que determinada paisagem está promovendo conectividade, pois tal aspecto depende intrinsecamente da compreensão do organismo focal sob a paisagem em análise e de sua sensibilidade, por exemplo, a borda. Isto remete à conectividade funcional, que também considera a capacidade de determinada espécie em atravessar as unidades da matriz inter-habitat (METZGER, 1999), enquanto espécies peculiares a áreas nucleares florestais não utilizam corredores que estejam sob efeito de borda (MARTENSEN et al. 2012).

Neste sentido, a paisagem passa a ter uma importância fundamental nas dinâmicas de populações e comunidades, em virtude das dinâmicas que ocorrem no espaço e tempo, que predizem padrões biogeográficos em diferentes escalas, do local ao global (TURNER et al., 2001). Por isso é importante considerar aspectos espaciais em pesquisas e avaliações da biodiversidade, pois em muitos casos as dinâmicas que ocorrem em um determinado local são condicionadas por processos que ocorrem em amplas escalas.

Neste cenário de modificações espaciais, atualmente as principais ameaças a biodiversidade são a fragmentação e perda de habitat, representada por processo de desflorestamento de ambientes naturais, sobretudo em florestas tropicais, sendo responsável pela perda de espécies, biomassa, funções e serviços ecossistêmicos, diversidade genética, geralmente por meio de isolamento, área de habitat insuficiente, má qualidade de habitat (FAHRIG, 2003).

Desta forma, esta seção do estudo vem apresentar avaliação a respeito da estrutura da paisagem, com vistas a inferir sobre o contexto ambiental, bem como seu grau de conectividade e a possível interferência do empreendimento sobre eles.

O parâmetro utilizado para o diagnóstico e prognóstico da bacia hidrográfica do Itaqui foi a quantificação da estrutura da paisagem. Esta representa a compreensão dos elementos da paisagem (manchas), em sua configuração e composição, possibilitando a associação da heterogeneidade espacial com os fluxos bióticos e abióticos, ao longo da paisagem (TURNER et al., 2001).

Para isso, foram consideradas métricas de paisagem, ou seja, algoritmos que representam informações espaciais de cada mancha e do potencial biológico (MCGARIGAL, 2002), apresentando informações de tamanho de fragmentos; vulnerabilidade ao efeito de borda, a partir do formato dos fragmentos; grau de isolamento, baseado na proximidade com fragmentos vizinhos e pela disponibilidade de habitat nas adjacências. Por último, a conectividade funcional da paisagem que permite compreender como o arranjo espacial contribui e afeta na capacidade de deslocamento das espécies e indivíduos. Tais métricas são descritas a seguir (Quadro 18).

Quadro 18 - Métricas de paisagem utilizadas para inferir sobre o contexto da paisagem.

Tamanho	É representado pela área calculada em hectares.
Índice de Forma	Consiste na avaliação da vulnerabilidade de um fragmento ao efeito de borda, onde fragmentos com formatos regulares (esféricos ou quadráticos) possuem maior parte livre do efeito de borda, enquanto manchas com formas irregulares (recortadas) tendem a ter mais área de borda (LAURANCE & YENSEN, 1991). A quantificação deste índice é baseada na equação abaixo: $IF = P/(\frac{\sqrt{T}}{4})$ IF = índice de forma; P = perímetro da mancha; T = tamanho da mancha
Grau de Isolamento	O grau de isolamento foi avaliado pela métrica da distância do vizinho mais próximo, que consiste na distância euclidiana entre a borda de um fragmento focal e a borda do fragmento mais próximo, informando a distância mínima que um fragmento se encontra isolado em uma paisagem.
Índice de Proximidade	O índice de proximidade é importante para a avaliação do isolamento considerando a capacidade de deslocamento da espécie pela paisagem, e a disponibilidade de habitat ao redor de cada fragmento, com base na distância estipulada (MCGARIGAL et al., 2012). Assim, está métrica é calculada a partir do somatório da área de todos os fragmentos existentes dentro de um raio pré-determinado ao redor de cada fragmento, a partir da borda do fragmento focal, dividido pela distância ao quadrado, borda a borda, entre todos os fragmentos. A quantificação deste índice é baseada na equação abaixo: $PROX = \sum_{s=1}^{n} \frac{a_{ijs}}{h_{ijs}^2}$ ijs = identificação de cada fragmento; aijs = área (m²) de cada fragmento dentro do raio pré-determinado; hijjs = distância entre todos o fragmento ijs e fragmento ijs, baseado na distância borda a borda.
Índice Integral de Conectividade	O Índice Integral de Conectividade (IIC), é uma métrica que quantifica a importância de cada fragmento e suas conexões com outros fragmentos, de modo binário (considerando apenas fragmentos que estão abaixo de um limite de dispersão definido), para manutenção ou incremento da conectividade funcional na paisagem, através de grafos espaciais e da disponibilidade de habitat (SAURA & PASCUAL-HORTAL, 2007). A quantificação deste índice é baseada na equação abaixo: $IIC = \frac{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} a_i a_j / (1 + nl_{ij})}{A_L^2}$ ai = área de cada fragmento; nlij = número de conexões entre fragmentos i e j; AL = é somatório das áreas dos fragmentos conectados.

Essas métricas foram calculadas exclusivamente para as formações de vegetação natural, sendo que em algumas análises as formações foram agrupadas em uma única classe, denominada de habitat, em virtude da predição biológica ser mais completa, a partir da consideração geral das manchas de vegetação. A quantificação foi baseada a partir do mapeamento do uso e cobertura do solo da bacia hidrográfica do Itaqui.

Para as métricas de proximidade e conectividade funcional, foram definidas diferentes distâncias, uma vez que o diagnóstico contempla a maior abrangência de grupos taxonômicos. Tal medida buscou considerar organismos que possuem baixa, média e alta capacidade de deslocamento, por áreas de não habitat. Assim, para o índice de proximidade definiu-se um gradiente de distâncias (20, 100, 300, 500, 700, 1000 m), enquanto para a conectividade funcional os gradientes foram 20, 100 e 500 m. Foram consideradas escalas logarítmicas, para melhor interpretação e visualização dos dados.

Para geração dos índices foi utilizado o *software* Esri® ArcMap™ 10.1, com a extensão *Vector-based Landscape Analysis Tools 2.0 beta* (V-LATE 2.0 beta), o software *Conefor Sensinode* 2.6, para o cálculo da conectividade funcional, e a tabulação dos dados e produção de gráficos foi realizado no ambiente de linguagem R versão 3.2 (R Core Team, 2015). A projeção e referência geodésica utilizada foi a Universal Transversa de Mercator (UTM), Esferoide GRS 1980, Datum Horizontal SIRGAS2000.

A paisagem da bacia hidrográfica do Itaqui é formada por um mosaico de uso e cobertura do solo com vegetações naturais, área urbana, áreas industriais, áreas com atividade mineral e outras áreas de uso antrópico. As vegetações naturais e as áreas antropizadas (urbano, indústria, outras áreas antropizadas e atividade extrativista) são as classes maiores e mais agrupadas na bacia (Figura 67).

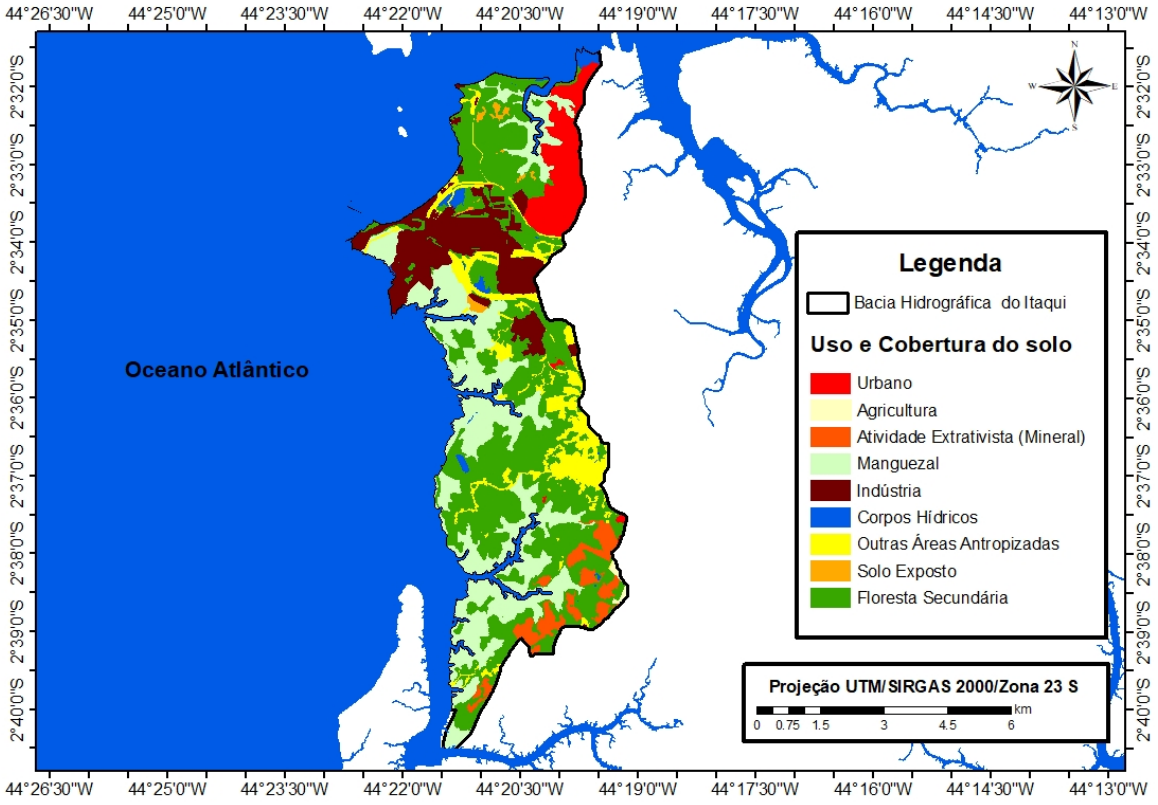


Figura 67 - Uso e cobertura do solo da bacia hidrográfica do Itaqui.

Dentre as classes de uso e cobertura do solo, as formações naturais, floresta secundária e manguezal, são as que abrangem maior área, com 39.5% e 26.3%, respectivamente, totalizando 65,8% da bacia do Itaqui (habitat) (Tabela 22). Isto informa que as condições de habitat na escala da paisagem estão satisfatórias, pois a quantidade de habitat está acima do limiar de percolação (~60%), faixa na qual espécies muito sensíveis a perda e fragmentação de habitat são logo extintas (METZGER & DECAMPS, 1997). Além disso está ainda acima do limiar de fragmentação (~20-30%), faixa na qual há um declínio abrupto do número de espécies da comunidade (ANDRÉN,1994; PARDINI et al. 2010), tanto para grupos taxonômicos vegetais (ROCHA-SANTOS et al., 2016, 2017) quanto para faunísticos (OCHOA-QUINTERO et al., 2015).

Se considerarmos somente as espécies exclusivas da floresta secundária e do manguezal, a primeira ainda encontra-se em uma condição favorável, estando acima do limiar de fragmentação com 39.5% de floresta, enquanto o mangue está em seu limite em manter a riqueza de espécies de sua comunidade, com 26.3%.

Tabela 22 - Área e porcentagem de ocupação das classes de uso e cobertura do solo da bacia hidrográfica do Itaqui.

Uso e Cobertura do Solo	Área (ha)	Percentual de Ocupação (%)
Urbano	338.5	6.8
Agricultura	15.1	0.3
Atividade Extrativista (mineral)	191.1	3.8
Manguezal	1304.4	26.3
Indústria	601.8	12
Corpos Hídricos	94.7	1.8
Áreas Antropizadas	429.5	8.6
Solo Exposto	47	0.9
Floresta Secundária	1964.2	39.5
Total	**4986.3**	**100**

Com o agrupamento das fitofisionomias naturais (habitat), é possível perceber que as florestas secundárias e o mangue estão distribuídos de forma homogênea e se complementam ao longo de toda paisagem, formando dois blocos contínuos de habitat, um ao norte (menor), e outro ao sul, sendo este dominante na bacia (Figura 68). Com essa estrutura da paisagem (configuração) a biodiversidade local está bem assistida, pois há domínio de habitat ao longo de toda bacia, sendo um local de refúgio e de fonte de espécies, uma vez que as adjacências da bacia do Itaqui são caracterizadas por ocupação humana.

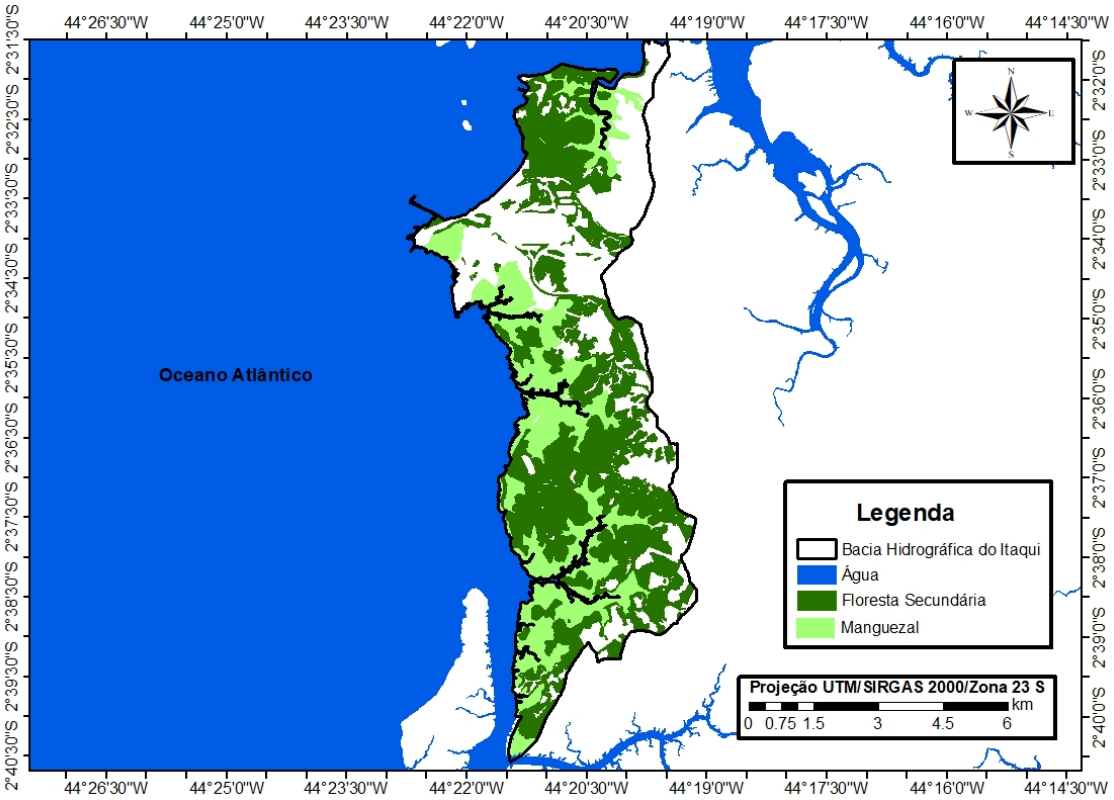


Figura 68 - Manchas de habitat da bacia hidrográfica do Itaqui.

Dentre as manchas de habitat, as que mais se destacam são as de floresta secundária, isto é, possuem maior quantidade de área e de número de fragmentos, enquanto a vegetação de mangue apresenta um menor número de fragmentos, porém com áreas amplas (Tabela 23).

Tabela 23 - Área e número de fragmentos por fitofisionomia.

Fitofisionomia	Área (ha)	Número de Fragmentos
Floresta Secundária	1964.2	109
Mangue	1304.4	15
Total	**3268.6**	**124**

5.2.1.3.1 Tamanho dos Fragmentos

Ao considerar o tamanho das manchas de habitat, é possível perceber que a maioria dos fragmentos apresentam áreas até 50 ha. No entanto, existem dois blocos agrupados que se destacam na paisagem. O primeiro ao norte formado por dois fragmentos (228 ha e 144 ha), e outro bloco ao sul formado por três fragmentos (451 ha, 504 ha e 520 ha) (Figura 69).

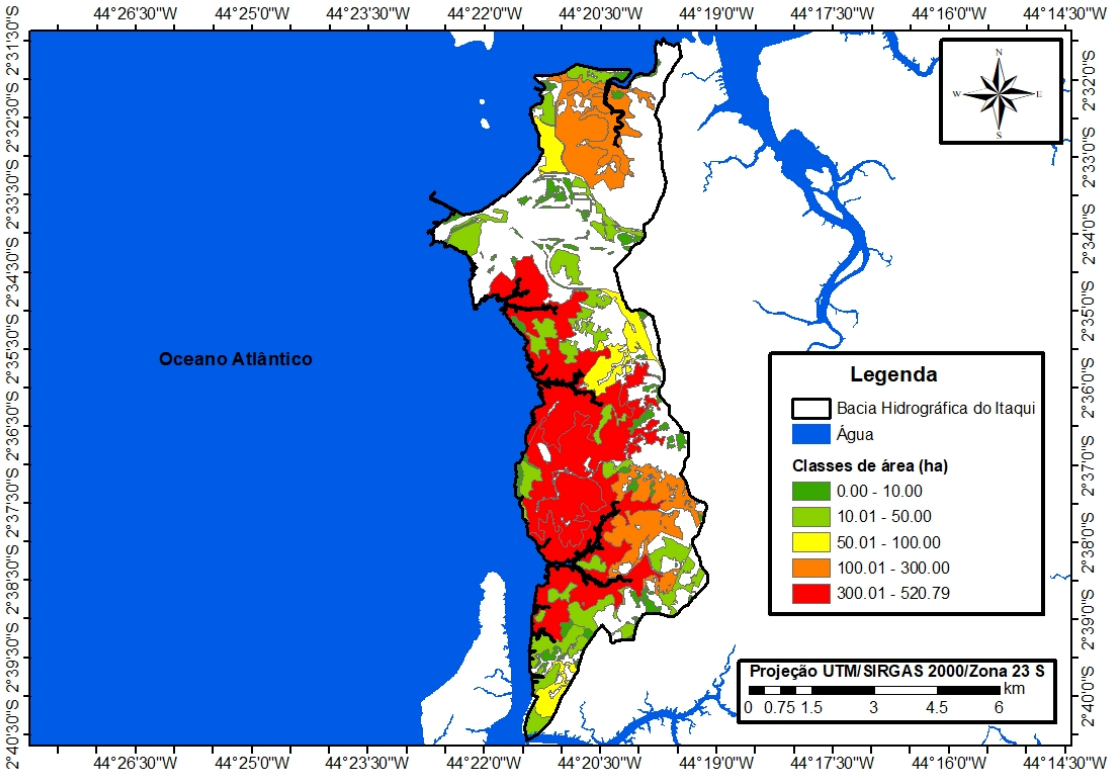


Figura 69 - Classes de tamanho das manchas de habitat.

No total, 92% de todos os fragmentos de vegetação nativa possuem área até 50 ha, enquanto apenas 5% dos fragmentos apresentam área superior a 100 ha (Figura 70). Em uma primeira interpretação isto pode paracer um cenário negativo, porém os fragmentos maiores existentes, contemplam-se e distribuem-se por toda paisagem, contribuindo para alta disponibilidade de habitat em toda a bacia, evitando que os efeitos de tamanho do fragmento sejam evidenciados (FAHRIG, 2003; 2013).

Assim, apesar de, em termos quantitativos, os fragmentos serem menores que 50 ha, a quantidade de habitat total da bacia (65,8%) encontra-se acima do limiar de fragmentação fazendo com que a diversidade de espécies local seja relativamente alta, ou seja, neste caso devido a grande quantidade de área habitat a resposta da diversidade biológica não é condicionada pelo tamanho dos fragmentos, mas sim pela quantidade de habitat existente na paisagem (FAHRIG, 2013; PARDINI et al., 2010).

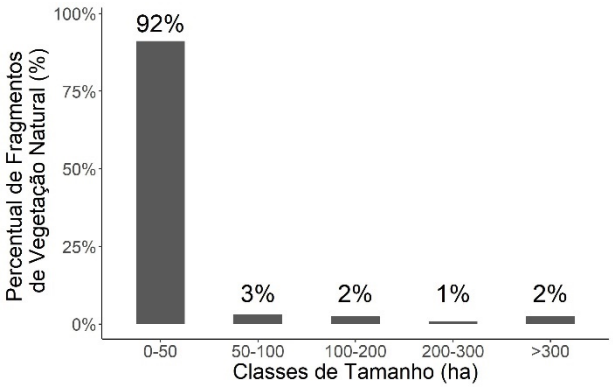


Figura 70 - Distribuição da porcentagem de fragmentos por classes de tamanho.

5.2.1.3.2 Forma dos Fragmentos

A forma dos fragmentos encontra-se bem distribuída com a maioria dos fragmentos pequenos com formatos regulares, ou seja, com menor vulnerabilidade aos efeitos de borda. Enquanto, os fragmentos maiores apresentam formas irregulares, estando mais propensos as consequências ecológicas promovidas pela irregularidade de borda.

No entanto, apenas um dos fragmentos maiores que 50 ha pode ser considerado vulnerável ao efeito de borda devido a sua forma. Esse fragmento está localizado ao norte da bacia e acompanha os meandros do rio, ou seja, este compreende parte de vegetação de mangue, que por sua vez já possui adaptação a bordas naturais.

Para os demais fragmentos maiores que 50 ha que possuem formato irregular é possível perceber que nestes fragmentos a proporção de área nuclear (livre do efeito de borda), é maior do que a área submetida a borda (Figura 71).

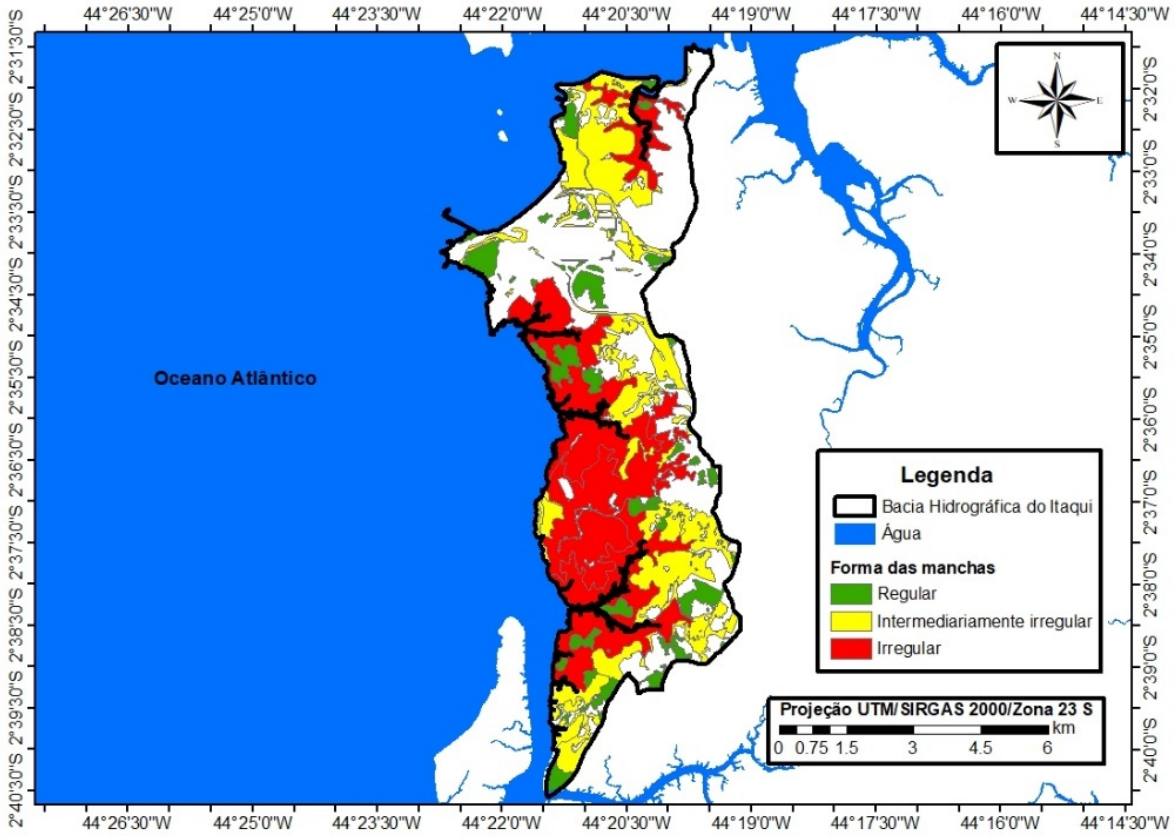


Figura 71 - Classes de forma das manchas de habitat.

Cerca de metade dos fragmentos (55%) são classificados como regulares, apresentando pouca possibilidade de sofrer os efeitos de borda, enquanto aproximadamente 40% foi classificada como intermediariamente irregular apresentando pequena vulnerabilidade ao efeito de borda. Apenas 5% foram classificados como irregular, com alta vulnerabilidade ao efeito de borda (Figura 72).

Dessa forma, nota-se que aproximadamente 95% dos fragmentos não estão sujeitos a efeito de borda e/ou apenas possuem efeitos primários, tais como mudanças nas condições

micrometeorológicas (temperatura e umidade do solo e do ar). Estes efeitos primários ocorrem em maior parte em decorrência da maior turbulência do vento e da incidência da radiação solar (LAURANCE et al., 2011).

No entanto, neste caso, em virtude de os fragmentos estarem dispostos de forma agrupada e pela grande quantidade de área habitat na bacia, os possíveis efeitos de borda tendem a ser minimizados, pois os blocos maiores de habitat acabam *"tamponando"* as consequências da borda nos fragmentos intermediariamente irregulares (LAURANCE et al., 2007). Além disso, como a distância de uma borda para outra é pequena, as mudanças nas condições micrometeorológicas tendem a reduzir gradativamente, amenizando o efeito sobre a diversidade/ composição de espécies local (LAURANCE et al., 2007).

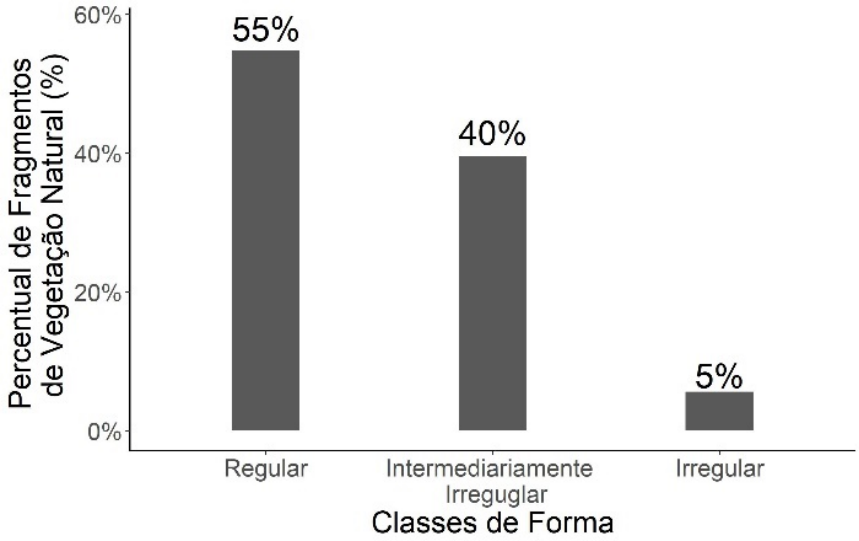


Figura 72 - Distribuição da porcentagem de fragmentos por classes de forma.

5.2.1.3.3 Grau de Isolamento

O grau de isolamento das manchas de habitat é pequeno, não sendo consideradas isoladas, pois a maioria dos fragmentos de vegetação natural possuem um outro fragmento mais próximo até 20 m de distância. Apenas um fragmento encontra-se isolado com uma distância superior a 200 m, porém este não é de extrema importância para a manutenção da biodiversidade na bacia hidrográfica do Itaqui, pois é de pequeno tamanho e disposto em uma localização que não favorece a conectividade da paisagem.

De maneira geral, observa-se que as manchas na paisagem possuem baixo grau de isolamento devido ao arranjo espacial. Estas estão dispostas de forma agrupada, o que favorece a ausência de isolamento efetivo e contribui para o aumento da área de habitat efetiva na paisagem (Figura 73).

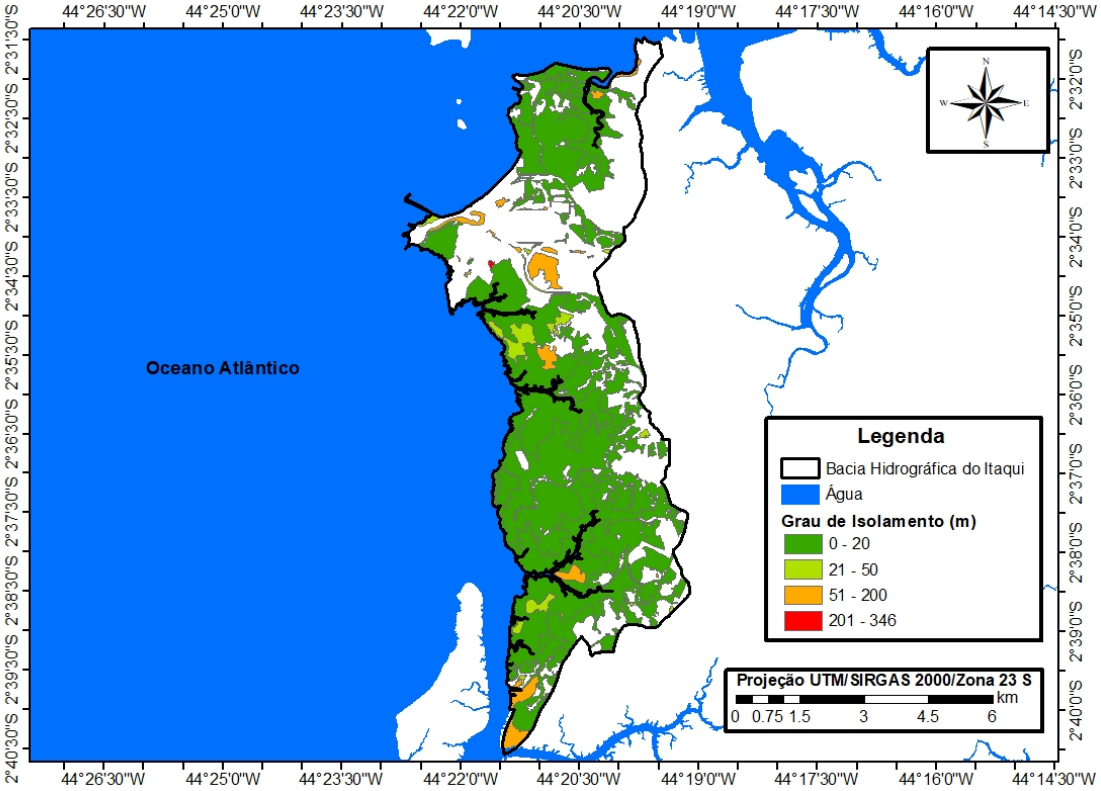


Figura 73 - Classes do grau de isolamento das manchas de habitat (floresta + manguezal).

Grande parte dos fragmentos estão próximos uns dos outros até 20 m (72%), 10% possuem uma distância do fragmento mais próximo de 20 a 50 m, enquanto 17% estão isolados a 100 m de distância (Figura 74). Neste cenário, a maioria das espécies que conseguem se deslocar até 100 m, em áreas de não habitat, não se encontram isoladas (82% dos fragmentos), ou seja, a maioria dos fragmentos na bacia não estão isolados, porque o processo de fragmentação de habitat não ocorreu de forma tão intensa ao longo do tempo. Assim, espécies de aves e mamíferos conseguem se deslocar por toda bacia (direção norte-sul, leste-oeste), o que contribui para o fluxo gênico e dispersão das espécies, assim como a dispersão de sementes e propágulos vegetais.

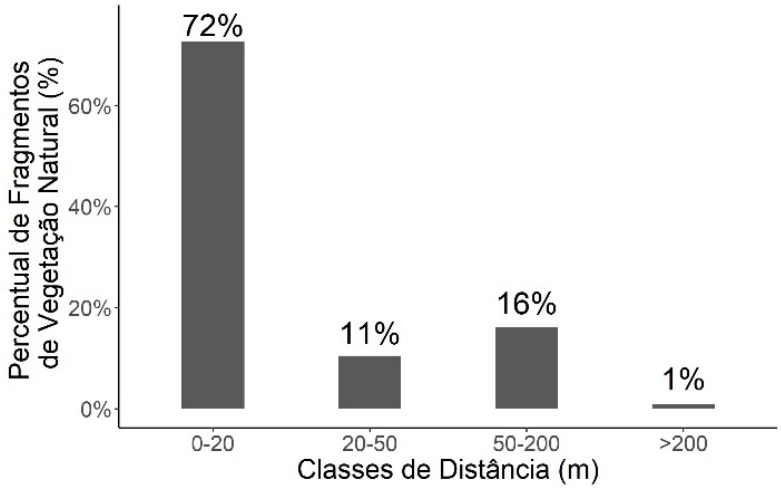


Figura 74 - Distribuição da porcentagem de fragmentos por classes de isolamento.

Se analisarmos somente o isolamento das manchas de floresta, considerando apenas as espécies que são restritas a este tipo de habitat e que não conseguem se deslocar por outros tipos de uso e cobertura do solo, é possível perceber que sua configuração espacial é semelhante ao da análise do isolamento considerando floresta e mangue de forma agrupada. A maioria dos fragmentos estão próximos até 20 m, principalmente os fragmentos maiores e blocos de floresta (Figura 75).

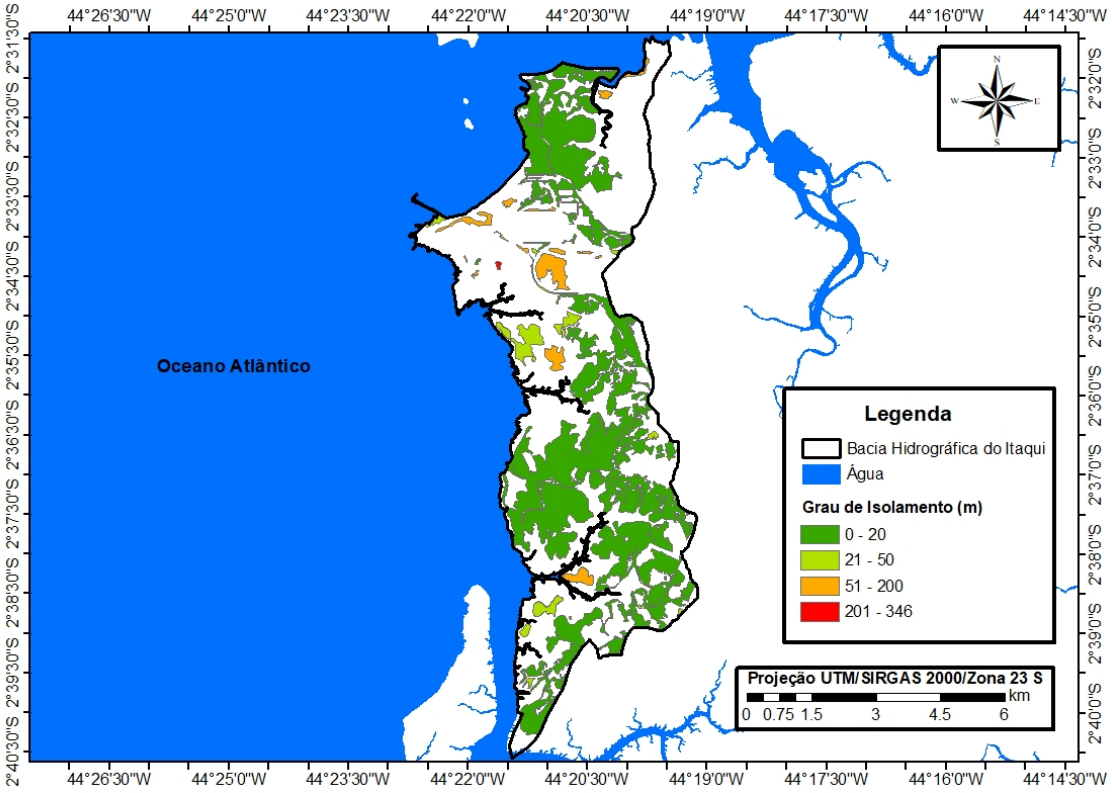


Figura 75 - Classes do grau de isolamento das manchas de floresta.

O cenário considerando somente a vegetação de mangue mostra o mesmo resultado da vegetação de floresta. Esse resultado pode ser explicado pela peculiaridade do mangue que depende da influência fluviomarinha, um ambiente muito instável, o que dificulta a ocupação humana e consequentemente a antropização da área. A maioria das manchas de mangue encontram-se próximas, ou seja, sem efeitos da fragmentação de habitat na escala da paisagem (Figura 76).

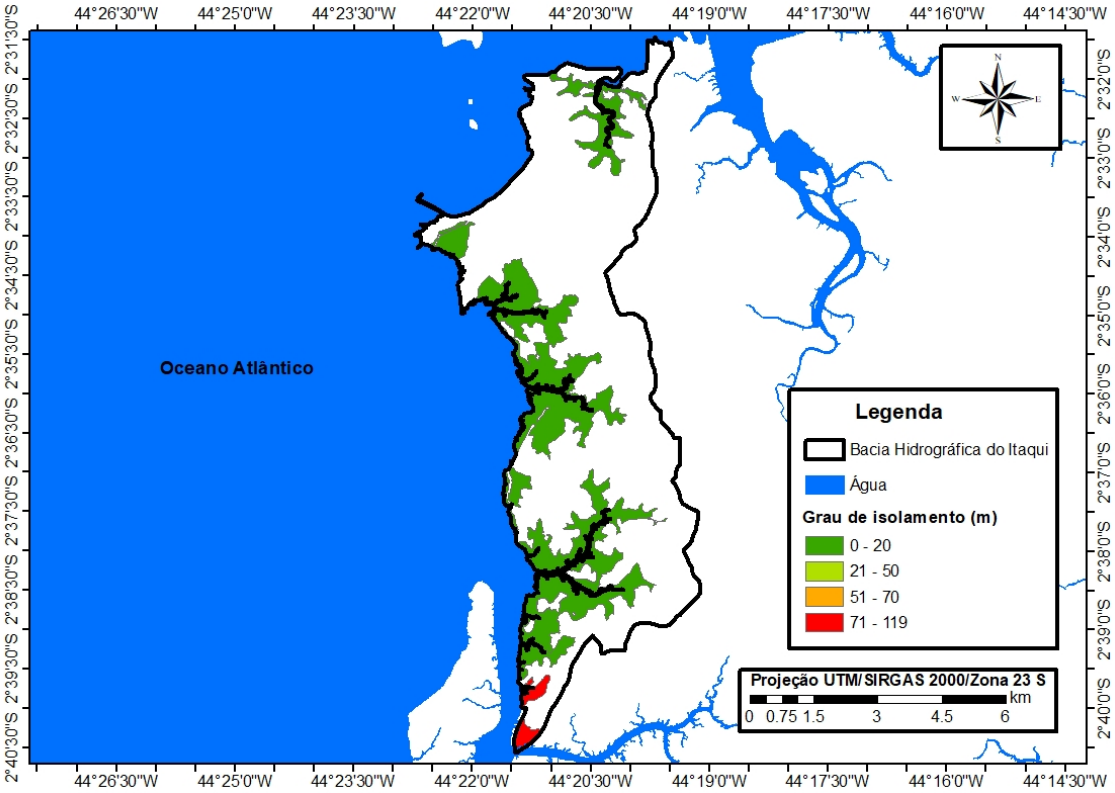


Figura 76 - Classes do grau de isolamento das manchas de manguezal.

A variabilidade da quantidade de habitat ao redor dos fragmentos não foi evidente, em grande proporção, ao longo de diversas distâncias (20-1000 m), tanto quanto ao avaliar as manchas de vegetação agrupadas (habitat), como quanto isoladas (floresta e mangue). A média de habitat disponível para cada fragmento, em cada distância, foi estatisticamente a mesma, ou seja, a variância entre as distâncias não foi alta.

O gráfico (Figura 77) apresenta quanto o índice de proximidade varia ao longo de diversas distâncias. Assim, para os gráficos da esquerda (linhas), percebe-se que a média (pontos ligados pelas linhas) da proximidade entre as distâncias (20-1000 m), não apresenta grande variação, principalmente para habitat (floresta e manguezal) e floresta exclusivamente. Enquanto para o manguezal declina a partir da distância de 500 m em diante, devido ao arranjo espacial desta cobertura ser caracterizado de forma mais agregada do que a maioria das manchas, e por ocorrer apenas um bloco isolado ao norte que promove esta queda. Este cenário de grande disponibilidade de habitat em diversas distâncias é produto da quantidade de cobertura florestal existente na bacia (65.8%).

Por sua vez, os gráficos da direita informam quanto varia para cada fragmento o índice de proximidade, ou seja, os pontos pretos representam o valor do índice de cada fragmento e o ponto vermelho o valor médio da proximidade em cada distância e tipo de cobertura (habitat, floresta e manguezal). Assim, observa-se que ocorre praticamente o mesmo padrão de variabilidade em todos os tipos de habitat e entre as distâncias, seja baixa (20 m) ou alta (1000 m). A quantidade de habitat acessível para qualquer espécie é “relativamente a mesma”, pois não há grande variação de proximidade de acordo com o aumento da distância.

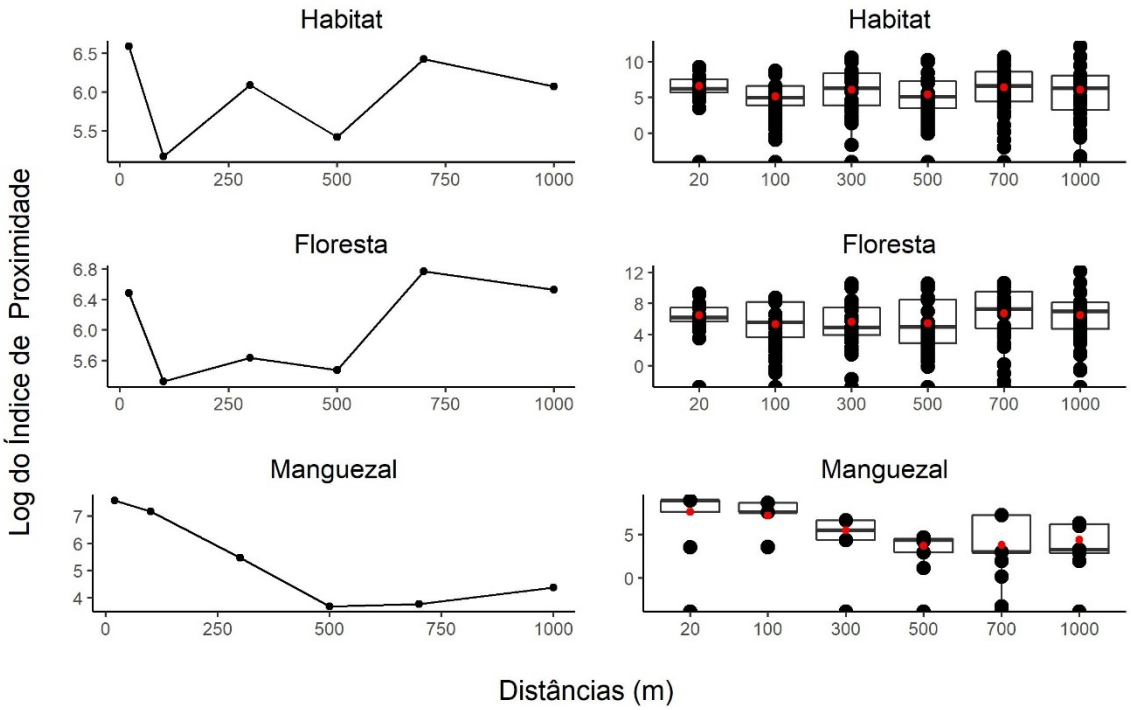


Figura 77 - Média do logaritmo do índice de proximidade para cada distância e cobertura (habitat, floresta e manguezal). Boxplot com a variabilidade do logaritmo do índice de proximidade, pontos vermelhos representam a média de cada distância.

5.2.1.3.4 Conectividade Funcional

Ao avaliar a conectividade funcional para as manchas de habitat, a maior área cumulativa ocupada pelos fragmentos é classificada como de média e alta importância para a manutenção da conectividade na paisagem. Isto ocorre em decorrência de dois fatores: o primeiro é o arranjo espacial, todas estão bem próximas, o que facilita o deslocamento dos organismos e o segundo é o tamanho das manchas (quanto maior a mancha maior a importância) (Figura 78).

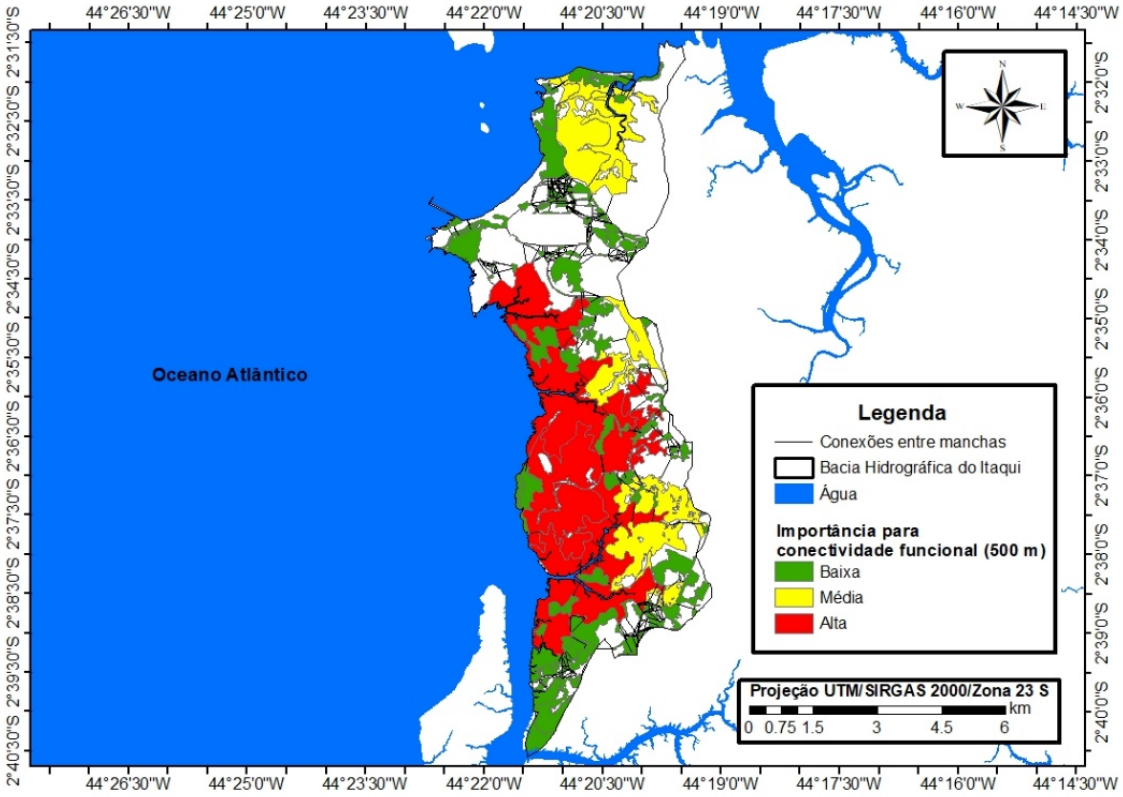


Figura 78 - Importância da conectividade funcional para as manchas de habitat (floresta + manguezal), considerando espécies com uma capacidade de dispersão de 500 m.

Considerado apenas a conectividade funcional entre as manchas de floresta, percebemos a existência de um único bloco central, classificado com alta importância para a conectividade, com três blocos de importância média e os demais com baixa importância. Neste contexto, compreende-se que o bloco mais importante, atua como fonte de espécies e habitat de qualidade devido ao fato da sua área agregar maior diversidade de espécies e melhores condições ambientais para colonização e permanência dos organimos neste local.

Por sua vez, os blocos de importância intermediária realizam duas funções: receber e abrigar espécies, pois apresentam área de habitats suficiente para suportar populações e comunidades, e contribuir para que determinadas espécies alcancem manchas maiores e melhores, devido à proximidade com o bloco de importância alta.

Por último, as manchas classificadas como de baixa importância, possuem uma função importante para o deslocamento das espécies, pois apesar de não possuírem área suficiente para abrigar diversas espécies, estas estão bem distribuídas ao longo da paisagem, fazendo papel importante de trampolins ecológicos (“*Stepping Stones’*) os quais as espécies e\ou indivíduos utilizam estas manchas para alcançar manchas com melhores condições (Figura 79).

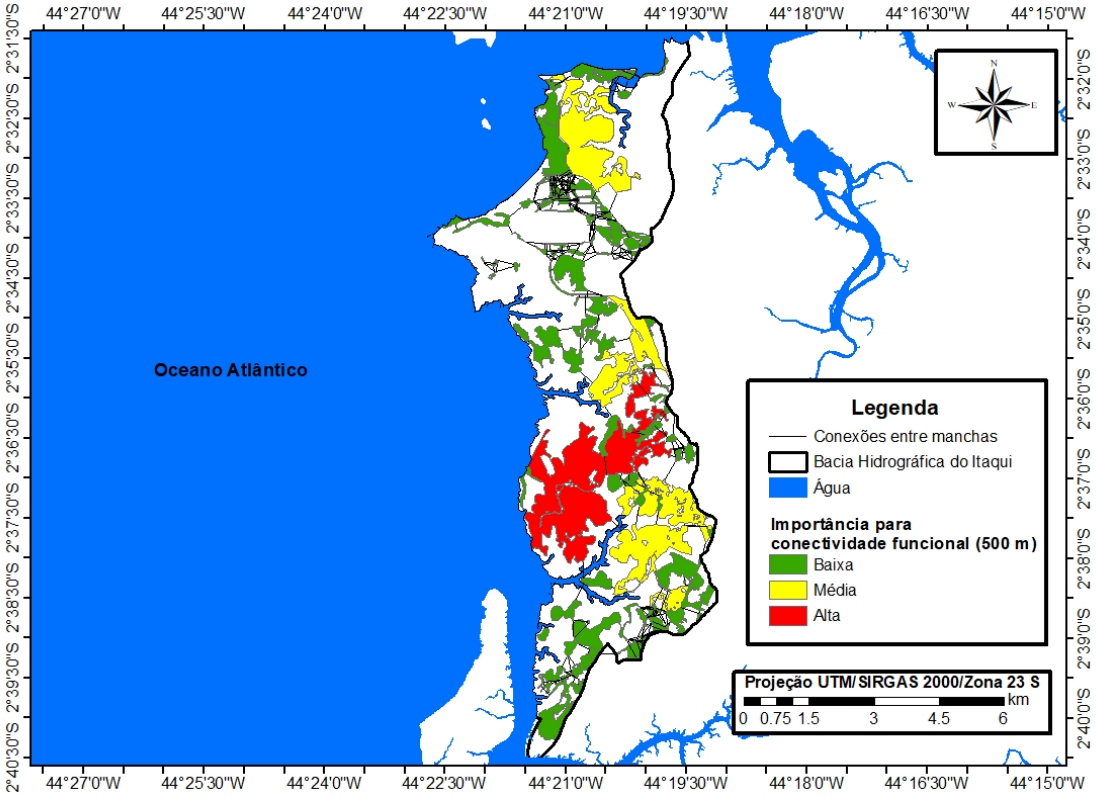


Figura 79 - Importância da conectividade funcional para as manchas de floresta, considerando espécies com uma capacidade de dispersão de 500 m.

Para o mangue, já é possível perceber a formação de áreas isoladas ao norte da bacia, pelo fato dessa vegetação ocorrer somente em áreas com interferência fluviomarinha e pela perda passada dessa vegetação ao longo da costa, decorrente da construção do Porto do Itaqui, cenário já consolidado. No entanto, as maiores áreas de mangue apresentam uma alta conectividade, indicando que as espécies exclusivas desta formação vegetacional possuem condições favoráveis manutenção das espécies (Figura 80).

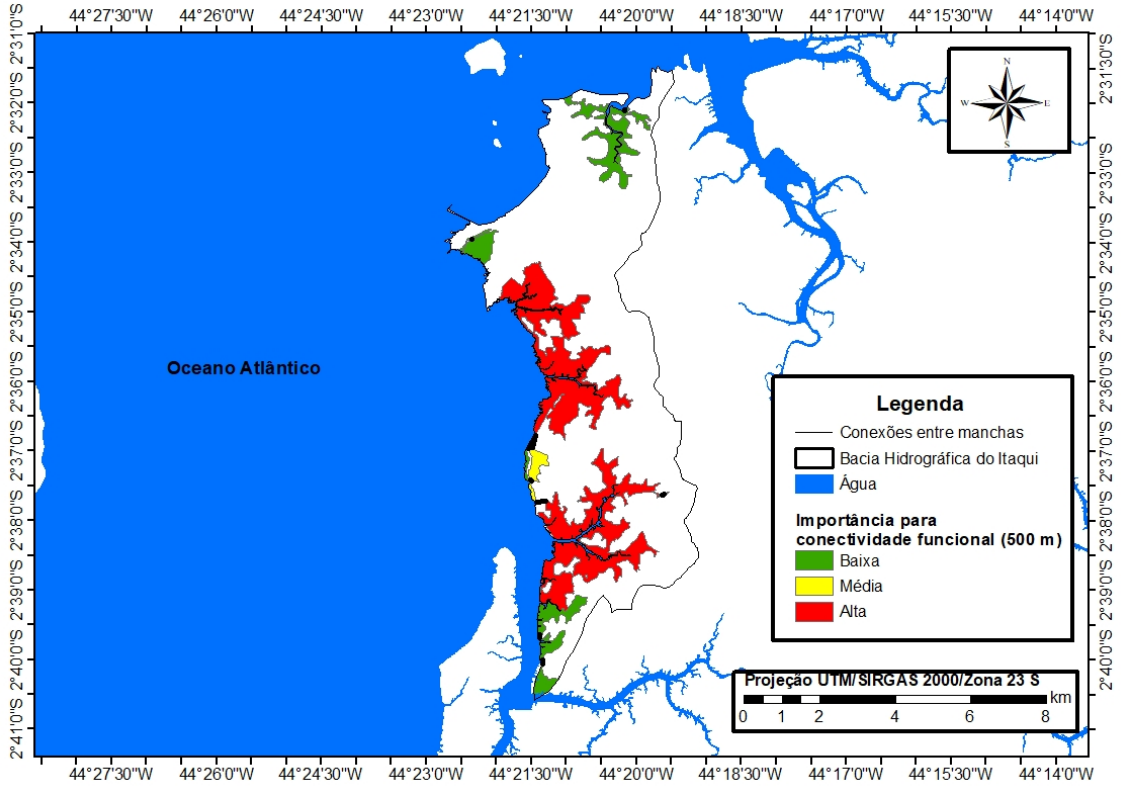


Figura 80 - Importância da conectividade funcional para as manchas de manguezal, considerando espécies com uma capacidade de dispersão de 500 m.

Diferentemente do índice de proximidade, que a avalia a conectividade a nível do fragmento, o índice integral de conectividade avalia a contribuição de cada fragmento para a conectividade funcional na escala da paisagem, informando quais fragmentos contribuem e são mais importantes para a conectividade (SAURA & TORNÉ, 2009).

Os gráficos (Figura 81) da esquerda (linha), informam que a quantidade de habitat disponível média nas distâncias de 20, 100 e 500 m não muda muito entre si e que a acessibilidade ao habitat, em geral, será a mesma, pois a paisagem está bem conectada. Isto é reflexo da paisagem que apresenta uma quantidade de habitat grande com manchas próximas que promovem uma conectividade alta independente da distância de dispersão considerada. Além disso, também é importante destacar, que este cenário ocorre tanto quando consideramos habitat (floresta e manguezal agrupado), quando analisamos de forma separada os tipos de vegetação (floresta e manguezal), ou seja, para ambos casos a conectividade é satisfatória.

O gráfico (Figura 81) da direita (boxplot), informa a variabilidade dos dados para cada distância, ou seja, apresenta o valor do índice integral de conectividade cada fragmento de habitat, floresta e manguezal, em cada distância considerada (20, 100, 500 m). Constatou-se que a conectividade da paisagem também apresenta uma condição satisfatória, tanto quando são consideradas as manchas de habitat agrupadas, quanto considerada cada fitofisionomia exclusiva (floresta e mangue). Esta conclusão é baseada, no mesmo padrão de resposta apresentado pela conectividade de cada cobertura (habitat, floresta e manguezal), onde é possível perceber que a média da conectividade se mantém a mesma para os três tipos, e

pela amplitude de variação da conectividade entre as distâncias de 20 a 500 m ser muito pequena (Figura 81).

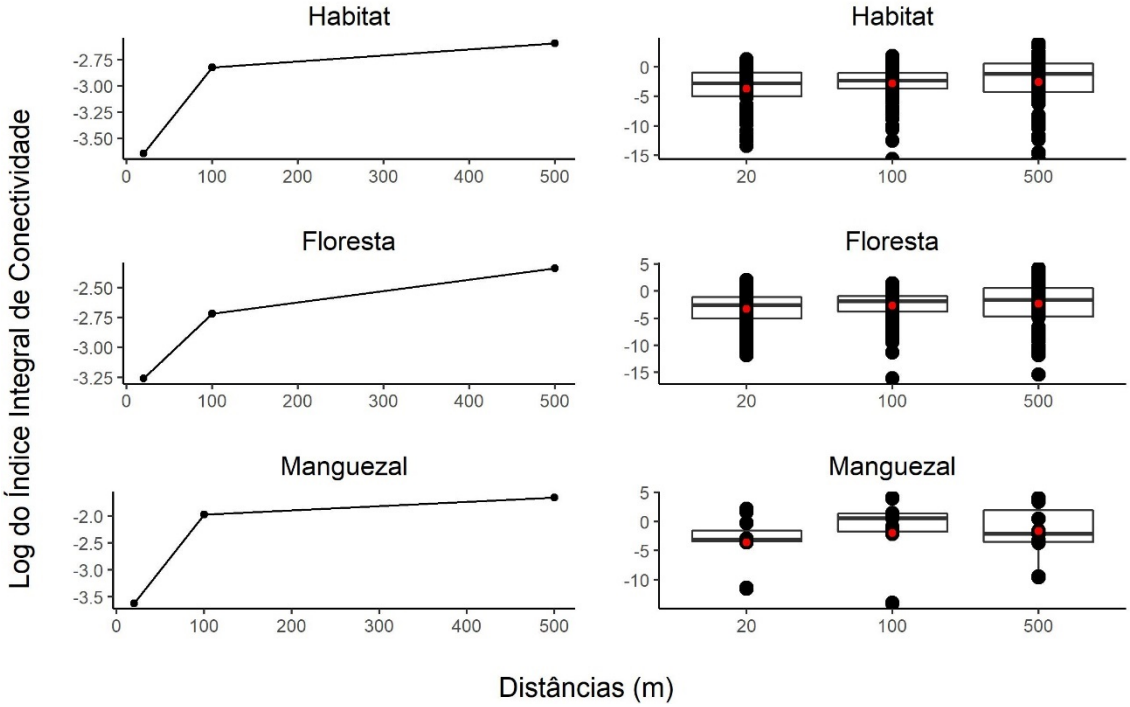


Figura 81 - Média do logaritmo do índice integral de conectividade para cada distância e cobertura (habitat, floresta e manguezal). Boxplot com a variabilidade do logaritmo do índice integral de conectividade, pontos vermelhos representam a média de cada distância.

O importante a perceber neste cenário, é que independente da distância e do grupo de espécies consideradas, as espécies específicas de habitat (floresta e manguezal) e as de maior abrangência de habitat, ambos conseguem acessar os maiores e melhores fragmentos da paisagem, observando que as conexões são favoráveis pelo bom status de conservação, indicado pela quantidade de habitat na bacia.

5.2.1.3.5 Área de Supressão

A área a ser suprimida pelo empreendimento é relativamente pequena, em torno de 20 ha e não irá promover mudanças em termos de grau de isolamento e redução de área disponível para as espécies. Serão apenas 3 fragmentos afetados, sendo dois destes muito pequenos (floresta secundária), que devem estar sob condições de borda em sua totalidade, abrigando em seu interior espécies com características generalistas. Por outro lado, a maior parte a ser suprimida, pertence ao maior bloco de manguezal da bacia, que apesar de representar uma perda de habitat, ainda permanecerá dominante com boa quantidade disponível na paisagem. Além disso, a supressão prevista será de uma forma contínua, ocasionando apenas redução da área efetiva do bloco de habitat, sem promover efeitos de fragmentação, tais como de área e isolamento (Figura 82 e Tabela 24).

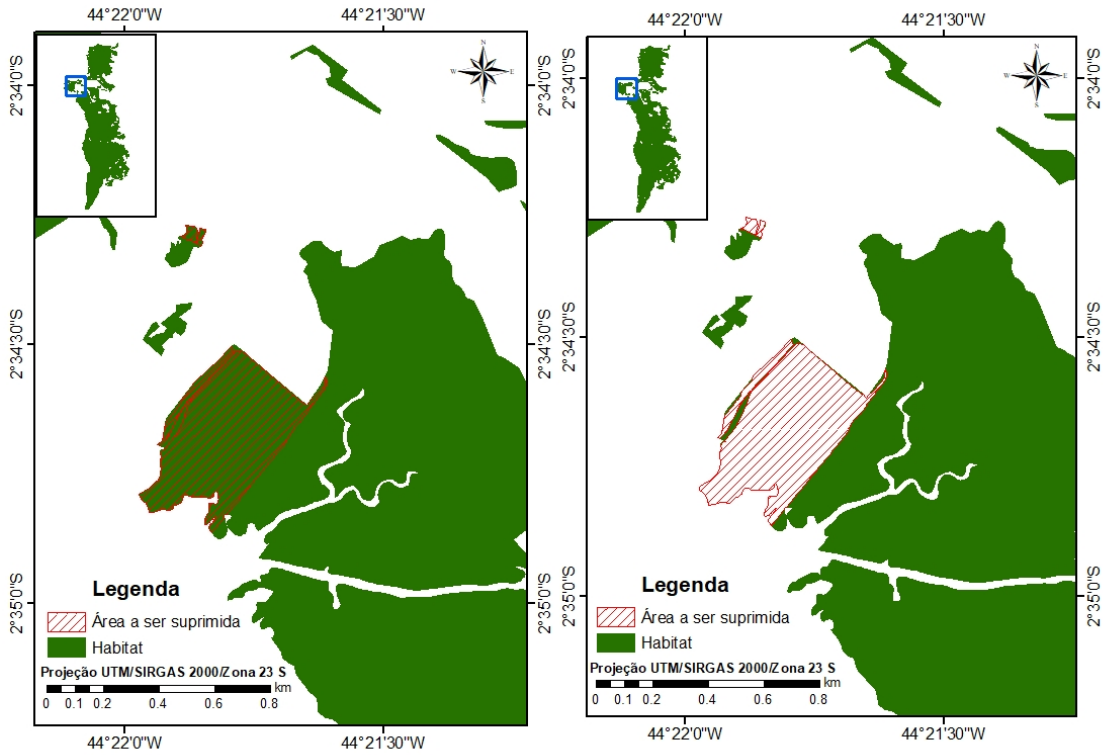


Figura 82 - Prognóstico das áreas a serem suprimidas.

Tabela 24 - Prognóstico para os fragmentos de vegetação natural da Bacia Hidrográfica do Itaqui que se encontram parcialmente suprimidos.

Id	Fitofisionomia	Estágio de Sucessão	AE Atual			Prognose para a AE			
			Área (ha)	Índice de Forma	Distância do Vizinho mais Próximo	Área (ha)	Índice de Forma	Distância do Vizinho mais próximo (m)	Área Suprimida (ha)
295	Mangue		1,46	1,67	13,83	1,46	1,67	13,83	0,00
296	Mangue		0,00	3,33	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00
297	Floresta Secundária	Médio	2,27	2,00	30,64	2,27	2,00	30,64	0,00
298	Floresta Secundária	Médio	54,13	3,44	7,71	54,13	3,44	7,71	0,00
299	Floresta Secundária	Médio	1,95	1,77	7,71	1,95	1,77	7,71	0,00
300	Floresta Secundária	Avançado	1,38	1,89	11,96	1,38	1,89	11,96	0,00
301	Floresta Secundária	Médio	1,91	1,90	17,57	1,91	1,90	17,57	0,00
302	Floresta Secundária	Médio	9,34	2,01	11,96	9,34	2,01	11,96	0,00
303	Floresta Secundária	Avançado	1,58	1,50	13,20	1,58	1,50	13,20	0,00
304	Floresta Secundária	Avançado	11,86	1,69	13,20	11,86	1,69	13,20	0,00
305	Floresta Secundária	Avançado	0,24	1,29	15,96	0,24	1,29	15,96	0,00
306	Floresta Secundária	Médio	0,57	1,59	10,77	0,57	1,59	10,77	0,00
307	Floresta Secundária	Médio	1,27	1,37	10,77	1,27	1,37	10,77	0,00
308	Floresta Secundária	Avançado	0,31	1,04	63,94	0,31	1,04	63,94	0,00
309	Floresta Secundária	Inicial	7,98	1,29	0,00	7,98	1,29	0,00	0,00
310	Floresta Secundária	Médio	1,48	1,21	46,90	1,48	1,21	46,90	0,00
311	Floresta Secundária	Médio	0,74	1,20	21,77	0,74	1,20	21,77	0,00
312	Floresta Secundária	Médio	4,49	1,71	0,00	4,49	1,71	0,00	0,00
313	Floresta Secundária	Médio	49,46	2,85	0,00	49,46	2,85	0,00	0,00
314	Floresta Secundária	Médio	0,85	1,25	12,11	0,85	1,25	12,11	0,00
315	Floresta Secundária	Avançado	20,76	1,97	46,64	20,76	1,97	46,64	0,00
316	Floresta Secundária	Médio	0,33	1,29	53,75	0,33	1,29	53,75	0,00
317	Floresta Secundária	Médio	16,19	1,41	82,27	16,19	1,41	82,27	0,00
318	Floresta Secundária	Inicial	1,99	1,53	0,00	1,99	1,53	0,00	0,00

Id	Fitofisionomia		AE Atual			Prognose para a AE			
		Estágio de Sucessão	Área (ha)	Índice de Forma	Distância do Vizinho mais Próximo	Área (ha)	Índice de Forma	Distância do Vizinho mais próximo (m)	Área Suprimida (ha)
319	Floresta Secundária	Inicial	3,12	1,40	30,27	3,12	1,40	30,27	0,00
320	Floresta Secundária	Inicial	35,62	1,97	21,77	35,62	1,97	21,77	0,00
321	Floresta Secundária	Inicial	6,07	1,32	21,77	6,07	1,32	21,77	0,00
322	Floresta Secundária	Inicial	1,20	2,96	8,54	1,20	2,96	8,54	0,00
323	Floresta Secundária	Avançado	3,20	1,15	8,54	3,20	1,15	8,54	0,00
324	Floresta Secundária	Médio	12,58	2,11	32,73	12,58	2,11	32,73	0,00
325	Floresta Secundária	Inicial	20,76	2,38	12,94	20,76	2,38	12,94	0,00
326	Floresta Secundária	Médio	0,21	1,10	99,65	0,21	1,10	99,65	0,00
327	Floresta Secundária	Inicial	0,49	1,44	115,73	0,49	1,44	115,73	0,00
328	Floresta Secundária	Médio	0,33	1,74	183,88	0,33	1,74	183,88	0,00
329	Floresta Secundária	Inicial	4,68	4,63	31,36	4,68	4,63	31,36	0,00
330	Floresta Secundária	Médio	37,49	1,77	60,13	37,49	1,77	60,13	0,00
331	Floresta Secundária	Inicial	1,39	2,08	115,73	1,39	2,08	115,73	0,00
332	Floresta Secundária	Médio	1,96	1,29	38,55	1,96	1,29	38,55	0,00
333	Floresta Secundária	Inicial	1,38	1,42	30,53	1,38	1,42	30,53	0,00
334	Floresta Secundária	Médio	3,19	1,38	76,45	3,19	1,38	76,45	0,00
335	Floresta Secundária	Inicial	0,89	1,62	13,44	0,89	1,62	13,44	0,00
336	Floresta Secundária	Inicial	1,67	2,73	13,44	1,67	2,73	13,44	0,00
337	Floresta Secundária	Inicial	0,52	2,17	15,27	0,52	2,17	15,27	0,00
338	Floresta Secundária	Inicial	2,90	1,21	11,86	2,90	1,21	11,86	0,00
339	Floresta Secundária	Médio	7,46	1,16	17,08	7,46	1,16	17,08	0,00
340	Floresta Secundária	Inicial	0,90	1,58	15,27	0,90	1,58	15,27	0,00
341	Floresta Secundária	Inicial	0,23	2,48	18,19	0,23	2,48	18,19	0,00
342	Floresta Secundária	Inicial	0,02	2,53	32,23	0,02	2,53	32,23	0,00

Id	Fitofisionomia		AE Atual			Prognose para a AE			
		Estágio de Sucessão	Área (ha)	Índice de Forma	Distância do Vizinho mais Próximo	Área (ha)	Índice de Forma	Distância do Vizinho mais próximo (m)	Área Suprimida (ha)
343	Floresta Secundária	Médio	5,63	1,77	32,23	5,63	1,77	32,23	0,00
344	Floresta Secundária	Inicial	13,76	2,83	119,93	13,76	2,83	119,93	0,00
345	Floresta Secundária	Inicial	0,01	3,01	16,53	0,01	3,01	16,53	0,00
346	Floresta Secundária	Inicial	3,90	1,24	2,85	3,90	1,24	2,85	0,00
347	Floresta Secundária	Inicial	3,46	1,55	114,31	3,46	1,55	114,31	0,00
348	Floresta Secundária	Médio	9,86	2,32	0,00	9,86	2,32	0,00	0,00
349	Floresta Secundária	Inicial	6,26	2,01	0,00	6,26	2,01	0,00	0,00
350	Floresta Secundária	Inicial	1,68	2,73	10,60	1,68	2,73	10,60	0,00
351	Floresta Secundária	Médio	58,93	2,28	7,77	58,93	2,28	7,77	0,00
352	Floresta Secundária	Médio	4,43	1,32	168,23	4,43	1,32	168,23	0,00
353	Floresta Secundária	Avançado	23,69	1,90	10,77	23,69	1,90	10,77	0,00
354	Floresta Secundária	Inicial	6,16	1,29	6,79	6,16	1,29	6,79	0,00
355	Floresta Secundária	Inicial	5,50	2,25	124,40	5,50	2,25	124,40	0,00
356	Mangue		49,69	2,46	0,00	49,69	2,46	0,00	0,00
357	Floresta Secundária	Inicial	1,87	1,28	0,00	1,87	1,28	0,00	0,00
358	Floresta Secundária	Avançado	4,69	1,16	0,00	4,69	1,16	0,00	0,00
359	Floresta Secundária	Avançado	7,42	1,42	0,00	7,42	1,42	0,00	0,00
360	Floresta Secundária	Avançado	2,54	2,17	0,00	2,54	2,17	0,00	0,00
361	Floresta Secundária	Avançado	6,19	1,87	0,00	6,19	1,87	0,00	0,00
362	Floresta Secundária	Avançado	2,96	1,29	0,00	2,96	1,29	0,00	0,00
363	Floresta Secundária	Avançado	38,82	1,99	0,00	38,82	1,99	0,00	0,00
364	Floresta Secundária	Avançado	7,19	2,40	0,00	7,19	2,40	0,00	0,00
365	Floresta Secundária	Avançado	19,09	2,62	0,00	19,09	2,62	0,00	0,00
367	Floresta Secundária	Inicial	2,05	3,15	0,00	2,05	3,15	0,00	0,00

Id	Fitofisionomia		AE Atual			Prognose para a AE			
		Estágio de Sucessão	Área (ha)	Índice de Forma	Distância do Vizinho mais Próximo	Área (ha)	Índice de Forma	Distância do Vizinho mais próximo (m)	Área Suprimida (ha)
368	Floresta Secundária	Inicial	0,66	2,62	0,00	0,66	2,62	0,00	0,00
369	Floresta Secundária	Inicial	0,80	1,57	0,00	0,80	1,57	0,00	0,00
370	Floresta Secundária	Inicial	2,89	2,13	0,00	2,89	2,13	0,00	0,00
371	Floresta Secundária	Inicial	1,45	1,20	0,00	1,45	1,20	0,00	0,00
372	Floresta Secundária	Inicial	3,44	1,77	0,00	3,44	1,77	0,00	0,00
373	Floresta Secundária	Inicial	12,76	1,87	0,00	12,76	1,87	0,00	0,00
374	Floresta Secundária	Inicial	5,19	1,76	0,00	5,19	1,76	0,00	0,00
375	Floresta Secundária	Médio	1,46	1,37	0,00	1,46	1,37	0,00	0,00
376	Floresta Secundária	Inicial	0,64	1,17	0,00	0,64	1,17	0,00	0,00
377	Mangue		6,54	2,26	12,74	6,54	2,26	12,74	0,00
378	Floresta Secundária	Inicial	9,05	3,40	0,00	9,05	3,40	0,00	0,00
381	Mangue		5,78	3,08	8,85	5,78	3,08	8,85	0,00
382	Mangue		43,33	1,42	8,85	43,33	1,42	8,85	0,00
389	Mangue		144,59	5,33	13,83	144,59	5,33	13,83	0,00
390	Floresta Secundária	Inicial	7,41	1,75	0,00	7,41	1,75	0,00	0,00
391	Floresta Secundária	Médio	61,38	2,87	0,00	61,38	2,87	0,00	0,00
392	Floresta Secundária	Médio	4,27	2,27	0,00	4,27	2,27	0,00	0,00
393	Floresta Secundária	Médio	228,48	3,82	7,77	228,48	3,82	7,77	0,00
394	Floresta Secundária	Médio	29,55	2,38	6,79	29,55	2,38	6,79	0,00
395	Floresta Secundária	Inicial	1,84	1,27	345,89	1,84	1,27	345,89	0,00
398	Mangue		0,00	42,16	0,00	0,00	42,16	0,00	0,00
400	Floresta Secundária	Inicial	20,05	2,76	0,00	20,05	2,76	0,00	0,00
401	Mangue		520,79	5,94	0,00	501,16	6,17	0,00	19,63
402	Floresta Secundária	Inicial	71,23	3,38	0,00	71,23	3,38	0,00	0,00

Id	Fitofisionomia		AE Atual			Prognose para a AE			
		Estágio de Sucessão	Área (ha)	Índice de Forma	Distância do Vizinho mais Próximo	Área (ha)	Índice de Forma	Distância do Vizinho mais próximo (m)	Área Suprimida (ha)
403	Floresta Secundária	Inicial	17,53	1,55	103,56	17,53	1,55	103,56	0,00
404	Floresta Secundária	Inicial	0,00	7,69	0,00	0,00	7,69	0,00	0,00
405	Floresta Secundária	Inicial	157,87	4,51	0,00	157,87	4,51	0,00	0,00
411	Mangue		24,69	2,15	84,24	24,69	2,15	84,24	0,00
412	Floresta Secundária	Inicial	39,78	3,42	0,00	39,78	3,42	0,00	0,00
414	Floresta Secundária	Médio	1,27	1,74	8,04	1,27	1,74	8,04	0,00
415	Floresta Secundária	Médio	2,20	2,03	10,17	2,20	2,03	10,17	0,00
416	Floresta Secundária	Médio	2,48	2,88	59,40	2,48	2,88	59,40	0,00
417	Floresta Secundária	Inicial	1,08	2,18	134,39	1,08	2,18	134,39	0,00
418	Floresta Secundária	Inicial	0,89	1,53	2,85	0,66	1,45	2,85	0,22
419	Floresta Secundária	Inicial	1,73	1,63	56,19	1,73	1,63	56,19	0,00
420	Floresta Secundária	Inicial	1,17	2,49	193,05	1,17	2,49	193,05	0,00
421	Floresta Secundária	Médio	1,97	3,33	0,00	1,97	3,33	0,00	0,00
422	Floresta Secundária	Médio	43,74	4,01	4,40	43,74	4,01	4,40	0,00
423	Mangue		0,00	8,81	0,00	0,00	8,81	0,00	0,00
424	Mangue		0,40	1,46	14,17	0,40	1,46	14,17	0,00
425	Floresta Secundária	Inicial	122,57	4,59	0,00	122,57	4,59	0,00	0,00
428	Floresta Secundária	Inicial	0,00	4,47	0,00	0,00	4,47	0,00	0,00
429	Floresta Secundária	Inicial	2,20	1,23	13,65	2,20	1,23	13,65	0,00
430	Floresta Secundária	Inicial	1,50	1,30	13,65	1,50	1,30	13,65	0,00
435	Floresta Secundária	Inicial	0,09	1,22	7,05	0,09	1,22	7,05	0,00
436	Floresta Secundária	Inicial	15,70	1,77	0,00	15,70	1,77	0,00	0,00
439	Mangue		451,66	6,53	0,00	451,66	6,53	0,00	0,00
443	Floresta Secundária	Inicial	0,13	1,41	2,85	0,02	1,71	2,85	0,11

Id	Fitofisionomia		AE Atual			Prognose para a AE			
		Estágio de Sucessão	Área (ha)	Índice de Forma	Distância do Vizinho mais Próximo	Área (ha)	Índice de Forma	Distância do Vizinho mais próximo (m)	Área Suprimida (ha)
444	Floresta Secundária	Inicial	504,16	5,60	0,00	504,16	5,60	0,00	0,00
445	Floresta Secundária	Inicial	8,25	3,07	10,58	8,25	3,07	10,58	0,00
447	Mangue		30,67	2,10	12,74	30,67	2,10	12,74	0,00
448	Mangue		24,85	1,71	118,87	24,85	1,71	118,87	0,00

5.2.1.3.6 Considerações Finais

Na Bacia do Itaqui não foi encontrada viabilidade de criação de corredor ecológico, porém a vegetação presente funciona como matriz de habitat com circulação do fluxo gênico entre os remanescentes de vegetação nativa, importante para biodiversidade. São áreas contíguas de vegetação que permitem o fluxo de espécies.

Foram ainda identificados outros locais prioritários para restauração, principalmente na forma de estímulo a regeneração natural (Restauração Ecológica).

Dessa forma, como medida compensatória, sugere-se a restauração das áreas de exploração mineral localizadas ao sul da bacia (Figura 83), que apresentam alto estado de degradação ambiental. A revegetação dessas áreas com floresta de terra firme, promoverá ganho de 191 ha de cobertura vegetal, compreendendo em um acréscimo de 3.9% de habitat na paisagem, o que proporcionaria um total de 69.6% de habitat na bacia do Itaqui.

Além disso, a restauração dessas áreas, seria importante para reduzir os impactos de efeito de borda nos fragmentos adjacentes a mineração, pois estas áreas antropizadas estão bem abertas, o que contribuem para uma potencialização da borda para o interior destes fragmentos. Neste contexto, recomenda-se que o método de restauração utilizado seja o da Restauração Ecológica, no qual utiliza o estímulo a regeneração natural como principal abordagem, por meio de técnicas denominadas de sistema de nucleação, que utilizam a própria biodiversidade no processo de restauração (REIS et al., 2003).

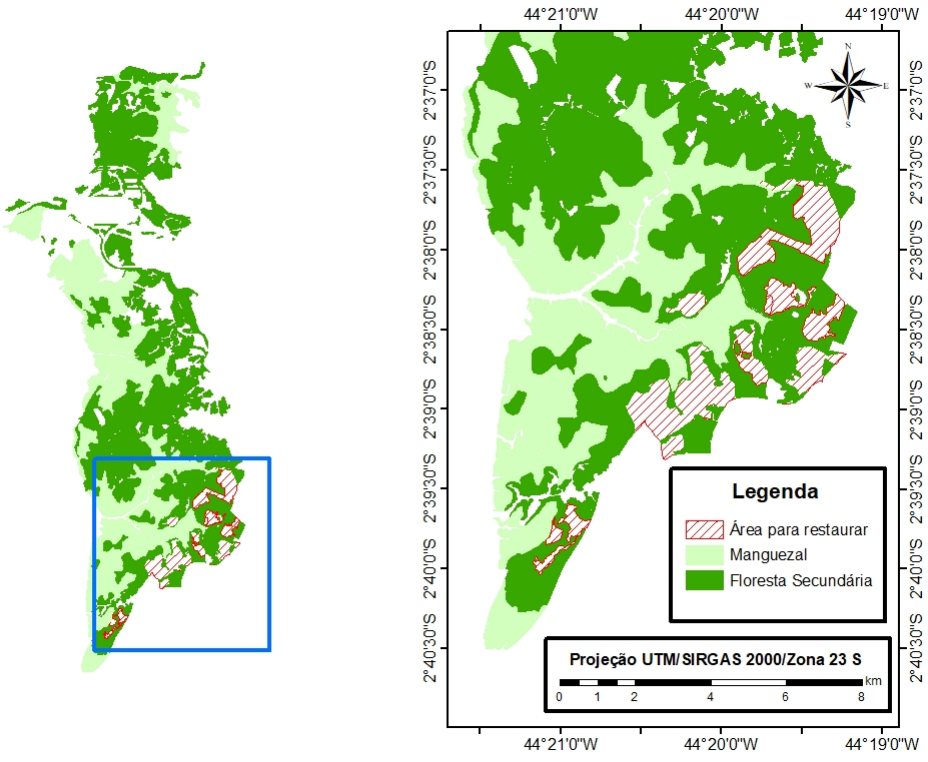


Figura 83 - Proposta de restauração para área de exploração mineral.

5.2.2 BIOTA AQUÁTICA

A fauna aquática, no que se refere aos seguintes grupos biológicos: fitoplâncton, zooplâncton, ictioplâncton, bentos, ictiofauna e cetáceos, seguem caracterizados no Capítulo 5.2.4 FAUNA.

5.2.3 FLORA

5.2.3.1 Caracterização da Vegetação

Segundo dados disponíveis no mapeamento sistemático do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006), em seu banco de dados georreferenciados de recursos naturais (Escala 1:250.000), a área estudada outrora apresentara o domínio do sistema fitogeográfico Floresta Ombrófila Aberta, com encraves na paisagem local de formações pioneiras de bastante expressão, com evidência da Vegetação de Influência Fluviomarinha (Manguezais).

5.2.3.1.1 Floresta Ombrófila Aberta (Vegetação secundária com Palmeiras)

Na Área de Estudo do empreendimento, definida como a ottobacia de nível 6 (ANA, 2017), inserida na Bacia do Itaqui, outrora ocorrera, especificamente, a predominância da Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas, que compreende altitudes que variam de 5 até 100 m e apresenta predominância da fascinação com palmeiras, revestindo terrenos areníticos do Cretáceo (IBGE 2012).

No entanto, devido à forte interferência humana, a vegetação atualmente predominante na área de estudo foi caracterizada como secundária (Sistema de Vegetação Secundária), denominada de Vegetação Secundária com Palmeiras, com notável predominância da *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng. (Babaçu). Este tipo de vegetação abrange todas as comunidades vegetais onde ocorreu intervenção humana (antrópica) para uso alternativo do solo em diversas finalidades (mineração, agrícola, pecuária, etc.), que tenha provocado a descaracterização da vegetação primária, estimulando a sucessão ecológica (IBGE, 2012).

Embora levantamentos neste tipo de vegetação revelem sempre um número considerável de espécies arbóreas, a maioria dos indivíduos inventariados encontra-se em estágios iniciais de crescimento ou juvenis e, em menor proporção, indivíduos adultos isolados na floresta.

Figura 84 - Floresta Ombrófila Aberta classificada como Vegetação secundária com Palmeiras

Figura 85 – Vista geral da Vegetação secundária com Palmeiras na AE do Porto do Itaqui com presença maciça de babaçu

5.2.3.1.2 Formação pioneiras de Influência Fluviomarinha (Manguezais).

O manguezal é um ecossistema costeiro de transição entre os ambientes terrestre e marinho, característico de regiões tropicais e subtropicais e sujeito ao regime das marés. (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995). Ocorre em regiões costeiras abrigadas, como estuários, baías e lagunas, e apresenta condições propícias para alimentação, proteção e reprodução para muitas espécies animais, sendo considerado importante transformador de nutrientes em matéria orgânica e gerador de bens e serviços. (SCHAEFFER-NOVELLI 1995).

No Brasil, os mangues são protegidos por legislação federal, devido à sua importância na manutenção da produtividade pesqueira, retendo e exportando nutrientes para o mar, como berçário de organismos e áreas de alimentação de aves migratórias, além de serem elementos importantes de estabilização da linha da costa (ESPIG et al, 2005).

Em estudos realizados no terminal portuário do Itaqui, Bezerra (2005) encontrou cinco espécies arbóreas: *Rhizophora mangle, Avicennia germinans, A. schaueriana, Laguncularia racemosa* e *Conocarpus erectus.* Segundo este autor, *Rhizophora mangle* foi a espécie que apresentou maior frequência, densidade e dominância, considerado típico de manguezais de baixo estuário.

Figura 86 – *Rhizophora mangle* principal espécies encontrada nos Manguezais presentes na AE do Porto do Itaqui

Figura 87 - Manguezais presentes na AE do Porto do Itaqui

5.2.3.1.3 Uso do solo e cobertura vegetal

5.2.3.1.3.1 Mapeamento e Classificação

O mapeamento de uso e ocupação do solo da Área de Estudo do empreendimento, definida como a ottobacia de nível 6 (ANA, 2017), inserida na Bacia do Itaqui, foi realizado por meio da interpretação de imagens oriundas de sensores orbitais. Segundo Moreira (2001), o sensoriamento remoto é descrito como o conjunto de técnicas que têm como objetivo a aquisição de informações de alvos e fenômenos dinâmicos da superfície terrestre, a partir da captação, registro e análise da radiação eletromagnética (REM) refletida e emitida pelos alvos, sem que tenha necessariamente contato entre sensor e alvo.

Diversas metodologias são adotadas para a classificação do uso e cobertura do solo, porém as mais utilizadas são as que usam técnicas de aquisição de informações na forma remota, sem o contato direto do pesquisador com a área estudada (MOON, DOWNES, et al., 2009).

Neste trabalho foram utilizadas imagens de sensores remotos que, ao contrário das pesquisas *in loco*, permitem rapidez na coleta dos dados e ampliação da área de estudo, tornando possíveis as análises multiescalas (nacionais, regionais e locais) e multitemporais. Essas análises remotas foram, posteriormente, consorciadas a dados coletados pontualmente em campo e dados bibliográficos da área de interesse, a fim de contrastar os dados por imagens com aqueles coletados *in situ*, permitindo uma perspectiva analítica.

O mapeamento do uso e cobertura do solo da Área de Estudo (AE) das obras de expansão do Porto Itaqui foi realizado na escala 1:10.000 por meio do método visual/manual, utilizando imagem de sensores remotos com alta resolução espacial, com identificação visual dos alvos e tematização manual das classes. Este método, segundo Hecht et al. (2013), apesar de exigir mais tempo para a obtenção dos resultados, ainda é o mais indicado por possuir maior eficácia em relação aos métodos automáticos, pois permite uma análise multiescalar mais precisa.

A caracterização da vegetação obrigatoriamente contemplou as áreas de vegetação natural a serem afetadas pelas obras do empreendimento, conforme a Instrução Normativa do IBAMA

n° 06 de 07/04/2009, utilizando uma classificação de acordo com domínios e fitofisionomias existentes e o estágio de sucessão, integrando-a aos itens de uso e ocupação do solo.

Para realização dos procedimentos supracitados, foi utilizado o *software* Esri® ArcMap™ 10.2. A projeção e referência geodésica utilizada foi a Universal Transversa de Mercator (UTM), Esferoide GRS 1980, Datum Horizontal SIRGAS2000.

Foram apresentadas tabelas com quantitativos totais e percentuais de áreas de cada fitofisionomia existente, bem como de áreas já antropizadas (áreas urbanas, plantios, pastagens, etc.) na Área de Estudo (AE).

5.2.3.1.4 Áreas de Preservação Permanentes (APP)

A identificação das Áreas de Preservação Permanente (APP) foi realizada por meio de ferramentas de geoprocessamento e sensoriamento remoto. As diretrizes para a definição dos limites das APP estão estabelecidas na Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei nº 12.651/2012 e suas alterações).

Para determinação dos limites das APP de cursos d'água foi aplicada a técnica de mapa de distância (*buffers*) a partir de um eixo linear, este podendo ser a linha central do álveo do curso, para os rios de pequeno porte, ou a borda da calha do eixo regular, para os rios de grande porte. Os dados base utilizados foram obtidos por meio da interpretação visual das imagens dos sensores orbitais, compatível com a escala de 1:10.000.

Para determinação dos limites das APPs das áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes foi aplicada a técnica de mapa de distância (*buffers*) a partir de um ponto, definido pelo início dos cursos d'água mapeados na AE.

Para determinação dos limites das APPs de mangue e reservatórios artificiais com até 20 hectares em zona rural, foi aplicada a técnica de mapa de distância (*buffers*) a partir do perímetro do elemento geográfico. Os dados base utilizados foram obtidos por meio da interpretação visual das imagens dos sensores orbitais, compatível com a escala de 1:10.000.

5.2.3.1.5 Levantamento Florístico

O levantamento florístico foi realizado por meio de duas abordagens: levantamento in loco, unificando o caminhamento com a instalação de unidades amostrais, e compilação de listas florísticas encontradas em material bibliográfico especializado. O material consultado englobou levantamentos científicos sobre a região, como trabalhos e artigos publicados sobre florística, fitossociologia e análise da vegetação, além disso englobou também buscas a bancos de teses de universidades e demais Institutos de Pesquisa da região, em especial, da Universidade Federal do Maranhão.

O levantamento florístico abrangeu plantas de todos os hábitos (arbóreas, arbustivas, palmeiras arborescentes e não arborescentes, pteridófitas, herbáceas, epífitas, etc.) e em todos os estratos (herbáceo, arbustivo e arbóreo) onde foram apresentados os resultados

contendo a classificação taxonômica (nome científico e família botânica), nome vulgar, hábito, origem, formação, classe de risco de extinção (IUCN/CNCFlora) e a origem dos dados.

Destaque foi dado às espécies endêmicas, raras, ameaçadas de extinção, bioindicadoras, de interesse medicinal e econômico e aquelas protegidas por legislação especial como a Portaria n.º 83-N, de 26 de setembro de 1991, e a Portaria n.º 113, de 29 de dezembro de 1995, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), a Portaria n°443, de 17 de dezembro de 2014, do Ministério do Meio Ambiente (MMA), bem como as estaduais, como a Lei nº 4.734 de 18 de junho de 1986 que proíbe a derrubada da palmeira de babaçu (*Attalea speciosa*).

Como citado anteriormente, considerou-se também a lista da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN), bem como e da *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (CITES). Quanto à lista vermelha e categorias de rico de extinção da IUCN, foram utilizados os dados disponibilizados na *internet* pelo Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora), referência nacional em geração, coordenação e difusão de informação sobre biodiversidade e conservação da flora brasileira ameaçada de extinção. Quanto a CITES (UNEP-WCMC, 2016), foi utilizada a lista de espécies disponibilizada na *internet*.

5.2.3.1.6 Levantamento Fitossociológico

5.2.3.1.6.1 Abordagens Metodológicas

Por se tratar de um diagnóstico em macro escala, contemplando distintas fitofisionomias, adotar-se-á como abordagem metodológica para análise estrutural das fitocenoses, o método de amostragem.

Amostragem

A área de estudo contempla duas fitofisionomias distintas, desta forma fez-se necessário a adoção de duas amostragens de vegetações, resumidas na Tabela 25 e ilustradas na Figura 88.

Tabela 25 - Procedimento metodológico utilizado para as fitofisionomias existentes na área de estudo
Legenda: DAP = diâmetro a altura do peito, DAP* = nos manguezais

Fitofisionomia	Método	Distribuição	Área da Parcela	Dimensão da parcela	Forma de vida avaliada	Diâmetro mínimo de inclusão	Altura da mensuração do diâmetro
Vegetação Secundária com Palmeiras	Parcela de área fixa	Aleatória	500 m²	10 x 50 m	Indivíduos lenhosos arbóreos e palmeiras, exceto lianas.	5 cm	1,3 m (DAP)
Formação Pioneira de Influência Fluviomarinha (manguezal)	Parcela de área fixa	Aleatória	400 m²	20 x 20 m	Indivíduos lenhosos arbóreos.	5 cm	1,3 m (DAP)

Para os manguezais, o DAP teve como referência de base o nível do solo (lama exposta na maré baixa) ou, para o caso de indivíduos com muitas raízes áreas, a inserção da última raiz aérea no fuste principal.

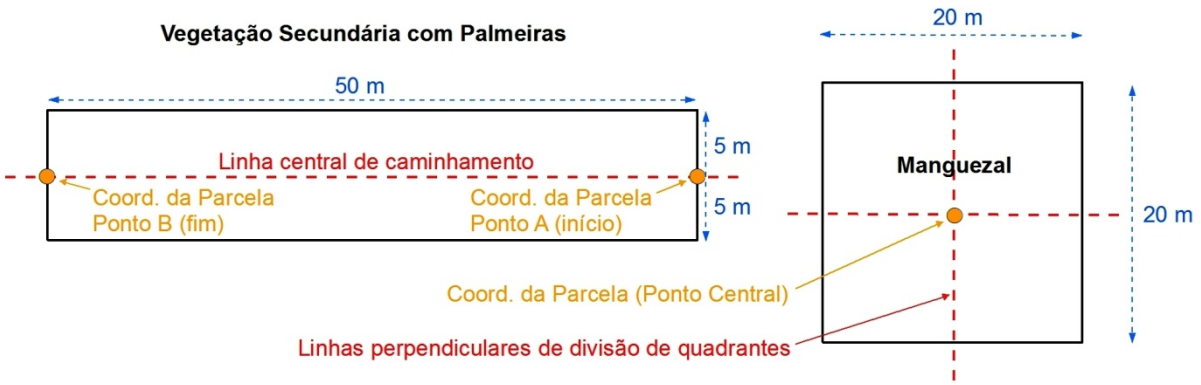


Figura 88 - Desenho esquemático das parcelas utilizadas nas amostragens de Vegetação Secundária com Palmeiras e Formação Pioneira de Influência Fluviomarinha (manguezal).

Com base no mapeamento do uso e cobertura do solo, foram alocadas 46 unidades amostrais (parcelas) em Vegetação Secundária com Palmeiras, e 30 parcelas em Formação Pioneira de Influência Fluviomarinha (manguezal).

As coordenadas geográficas das parcelas amostradas em vegetação secundária com palmeiras e mangue seguem descritas na Tabela 26 e na Tabela 27, respectivamente, e suas localizações podem ser visualizadas no APÊNDICE I.

Tabela 26 - Parcelas instaladas em Vegetação Secundária com Palmeiras. Datum Horizontal SIRGAS2000. Projeção UTM Zona 23M.

PARCELAS	COORD X	COORD Y
1	570471	9716672
2	570512	9716644
3	570555	9716630
4	570619	9716625
5	570683	9716627
6	570712	9716611
7	570864	9716636
8	570850	9716611
9	570589	9716644
10	570486	9716657
11	570646	9716626
12	570827	9716653
13	572188	9710321
14	572174	9710149
15	572199	9710002
16	572206	9709857
17	572178	9709699
18	572004	9710302
19	572036	9710141
20	572014	9710032
21	572026	9709843
22	572036	9709700
23	571886	9710463
24	571889	9710342
25	571858	9710155
26	571859	9710033
27	571885	9709863
28	571882	9709712
29	571717	9710318
30	571748	9710178
31	571732	9710003
32	571744	9709864
33	571731	9709698
34	571742	9709550
35	571598	9710324
36	571592	9710171
37	571599	9710025
38	571572	9709885
39	571576	9709735
40	571578	9709568
41	571595	9709430
42	571585	9709282
43	571730	9709119

PARCELAS	COORD X	COORD Y
44	571440	9709870
45	571446	9709718
46	571446	9709582

Tabela 27 - Parcelas instaladas em mangue. Datum Horizontal SIRGAS2000. Projeção UTM Zona 23M.

PARCELA	X	Y
1	570159	9715824
2	570101	9715894
3	570021	9715850
4	569966	9715822
5	570054	9715783
6	570138	9715938
7	570123	9716057
8	570058	9716067
9	569981	9716058
10	569885	9716040
11	569861	9716140
12	570593	9714869
13	570613	9714977
14	570634	9715090
15	570668	9715173
16	570255	9716406
17	570199	9716450
18	570191	9716283
19	570084	9716284
20	569937	9716326
21	571893	9709205
22	571964	9709291
23	571856	9709316
24	571526	9710468
25	571517	9710400
26	571468	9710283
27	572069	9708987
28	572041	9709092
29	572064	9708941
30	571989	9709040

Para a identificação do material herborizado foi utilizada literatura especializada, guias de campo e herbários virtuais disponíveis na internet. As nomenclaturas das espécies registradas foram revisadas e atualizadas por meio da Lista de Espécies da Flora do Brasil (2015), de acordo com *Angiosperm Phylogeny Group* III (2009). Em relação à identificação taxonômica, quando não foi possível a identificação em campo, o material botânico fértil ou vegetativo foi coletado e herborizado para posterior identificação

5.2.3.1.6.2 Parâmetros Avaliados

Análise Fitossociológica

Os parâmetros comunitários calculados para avaliação e caracterização da vegetação foram riqueza estimada, índice de diversidade de Shannon-Weaver (SHANNON, 1948), índice de diversidade (ou dominância) de Simpson, índice de equabilidade de Pielou (PIELOU, 1966) e índice de similaridade de Sørensen. Para as análises da estrutura horizontal foram calculados os parâmetros de densidade, frequência e dominâncias, absolutas e relativas, para cada fitofisionomia de acordo com Mueller-Dombois e Ellenberg (1974), Felfili (1997) e Felfili e Rezende (2003).

Os dados coletados em campo foram tabulados e processados utilizando o *software* Cientec© Mata Nativa 4, Fitopac 2.1.2.85 (SHEPHERD, 2010) e PAST (HAMMER, HARPER, E RYAN, 2001). As fórmulas utilizadas para as análises seguem descritas a seguir.

- *Diversidade*

Existem vários índices de quantificação da diversidade de um ecossistema, os quais possibilitam inclusive comparação entre os diferentes tipos de vegetação. Para avaliação da diversidade florística das fitofisionomias foram utilizados os índices de diversidade de Shannon, com base no logaritmo natural e, índice de diversidade (ou dominância) de Simpson e Equabilidade de Pielou (KENT; COKER, 1992).

- Shannon (H')

O índice de Shannon é um índice não paramétrico de medida de diversidade de espécies, baseado na abundância proporcional das espécies (FELFILI & REZENDE, 2003). Expressa a riqueza florística de uma comunidade e assume que os indivíduos são amostrados de forma aleatória em uma população infinitamente grande e que todas as espécies estão presentes na amostra. Considera igual peso entre as espécies raras e abundantes. Varia de 0 a valores positivos, estando em geral entre 1,5 e 3,5. Quanto maior o valor de H', maior a diversidade florística.

$$H' = (-\sum pi * ln\ pi)$$

H´= Índice de Diversidade de Shannon;

pi= Estimativa da proporção de indivíduos (i) encontrados em cada espécie, pi = ni/N;

ni= Número de indivíduos da espécie i;

N= Número total de indivíduos amostrados;

Ln= logaritmo neperiano.

- Pielou (J') (ou Equabilidade de Pielou)

O índice de Pielou avalia a uniformidade (ou equabilidade) da comunidade. Relaciona-se ao valor máximo que H' pode obter quando todas as espécies em uma amostra são perfeitamente iguais, com um indivíduo por espécie. O valor de J tende a 0, quando uma única espécie é presente em uma comunidade, e pode atingir no máximo 1, quando todas as espécies possuem abundâncias iguais.

$$J = H'/\ln(S)$$

J= Índice de Pielou;

H'= Índice de Shannon;

S= N° de espécies presentes.

- Simpson (C) (ou índice de dominância de Simpson)

O Índice de dominância de Simpson mede a probabilidade de 2 (dois) indivíduos, selecionados ao acaso na amostra, pertencer à mesma espécie.

Uma comunidade de espécies com maior diversidade terá uma menor dominância.

O valor estimado de C varia de 0 (zero) a 1 (um), sendo que para valores próximos de um, a diversidade é considerada maior.

$$l = \frac{\sum_{i-1}^{s} ni\ (ni - l)}{N(N - l)}$$

$$C = 1 - l$$

em que:

l = é a medida de dominância

C = índice de dominância de Simpson;

ni = número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie;

N = número total de indivíduos amostrados;

S = número de espécies amostradas.

- *Similaridade*

O índice de Sørensen, segundo Mueller-Dombois & Ellenberg (1974), baseia-se na presença ou ausência de espécies e cada espécie tem a mesma chance de estar presente em ambas às áreas. Quanto mais próximo de 1, maior a similaridade, e uma similaridade maior que 0,5 já pode ser considerada alta.

- O índice de Sørensen é dado por:

$$CCs = \frac{2c}{a+b} * 100$$

c= Número de espécies comuns a duas áreas tomadas para comparação;

a= Número de espécies exclusivas da área 1;

b= Número de espécies exclusivas da área 2.

Segundo os autores supracitados duas amostras podem ser consideradas similares quando apresentam pelo menos 25% de espécies comuns. Desta forma utilizou este valor como linha de corte para a análise dos agrupamentos de parcelas das fitofisionomias avaliadas.

Já, o agrupamento das parcelas foi realizado por meio do *software* Fitopac 2.1.2.85 (SHEPHERD, 2010), utilizando o UPGMA (*Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean*), que trata-se de uma aglomeração simples por agrupamento hierárquico.

- *Estrutura Horizontal*

As estimativas dos parâmetros da estrutura horizontal incluem a frequência, a densidade, a dominância, e os índices do valor de importância e do valor de cobertura de cada espécie amostrada.

- Densidade (D): medida que expressa o número de indivíduos, de uma dada espécie, por unidade de área (em geral hectare).

Densidade Absoluta (DA): expressa o número de indivíduos de uma determinada espécie na área.

$$DAi = ni/área$$

onde:

n= n° de indivíduos da espécie i;

i = 1, 2, 3,..., n espécies.

Densidade Relativa (DR): é a relação entre o número de indivíduos de uma espécie e a soma do número de indivíduos de todas as espécies. É expresso em porcentagem.

$$DRi = \left(\frac{ni}{N}\right) * 100$$

onde:

ni = Número de indivíduos da espécie i;

N = Número total de indivíduos;

i = 1, 2, 3,..., n espécies.

- Frequência (F): Considera o número de parcelas em que determinada espécie ocorre. Indica a dispersão média de cada espécie e é expresso em porcentagem. É dada pela probabilidade de se encontrar uma espécie numa unidade de amostragem e o seu valor estimado. Indica o número de vezes que uma espécie ocorre, num dado número de amostras.

Frequência Absoluta (FA): é a relação entre o número de parcelas em que uma determinada espécie ocorre e o número total de parcelas amostradas.

$$FAi = \left(\frac{Pi}{P}\right) * 100$$

onde:

Pi = número de parcelas com ocorrência da espécie i;

P = número total de parcelas amostradas;

i = 1, 2, 3,..., n espécies.

Frequência Relativa (FR): é a relação entre a frequência absoluta de determinada espécie com a soma das frequências absolutas de todas as espécies.

$$FRi = \left(\frac{FAi}{\sum FAi}\right) * 100$$

onde:

FAi = frequência absoluta da espécie i;

Σ FAi = somatória das frequências absolutas de todas as espécies consideradas no levantamento;

i = 1, 2, 3,..., n espécies.

- Dominância (Do): é definida como a taxa de ocupação do ambiente pelos indivíduos de uma espécie. Trata-se da projeção da copa de uma dada espécie e, consequentemente, o quanto essa espécie domina a comunidade.

Dominância absoluta (DoA) – expressa a área basal de uma espécie i na área:

$$DoA = gi/área$$

gi = $\pi/4*d^2$ - área basal total de espécie i

d = DAP de cada indivíduo, em cm

Dominância relativa (DoR) – É a relação, em percentagem, da área basal total de uma espécie i pela área basal total de todas as espécies amostradas (G).

$$DoR = \left(\frac{gi}{G}\right) * 100$$

G = área basal total de todas as espécies encontradas, por unidade de área.

- Índice de Valor de Importância (IVI) - Reflete o grau de importância ecológica da espécie em determinado local. Revela a posição sociológica de uma espécie na comunidade analisada, e é dado pelo somatório dos parâmetros densidade relativa (DR), Dominância Relativa (DoR) e frequência relativa (FR) de uma determinada espécie.

$$IVI = DRi + DoRi + FRi$$

i = 1, 2, 3,..., n espécies.

- Índice de Valor de Cobertura (IVC): é uma medida que também fornece informações a respeito da importância de cada espécie no local estudado. Considera apenas a densidade e a dominância relativas (DR e DoR), dando pesos iguais para o número de indivíduos e biomassa.

$$IVC = DR + DoR$$

- *Estrutura Vertical*

Na análise da estrutura vertical foram obtidos os valores de posição fitossociológica de todos os indivíduos integrantes desta análise. Essa análise é descrita por Lamprecht (1964) como a "expansão vertical de uma determinada árvore em relação às árvores vizinhas". Por isso estabelece que possam existir diversos pisos de copa, ou seja, estratificação vertical da vegetação. A estrutura sociológica informa sobre a composição florística dos distintos estratos da floresta em sentido vertical e do papel que cada espécie apresenta em cada um desses estratos.

Lamprecht (1964) distingue os seguintes estratos:

1. Superior, que abrange as árvores cujas copas atingem o dossel mais alto da floresta;
2. Médio, abrangendo as árvores cujas copas se encontram imediatamente sob o dossel mais alto, mas na metade superior do espaço ocupado pelo maciço florestal;
3. Inferior, no qual a copa de seus integrantes encontra-se na metade inferior do espaço ocupado pela vegetação e que tem contato com o estrato médio, e o sub dossel, que inclui arbustos e pequenas árvores abaixo do estrato inferior.

O método de estratificação de formações florestais a ser utilizado será o citado por Souza (1990) e Souza et al. (1998) onde serão adotados, para os três estratos citados, a altura total, com base na média e no desvio padrão, conforme a seguir:

Tabela 28 – Altura total das árvores com base na média e no desvio padrão

Tipo de Estrato	Altura das árvores
Inferior	Árvores com $h_j < (\bar{h} - I.S)$
Médio	Árvores com $(\bar{h} - I.S) \leq h_j < (\bar{h} + I.S)$
Superior	Árvores com $h_j \leq (\bar{h} + I.S)$

Onde:

$\bar{h}$ = média das alturas totais (h_j) dos indivíduos amostrados

$I.S$ = Desvio padrão das alturas totais (h_j) dos indivíduos amostrados

- O Valor fitossociológico das espécies em cada estrato é a percentagem do total de plantas da espécie no referido estrato, em relação ao total geral:

$$VFij = \frac{nij}{N} * 100$$

VFi = valor fitossociológico da espécie i;

VFj= valor fitossociológico do estrato j;

nij = número de indivíduos da espécie i no estrato j;

nj = número de indivíduos no estrato j; e

N = número total de indivíduos de todas as espécies em todos os estratos

- Estimativa da posição sociológica

- Posição sociológica absoluta (PSA_i) da espécie i é obtida pelo somatório dos produtos do valor fitossociológico de cada estrato (VF_j) pelo número de plantas da espécie i no referido estrato j (n_{ij}):

$$PSAi = \sum VFj\ x\ nij = VF1 * ni1 + VF2 * ni2 + VF3 * ni3$$

ou

$$PSAi = \sum VFij$$

Onde:

j = 1 (estrato inferior);

j = 2 (estrato médio); e

j = 3 (estrato superior).

- Posição sociológica relativa (PSRi) é a razão entre a posição sociológica absoluta da espécie i (PSAi) e o somatório da posição sociológica de todas as demais espécies.

$$PSR_i = \frac{PSA_i}{\sum PSA_i} \cdot 100$$

5.2.3.1.7 Resultados

5.2.3.1.7.1 Uso e Ocupação do Solo

Área de Estudo (AE)

A Área de Estudo definida para as obras de expansão do Porto do Itaqui é composta por um mosaico de tipos de cobertura vegetal de origem natural e antropogênica, representadas por vegetação secundária com palmeiras, manguezais e áreas antropizadas destinadas a diferentes usos como agricultura, atividade extrativa mineral, industrial, solo exposto, aglomeração urbana e outras áreas antropizadas (Tabela 29 e APÊNDICE I).

Aproximadamente 63,17% da cobertura do solo na AE (1.297,23 ha) é composta por superfícies naturais, isto é, áreas com cobertura vegetal, tanto de vegetação secundária com palmeiras (37,15%), como manguezais (26,02%).

As áreas com vegetação secundária com palmeiras foram classificadas nos diferentes estágios sucessionais (inicial, médio e avançado), de acordo com a densidade da vegetação mapeada. A vegetação secundária em estágio inicial, formada predominantemente por gramíneas, arbustos, espécies pioneiras e indivíduos isolados de babaçu representam mais da metade desta fitofisionomia. Foram identificados 512,85 ha em estágio inicial, 225,01 ha no estágio médio e 25,05 ha no estágio avançado, confirmando a intervenção humana e a descaracterização da vegetação primária.

Em relação as áreas antropizadas 18,67% são ocupados pela parte industrial, 0,23% é composta por aglomerações urbanas, cerca de 15,62% por outras áreas antropizadas e solo exposto e menos de 3 % por massa d'água. No total, a área antropizada soma 36,83% da área total de estudo.

Tabela 29 - Classes de uso e ocupação do solo registradas na AE das obras de expansão do Porto do Itaqui.

Tipo de Classe	Classes	Estágios Sucessionais	Área (ha)	Área (%)	Tipo de Classe (%)
Áreas Antropizadas	Aglomeração Urbana	-	4,80	0,23	36,83
	Industrial	-	383,38	18,67	
	Massa D'água	-	46,20	2,25	
	Outras Áreas Antropizadas	-	300,13	14,62	
	Solo Exposto	-	21,73	1,06	
Superfícies Naturais	Manguezal	-	534,33	26,02	63,17
	Vegetação Secundária com Palmeiras	Inicial	512,85	24,97	
		Médio	225,01	10,96	
		Avançado	25,05	1,22	
Total Geral		***	**2.053,48**	**100,00**	**100**

As figuras (Figura 89 a Figura 94) apresentam alguns dos usos do solo na Bacia do Itaqui.

Figura 89 – Área com vegetação densa com palmeiras e vegetação de mangue na AE do Porto do Itaqui

Figura 90 – Solo exposto com erosão localizado na AE do Porto do Itaqui

Figura 91 – Vegetação com Palmeiras e área industrial ao fundo da foto localizadas na AE da Porto do Itaqui

Figura 92 – Áreas com mague localizadas na AE do Porto do Itaqui

Figura 93 – Aglomerados urbanos localizados na AE do Porto o Itaqui.

Figura 94 – Vegetação secundária com palmeiras no estágio inicial localizada na AE do Porto do Itaqui.

Áreas onde ocorrerá supressão de vegetação

Foi realizado caminhado florístico para a caracterização de cada uma das áreas que serão afetadas diretamente pelas obras de expansão do Porto do Itaqui.

De acordo com a Figura 95, na Área 1 existe apenas vegetação herbácea-arbustiva, enquanto na Área 2, não ocorrerá supressão de vegetação, pois atualmente funciona como estacionamento. As Áreas 3, 4 e 5 apresentam poucas espécies exóticas isoladas (*Leucena leococephala*) e estrato herbáceo, enquanto na Área 6 foram levantadas as espécies *Attalea speciosa* (babaçu)*, Cecropia pachystachya* (embaúba)*, Cochlospermum regium* (algodoí)*, Genipa americana* (jenipapo) *e Spondias mombin* (cajá).

Nas Áreas 7 a 11 e 13 (Figura 96) ocorrerá supressão de vegetação em área de mangue, com presença das espécies *Laguncularia racemosa* (mangue-branco), *Rhizophora mangle* (mangue-vermelho) e *Avicennia schaueriana* (mangue-preto).

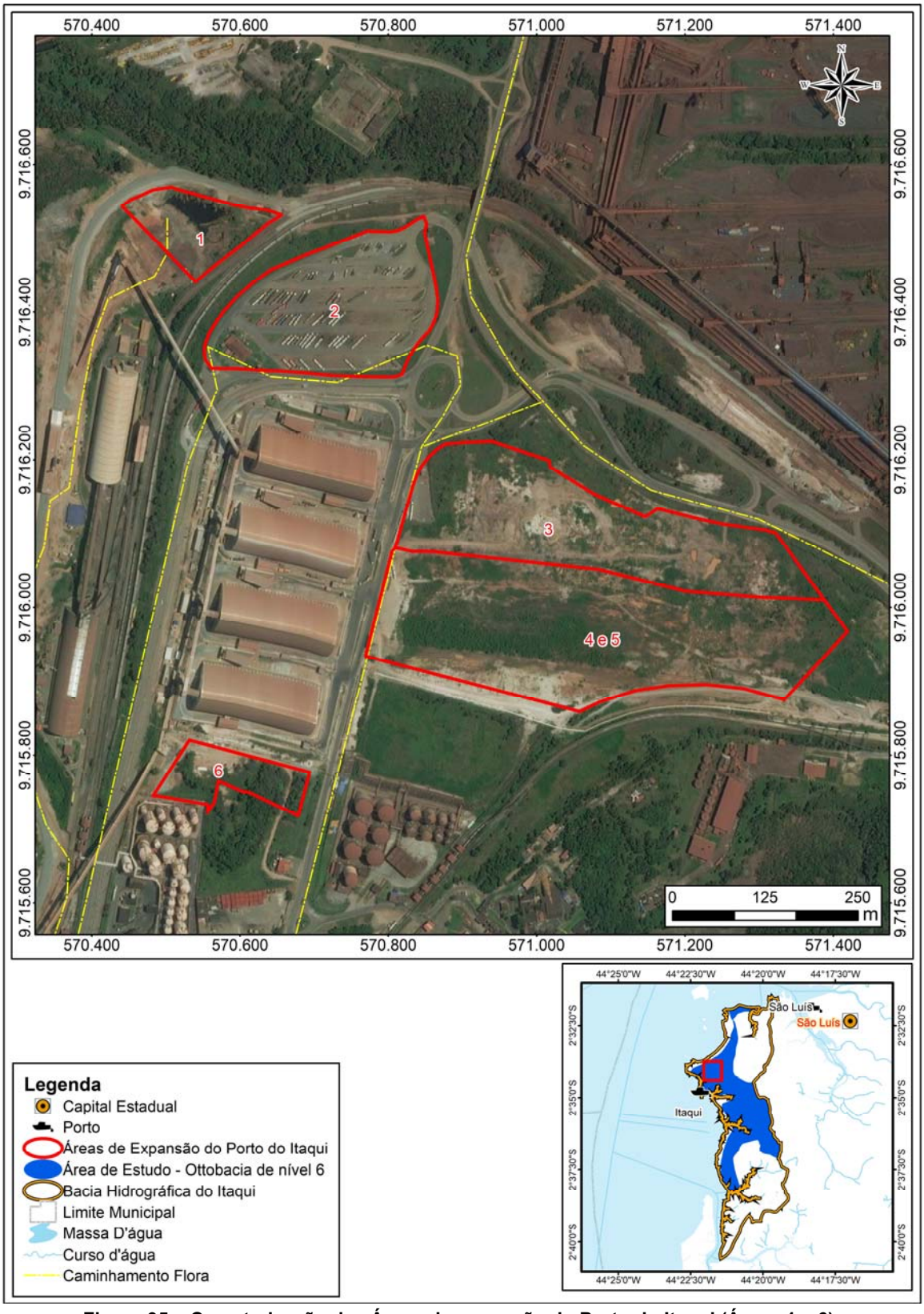


Figura 95 – Caracterização das Áreas de expansão do Porto do Itaqui (Áreas 1 a 6).

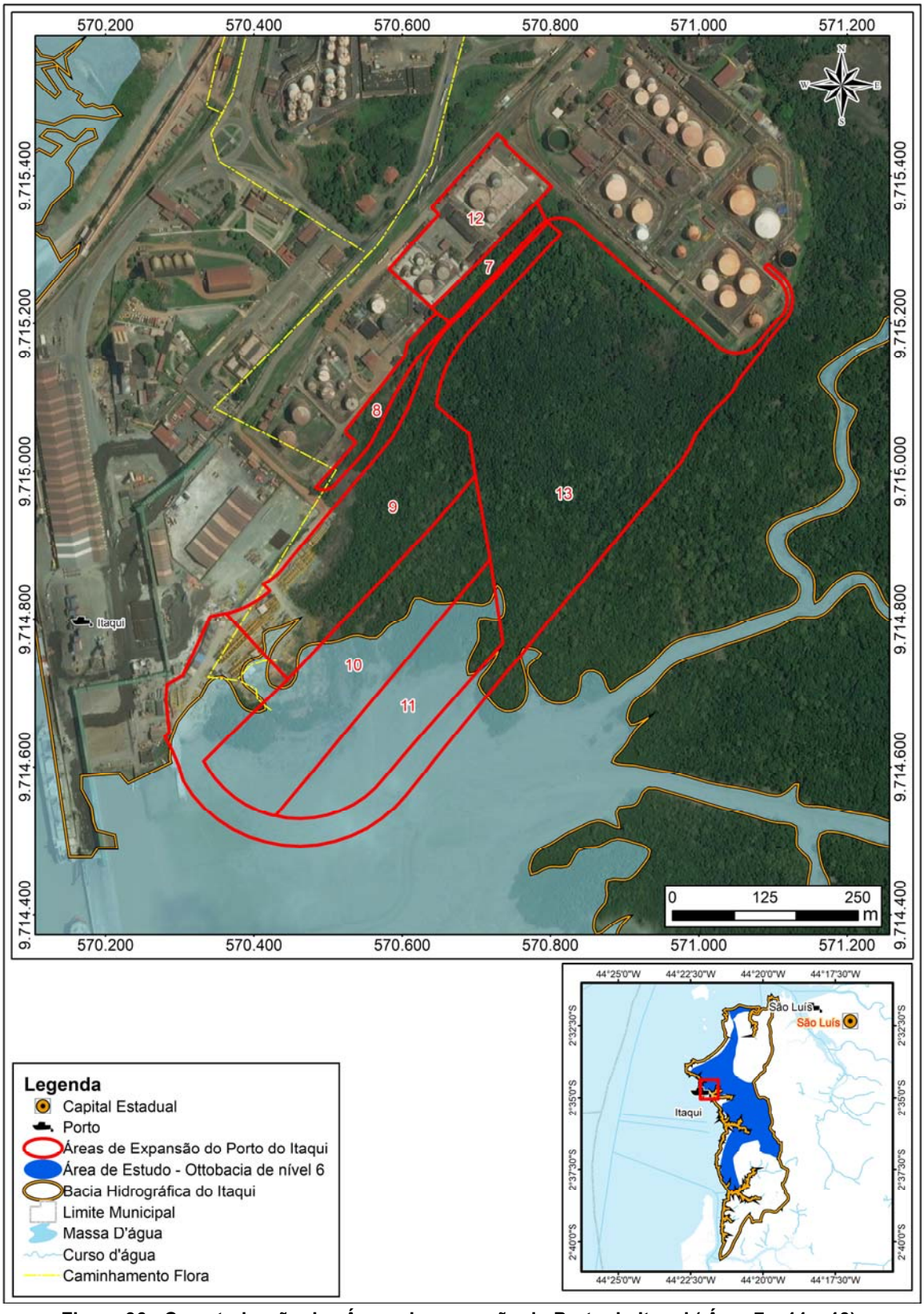


Figura 96 - Caracterização das Áreas de expansão do Porto do Itaqui (Área 7 a 11 e 13).

As figuras (Figura 97 e Figura 98) apresentam vegetação a ser suprimida na Área 6 e Área 8.

Figura 97 – Fragmento de vegetação localizado na Área 6, com presença de *Attalea speciosa* (babaçu) e outras espécies no estrato inferior

Figura 98 – Presença da espécie *Avicennia schaueriana* (sereiba), na Àrea 8, onde ocorrerá supressão de mangue.

A Tabela 30 apresenta as classes de uso do solo das áreas onde ocorrerá supressão de vegetação para a instalação das obras de expansão do Porto do Itaqui. Serão suprimidos 0,33 ha de vegetação secundária com palmeiras (Área 6) e 19,62 ha de área com mangue (Área 7 a 11 e 13), totalizando 19,96 ha.

Tabela 30 - Classes de uso e ocupação do solo registradas na área de intervenção das obras de expansão do Porto do Itaqui.

Tipo de Classe	Classes	Estágios Sucessionais	Área (ha)	Área (%)	Tipo de Classe (%)
Áreas Antropizadas	Industrial	-	26,9607	57,46	57,46
	Massa D'água	-	0,0002	0,00	
Superfícies Naturais	Formações Pioneiras com Influência Fluviomarinha (manguezal)	-	19,6289	41,83	42,54
	Vegetação Secundária com Palmeiras	Inicial	0,3333	0,71	
Total Geral			**46,9230**	**100,00**	**100**

Áreas de Preservação Permanente (APP)

Em atendimento as exigências da Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei 12.651/2012 e suas alterações) foram mapeadas todas as Áreas de Preservação Permanente (APP) localizadas na AE para a expansão do Porto do Itaqui (APÊNDICE II).

Foram adotados os conceitos e as delimitações definidas Lei 12.651/2012 e suas alterações, classificadas conforme a seguir:

- APP em cursos d'água de menos de 10 metros de largura (30 m);
- APP em cursos d'água que tenham de 10 a 50 metros de largura (50 m);
- APP em cursos d'água que tenham de 50 a 200 metros de largura (100 m);
- APP em Mangues (Extensão total);
- APP no entorno das Nascentes e dos Olhos D'água Perenes (50 m);

- APP no entorno dos Reservatórios Artificiais com até 20 hectares - Zona Rural (15 m).

A Tabela 31 apresenta as classes de uso e cobertura do solo dentro das APPs localizadas na AE para a expansão do Porto do Itaqui. No total, foram mapeados 795,67 ha de APP na AE, sendo 98,95% em classes de vegetação nativa e 1,05% em áreas antropizadas. Na área de supressão foram mapeados 19,63 ha sendo 100% em área de mangue.

Tabela 31 - Quantitativo de APPs localizadas na Área de Estudo de acordo com classes de uso do solo.

Classes	APP na Área de Estudo		APP na Área a ser suprimida	
	Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)
Manguezal	756,51	95,08	19,63	100,00
Industrial	0,49	0,06	0,00	0,00
Outras Áreas Antropizadas	7,87	0,99	0,00	0,00
Vegetação Secundária com Palmeiras	30,79	3,87	0,00	0,00
Total Geral	**795,67**	**100,00**	**19,63**	**100,00**

A área limite de cada APP foi caracterizada quanto ao estado de degradação/conservação, indicando as áreas alteradas e conservadas conforme apresentado na Tabela 32.

Tabela 32 - Estado de conservação das APPs localizadas na Área de Estudo e na área de supressão.

Tipo de APP	APP na Área de Estudo		APP na Área a ser suprimida	
	Alterada (%)	Conservada (%)	Alterada (%)	Conservada (%)
Curso D'água com menos de 10 m de largura (30 m)	1,76	98,29	0,00	0,00
Curso D'água de 10 a 50 m de largura (50 m)	0,00	100,00	0,00	0,00
Curso D'água de 50 a 200 m de largura (100 m)	0,00	100,00	0,00	0,00
Mangues (Extensão Total)	1,71	100,00	0,00	100,00
Nascentes (50 m)	0,00	98,24	0,00	0,00
Reservatórios artificiais com até 20 hectares (15 m)	35,02	64,98	0,00	0,00

Na Área de Estudo, quase todos os tipos de APP encontram-se conservadas compreendendo valores próximos ou iguais a 100% de cobertura vegetal. As APPs de reservatórios artificiais com até 20 ha são as mais afetadas com 35% da sua área total alterada. Toda a área de APP a ser suprimida encontra-se em região de mangue, bem conservada.

5.2.3.1.7.2 Levantamento Florístico

O caminhamento florístico foi realizado no Bacia do Itaqui nos dias 14 e 15 de setembro de 2017, onde foram levantadas 55 espécies, tanto em áreas de vegetação secundária com palmeiras, quanto nas áreas de mangue e áreas degradadas. A Figura 99 apresenta os trechos do caminhamento realizado ao longo da bacia.

A figuras (Figura 100 a Figura 107) apresentam algumas espécies levantadas na bacia do Itaqui.

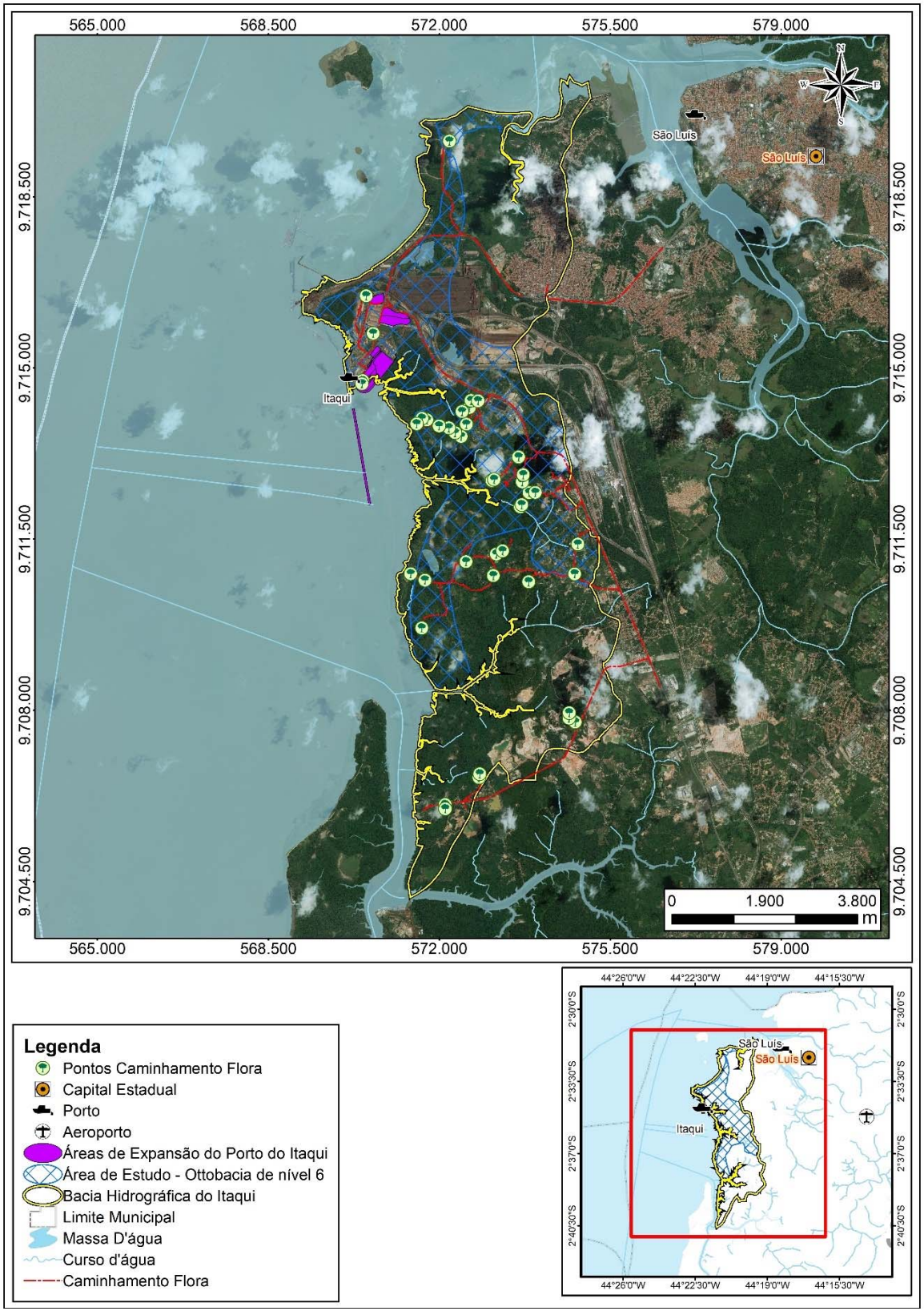


Figura 99 – Caminhamento florístico realizado na Bacia do Itaqui para caracterização da vegetação e levantamento de espécies.

Figura 100 – Área com plantio de bacuri (*Platonia insignis*) localizada na Bacia do Itaqui.

Figura 101 – Detalhe da flor do bacuri (*Platonia insignis*) localizada na Bacia do Itaqui.

Figura 102 - Murici (*Byrsonima crassifolia*) localizado na Bacia do Itaqui.

Figura 103 - Mague localizado na Bacia do Itaqui.

Figura 104 – Canela-de-velho (*Aspidosperma spruceanum*) localizada na Bacia do Itaqui.

Figura 105 – Detalhe da semente de canela-de-velho (*Aspidosperma spruceanum*) localizada na Bacia do Itaqui.

Figura 106 – Pente-de-macaco (*Apeiba tibourbou*) localizado na Bacia do Itaqui.

Figura 107 – Detalhe da semente do pente-de-macaco (*Apeiba tibourbou*).

No levantamento florístico integrado, ou seja, levantamento *in loco* (caminhamento florístico e parcelas) e a compilação de listas florísticas encontradas em material bibliográfico especializado, foram listadas 464 espécies de plantas vasculares (Tabela 33). No levantamento *in loco* foram registradas 147 espécies e no levantamento bibliográfico foram levantadas 381 espécies. Do total levantado, 83 espécies foram registradas apenas no levantamento *in loco,* 317 espécies foram levantadas apenas em dados secundários e 64 foram encontradas em ambos.

Quanto ao levantamento *in loco,* foram identificadas 133 espécies abrangendo 44 famílias, 14 espécies não foram identificadas, sendo 13 em parcelas e 1 no caminhamento. A família mais representativa do presente estudo foi Fabaceae, com 19 espécies, seguida de Arecaceae (12), Malvaceae (8), Myrtaceae (8), Annonaceae (7), Bignoniaceae (6), Anacardiaceae (6), Lecythidaceae (5), Euphorbiaceae (5) e Sapindaceae (4) que representaram 54,8% do total de espécies identificadas (Figura 108). O total de 21 famílias botânicas foram representadas por apenas uma espécie.

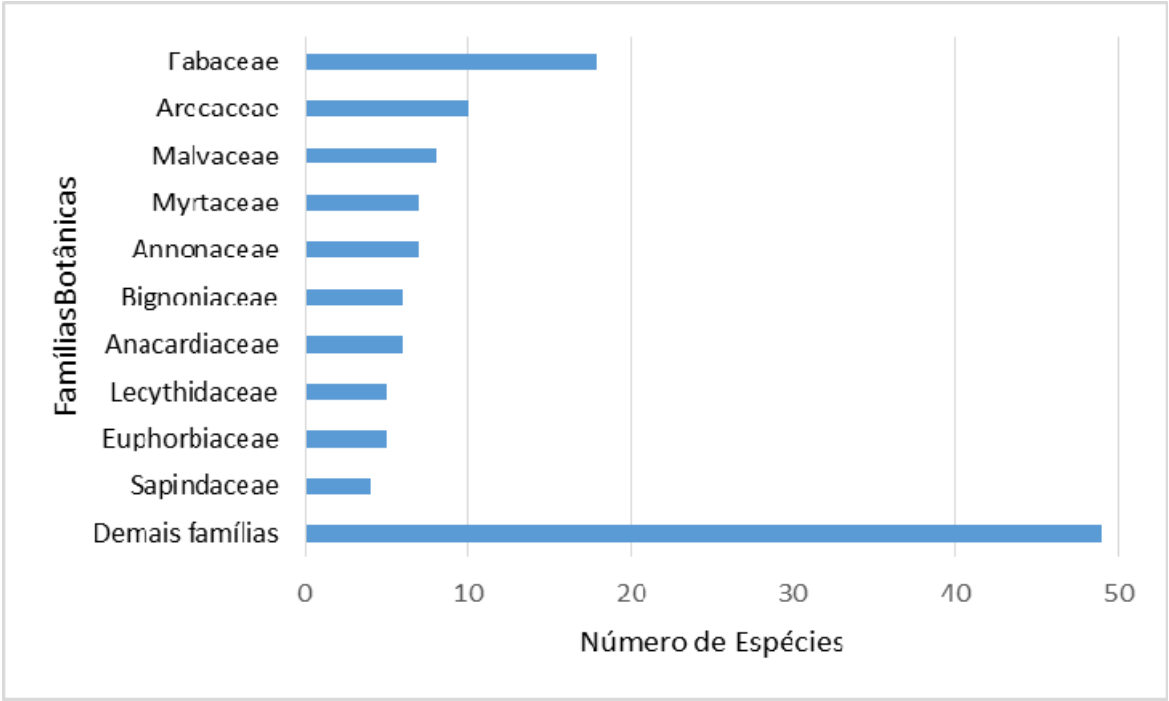


Figura 108 - As 10 famílias mais representativas identificas na AE do Porto do Itaqui

Tabela 33 - Lista de espécies compiladas para as obras de expansão do Porto do Itaqui, identificadas por nome científico, nome popular, família, hábito, origem, formação, endemismo, classificação (IUCN/CNCFlora) e origem do dado. Legenda: flo=florestal, sav= savânioca, ant=antropizado; Estudos: (1) Fundação Sousândrade, 2014; (2) UFMA, 2012; (3) UFMA, 2011; (4) EMAP, 2001; (5) Golder Associates, 2008; (6) Martins e Oliveira, 2011; (7) EIA Dragagem;(8) Frazão, 2017; (9) Mendes, Ribeiro e Rocha, 2007; (10) Gama *et al.,* 2007.

Nome Científico	Nome Popular	Família	Hábito	Origem	Tipo de Vegetação	Endêmica	IUCN	Estudo	Caminhamento	Parcelas
Abarema cochleata (Willd.) Barneby & J.W.Grimes	ingá-de-rosca	Fabaceae	árvore	Nativa	ant, flo, sav	Sim	NE	5		
Abarema jupunba (Willd.) Britton & Killip	ingarana	Fabaceae	árvore	Nativa	flo, res	Não	NE	1; 2; 4; 5; 7		
Acacia auriculiformis A. Cunn. ex Benth.	acácia	Fabaceae	árvore	Naturalizada	flo		SR	5		
Acacia longifolia (Andrews) Willd.	acácia-de-espigas	Fabaceae	arbusto; árvore	Naturalizada	flo		SR	8		
Acacia mangium Willd.	acácia	Fabaceae	árvore	Naturalizada	flo		SR		X	X
Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex Mart.	macaúba	Arecaceae	erva	Nativa	ant, flo, sav	Não	NE	1; 2; 7; 9; 10		X
Acrocomia sp.		Arecaceae	árvore	SR			SR		X	
Acrostichum danaeifolium Langsd. & Fisch.	samambaia	Pteridaceae	erva	Nativa			LC	1; 2; 7		
Actinostemon klotzschii (Didr.) Pax	jacaré-catinga	Euphorbiaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo	Não	NE	10		
Adenocalymma comosum (Cham.) DC.	cipó-da-flor-amarela	Bignoniaceae	liana/volúvel/trepadeira	Nativa	flo	Sim	NE	2		
Aegiphila integrifolia (Jacq.) Moldenke	papagaio	Lamiaceae	arbusto; árvore	Nativa	ant, cam, flo, res, sav	Não	NE	4		
Agave sisalana Perrine	agave/sisal	Asparagaceae	erva	Naturalizada	ant, sav	Não	NE	2		
Agonandra brasiliensis Miers ex Benth. & Hook.f.	marfim	Opiliaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	2; 4; 5; 7; 10		X
Albizia lebbeck (L.) Benth	coração-de-negro	Fabaceae	árvore	Naturalizada	flo, sav		SR	5		
Alibertia edulis (Rich.) A.Rich.	goiaba-preta	Rubiaceae	arbusto	Nativa	flo, sav	Não	NE	5		

Nome Científico	Nome Popular	Família	Hábito	Origem	Tipo de Vegetação	Endêmica	IUCN	Estudo	Caminhamento	Parcelas
Alicia anisopetala (A.Juss.) W.R.Anderson	catinga-branca	Malpighiaceae	liana/volúvel/trepadeira	Nativa	flo	Não	NE	10		
Alpinia sanderae Sander	gengibre primocor	Zingiberaceae	arbusto	Naturalizada	flo, sav		SR	1; 7		
Amanoa guianensis Aubl.	amanoa	Phyllanthaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	4		
Anacardium humile A.St.-Hil.	caju-do-mato	Anacardiaceae	árvore	Nativa	ant, sav	Não	LC	1; 2; 3; 7		
Anacardium occidentale L.	cajú	Anacardiaceae	árvore	Nativa	res, sav	Não	NE	1; 2; 5; 6; 7; 9; 10	X	X
Andira fraxinifolia Benth.	angelim	Fabaceae	árvore	Nativa	ant, flo, res	Sim	NE	1; 2; 7; 8; 10		
Andira humilis Mart. ex Benth.	angelim-do-campo	Fabaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo, sav	Sim	NE			X
Andira inermis (W.Wright) DC.	morcegueiro	Fabaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Sim	NE	4		
Andira surinamensis (Bondt) Splitg. ex Amshoff	angelim	Fabaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	5; 10		X
Annona densicoma Mart.	araticum-do-mato	Annonaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE			X
Annona exsucca DC.	araticum-salgado	Annonaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	4; 5; 10		
Annona impressivenia Saff. ex R.E. Fr.	jacama-braba	Annonaceae	árvore	Nativa	flo, sav		SR	1; 7		
Annona mucosa Jacq.	biribá	Annonaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	9		
Annona sericea Dunal	araticum-do-pará	Annonaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo	Não	LC	4		
Apeiba albiflora Ducke	pente-de-macaco	Malvaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE			X
Apeiba echinata Gaertn.	pente-de-macaco	Malvaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	1; 2; 3; 7; 10		

Nome Científico	Nome Popular	Família	Hábito	Origem	Tipo de Vegetação	Endêmica	IUCN	Estudo	Caminhamento	Parcelas
Apeiba glabra Aubl.	pente-de-macaco	Malvaceae	arbusto	Nativa	flo	Não	NE	4		
Apeiba tibourbou Aubl.	embira-branca	Malvaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	1; 5; 7; 8	X	X
Apeiba Aubl.	pau-jangada	Malvaceae	árvore	Nativa	flo		SR			X
Apuleia leIocarpa (Vogel) J.F.Macbr.	jataí	Fabaceae	árvore	Nativa	ant, flo, sav	Não	VU	8		
Artocarpus altilis (Parkinson) Fosberg	pão-de-pobre	Moraceae	árvore	Naturalizada	ant, flo, sav	Não	NE	9		
Artocarpus heterophyllus Lam.	jaqueira	Moraceae	árvore	Naturalizada	ant, flo, sav	Não	NE	9		X
Artocarpus J.R.Forst. & G.Forst		Moraceae	árvore	SR			SR		X	
Aspidosperma desmanthum Benth. ex Müll.Arg.	araraúba-da-terra-firme	Apocynaceae	árvore	Nativa	flo	Não	LC	4		
Aspidosperma excelsum Benth.	quina-quina	Apocynaceae	arbusto	Nativa	flo	Não	NE	10		
Aspidosperma spruceanum Benth. ex Müll.Arg.	bacuri-do-mato	Apocynaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	LC	10	X	
Aspidosperma subincanum Mart.	carrasco	Apocynaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	1; 2; 4; 7		
Astrocaryum aculeatum G.Mey.	tucumã	Arecaceae	erva	Nativa	ant, flo, sav	Sim	NE	4		
Astrocaryum vulgare Mart.	tucum	Arecaceae	erva	Nativa	ant, flo, sav	Não	NE	1; 2; 3; 7; 8; 9		X
Astronium graveolens Jacq.	aroeira	Anacardiaceae	árvore	Nativa	ant, flo, sav	Não	LC	10		
Attalea dahlgreniana (Bondar) Wess.Boer	anajá	Arecaceae	erva	Nativa	flo	Não	NE	1; 7		
Attalea dubia (Mart.) Burret	anajá	Arecaceae	erva	Nativa	flo	Sim	NE	10		
Attalea maripa (Aubl.) Mart.	inajá	Arecaceae	erva	Nativa	ant, flo	Não	NE	2; 4; 5; 7; 9	X	

Nome Científico	Nome Popular	Família	Hábito	Origem	Tipo de Vegetação	Endêmica	IUCN	Estudo	Caminhamento	Parcelas
Attalea speciosa Mart. ex Spreng.	babaçu	Arecaceae	erva	Nativa	ant, flo, sav	Sim	NE	1; 2; 3; 5; 7; 9; 10	X	X
Averrhoa carambola L.	carambola	Oxalidaceae	árvore	Cultivada	flo, sav	Não	NE		X	
Avicennia germinans (L.) L.	siriba	Acanthaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	1; 5; 7		
Avicennia schaueriana Stapf & Leechm. ex Moldenke	siriúba	Acanthaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	9	X	
Bactris acanthocarpa Mart.	pupunheira	Arecaceae	erva	Nativa	flo	Não	NE		X	
Bactris brongniartii Mart.	marajá	Arecaceae	erva	Nativa	flo	Não	NE	2; 3		
Bactris gasipaes Kunth	pati	Arecaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	10		
Bactris maraja Mart.	marajá	Arecaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	1; 7		
Bactris Jacq. ex Scop.		Arecaceae		SR			SR		X	
Balfourodendron riedelianum (Engl.) Engl.	marfim	Rutaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NT	8		
Banara guianensis Aubl.	andorinha	Salicaceae	arbusto	Nativa	flo, sav	Não	NE	5	X	X
Bathysa australis (A.St.-Hil.) K.Schum.	croaçu	Rubiaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo	Não	LC	1; 2; 7		
Batis maritima L.	planta-de-sal	Bataceae	erva	Nativa		Não	NE	6		
Bauhinia dubia G.Don	pata-de-vaca	Fabaceae	arbusto; subarbusto	Nativa	sav	Sim	NE	4		
Bauhinia ungulata L.	cipó-escada-de-jabuti	Fabaceae	arbusto; árvore; subarbusto	Nativa	sav	Sim	NE	8		
Blutaparon portulacoides (A.St.-Hil.) Mears	perpétua-mole	Amaranthaceae	erva	Nativa	res	Não	LC	6		
Bocageopsis multiflora (Mart.) R.E.Fr.	envira-preta	Annonaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	1; 2; 7		X
Borreria verticillata (L.) G.Mey.	vassourinha-de-botão	Rubiaceae	subarbusto	Nativa	ant, cam, flo, res, sav	Não	NE	1; 2; 7		

Nome Científico	Nome Popular	Família	Hábito	Origem	Tipo de Vegetação	Endêmica	IUCN	Estudo	Caminhamento	Parcelas
Bredemeyera floribunda Willd.	raiz-de-cobra	Polygalaceae	arbusto; liana/volúvel/trepadeira	Nativa	flo, sav	Não	NE	4		
Bromelia laciniosa Mart. ex Schult. & Schult.f.	macambira	Bromeliaceae	erva	Nativa	sav	Sim	NE	2; 3		
Brosimum acutifolium Huber	mururé	Moraceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE			X
Brosimum Sw.	mama-cadela-vermelha	Moraceae	árvore	SR	flo		SR			X
Buchenavia grandis Ducke	mirindiba-amarela	Combretaceae	árvore	Nativa	ant, flo, sav	Não	NE	10		
Buchenavia oxycarpa (Mart.) Eichler	periquiteira	Combretaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	4		
Byrsonima aerugo Sagot	murici-brabo	Malpighiaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	2; 4		
Byrsonima crassifolia (L.) Kunth	murici	Malpighiaceae	árvore	Nativa	flo, res, sav	Não	NE	1; 2; 5	X	X
Byrsonima crispa A.Juss.	muruci-brabo	Malpighiaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	10		
Byrsonima rotunda Griseb.	murici	Malpighiaceae	arbusto; árvore	Nativa	cam, flo, res, sav	Sim	NE			X
Byrsonima verbascifolia (L.) DC.	murici	Malpighiaceae	arbusto; árvore	Nativa	cam, flo, res, sav	Não	NE	9		
Calathea backemiana E. Morren	calatéia	Marantaceae	arbusto	Nativa	flo		SR	7		
Callisthene fasciculata Mart.	capitão-do-campo	Vochysiaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	10		
Calophyllum brasiliense Cambess.	cedro-do-pântano	Calophyllaceae	árvore	Nativa	flo, res	Não	NE		X	
Calycophyllum spruceanum (Benth.) K.Schum.	mamaluco	Rubiaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	1; 7		
Calymperes palisotii Schwägr.	dama-da-noite	Calymperaceae					SR	6		
Caralpa densifolia Mart.	camaçari	Calophyllaceae	árvore	Nativa	ant, flo, res, sav	Não	NE	8		
Caraipa punctulata Ducke	tamaquaré	Calophyllaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	4		

Nome Científico	Nome Popular	Família	Hábito	Origem	Tipo de Vegetação	Endêmica	IUCN	Estudo	Caminhamento	Parcelas
Carapa guianensis Aubl.	andiroba	Meliaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	1; 2; 4; 7; 9		
Cariniana estrellensis (Raddi) Kuntze	estopeira	Lecythidaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	8		
Cariniana legalis (Mart.) Kuntze	estopeiro	Lecythidaceae	árvore	Nativa	ant, flo	Sim	EN	2; 7		
Caryocar brasiliense Cambess.	pequi	Caryocaraceae	árvore	Nativa	sav	Não	LC	1; 2; 7		
Caryocar coriaceum Wittm.	pequiá	Caryocaraceae	árvore	Nativa	sav	Sim	LC		X	
Caryocar glabrum (Aubl.) Pers.	vinagreiro	Caryocaraceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	4		
Caryocar villosum (Aubl.) Pers.	piquiá	Caryocaraceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	10		
Casearia arborea (Rich.) Urb.	erva-lagarto	Salicaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	5		
Casearia commersoniana Cambess.	língua-de-velho	Salicaceae	arbusto; árvore	Nativa	cam, flo, res, sav	Sim	NE	4		
Casearia decandra Jacq.	cafezeiro-do-mato	Salicaceae	arbusto; árvore	Nativa	cam, flo, res, sav	Sim	NE	4		
Casearia grandiflora Cambess.	cafezeiro-do-mato	Salicaceae	arbusto; árvore	Nativa	cam, flo, sav	Não	NE	4		
Casearia javitensis Kunth	caneleira	Salicaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo, res, sav	Não	NE	4		
Cassipourea guianensis Aubl.	laranja-do-mato	Rhizophoraceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	4		
Cecropia concolor Willd.	embaúba	Urticaceae	árvore	Nativa	flo	Sim	NE	2; 3; 4		
Cecropia distachya Huber	embaúba-vermelha	Urticaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	5		
Cecropia glaziovii Snethl.	embaúba	Urticaceae	árvore	Nativa	flo	Sim	NE	2; 7		
Cecropia membranacea Trécul	embauba-fendida	Urticaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	5		
Cecropia pachystachya Trécul	embaúba	Urticaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE		X	X
Cecropia palmata Willd.	embaúba	Urticaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	10		
Cedrela odorata L.	cedro	Meliaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	VU	1; 2; 7		

Nome Científico	Nome Popular	Família	Hábito	Origem	Tipo de Vegetação	Endêmica	IUCN	Estudo	Caminhamento	Parcelas
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	sumaúma/barrigudeira	Malvaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	1; 2; 5; 7; 9	X	
Celtis pubescens (Kunth) Spreng.	esporão-de-galo	Cannabaceae	arbusto	Nativa	flo	Sim	NE	1; 7		
Centrosema brasilianum (L.) Benth.	flor-roxa	Fabaceae	erva	Nativa	cam, flo, sav	Não	NE	2		
Cestrum axillare Vell.		Solanaceae	árvore	Nativa	cam, flo, sav	Não	NE			X
Cestrum latifolium Lam.	sabão-de-soldado	Solanaceae	arbusto; árvore	Nativa	cam, flo, sav	Não	NE	4		
Chaunochiton kappLeri (Sagot ex Engl.) Ducke	pau-vermelho	Olacaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	4		
Cheiloclinium cognatum (Miers) A.C.Sm.	uarutana	Celastraceae	arbusto; árvore; liana/volúvel/trepadeira	Nativa	flo, sav	Não	NE	4; 5		
Chloroleucon acacioides (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	jurema	Fabaceae	árvore	Nativa	flo, res, sav	Não	NE	10		
Chloroleucon dumosum (Benth.) G.P.Lewis	arapiraca; jurema-branca	Fabaceae	árvore	Nativa	flo, res, sav	Sim	NE			X
Chrysobalanus icaco L.	ajuru	Chrysobalanaceae	arbusto; árvore	Nativa		Não	NE	6	X	
Chrysophyllum sparsiflorum Klotzsch ex Miq.	abiu	Sapotaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	4		
Cissus erosa Rich.	cipó-de-arraia	Vitaceae	liana/volúvel/trepadeira	Nativa	ant, cam, flo, res, sav	Sim	NE	2		
Citrus X aurantium L.	laranjeira	Rutaceae	árvore	Naturalizada	ant, flo, sav	Não	NE			X
Clusia grandiflora Splitg.	cebola-da-mata	Clusiaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	6		
Cnidoscolus urens (L.) Arthur	urtiga-branca	Euphorbiaceae	arbusto; subarbusto	Nativa	ant, flo, res, sav	Não	NE	2		

Nome Científico	Nome Popular	Família	Hábito	Origem	Tipo de Vegetação	Endêmica	IUCN	Estudo	Caminhamento	Parcelas
Coccoloba densifrons Mart. ex Meisn.	caruaçu	Polygonaceae	arbusto; árvore; liana/volúvel/trepadeira	Nativa	flo, sav	Não	NE	4		
Coccoloba latifolia Lam.	folha-de-bolo	Polygonaceae	árvore	Nativa	flo, res, sav	Não	NE	5		X
Coccoloba mollis Casar.	folha larga	Polygonaceae	árvore	Nativa	flo, res, sav	Não	NE	8		
Coccoloba P. Browne		Polygonaceae	árvore	Nativa	flo, res, sav		SR			X
Cochlospermum orinocense (Kunth) Steud.	pacotê	Bixaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	4; 10		
Cochlospermum regium (Mart. ex Schrank) Pilg.	algodão-do-cerrado	Bixaceae	arbusto; subarbusto	Nativa	cam, sav	Não	LC		X	
Cocos nucifera L.	coco	Arecaceae	erva	Nativa	ant, flo, res	Não	NE	9		
Connarus suberosus Planch.	podói	Connaraceae	arbusto/árvore	Nativa		Sim	NE	8		
Conocarpus erectus L.	mangue-de-botão	Combretaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo, res	Não	NE	1; 6; 7		
Copaifera duckei Dwyer	pau-doí	Fabaceae	árvore	Nativa	flo, res, sav	Sim	NE	10	X	X
Copernicia prunifera (Mill.) H.E.Moore	carnaúba	Arecaceae	erva	Nativa	flo	Sim	NE	2; 9		X
Cordia bicolor A.DC.	jangada	Boraginaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	10		
Cordia glabrata (Mart.) A.DC.	louro	Boraginaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	1; 7		
Cordia nodosa Lam.	pau-de-formiga	Boraginaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo	Não	NE	4		X
Cordia sellowiana Cham.	louro	Boraginaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Sim	NE	5		
Costus spicatus (Jacq.) Sw.	gengibre	Costaceae	erva	Nativa		desconhecido	NE	2; 3		
Couratari macrosperma A.C.Sm.	toari	Lecythidaceae	árvore	Nativa	ant, flo	Não	NE	8		

Nome Científico	Nome Popular	Família	Hábito	Origem	Tipo de Vegetação	Endêmica	IUCN	Estudo	Caminhamento	Parcelas
Couratari multiflora (Sm.) Eyma	tauari	Lecythidaceae	árvore	Nativa	ant, flo	Não	NE			X
Couroupita guianensis Aubl.	abricó-de-macaco	Lecythidaceae	árvore	Nativa		Não	LC			X
Crescentia amazonica Ducke	cuia-maraca	Bignoniaceae	arbusto	Nativa	ant	Não	NE			X
Crescentia cujete L.	cuia	Bignoniaceae	árvore	Cultivada	ant	Não	NE	2	X	
Crotalaria incana L.	chocalho-de-cobra	Fabaceae	subarbusto	Nativa	ant, cam, flo, res, sav	Não	NE	2		
Croton cajucara Benth.	cajuçara	Euphorbiaceae	arbusto; árvore	Nativa	ant, flo	Não	NE	5		
Croton matourensis Aubl.	muiravuvuia	Euphorbiaceae	arbusto	Nativa	flo, sav	Não	NE	4; 5		X
Croton urucurana Baill.	urucurana	Euphorbiaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	1; 2; 7	X	
Croton L.		Euphorbiaceae	árvore	SR	flo, sav		SR			X
Cupania diphylla Vahl	espeturana	Sapindaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	4; 5		
Curatella americana L.	sambaiba-da-mata	Dilleniaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo, res, sav	Não	NE	10		
Cynodon dactylon (L.) Pers.	capim-de-burro	Poaceae	erva	Nativa	ant, cam, flo, res, sav	Não	NE	1; 7		
Dalbergia spruceana Benth.	jacarandá	Fabaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	8		
Daphnopsis gemmiflora (Miers) Domke	embira	Thymelaeaceae		Nativa		Sim	NE		X	
Davilla nitida (Vahl) Kubitzki	cipó de fogo	Dilleniaceae	arbusto; liana/volúvel/trepadeira	Nativa	cam, flo, res, sav	Não	LC	8		
Delonix regia (Bojer ex Hook.) Raf.	flamboyant	Fabaceae	árvore	Cultivada	ant	Não	NE	5		
Desmoncus phoenicocarpus Barb.Rodr.	titara	Arecaceae	erva; liana/volúvel/trepadeira	Nativa	flo	Não	NE	1; 2; 3; 7		
Dicorynia guianensis Amshoff	angélica	Fabaceae	árvore				SR	8		

Nome Científico	Nome Popular	Família	Hábito	Origem	Tipo de Vegetação	Endêmica	IUCN	Estudo	Caminhamento	Parcelas
Didymopanax sp		Araliaceae					SR		X	
Dimorphandra gardneriana Tul.	fava-mapuxiqui	Fabaceae	árvore	Nativa	cam, flo, sav	Não	NE		X	X
Dimorphandra mollis Benth.	fava	Fabaceae	árvore	Nativa	cam, flo, sav	Não	NE	1; 7		
Dioclea burkartii R.H.Maxwell	cipó-de-abelha	Fabaceae	liana/volúvel/trepadeira	Nativa	flo	Não	LC	2		
Doliocarpus brevipedicellatus Garcke		Dilleniaceae	liana/volúvel/trepadeira	Nativa	cam, flo, sav	Não	NE	4		
Doliocarpus dentatus (Aubl.) Standl.	cipó-de-fogo	Dilleniaceae	arbusto; liana/volúvel/trepadeira	Nativa	flo, sav	Não	NE	1; 2; 3; 7		
Doliocarpus magnificus Sleumer	cipó de fogo	Dilleniaceae	liana/volúvel/trepadeira	Nativa	flo	Não	NE	8		
Duguetia cadaverica Huber	ata-meju	Annonaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	10		
Duguetia echinophora R.E.Fr.	corticeira	Annonaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	5	X	
Duguetia lepidota (Miq.) Pulle	ameju; ata braba; envira amarela	Annonaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE			X
Eleusine indica (L.) Gaertn.	capim-de-burro	Poaceae	erva	Naturalizada	ant, flo, res, sav	Não	NE	1; 7		
Emmotum fagifolium Desv. ex Ham.	muiraximbé	Icacinaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo	Não	NE	4		
Entada polystachya (L.) DC.	entada	Fabaceae	cipó	Nativa		Não	NE	2		
Enterolobium gummiferum (Mart.) J.F.Macbr.	orelha-de-negro	Fabaceae	árvore	Nativa		Sim	NE			X
Ephedranthus parviflorus S.Moore	tauari	Annonaceae	árvore	Nativa	flo	Sim	NE	10		
Eremanthus Less.		Asteraceae	árvore	SR			SR			X
Eriotheca globosa (Aubl.) A.Robyns	samaúma-de-terra-firme	Malvaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	4; 5		

Nome Científico	Nome Popular	Família	Hábito	Origem	Tipo de Vegetação	Endêmica	IUCN	Estudo	Caminhamento	Parcelas
Eriotheca longipedicellata (Ducke) A.Robyns	sumaúma-da-terra-firme	Malvaceae	árvore	Nativa	flo	Sim	NE	4		
Erythrina speciosa Andrews	mulungu	Fabaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo, res	Sim	NE	1; 2		
Erythrina verna Vell.	mulungu	Fabaceae	árvore	Nativa	ant, flo	Sim	NE	8		
Erythroxylum bezerrae Plowman	pirunga	Erythroxylaceae	arbusto	Nativa	flo, sav	Sim	EN	8		
Erythroxylum mucronatum Benth.	pimentinha	Erythroxylaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE			X
Erythr*oxylum suberosum* A.St.-Hil.	cabelo-de-negro	Erythroxylaceae	arbusto; árvore; subarbusto	Nativa	flo, sav	Não	NE			X
*Er*ythroxylum P. Browne		Erythroxylaceae	árvore	SR	flo, sav		SR			X
Eschweilera ovata (Cambess.) Mart. ex Miers	embiriba	Lecythidaceae	árvore	Nativa		Sim	NE			X
Eugenia flavescens DC.	mameluco	Myrtaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	10		
Eugenia gomesiana O.Berg	gomeira	Myrtaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo	Não	NE	4		
Eugenia patrisii Vahl	caretinha	Myrtaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo	Não	NE	10		
Eugenia polystachya Rich.	goiaba-de-porco	Myrtaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	10		
Eugenia protenta McVaugh	muta-sabiá	Myrtaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	10		
Eugenia stictopetala Mart. ex DC.	casca-grossa	Myrtaceae	arbusto; árvore	Nativa	cam, flo, sav	Não	NE	10		
Euterpe edulis Mart.	palmito-juçara	Arecaceae	erva	Nativa	flo	Não	VU		X	
Euterpe oleracea Mart.	juçara	Arecaceae	erva	Nativa	flo	Não	NE	1; 2; 3; 4; 5; 7; 8; 9		
Ficus dendrocida Kunth	atracadeira	Moraceae	árvore	Nativa	flo		SR	1; 2; 3; 7		

Nome Científico	Nome Popular	Família	Hábito	Origem	Tipo de Vegetação	Endêmica	IUCN	Estudo	Caminhamento	Parcelas
Ficus gomelleira Kunth	gomeleira	Moraceae	árvore	Nativa	ant, flo, sav	Não	NE	5		
Ficus mathewsii (Miq.) Miq.	ficus	Moraceae	árvore	Nativa	ant, flo	Não	LC	4		
Ficus pertusa L.f.	atracadeira	Moraceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	10		
Garcinia gardneriana (Planch. & Triana) Zappi	bacurizinho	Clusiaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo, res	Não	NE	2		
Garcinia madruno (Kunth) Hammel		Clusiaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	4		
Garcinia mangostana L.		Clusiaceae			flo		SR			X
Genipa americana L.	jenipapo	Rubiaceae	arbusto; árvore	Nativa	ant, flo	Não	LC	1; 2; 3; 5; 7; 9	X	X
Glycydendron amazonicum Ducke	murapixi	Euphorbiaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	4		
Goeppertia bachemiana (E.Morren) Borchs. & S.Suárez	algodoí	Marantaceae	erva	Cultivada	flo	Sim	NE	1; 2		
Guapira opposita (Vell.) Reitz	joão-mole	Nyctaginaceae	arbusto; árvore	Nativa	ant, flo, res	Não	NE	5		
Guatteria punctata (Aubl.) R.A.Howard		Annonaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	4		
Guatteria schomburgkiana Mart.	ata	Annonaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	5		
Guazuma ulmifolia Lam.	mutamba	Malvaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	1; 2; 5; 7; 8		X
Guilandina bonduc L.	urucu-brabo	Fabaceae	arbusto	Nativa	flo, res	Não	NE	2; 7		
Gustavia augusta L.	jeniparana	Lecythidaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo	Não	NE	2; 3; 5; 7		X
Handroanthus albus (Cham.) Mattos	ipê	Bignoniaceae	árvore	Nativa	cam, flo	Não	LC		X	
Handroanthus obscurus (Bureau & K.Schum.) Mattos	pau-d'árco-sapucaia	Bignoniaceae	árvore	Nativa	cam, flo	Não	NE	10		
Handroanthus serratifolius (Vahl) S.Grose	pau-d'arco	Bignoniaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	1; 2; 7; 9		X
Heisteria acuminata (Humb. & Bonpl.) Engl.	cheiro-fedido	Olacaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	5		

Nome Científico	Nome Popular	Família	Hábito	Origem	Tipo de Vegetação	Endêmica	IUCN	Estudo	Caminhamento	Parcelas
Heliconia hirsuta L.f.	pacovinha	Heliconiaceae	erva	Nativa	flo, sav	Não	NE	1; 7		
Heliconia psittacorum L.f.	jardineira	Heliconiaceae	erva	Nativa	ant, flo, res, sav	Não	NE	2; 3		
Helicteres pentandra L.	sacatrapo	Malvaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo	Não	NE	10		
Henriettea succosa (Aubl.) DC.	mundururu-meloso	Melastomataceae	árvore	Nativa	flo, res	Não	NE	4		
Hieronyma alchorneoides Allemão	licurana	Phyllanthaceae	árvore	Nativa			SR	4; 8		
Himatanthus articulatus (Vahl) Woodson	janaúba	Apocynaceae	árvore	Nativa	ant, flo, sav	Não	NE	1; 2; 4; 5; 7		
Himatanthus drasticus (Mart.) Plumel	janaúba	Apocynaceae	árvore	Nativa	cam, flo, sav	Sim	NE	8; 10		
Himatanthus sucuuba (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson	scuúba	Apocynaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE		X	X
Hirtella racemosa Lam.	cumaterana	Chrysobalanaceae	arbusto; árvore	Nativa		Não	LC	4; 5		
Hortia brasiliana Vand. ex DC.	pra tudo	Rutaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo, res	Não	NT	8		
Humiria balsamifera (Aubl.) J.St.-Hil.	umiri	Humiriaceae	arbusto; árvore	Nativa		Não	NE	4		
Hylenaea comosa Miers	cipaúba	Celastraceae	liana/volúvel/trepadeira	Nativa	flo	Não	NE	10		
Hymenaea courbaril L.	jatobá	Fabaceae	árvore	Nativa		Não	LC	1; 2; 5; 7; 9	X	
Inga alba (Sw.) Willd.	ingá	Fabaceae	árvore	Nativa		Não	NE			X
Inga cylindrica (Vell.) Mart.	ingá-xixiba	Fabaceae	árvore	Nativa	ant, flo, sav	Não	NE	2; 5; 7		
Inga edulis Mart.	ingá-de-metro	Fabaceae	árvore	Nativa	ant, flo, res	Não	NE	1; 4; 5; 7; 8		X
Inga gracilifolia Ducke	ingá	Fabaceae	árvore	Nativa	ant, flo, res	Não	NE			X
Inga grandiflora Ducke	inga	Fabaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	5		

Nome Científico	Nome Popular	Família	Hábito	Origem	Tipo de Vegetação	Endêmica	IUCN	Estudo	Caminhamento	Parcelas
Inga laurina (Sw.) Willd.	ingá-branca	Fabaceae	árvore	Nativa	cam, flo, res	Não	LC	1; 2; 3; 7		
Inga marginata Willd.	ingá	Fabaceae	árvore	Nativa	ant, flo	Não	NE	1; 2; 5; 7; 10		
Inga obtusata Spruce ex Benth.	ingá-peludo	Fabaceae	árvore	Nativa	ant, flo	Sim	NE	2; 7		
Inga pezizifera Benth.	ingá-banana	Fabaceae	árvore	Nativa	ant, flo	Não	NE	10		
Inga sessilis (Vell.) Mart.	ingá-cabeluda	Fabaceae	árvore	Nativa	ant, cam, flo, sav	Sim	NE	1; 2; 3; 7		
Inga subnuda Salzm. ex Benth.	ingá	Fabaceae	árvore	Nativa	ant, flo	Sim	NE	4		
Inga thibaudiana DC.	ingá	Fabaceae	árvore	Nativa	ant, flo, sav	Não	NE	4	X	
Ipomoea asarifolia (Desr.) Roem. & Schult.	salsa	Convolvulaceae	erva; liana/volúvel/trepadeira	Nativa	ant, cam, flo, res, sav	Não	NE	2; 7		
Ipomoea pes-caprae (L.) R.Br.	salsa	Convolvulaceae	erva	Nativa	res	Não	NE	2		
I*schnosiphon arouma* (Aubl.) Körn.	guarimã	Marantaceae	erva	Nativa	flo	Não	NE	1; 2; 3; 4; 7		
Isertia spiciformis DC.		Rubiaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo	Não	NE	4; 5		
Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don	caranaúba	Bignoniaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE		X	
Jacaranda cuspidifolia Mart.	jacarandá	Bignoniaceae	árvore	Nativa	sav	Não	NE	1; 7		
Jacaratia spinosa (Aubl.) A.DC.	mamuí	Caricaceae	árvore	Nativa	flo, res	Não	LC	10		
Lacistema pubescens Mart.	sabonete	Lacistemataceae	arbusto; árvore	Nativa	flo, res	Sim	NE	4		
Laetia procera (Poepp.) Eichler	pau-jacaré	Salicaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	4		
Laetia suaveolens (Poepp.) Benth.	laranjinha	Salicaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo	Não	NE	10		
Laguncularia racemosa (L.) C.F.Gaertn.	mangue-branco,-tinteira	Combretaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo, res	Não	NE	1; 5; 6; 7; 9	X	

Nome Científico	Nome Popular	Família	Hábito	Origem	Tipo de Vegetação	Endêmica	IUCN	Estudo	Caminhamento	Parcelas
Lantana camara L.	chumbinho	Verbenaceae	arbusto; árvore; subarbusto	Nativa	ant, cam, flo, res, sav	Não	NE	1; 2; 7		
Lantana spinosa L. ex Le Cointe	macará	Verbenaceae	arbusto	Nativa	ant, cam, flo, res, sav		SR	10		
Lecythis chartacea O.Berg	jarana	Lecythidaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	8		
Lecythis idatimon Aubl.	matamatá-preto	Lecythidaceae	árvore	Nativa	flo	Sim	NE	4		
Lecythis lurida (Miers) S.A.Mori	sapucarana	Lecythidaceae	árvore	Nativa	ant, flo	Sim	LC	10		X
Lecythis pisonis Cambess.	sapucaia	Lecythidaceae	árvore	Nativa	ant, flo	Sim	NE	1; 2; 7; 9		
Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit	leucena	Fabaceae	arbusto	Naturalizada	ant	Não	NE	5	X	
Libidibia ferrea (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	pau-ferro	Fabaceae	árvore	Nativa		Sim	NE	1; 2; 3; 7; 9		X
Licania canescens Benoist	macucu chiador	Chrysobalanaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	4		
Licania incana Aubl.	ajurá	Chrysobalanaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo	Não	NE	5		
Licania kunthiana Hook.f.	pajurazinho	Chrysobalanaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Sim	NE	5		
Licania micrantha Miq.	amescla	Chrysobalanaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	10		
Licania sclerophylla (Hook.f.) Fritsch	caripé-vermelho	Chrysobalanaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	4		
Lindackeria paraensis Kuhlm.	cabelo-de-cutia	Achariaceae	árvore	Nativa	flo	Sim	NE	10		
Lippia alba (Mill.) N.E.Br. ex P. Wilson	cidreira	Verbenaceae	arbusto; erva; subarbusto	Nativa	ant, flo, res, sav	Não	NE	1; 7		
Lonchocarpus sericeus (Poir.) Kunth ex DC.	ingareira-brava	Fabaceae	árvore	Nativa		Não	NE			X

Nome Científico	Nome Popular	Família	Hábito	Origem	Tipo de Vegetação	Endêmica	IUCN	Estudo	Caminhamento	Parcelas
Luehea divaricata Mart. & Zucc.	açoita-cavalo	Malvaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	2; 8; 10		
Luehea grandiflora Mart. & Zucc.	açoita-cavalo	Malvaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	5		X
Mabea angustifolia Spruce ex Benth.	pau-de-cachimbo	Euphorbiaceae	arbusto; árvore	Nativa	cam, flo, sav	Não	NE	2		
Machaerium acutifolium Vogel	jacarandatã	Fabaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE			X
Macoubea guianensis Aubl.	pitiá-de-leite	Apocynaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	4		
Malpighia glabra L.	acerola	Malpighiaceae					NE			X
Mammea americana L.	abricó	Clusiaceae	árvore	Naturalizada	ant	Não	NE	9		
Mangifera indica L.	mangueira	Anacardiaceae	árvore	Cultivada		Não	NE	2; 3; 5; 7; 9; 10	X	X
Manihot leptophylla Pax	maniva-de-veado	Euphorbiaceae	liana/volúvel/trepadeira	Nativa	flo	Sim	NE	1; 2; 3; 7		
Manilkara bidentata (A.DC.) A.Chev.	maçarandubinha	Sapotaceae	árvore	Nativa	flo, res	Não	NE	10		
Manilkara elata (Allemão ex Miq.) Monach.	maçaranduba	Sapotaceae	árvore	Nativa	flo	Sim	DD	10		X
Manilkara zapota (L.) P.Royen	nespero	Sapotaceae	árvore	Cultivada	flo	desconhecido	NE	9		
*Ma*prounea guianensis Aubl.	cascudinho	Euphorbiaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	4; 5		
Maquira guianensis Aubl.	inharé	Moraceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	10		
Margaritaria nobilis L.f.	capoeira	Phyllanthaceae	arbusto	Nativa	flo, sav	Não	LC	5		
Matayba guianensis Aubl.	camboatá-branco	Sapindaceae	arbusto; árvore	Nativa	cam, flo, sav	Não	NE	4; 10		X
Mauritia flexuosa L.f.	buriti	Arecaceae	erva	Nativa	flo	Não	NE	1; 2; 3; 4; 7; 8	X	
Maximiliana maripa (Aubl.) Drude	inajá	Arecaceae	árvore	Nativa		Sim	SR	8		
Miconia hirtella Cogn.		Melastomataceae	arbusto; árvore	Nativa	flo	Sim	NE	4		
Miconia prasina (Sw.) DC.	pixirica	Melastomataceae	arbusto; árvore	Nativa	ant, flo, res	Não	NE	5		

Nome Científico	Nome Popular	Família	Hábito	Origem	Tipo de Vegetação	Endêmica	IUCN	Estudo	Caminhamento	Parcelas
Mimosa artemisiana Heringer & Paula	jurema	Fabaceae	árvore	Nativa	flo	Sim	NE	1; 2; 7; 8		
Mimosa bimucronata (DC.) Kuntze	sabiá	Fabaceae	arbusto	Nativa	flo, sav	Não	NE	2		
Mimosa caesalpiniifolia Benth.	sabiá	Fabaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo, sav	Sim	LC	5; 10	X	X
Mimosa pudica L.	malícia	Fabaceae	arbusto	Nativa	flo, sav	Não	NE	2		
Montrichardia arborescens (L.) Schott	aninga	Araceae	erva	Nativa	aqu, flo	Não	NE	1; 2; 3; 6; 7		
Mouriri acutiflora Naudin	cricili	Melastomataceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	10		
Mucuna rostrata Benth.	cipó-mucunã	Fabaceae	liana/volúvel/trepadeira	Nativa	flo	Não	NE	1; 2; 7		
Myracrodruon urundeuva Allemão	aroeira	Anacardiaceae	árvore	Nativa	ant, flo, sav	Não	LC	1; 2; 3; 7		
Myrcia bracteata (Rich.) DC.	muta-braba	Myrtaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo	Não	NE	10		
Myrcia selloi (Spreng.) N.Silveira	murta	Myrtaceae	arbusto; árvore	Nativa	cam, flo	Não	NE	1; 2; 7		
Myrcia splendens (Sw.) DC.	batinga-de-capoeira	Myrtaceae	árvore	Nativa	cam, flo, sav	Sim	NE	1; 2; 4; 5; 7		X
Myrcia DC.		Myrtaceae	árvore	SR	cam, flo, sav		SR			X
Myrciaria tenella (DC.) O.Berg	camboim	Myrtaceae	árvore	Nativa	flo, res, sav	Não	DD	4		
Myrciaria O. Berg		Myrtaceae	árvore	SR	flo, res, sav		SR			X
Nectandra cuspidata Nees	canelão-seboso	Lauraceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	4		
Neea floribunda Poepp. & Endl.	pau-santo	Nyctaginaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo	Não	NE	10		
Neea Ruiz & Pav.		Nyctaginaceae	árvore	SR	flo		SR			X

Nome Científico	Nome Popular	Família	Hábito	Origem	Tipo de Vegetação	Endêmica	IUCN	Estudo	Caminhamento	Parcelas
Neomarica northiana (Schneev.) Sprague	assobio	Iridaceae	erva	Nativa	flo	Sim	NE	1; 2; 7		
Neoptychocarpus apodanthus (Kuhlm.) Buchheim	catinga-de-galo	Salicaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo	Não	NE	10		
NI 1		SR	árvore	SR			SR			X
NI 10		SR	árvore	SR			SR			X
NI 11		SR	árvore	SR			SR			X
NI 2		SR	árvore	SR			SR			X
NI 3		SR	árvore	SR			SR			X
NI 4		SR	árvore	SR			SR			X
NI 5		SR	árvore	SR			SR			X
NI 6		SR	árvore	SR			SR			X
NI 7		SR	árvore	SR			SR			X
NI 8		Annonaceae	árvore	SR			SR			X
NI 9		SR	árvore	SR			SR			X
NI12		SR	árvore	SR			SR			X
NI13		SR	árvore	SR			SR			X
NI 14		SR	Árvore	SR			SR		X	
Ocotea aciphylla (Nees & Mart.) Mez	canela-poca	Lauraceae	árvore	Nativa	flo, res, sav	Não	NT	4		
Ocotea costulata (Nees) Mez	canela	Lauraceae	árvore	Nativa	flo	Não	SR	4		
Ocotea gracilis (Meisn.) Mez	louro	Lauraceae	arbusto; árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	4		
Ocotea puberula (Rich.) Nees	canela-de-cheiro	Lauraceae	árvore	Nativa	flo, res, sav	Não	NT	5		
Oenocarpus distichus Mart.	bacaba	Arecaceae	erva	Nativa	sav	Não	NE	1; 4; 6; 7; 9		
Ouratea castaneifolia (DC.) Engl.	vassoura-de-bruxa	Ochnaceae	árvore	Nativa	cam, flo, sav	Não	NE	4; 5		X

Nome Científico	Nome Popular	Família	Hábito	Origem	Tipo de Vegetação	Endêmica	IUCN	Estudo	Caminhamento	Parcelas
Ouratea spectabilis (Mart.) Engl.	ouratea	Ochnaceae	árvore	Nativa	sav	Sim	LC	5		
Oxandra reticulata Maas	condurú-branco	Annonaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Sim	LC	10		
Pachira aquatica Aubl.	mamuí	Malvaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	1; 2; 5; 6; 7; 8		X
Pachira glabra Pasq.	paineira-mineira	Malvaceae	árvore	Naturalizada	flo, sav	Não	NE	7		
Pagamea guianensis Aubl.	adalberto	Rubiaceae	arbusto; árvore	Nativa	cam, flo, res, sav	Não	NE	4		
Palicourea marcgravii A.St.-Hil.	erva-de-rato	Rubiaceae	arbusto	Nativa	flo	Não	NE	2; 3		
Parkia pendula (Willd.) Benth. ex Walp.	faveira	Fabaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	10		X
Paspalum maritimum Trin.	capim-gengibre	Poaceae	erva	Nativa	ant, cam, res	Não	NE	1; 2; 7		
Paspalum vaginatum Sw.	arame-da-praia	Poaceae	erva	Nativa	ant, res	Não	NE	6		
Peltogyne confertiflora (Mart. ex Hayne) Benth.	pau-roxo	Fabaceae	árvore	Nativa	flo	Não	LC	2; 7		
Pera glabrata (Schott) Poepp. ex Baill.	tamanqueira	Peraceae	arbusto; árvore	Nativa	ant, flo, res, sav	Não	NE	8		
Persea americana Mill.	abacateiro	Lauraceae	árvore	Naturalizada		Não	NE	9		
Phanera glabra (Jacq.) Vaz	pata-de-vaca	Fabaceae	liana/volúvel/trepadeira	Nativa	flo, sav	Não	NE	7		
Phanera splendens (Kunth) Vaz	mororó-da-mata	Fabaceae	árvore	Nativa	sav	Não	NE	10		
Phenakospermum guyannense (A.Rich.) Endl. ex Miq.	sororoca	Strelitziaceae	erva	Nativa	flo	Não	NE	1; 2; 3; 4; 7		
Philodendron cordatum Kunth ex Schott	cipó-traquá	Araceae	erva	Nativa	flo, res	Sim	NE	1; 2; 3; 7		
Philodendron imbe Schott ex Kunth.	cipó tracoá	Araceae	liana/volúvel/trepadeira	Nativa	flo	Sim	NE	8		

Nome Científico	Nome Popular	Família	Hábito	Origem	Tipo de Vegetação	Endêmica	IUCN	Estudo	Caminhamento	Parcelas
Piper aduncum L.	pimenta-de-macaco	Piperaceae	arbusto; árvore	Nativa	ant, flo, sav	Não	NE	1; 2; 7		
Plathymenia reticulata Benth.	vinhático	Fabaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	LC	4; 10		
Platonia insignis Mart.	bacuri	Clusiaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	1; 2; 4; 5; 7; 8; 9	X	X
Pogonophora schomburgkiana Miers ex Benth.	bom-nome-preto	Peraceae	arbusto; árvore	Nativa	ant, flo, sav	Não	NE	4; 5		
Portulaca oleracea L.	onze-horas	Portulacaceae	erva	Nativa	ant, cam, res, sav	Não	NE	2; 7		
Posoqueria latifolia (Rudge) Schult.	bacupari-de-macaco	Rubiaceae	árvore	Nativa	flo, res	Não	LC	4		
Pouteria Aubl.		Sapotaceae					SR		X	
Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.	abiu	Sapotaceae	arbusto; árvore	Nativa	ant, flo	Não	NE	9; 10		
Pouteria furcata T.D.Penn.	goiaba-leiteira; tuturuba	Sapotaceae	árvore	Nativa	flo	Sim	EN			X
Pouteria macrophylla (Lam.) Eyma	cortiça	Sapotaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	4; 10		
Pouteria oblanceolata Pires	abiurana-preta	Sapotaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	9		
Pouteria ramiflora (Mart.) Radlk.	pitomba de leite	Sapotaceae	arbusto; árvore	Nativa	res, sav	Não	NE	8; 10		
Pradosia granulosa Pires & T.D.Penn.	sapoti	Sapotaceae	árvore	Nativa	flo	Sim	VU	4		
Pradosia surinamensis (Eyma) T.D.Penn.	taturubá-cabeludo	Sapotaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	10		
Protium altsonii Sandwith	breu branco; kandeiape'y	Burseraceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	4		
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	almesca	Burseraceae	árvore	Nativa	flo	Não	DD	1; 2; 5; 7		
Pseudima frutescens (Aubl.) Radlk.	amescla-preta	Sapindaceae	arbusto; árvore	Nativa		Não	NE			X

Nome Científico	Nome Popular	Família	Hábito	Origem	Tipo de Vegetação	Endêmica	IUCN	Estudo	Caminhamento	Parcelas
Psidium cattleianum Sabine	araçá	Myrtaceae	árvore	Nativa	flo, res, sav	Sim	NE	5		
Psidium guajava L.	goiaba-branca	Myrtaceae	árvore	Naturalizada	flo, res, sav	Não	NE		X	X
Psidium guineense Sw.	araçá-da-praia	Myrtaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo, res, sav	Não	NE			X
Psidium striatulum Mart. ex DC.	araçá	Myrtaceae	arbusto	Nativa	flo, sav	Não	NE	4; 8		
Psidium L.		Myrtaceae	árvore	SR	flo, res, sav		SR			X
Psychotria L.		Rubiaceae	árvore	SR			SR			X
Pterocarpus rohrii Vahl	aldrago	Fabaceae	árvore	Nativa	flo, res	Não	NE	5		
Pycreus polystachyos (Rottb.) P.Beauv.	tiririca	Cyperaceae	erva	Nativa	ant, aqu, cam, flo, res, sav	Não	NE	6		
Qualea parviflora Mart.	pau-terra	Vochysiaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo	Não	NE	5; 10		
Quiina pteridophylla (Radlk.) Pires	quina	Quiinaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	4		
Randia aculeata L.	estrela-do-norte	Rubiaceae	arbusto	Nativa		Não	NE	4		
Randia armata (Sw.) DC.	unha-de-gato	Rubiaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	1; 7		
Rhizophora mangle L.	mangue-vermelho	Rhizophoraceae	árvore	Nativa	flo, res	Não	NE	1; 7	X	
Rinorea pubiflora (Benth.) Sprague & Sandwith	caneleiro	Violaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	8		
Rourea doniana Baker		Connaraceae	arbusto; liana/volúvel/trepadeira	Nativa	flo, sav	Sim	NE	4		
Roystonea regia (Kunth) O.F. Cook	palmeira-real-de-cuba	Arecaceae	árvore	Naturalizada			SR	9		
Ruprechtia laxiflora Meisn.	mameleiro	Polygonaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	8		
Sacoglottis amazonica Mart.	macucu-murici	Humiriaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	4		

Nome Científico	Nome Popular	Família	Hábito	Origem	Tipo de Vegetação	Endêmica	IUCN	Estudo	Caminhamento	Parcelas
Salacia cordata (Miers) Mennega	cipó de anta; gogó de guariba	Celastraceae	liana/volúvel/trepadeira	Nativa	flo	Não	NE	4		
Samanea tubulosa (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	bordão-de-velho	Fabaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	1; 2; 7		
Sapium glandulosum (L.) Morong	visgueiro	Euphorbiaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	2; 5; 7		X
Sapium marmieri Huber	burra leiteira	Euphorbiaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	8; 10		
Sapium Jacq.		Euphorbiaceae	árvore	SR			SR			X
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire et al.	mandiocão	Araliaceae	árvore	Nativa	cam, flo, res, sav	Não	NE	4; 5		X
Schoepfia brasiliensis A.DC.	matilde	Schoepfiaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE			X
Scleria gaertneri Raddi	tiririca-navalha	Cyperaceae	erva	Nativa	ant, cam, flo, res, sav	Não	NE	2		
Scoparia dulcis L.	vassourinha	Plantaginaceae	erva; subarbusto	Nativa	ant, cam, flo, res, sav	Não	NE	2		
Senegalia bonariensis (Gillies ex Hook. & Arn.) Seigler & Ebinger	unha-de-gato	Fabaceae	arbusto; liana/volúvel/trepadeira	Nativa	flo, res	Não	NE	9		
Senna aculeata (Pohl ex Benth.) H.S.Irwin & Barneby	mata-pasto	Fabaceae	arbusto; subarbusto	Nativa	ant, cam, flo, sav	Não	NE	2		
Senna alata (L.) Roxb.	mata-pasto	Fabaceae	arbusto; árvore; subarbusto	Nativa	ant, cam, flo, res, sav	Não	NE	1; 2; 7		
Senna chrysocarpa (Desv.) H.S.Irwin & Barneby		Fabaceae	arbusto; liana/volúvel/trepadeira	Nativa	flo, sav	Não	NE	4		
Senna latifolia (G.Mey.) H.S.Irwin & Barneby	ingá de morcêgo	Fabaceae	arbusto; subarbusto	Nativa	flo, sav	Não	NE	4		
Senna siamea (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	cássia-do-sião	Fabaceae	árvore	Naturalizada	ant	Não	NE	5		

Nome Científico	Nome Popular	Família	Hábito	Origem	Tipo de Vegetação	Endêmica	IUCN	Estudo	Caminhamento	Parcelas
Senna Silvestris (Vell.) H.S.Irwin & Barneby	amarelinho	Fabaceae	arbusto; árvore; subarbusto	Nativa	flo, sav	Não	NE	4		
Sesuvium portulacastrum (L.) L.	bredo-da-praia	Aizoaceae	erva	Nativa	ant, cam, res, sav	Não	NE	6; 10		
Simaba cedron Planch.	paratudo	Simaroubaceae	árvore	Nativa	flo, res	Não	NE	4; 5		
Simaba maiana Casar.		Simaroubaceae	arbusto	Nativa	res, sav	Sim	NE		X	
Simaba paraensis Ducke	cajarana	Simaroubaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	10		
Simarouba amara Aubl.	paparaúba	Simaroubaceae	árvore	Nativa	flo, res	Não	NE	1; 2; 5; 8		X
Simarouba versicolor A.St.-Hil.	mata-cachorro	Simaroubaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	9		
Sloanea eichleri K.Schum.	urucurana	Elaeocarpaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	SR			X
Sloanea garckeana K.Schum.	sapopemba	Elaeocarpaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	LC	4		
Smilax japicanga Griseb.	japecanga	Smilacaceae	liana/volúvel/trepadeira	Nativa	flo, sav	Sim	NT	2; 3		
Solanum grandiflorum Ruiz & Pav.	jurubeba-branca	Solanaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo, sav	desconhecido	NE	2		
Spartina alterniflora Loisel.	capim-paturá	Poaceae	erva	Nativa	aqu, flo, res	Não	NE	1; 2; 6; 7		
Spondias mombin L.	cajazeiro	Anacardiaceae	árvore	Nativa	ant, flo	Não	NE	1; 2; 4; 5; 7; 10	X	X
Spondias purpurea L.	ciroela	Anacardiaceae	árvore	Cultivada	ant, flo	Não	NE			X
Sporobolus virginicus (L.) Kunth	grama-da-praia	Poaceae	erva	Nativa	flo, res	Não	NE	6		
Sterculia apetala (Jacq.) H.Karst.	axixá	Malvaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	1; 2; 7		
Sterculia pruriens (Aubl.) K.Schum.	axixá	Malvaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	10		
Sterculia striata A.St.-Hil. & Naudin	chichá	Malvaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Sim	NE	5		X
Stryphnodendron adstringens (Mart.) Coville	barbatimão	Fabaceae	arbusto; árvore	Nativa	cam, sav	Sim	LC	4		

Nome Científico	Nome Popular	Família	Hábito	Origem	Tipo de Vegetação	Endêmica	IUCN	Estudo	Caminhamento	Parcelas
Stryphnodendron guianense (Aubl.) Benth.	barbatimão	Fabaceae	árvore	Nativa	cam, sav	Não	NE	5		
Stryphnodendron pulcherrimum (Willd.) Hochr.	faveira	Fabaceae	árvore	Nativa	flo, res, sav	Não	NE		X	
Stryphnodendron racemiferum (Ducke) W.A.Rodrigues	ingarana	Fabaceae	árvore	Nativa	flo	Sim	NE	8		
Swartzia flaemingii Raddi	jacarandá-lanã	Fabaceae	árvore	Nativa	flo	Sim	LC	4; 5; 10		
Swartzia oblata R.S.Cowan	saco-de-mono	Fabaceae	árvore	Nativa	flo	Sim	NE	9		
Swartzia recurva Poepp.	urucurana	Fabaceae	árvore	Nativa	flo	Sim	NE	9		
Syagrus cocoides Mart.	ariri	Arecaceae	erva	Nativa	flo	Sim	NE	1; 2; 5; 7	X	
Syagrus inajai (Spruce) Becc.	jararana	Arecaceae	erva	Nativa	flo	Não	NE	4		X
Symphonia globulifera L.f.	guanandi	Clusiaceae	árvore	Nativa	flo, res	Não	NE	1; 2; 3; 4; 7; 8; 9		
Syzygium cumini (L.) Skeels	jamelão; jambo	Myrtaceae	árvore	Naturalizada	flo, sav	Não	NE	9		X
Syzygium malaccense (L.) Merr. & L.M. Perry	jambo-rosa	Myrtaceae	árvore		flo, sav		SR	9		
Syzygium sp.		Myrtaceae					SR		X	
Tabebuia aurea (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	pau-d'arco-do-campo	Bignoniaceae	árvore	Nativa	flo, res, sav	Não	NE			X
Tabernaemontana linkii A.DC.	culhão-de-bode	Apocynaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	10		
Tachigali aurea Tul.	pau-pombo	Fabaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	10		
Tachigali setifera (Ducke) Zarucchi & Herend.	vermelho	Fabaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	5		
Talisia esculenta (Cambess.) Radlk.	pitomba	Sapindaceae	árvore	Nativa	ant, flo, sav	Não	NE	2; 4; 9	X	
Talisia guianensis Aubl.	pitomba-de-macaco	Sapindaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	10		

Nome Científico	Nome Popular	Família	Hábito	Origem	Tipo de Vegetação	Endêmica	IUCN	Estudo	Caminhamento	Parcelas
Talisia retusa Cowan	pitomba-de-macaco	Sapindaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	2; 10		X
Tamarindus indica L.	tamarindo	Fabaceae	árvore	Cultivada	ant	Não	NE	1; 7		
Tapirira guianensis Aubl.	pau-pombo	Anacardiaceae	árvore	Nativa	ant, flo, res, sav	Não	NE	4; 5; 8		X
Tapirira obtusa (Benth.) J.D.Mitch.	pau-pombo-branco	Anacardiaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	8	X	
Tectona grandis L. f.	teca	Lamiaceae	árvore	Cultivada			SR	9		
Terminalia catappa L.	amendoeira	Combretaceae	árvore	Naturalizada	ant	Não	NE	2; 9		
Terminalia glabrescens Mart.	cachaporra	Combretaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	5		X
Theobroma grandiflorum (Willd. ex Spreng.) K.Schum.	cupu	Malvaceae	árvore	Nativa	flo	Sim	NE	9		
Thyrsodium spruceanum Benth.	louro-pisco	Anacardiaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	4		
Tontelea mauritioides (A.C.Sm.) A.C.Sm.		Celastraceae	árvore; liana/volúvel/trepadeira	Nativa	flo, sav	Não	NE			X
Tovomita fructipendula (Ruiz & Pav.) Cambess.	guanandi-mirim	Clusiaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo, res	Não	NE	4		
Tovomita umbellata Benth.		Clusiaceae	árvore	Nativa	flo, res	Não	NE			X
Trattinickia rhoifolia Willd.	amescla	Burseraceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	8, 10		
Trattinnickia Willd.		Burseraceae					SR		X	
Trichilia quadrijuga Kunth	catuá	Meliaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	4		
Trichilia schomburgkii C.DC.	jataúba-vermelha	Meliaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	4		
Triplaris weigeltiana (Rchb.) Kuntze	taxi; taxi da várzea	Polygonaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	4		
Turnera ulmifolia L.	chanana	Turneraceae	erva	Nativa	ant, flo, sav	Não	NE	1; 2; 7		
Unonopsis guatterioides (A.DC.) R.E.Fr.	conduru-vermelho	Annonaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	10		

Nome Científico	Nome Popular	Família	Hábito	Origem	Tipo de Vegetação	Endêmica	IUCN	Estudo	Caminhamento	Parcelas
Urtica dioica L.	urtiga-de-rato	Urticaceae	erva; subarbusto	Naturalizada	flo	Não	NE	2		
Vanilla planifolia Jacks. ex Andrews	orchid	Orchidaceae	erva	Nativa	ant, flo, res	Não	NE	4		
Varronia multispicata (Cham.) Borhidi	maria-preta	Boraginaceae	arbusto; subarbusto	Nativa	flo, sav	Sim	NE	4; 5		
Vatairea fusca (Ducke) Ducke	amargoso	Fabaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	10		
Vatairea guianensis Aubl.	precateira	Fabaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	10		
Virola calophylla Warb.	virola	Myristicaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	SR			X
Virola sebifera Aubl.	virola	Myristicaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	4; 5		
Virola surinamensis (Rol. ex Rottb.) Warb.	virola	Myristicaceae	árvore	Nativa	flo	Não	VU	4; 5		
Vismia brasiliensis Choisy	lacre	Hypericaceae	arbusto; árvore	Nativa	cam, flo, res, sav	Sim	NE	2; 3	X	
Vismia guianensis (Aubl.) Choisy	lacre	Hypericaceae	arbusto; árvore	Nativa	cam, flo, res, sav	Não	NE	1; 2; 4; 5; 7; 9		X
Vitex cymosa Bertero ex Spreng.	tarimã	Lamiaceae	árvore	Nativa	flo, res, sav	Não	NE	1; 2; 7		
Vitex megapotamica (Spreng.) Moldenke	mamacachorra	Lamiaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo, res	Não	NE	10		
Vitex schomburgkiana Schauer	ipê-batata	Lamiaceae	árvore	Nativa	flo	Não	NE	5		
Vitex sellowiana Cham.	tarumã	Lamiaceae	arbusto; árvore	Nativa	cam, flo, sav	Sim	NE	4		
Vitex triflora Vahl	tarumã	Lamiaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	4		
Ximenia americana L.	limãozinho/jararaca	Olacaceae	arbusto; árvore	Nativa	sav	Não	NE	2		
Xylopia frutescens Aubl.	pindaíba	Annonaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	4; 8	X	
Xylopia nitida Dunal	casca-seca	Annonaceae	árvore	Nativa	flo	Sim	NE	10		

Nome Científico	Nome Popular	Família	Hábito	Origem	Tipo de Vegetação	Endêmica	IUCN	Estudo	Caminhamento	Parcelas
Xylopia sericea A.St.-Hil.	pindaiva-vermelha	Annonaceae	arbusto; árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE	5		X
Zanthoxylum L.		Rutaceae					SR		X	
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	jubebê	Rutaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Não	NE			X
Zollernia paraensis Huber	pau-piranha	Fabaceae	árvore	Nativa	flo, sav	Sim	NE	10		

No tocante à lista vermelha e categorias de rico de extinção da IUCN/CNCFlora, das espécies encontradas no levantamento in loco, 96 espécies não possuem avaliação quanto à ameaça (NE), 9 espécies são seguras ou pouco preocupantes (LC), 1 espécie está em perigo (EN), 1 espécie é vulnerável (VU) e uma espécie tem deficiência de dados (DD). Dessas, 39 espécies não foram encontradas referências de classificação quanto às categorias de risco de extinção da IUCN/CNCFlora (SR).

As espécies enquadradas nas categorias das ameaçadas como vulnerável (VU) e em perigo (EN), são respectivamente, *Euterpe edulis* (palmito-juçara) e *Pouteria furcata* (goiaba-leiteira).

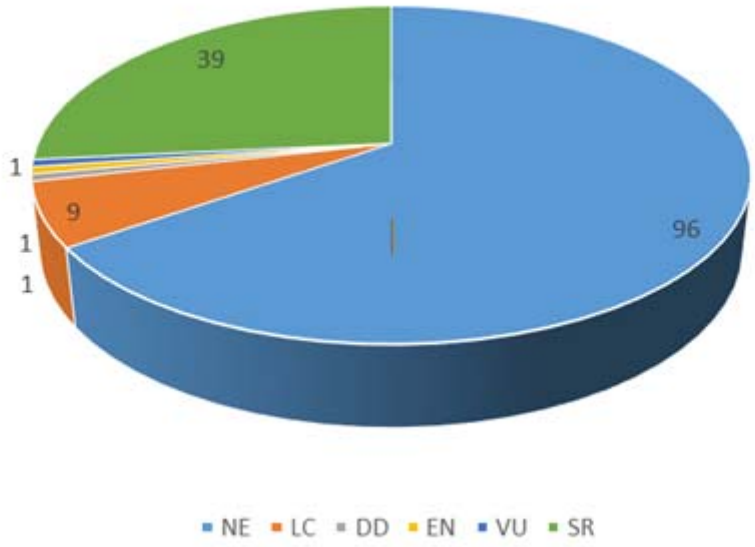


Figura 109 - Classificação das espécies quanto às categorias de risco de extinção da IUCN/CNCFlora.

Das espécies encontradas nos estudos *in loco*, quatro são protegidas por legislação especial. Dessas, duas estão sob a condição de imune de corte de acordo com a Portaria nº 113, de 29 de dezembro de 1995, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), incluindo a *Attalea speciosa,* que também é protegida pela lei estadual do estado do Maranhão nº 4.734 de 18 de junho de 1986 que proíbe a derrubada de palmeira de babaçu e duas estão sob a condição de ameaçada, de acordo com a Portaria n°443, de 17 de dezembro de 2014, do Ministério do Meio Ambiente (MMA).

Quadro 19 - Espécies protegidas por legislação especial.

Família	Espécie	Nome comum	Legislação
Arecaceae	*Attalea speciosa*	babaçu	Portaria n° 113/ Ibama e Lei n° 4.734/MA
Caryocaraceae	*Caryocar coriaceum*	pequi	Portaria n° 113/Ibama
Arecaceae	*Euterpe edulis*	palmito-juçara	Potaria n° 443/MMA
Sapotaceae	*Pouteria furcata*	goiaba-leiteira	Potaria n° 443/MMA

Quanto ao endemismo, foram encontradas no levantamento florístico 20 espécies indicadas no banco de dados do projeto Reflora/INCT como endêmicas do Brasil, 89 não são endêmicas e 38 são desconhecidas. Não foi encontrada nenhuma espécie em relação a CITIES.

5.2.3.1.7.3 Levantamento Fitossociológico

Vegetação Secundária com Palmeiras

- *Diversidade*

O índice de diversidade de Shannon (H') para Vegetação Secundária com Palmeiras, abrangendo todos os estágios sucessionais, foi 3,58. O índice de equabilidade de Pielou (J') indicou que a diversidade foi 76% da diversidade máxima (4,68) e o índice de dominância de Simpson (C) foi 0,96, indicando a predominância de algumas poucas espécies sobre a comunidade florística local (Tabela 34).

Neste estudo verificou-se que o índice de diversidade está dentro do limite encontrado por Muniz et al (1994), no inventário na Reserva Florestal do Sacavém, São Luís/MA, entre. 3,58 a 4,76.

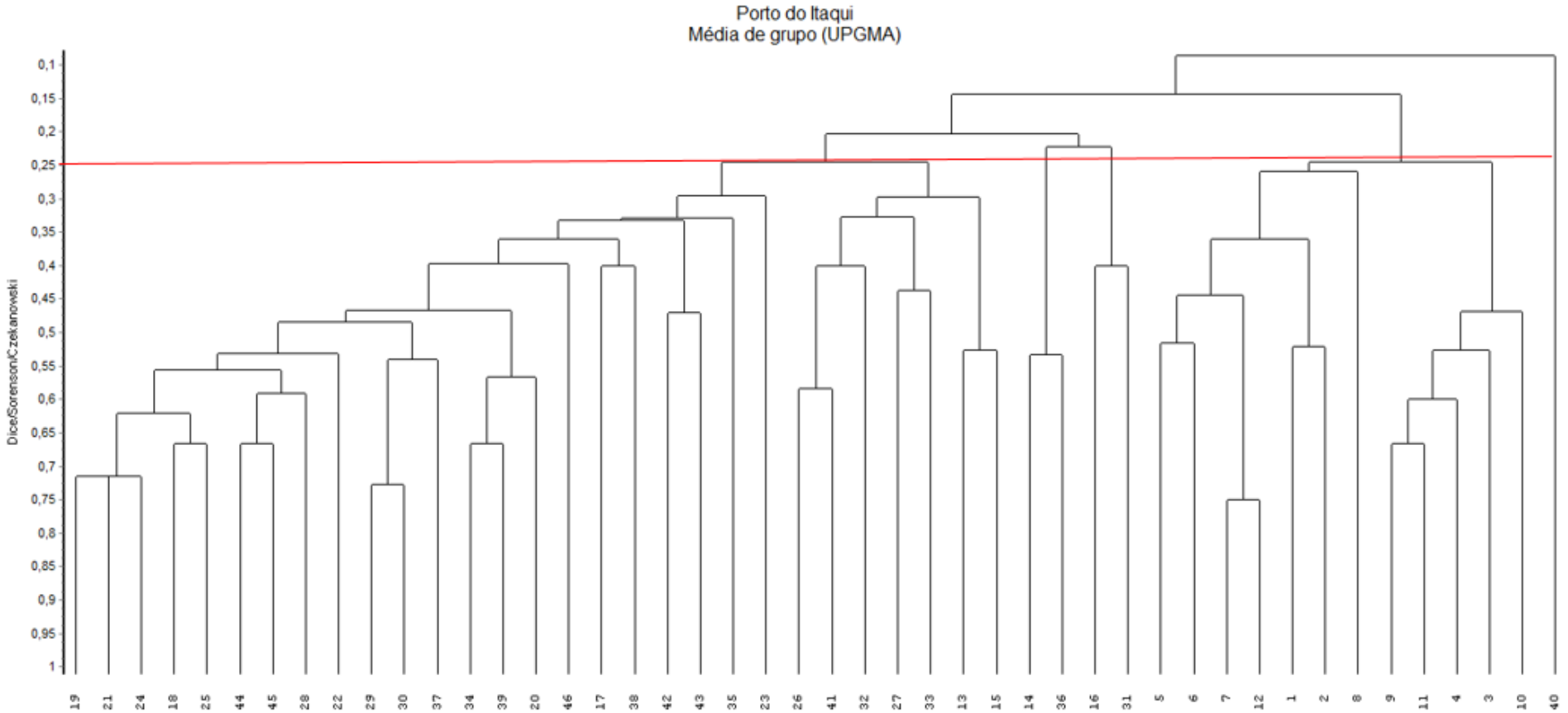
Tabela 34 - Índices de diversidade por parcela e geral, calculados para a Vegetação Secundária com Palmeiras, abrangendo todos os estágios sucessionais. N = número total de indivíduos amostrados; S = riqueza = número de espécies amostradas; ln(S) = H'max = diversidade máxima; H' = índice de diversidade de Shannon ; C = índice de dominância de Simpson; J' = índice de Equabilidade de Pielou.

Parcela	N	S	ln (S)	H'	C	J
1	37	12	2,485	2,35	0,92	0,95
2	30	11	2,398	2,23	0,91	0,93
3	37	11	2,398	1,88	0,8	0,78
4	29	4	1,386	0,86	0,46	0,62
5	60	17	2,833	2,33	0,86	0,82
6	60	14	2,639	2,29	0,89	0,87
7	54	9	2,197	1,73	0,78	0,79
8	58	16	2,773	2,18	0,85	0,79
9	48	6	1,792	1,48	0,75	0,83
10	50	6	1,792	1,59	0,79	0,89
11	45	6	1,792	1,55	0,78	0,86
12	33	7	1,946	1,55	0,75	0,8
13	27	10	2,303	2,1	0,89	0,91
14	24	5	1,609	0,94	0,49	0,58
15	47	7	1,946	1,48	0,73	0,76
16	9	3	1,099	0,85	0,56	0,77
17	34	11	2,398	1,89	0,79	0,79
18	36	7	1,946	1,47	0,69	0,76
19	28	7	1,946	1,41	0,66	0,72
20	22	6	1,792	1,47	0,74	0,82
21	87	7	1,946	1,23	0,57	0,63
22	99	11	2,398	1,85	0,79	0,77
23	28	6	1,792	1,26	0,64	0,7
24	66	7	1,946	1,09	0,55	0,56
25	54	8	2,079	1,59	0,71	0,76

Parcela	N	S	ln (S)	H'	C	J
26	33	11	2,398	2,02	0,85	0,84
27	73	16	2,773	2,06	0,81	0,74
28	54	9	2,197	1,79	0,8	0,81
29	10	5	1,609	1,23	0,67	0,76
30	18	5	1,609	1,29	0,71	0,8
31	5	1	0	0	0	-
32	26	9	2,197	1,96	0,86	0,89
33	48	16	2,773	2,43	0,9	0,88
34	21	9	2,197	1,93	0,86	0,88
35	5	3	1,099	1,05	0,8	0,96
36	18	10	2,303	2,06	0,88	0,89
37	23	12	2,485	2,25	0,91	0,91
38	31	3	1,099	0,86	0,55	0,78
39	36	11	2,398	2,12	0,88	0,88
40	21	9	2,197	2,02	0,89	0,92
41	50	12	2,485	1,85	0,75	0,74
42	23	10	2,303	2,15	0,91	0,93
43	27	8	2,079	1,59	0,76	0,76
44	82	8	2,079	1,67	0,78	0,8
45	40	10	2,303	1,77	0,79	0,77
46	60	15	2,708	2,3	0,88	0,85
Geral	**1806**	**108**	**4,682**	**3,58**	**0,96**	**0,76**

- *Similaridade*

Na análise de similaridade (dendrograma UPGMA), as parcelas foram divididas em dois grandes grupos levando em consideração a similaridade alta de 0,25 (Mueller-Dombois e Ellenberg, 1974). Os resultados da similaridade indicam baixa diversidade *beta*, evidenciado pela baixa heterogeneidade florística, considerando a extensão total da AE. O agrupamento formado dividiu o grupo de parcelas alocadas ao norte (1 a 12) do grupo de parcelas alocadas ao sul da bacia do Itaqui (13 a 46). No caso, a maior similaridade foi para os grupos de parcelas alocados em áreas mais próximas, porém com certa homogeneidade florística em toda a região da AE do Itaqui para a fitofisionomia de vegetação secundária com palmeiras.


Porto do Itaqui
Média de grupo (UPGMA)
Dice/Sorenson/Czekanowski
0,1
0,15
0,2
0,25
0,3
0,35
0,4
0,45
0,5
0,55
0,6
0,65
0,7
0,75
0,8
0,85
0,9
0,95
1
19 21 24 18 25 44 45 28 22 29 30 37 34 39 20 46 17 38 42 43 35 23 26 41 32 27 33 13 15 14 36 16 31 5 6 7 12 1 2 8 9 11 4 3 10 40

- *Estrutura Horizontal*

A Tabela 35 apresenta a análise da estrutura horizontal da Vegetação Secundária com Palmeiras. A palmeira nativa *Attalea speciosa* (babaçu), seguida das espécies nativas *Apeiba tibourbou* (embira-branca), *Cecropia pachystachya* (embaúba) e *Schefflera morototoni* (mandiocão), apresentaram os maiores valores de importância, o que leva a inferir sobre o estado geral de degradação da fitofisionomia estudada. Tais espécies são pioneiras, ou seja, espécies arbóreas de primeira ocupação e crescimento relativamente rápido, colonizadoras de ambientes primários.

Tabela 35 - Estrutura horizontal da Vegetação Secundária com Palmeiras, abrangendo todos os estágios sucessionais. Legenda: DA = densidade absoluta da espécie (N/ha); DR = densidade relativa da espécie (%); FA = freqüência absoluta da espécie na comunidade vegetal; FR = freqüência relativa da espécie na comunidade vegetal (%); DoA = dominância absoluta da espécie (m²/ha); DoR = dominância relativa da espécie (%); VC = valor de cobertura da espécie; VC(%) = valor de cobertura relativa (%) da espécie; VI = valor de importância da espécie; VI(%) = valor de importância relativa (%) da espécie.

Nome Científico	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Attalea speciosa	35,217	4,49	58,7	6,65	2,674	20,46	24,945	12,47	31,595	10,53
Apeiba tibourbou	78,261	9,97	45,65	5,17	0,965	7,39	17,353	8,68	22,525	7,51
Cecropia pachystachya	62,609	7,97	73,91	8,37	0,698	5,34	13,315	6,66	21,69	7,23
Schefflera morototoni	54,783	6,98	26,09	2,96	0,871	6,66	13,64	6,82	16,596	5,53
Anacardium occidentale	41,739	5,32	28,26	3,2	0,907	6,94	12,254	6,13	15,455	5,15
Mangifera indica	16,522	2,1	19,57	2,22	1,254	9,59	11,694	5,85	13,911	4,64
Inga gracilifolia	46,087	5,87	41,3	4,68	0,368	2,81	8,684	4,34	13,364	4,45
Inga alba	50,435	6,42	23,91	2,71	0,303	2,32	8,739	4,37	11,448	3,82
Libidibia ferrea	31,304	3,99	34,78	3,94	0,315	2,41	6,399	3,2	10,34	3,45
Vismia guianensis	35,217	4,49	30,43	3,45	0,146	1,12	5,601	2,8	9,049	3,02
Astrocaryum vulgare	25,652	3,27	30,43	3,45	0,281	2,15	5,42	2,71	8,868	2,96
Acacia mangium	25,652	3,27	15,22	1,72	0,499	3,82	7,088	3,54	8,812	2,94
Mimosa caesalpiniifolia	27,826	3,54	17,39	1,97	0,246	1,88	5,424	2,71	7,395	2,46
Syagrus inajai	4,348	0,55	15,22	1,72	0,483	3,69	4,247	2,12	5,971	1,99
Gustavia augusta	22,174	2,82	13,04	1,48	0,1	0,76	3,587	1,79	5,065	1,69
Byrsonima rotunda	23,478	2,99	10,87	1,23	0,103	0,79	3,776	1,89	5,008	1,67
Handroanthus serratifolius	13,478	1,72	6,52	0,74	0,334	2,55	4,269	2,13	5,008	1,67
Artocarpus heterophyllus	2,609	0,33	6,52	0,74	0,446	3,41	3,746	1,87	4,485	1,49
Sapium sp.	8,696	1,11	13,04	1,48	0,122	0,93	2,041	1,02	3,519	1,17
Genipa americana	7,391	0,94	10,87	1,23	0,175	1,34	2,279	1,14	3,51	1,17
Spondias mombin	4,348	0,55	15,22	1,72	0,13	1	1,549	0,77	3,273	1,09
Apeiba sp.	8,261	1,05	8,7	0,99	0,104	0,79	1,845	0,92	2,83	0,94
Psidium guajava	5,652	0,72	10,87	1,23	0,102	0,78	1,501	0,75	2,732	0,91
Xylopia sericea	6,087	0,78	10,87	1,23	0,061	0,46	1,24	0,62	2,472	0,82
Sapium glandulosum	5,652	0,72	8,7	0,99	0,098	0,75	1,47	0,74	2,455	0,82
Andira surinamensis	4,783	0,61	8,7	0,99	0,092	0,7	1,314	0,66	2,299	0,77
Annona densicoma	8,261	1,05	8,7	0,99	0,028	0,21	1,266	0,63	2,251	0,75
Talisia retusa	5,217	0,66	10,87	1,23	0,039	0,3	0,966	0,48	2,198	0,73
Croton sp.	4,348	0,55	8,7	0,99	0,076	0,58	1,132	0,57	2,117	0,71

Nome Científico	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Simarouba amara	4,348	0,55	6,52	0,74	0,097	0,74	1,298	0,65	2,037	0,68
Tapirira guianensis	4,348	0,55	6,52	0,74	0,07	0,53	1,089	0,54	1,827	0,61
Manilkara huberi	6,087	0,78	6,52	0,74	0,039	0,3	1,071	0,54	1,81	0,6
Andira humilis	2,174	0,28	8,7	0,99	0,071	0,54	0,817	0,41	1,802	0,6
Himatanthus sucuuba	5,652	0,72	6,52	0,74	0,037	0,29	1,005	0,5	1,744	0,58
Tabebuia aurea	4,348	0,55	8,7	0,99	0,021	0,16	0,718	0,36	1,703	0,57
Pouteria furcata	3,043	0,39	8,7	0,99	0,032	0,24	0,629	0,31	1,614	0,54
Coccoloba latifolia	5,217	0,66	6,52	0,74	0,026	0,2	0,865	0,43	1,604	0,53
Pseudima frutescens	3,478	0,44	8,7	0,99	0,021	0,16	0,605	0,3	1,59	0,53
Luehea grandiflora	1,739	0,22	8,7	0,99	0,045	0,34	0,562	0,28	1,547	0,52
Matayba guianensis	2,174	0,28	8,7	0,99	0,027	0,2	0,481	0,24	1,467	0,49
Bocageopsis multiflora	3,043	0,39	6,52	0,74	0,014	0,11	0,493	0,25	1,232	0,41
Schoepfia brasiliensis	3,043	0,39	6,52	0,74	0,009	0,07	0,457	0,23	1,196	0,4
Inga edulis	2,609	0,33	4,35	0,49	0,047	0,36	0,692	0,35	1,184	0,39
Psidium sp.	2,609	0,33	6,52	0,74	0,007	0,06	0,389	0,19	1,128	0,38
Myrcia splendens	2,609	0,33	6,52	0,74	0,007	0,05	0,387	0,19	1,126	0,38
Machaerium acutifolium	4,783	0,61	2,17	0,25	0,033	0,25	0,861	0,43	1,107	0,37
Sterculia striata	1,739	0,22	6,52	0,74	0,019	0,15	0,368	0,18	1,107	0,37
Byrsonima crassifolia	3,478	0,44	4,35	0,49	0,015	0,12	0,561	0,28	1,054	0,35
Coccoloba sp.	1,739	0,22	6,52	0,74	0,008	0,06	0,282	0,14	1,021	0,34
Zanthoxylum rhoifolium	1,304	0,17	6,52	0,74	0,007	0,06	0,222	0,11	0,961	0,32
Lecythis lurida	4,348	0,55	2,17	0,25	0,012	0,09	0,644	0,32	0,89	0,3
Syzygium cumini	1,304	0,17	4,35	0,49	0,029	0,22	0,39	0,2	0,883	0,29
Spondias purpurea	2,174	0,28	2,17	0,25	0,033	0,25	0,528	0,26	0,774	0,26
Malpighia glabra	3,043	0,39	2,17	0,25	0,014	0,11	0,494	0,25	0,741	0,25
NI 4	2,174	0,28	2,17	0,25	0,017	0,13	0,405	0,2	0,651	0,22
Crescentia amazonica	1,739	0,22	2,17	0,25	0,02	0,16	0,377	0,19	0,623	0,21
Citrus X *aurantium*	2,174	0,28	2,17	0,25	0,008	0,06	0,335	0,17	0,581	0,19
Ouratea castaneifolia	0,435	0,06	2,17	0,25	0,032	0,24	0,299	0,15	0,546	0,18
NI 1	1,739	0,22	2,17	0,25	0,006	0,05	0,266	0,13	0,513	0,17
NI 13	0,435	0,06	2,17	0,25	0,024	0,19	0,242	0,12	0,488	0,16
Copernicia prunifera	0,435	0,06	2,17	0,25	0,023	0,18	0,233	0,12	0,48	0,16
Neea sp.	0,87	0,11	2,17	0,25	0,015	0,12	0,227	0,11	0,473	0,16
Acrocomia aculeata	0,435	0,06	2,17	0,25	0,021	0,16	0,216	0,11	0,463	0,15
Couroupita guianensis	1,304	0,17	2,17	0,25	0,006	0,05	0,216	0,11	0,462	0,15
Psidium guineense	1,304	0,17	2,17	0,25	0,006	0,05	0,214	0,11	0,46	0,15
Chloroleucon dumosum	0,87	0,11	2,17	0,25	0,013	0,1	0,209	0,1	0,455	0,15
NI 5	1,304	0,17	2,17	0,25	0,006	0,04	0,209	0,1	0,455	0,15
Couratari multiflora	1,304	0,17	2,17	0,25	0,005	0,04	0,207	0,1	0,454	0,15
NI 10	1,304	0,17	2,17	0,25	0,004	0,03	0,193	0,1	0,44	0,15
Cestrum axillare	0,87	0,11	2,17	0,25	0,01	0,08	0,187	0,09	0,434	0,14
NI 12	0,87	0,11	2,17	0,25	0,007	0,05	0,162	0,08	0,409	0,14
Dimorphandra gardneriana	0,87	0,11	2,17	0,25	0,006	0,05	0,16	0,08	0,407	0,14

Nome Científico	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Garcinia mangostana	0,87	0,11	2,17	0,25	0,005	0,04	0,151	0,08	0,398	0,13
Tontelea mauritioides	0,435	0,06	2,17	0,25	0,012	0,09	0,148	0,07	0,394	0,13
Enterolobium gummiferum	0,87	0,11	2,17	0,25	0,004	0,03	0,145	0,07	0,391	0,13
Myrcia sp.2	0,87	0,11	2,17	0,25	0,002	0,02	0,129	0,06	0,375	0,13
Copaifera duckei	0,87	0,11	2,17	0,25	0,002	0,02	0,128	0,06	0,374	0,12
Duguetia lepidota	0,87	0,11	2,17	0,25	0,002	0,02	0,128	0,06	0,374	0,12
Myrciaria sp.	0,87	0,11	2,17	0,25	0,002	0,01	0,125	0,06	0,371	0,12
Guazuma ulmifolia	0,435	0,06	2,17	0,25	0,006	0,05	0,102	0,05	0,348	0,12
Apeiba albiflora	0,435	0,06	2,17	0,25	0,006	0,04	0,098	0,05	0,344	0,11
Lonchocarpus sericeus	0,435	0,06	2,17	0,25	0,004	0,03	0,082	0,04	0,329	0,11
NI 6	0,435	0,06	2,17	0,25	0,003	0,02	0,078	0,04	0,324	0,11
NI 9	0,435	0,06	2,17	0,25	0,003	0,02	0,076	0,04	0,322	0,11
Virola calophylla	0,435	0,06	2,17	0,25	0,003	0,02	0,076	0,04	0,322	0,11
Banara guianensis	0,435	0,06	2,17	0,25	0,002	0,02	0,071	0,04	0,317	0,11
Parkia pendula	0,435	0,06	2,17	0,25	0,002	0,02	0,071	0,04	0,317	0,11
Agonandra brasiliensis	0,435	0,06	2,17	0,25	0,002	0,01	0,069	0,03	0,316	0,11
Eremanthus sp.	0,435	0,06	2,17	0,25	0,002	0,01	0,069	0,03	0,316	0,11
NI 11	0,435	0,06	2,17	0,25	0,002	0,01	0,068	0,03	0,314	0,1
Erythroxylum suberosum	0,435	0,06	2,17	0,25	0,002	0,01	0,067	0,03	0,313	0,1
Cordia nodosa	0,435	0,06	2,17	0,25	0,001	0,01	0,064	0,03	0,31	0,1
Erythroxylum sp.	0,435	0,06	2,17	0,25	0,001	0,01	0,064	0,03	0,31	0,1
Eschweilera ovata	0,435	0,06	2,17	0,25	0,001	0,01	0,064	0,03	0,31	0,1
Sloanea eichleri	0,435	0,06	2,17	0,25	0,001	0,01	0,064	0,03	0,31	0,1
Terminalia glabrescens	0,435	0,06	2,17	0,25	0,001	0,01	0,064	0,03	0,31	0,1
Tovomita umbellata	0,435	0,06	2,17	0,25	0,001	0,01	0,064	0,03	0,31	0,1
Erythroxylum mucronatum	0,435	0,06	2,17	0,25	0,001	0,01	0,063	0,03	0,309	0,1
Platonia insignis	0,435	0,06	2,17	0,25	0,001	0,01	0,063	0,03	0,309	0,1
Brosimum acutifolium	0,435	0,06	2,17	0,25	0,001	0,01	0,062	0,03	0,308	0,1
Brosimum sp.	0,435	0,06	2,17	0,25	0,001	0,01	0,062	0,03	0,308	0,1
NI 7	0,435	0,06	2,17	0,25	0,001	0,01	0,062	0,03	0,308	0,1
NI 8	0,435	0,06	2,17	0,25	0,001	0,01	0,062	0,03	0,308	0,1
Croton matourensis	0,435	0,06	2,17	0,25	0,001	0,01	0,062	0,03	0,308	0,1
Myrcia sp.1	0,435	0,06	2,17	0,25	0,001	0,01	0,062	0,03	0,308	0,1
NI 2	0,435	0,06	2,17	0,25	0,001	0,01	0,062	0,03	0,308	0,1
NI 3	0,435	0,06	2,17	0,25	0,001	0,01	0,062	0,03	0,308	0,1
Psychotria sp.	0,435	0,06	2,17	0,25	0,001	0,01	0,062	0,03	0,308	0,1
Total	**785,217**	**100**	**882,61**	**100**	**13,071**	**100**	**200**	**100**	**300**	**100**

Quanto à distribuição diamétrica, apresentada na Figura 110, o resultado obedeceu ao padrão exponencial em “J” invertido, típico de florestas tropicais.

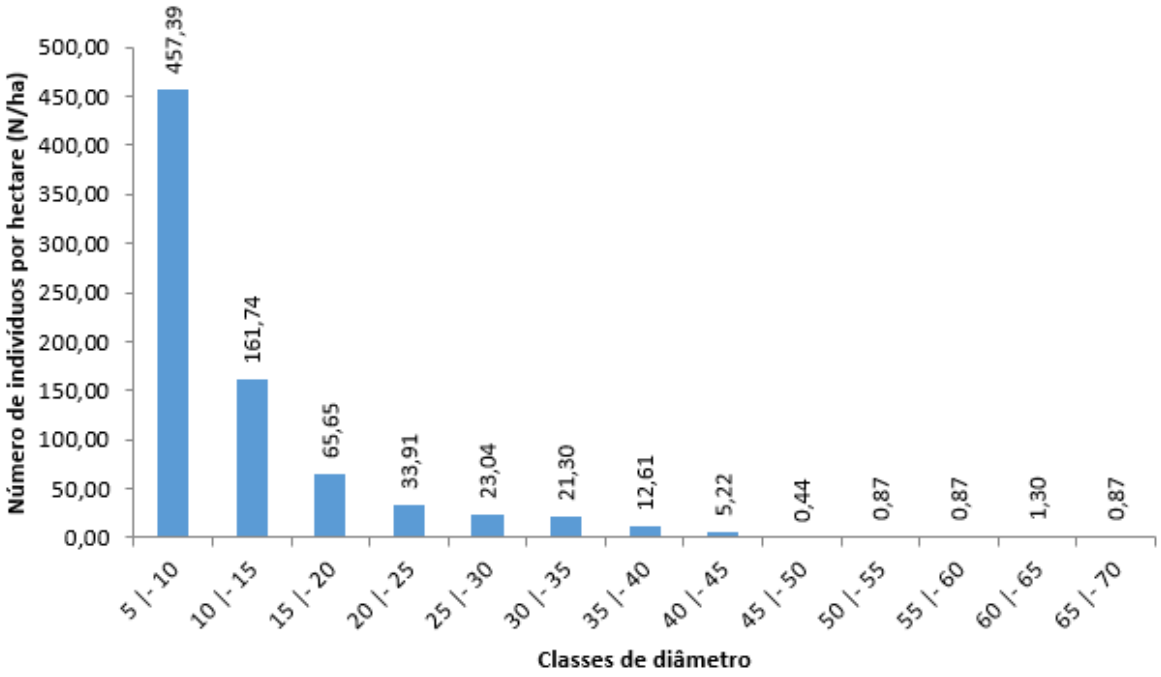


Figura 110 – Distribuição diamétrica da Vegetação Secundária com Palmeiras.

- *Estrutura Vertical*

Em relação à estrutura vertical, 66% da comunidade encontra-se no estrato intermediário (3,84 a 11,89 m), enquanto 21% no estrato superior (≥11,89 m) e 13% no estrato inferior (<3,84 m). A espécie *Apeiba tibourbou* apresentou a maior posição sociológica relativa, devido à presença majoritária de indivíduos nos três estratos.

Tabela 36 - Parâmetros que representam a estrutura vertical e posição fitossociológica da Floresta secundária com Palmeiras na AE para a expansão do Porto do Itaqui.

Nome Científico	HT < 3,84	3,84 <= HT < 11,89	HT >= 11,89	Total	PSA	PSR
Apeiba tibourbou	6,087	48,261	23,913	78,261	37,58	9,67
Cecropia pachystachya	2,174	46,087	14,348	62,609	33,63	8,66
Inga gracilifolia	1,304	37,391	7,391	46,087	26,34	6,78
Inga alba	0,435	32,609	17,391	50,435	25,17	6,48
Anacardium occidentale	6,522	32,174	3,043	41,739	22,68	5,84
Vismia guianensis	4,783	28,696	1,739	35,217	19,89	5,12
Schefflera morototoni	0,435	18,696	35,652	54,783	19,83	5,1
Libidibia ferrea	3,913	22,609	4,783	31,304	16,4	4,22
Acacia mangium	0	20,435	5,217	25,652	14,55	3,74
Gustavia augusta	0,87	21,304	0	22,174	14,14	3,64
Mimosa caesalpiniifolia	5,217	19,13	3,478	27,826	14,01	3,61
Attalea speciosa	0	13,913	21,304	35,217	13,62	3,51
Astrocaryum vulgare	13,913	11,739	0	25,652	9,57	2,46
Mangifera indica	1,304	12,174	3,043	16,522	8,82	2,27
Byrsonima rotunda	14,783	8,696	0	23,478	7,68	1,98
Handroanthus serratifolius	3,043	9,13	1,304	13,478	6,69	1,72

Nome Científico	HT < 3,84	3,84 <= HT < 11,89	HT >= 11,89	Total	PSA	PSR
Annona densicoma	0,435	7,391	0,435	8,261	5,01	1,29
Apeiba sp.	0,435	7,391	0,435	8,261	5,01	1,29
Sapium sp.	0,435	6,957	1,304	8,696	4,91	1,26
Manilkara huberi	0	6,087	0	6,087	4,01	1,03
Xylopia sericea	0,435	4,783	0,87	6,087	3,39	0,87
Himatanthus sucuuba	0,87	4,783	0	5,652	3,26	0,84
Machaerium acutifolium	0	4,783	0	4,783	3,15	0,81
Genipa americana	3,043	3,478	0,87	7,391	2,87	0,74
Syagrus inajai	0	4,348	0	4,348	2,86	0,74
Coccoloba latifolia	0,87	3,913	0,435	5,217	2,78	0,72
Andira surinamensis	0,435	3,913	0,435	4,783	2,72	0,7
Talisia retusa	0,435	3,478	1,304	5,217	2,62	0,67
Simarouba amara	0	3,478	0,87	4,348	2,47	0,64
Psidium guajava	2,174	3,043	0,435	5,652	2,38	0,61
Sapium glandulosum	0,435	2,174	3,043	5,652	2,13	0,55
Tapirira guianensis	0	2,174	2,174	4,348	1,89	0,49
Spondias mombin	0,87	2,174	1,304	4,348	1,82	0,47
Croton sp.	0	1,739	2,609	4,348	1,69	0,44
Myrcia splendens	0	2,609	0	2,609	1,72	0,44
Tabebuia aurea	2,174	2,174	0	4,348	1,72	0,44
Pseudima frutescens	0,435	2,174	0,87	3,478	1,67	0,43
Byrsonima crassifolia	1,304	2,174	0	3,478	1,6	0,41
Bocageopsis multiflora	0,87	2,174	0	3,043	1,55	0,4
Pouteria furcata	0,87	2,174	0	3,043	1,55	0,4
Artocarpus heterophyllus	0	2,174	0,435	2,609	1,52	0,39
Inga edulis	0	2,174	0,435	2,609	1,52	0,39
NI 4	0	2,174	0	2,174	1,43	0,37
Lecythis lurida	3,043	1,304	0	4,348	1,26	0,32
NI 1	0	1,739	0	1,739	1,14	0,29
Matayba guianensis	0	1,304	0,87	2,174	1,04	0,27
Psidium sp.	1,304	1,304	0	2,609	1,03	0,27
Andira humilis	0,87	1,304	0	2,174	0,97	0,25
Spondias purpurea	0,87	1,304	0	2,174	0,97	0,25
Coccoloba sp.	0,435	1,304	0	1,739	0,92	0,24
Sterculia striata	0	1,304	0,435	1,739	0,95	0,24
NI 5	0	1,304	0	1,304	0,86	0,22
Couroupita guianensis	0	1,304	0	1,304	0,86	0,22
Zanthoxylum rhoifolium	0	1,304	0	1,304	0,86	0,22
Citrus X aurantium	1,304	0,87	0	2,174	0,75	0,19
Luehea grandiflora	0,435	0,87	0,435	1,739	0,72	0,19
NI 1	0,435	0,87	0	1,304	0,63	0,16
Psidium guineense	0,435	0,87	0	1,304	0,63	0,16
Schoepfia brasiliensis	2,609	0,435	0	3,043	0,63	0,16

Nome Científico	HT < 3,84	3,84 <= HT < 11,89	HT >= 11,89	Total	PSA	PSR
Syzygium cumini	0,435	0,87	0	1,304	0,63	0,16
Cestrum axillare	0	0,87	0	0,87	0,57	0,15
Chloroleucon dumosum	0	0,87	0	0,87	0,57	0,15
NI 12	0	0,87	0	0,87	0,57	0,15
Dimorphandra gardneriana	0	0,87	0	0,87	0,57	0,15
Enterolobium gummiferum	0	0,87	0	0,87	0,57	0,15
Garcinia mangostana	0	0,87	0	0,87	0,57	0,15
Couratari multiflora	0,87	0,435	0	1,304	0,4	0,1
Malpighia glabra	3,043	0	0	3,043	0,4	0,1
Neea sp.	0	0,435	0,435	0,87	0,38	0,1
Duguetia lepidota	0,435	0,435	0	0,87	0,34	0,09
Myrciaria sp.	0,435	0,435	0	0,87	0,34	0,09
Acrocomia aculeata	0	0,435	0	0,435	0,29	0,07
Agonandra brasiliensis	0	0,435	0	0,435	0,29	0,07
Apeiba albiflora	0	0,435	0	0,435	0,29	0,07
Banara guianensis	0	0,435	0	0,435	0,29	0,07
Brosimum acutifolium	0	0,435	0	0,435	0,29	0,07
Brosimum sp.	0	0,435	0	0,435	0,29	0,07
NI 7	0	0,435	0	0,435	0,29	0,07
NI 8	0	0,435	0	0,435	0,29	0,07
NI 9	0	0,435	0	0,435	0,29	0,07
Copernicia prunifera	0	0,435	0	0,435	0,29	0,07
Croton matourensis	0	0,435	0	0,435	0,29	0,07
Eremanthus sp.	0	0,435	0	0,435	0,29	0,07
Erythroxylum mucronatum	0	0,435	0	0,435	0,29	0,07
Erythroxylum sp.	0	0,435	0	0,435	0,29	0,07
Erythroxylum suberosum	0	0,435	0	0,435	0,29	0,07
Eschweilera ovata	0	0,435	0	0,435	0,29	0,07
Guazuma ulmifolia	0	0,435	0	0,435	0,29	0,07
NI 2	0	0,435	0	0,435	0,29	0,07
NI 3	0	0,435	0	0,435	0,29	0,07
Ouratea castaneifolia	0	0,435	0	0,435	0,29	0,07
Parkia pendula	0	0,435	0	0,435	0,29	0,07
Psychotria sp.	0	0,435	0	0,435	0,29	0,07
Terminalia glabrescens	0	0,435	0	0,435	0,29	0,07
Tontelea mauritioides	0	0,435	0	0,435	0,29	0,07
Tovomita umbellata	0	0,435	0	0,435	0,29	0,07
Virola calophylla	0	0,435	0	0,435	0,29	0,07
Crescentia amazonica	1,739	0	0	1,739	0,23	0,06
Copaifera duckei	0,87	0	0	0,87	0,12	0,03
Myrcia sp.2	0,87	0	0	0,87	0,12	0,03
NI 6	0	0	0,435	0,435	0,09	0,02
NI 13	0	0	0,435	0,435	0,09	0,02

Nome Científico	HT < 3,84	3,84 <= HT < 11,89	HT >= 11,89	Total	PSA	PSR
Lonchocarpus sericeus	0	0	0,435	0,435	0,09	0,02
NI 11	0,435	0	0	0,435	0,06	0,01
Cordia nodosa	0,435	0	0	0,435	0,06	0,01
Myrcia sp.1	0,435	0	0	0,435	0,06	0,01
Platonia insignis	0,435	0	0	0,435	0,06	0,01
Sloanea eichleri	0,435	0	0	0,435	0,06	0,01
Total	**103,913**	**516,957**	**164,348**	**785,217**	**388,49**	**100**

- *Suficiência do levantamento florístico*

Foram registrados 1806 indivíduos e 108 espécies. A rarefação da curva de acumulação de espécies da amostragem realizada na fitofisionomia vegetação secundária com palmeiras (Figura 111) apresentou tendência à estabilização.

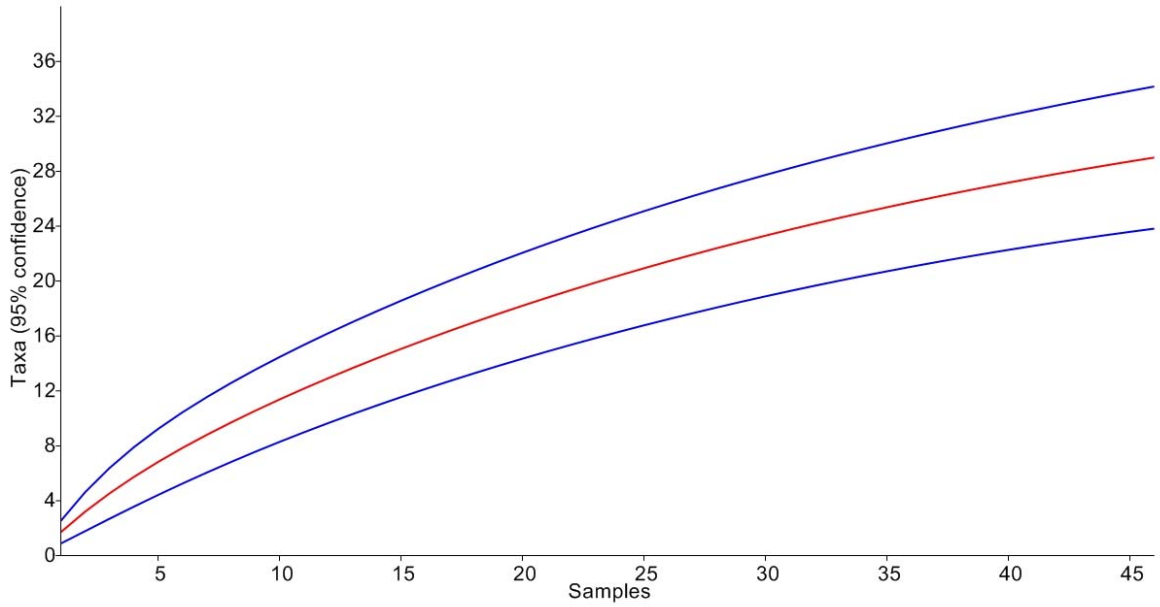


Figura 111 – Curva de rarefação baseada no número de espécies e parcelas amostradas na fitofisionomia vegetação secundária com palmeiras localizadas na AE do Porto do Itaqui.

Mangue

Devido as características da vegetação de mangue, com presença de apenas quatro espécies, os dados apresentados são referentes a estrutura horizontal e área basal da população.

- *Estrutura Horizontal*

A Tabela 37 apresenta a análise da estrutura horizontal da Formação Pioneira de Influência Fluviomarinha (manguezal).

Tabela 37 - Estrutura horizontal da Formação Pioneira de Influência Fluviomarinha (manguezal). Legenda: DA = densidade absoluta da espécie (N/ha); DR = densidade relativa da espécie (%); FA = freqüência absoluta da espécie na comunidade vegetal; FR = freqüência relativa da espécie na comunidade vegetal (%); DoA = dominância absoluta da espécie (m²/ha); DoR = dominância relativa da espécie (%); VC = valor de cobertura da espécie; VC(%) = valor de cobertura relativa (%) da espécie; VI = valor de importância da espécie; VI(%) = valor de importância relativa (%) da espécie.

Nome Científico	Nome Comum	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Rhizophora mangle L.	mangue-vermelho	490	50,78	93,33	48,28	11,152	70,38	121,158	60,58	169,43	56,48
Avicennia schaueriana Stapf & Leechm. ex Moldenke	mangue-preto	239,16	24,78	36,67	18,97	2,216	13,98	38,76	19,38	57,732	19,24
Avicennia germinans (L.) L.	mangue-preto	95	9,84	33,33	17,24	1,52	9,59	19,43	9,72	36,68	12,23
Laguncularia racemosa (L.) C.F.Gaertn.	mangue-branco	140,83	14,59	30	15,52	0,958	6,04	20,63	10,32	36,154	12,05
Total		**965**	**100**	**193,33**	**100**	**15,845**	**100**	**200**	**100**	**300**	**100**

Quanto à distribuição diamétrica, apresentada na Figura 112, o resultado obedeceu ao padrão exponencial em “J” invertido, esperado para vegetação em sucessão.

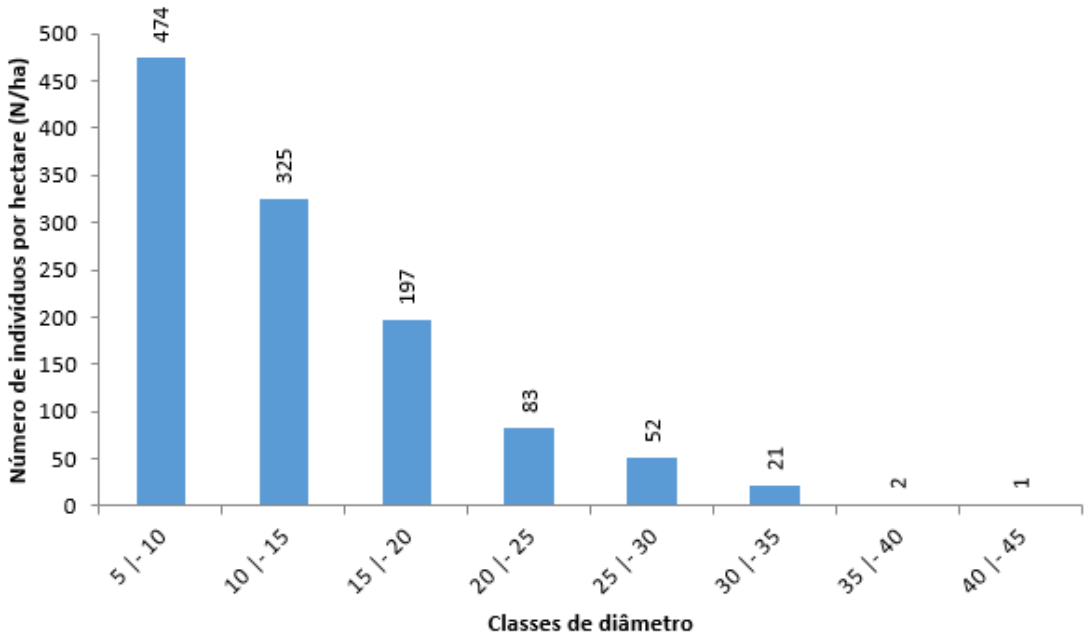


Figura 112 - Gráfico de distribuição diamétrica na Formação Pioneira de Influência Fluviomarinha (manguezal).

A Tabela 38 apresenta o número de indivíduos amostrados e a área basal estimada por espécie e por hectare (ha) no manguezal.

Tabela 38 – Número de Indivíduos e área basal por hectare (AB/ha), estimados para as espécies de manguezal encontradas na área de estudo.

Nome Científico	Nome Comum	N	AB/ha
Rhizophora mangle L.	mangue-vermelho	588	13,383
Avicennia schaueriana Stapf & Leechm. ex Moldenke	mangue-preto	287	2,659
Avicennia germinans (L.) L.	mangue-preto	114	1,824
Laguncularia racemosa (L.) C.F.Gaertn.	mangue-branco	169	1,149
	***** Total**	**1158**	**19,014**

5.2.3.1.8 Conclusão

Foi realizada a caracterização do Ecossistema com a identificação de sete Unidades de Conservação em um raio de 10 km do empreendimento. Duas Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade identificadas serão interceptadas pelas obras de expansão do Porto do Itaqui.

Em relação aos corredores ecológicos ou corredores entre remanescentes de vegetação, a área do Bacia do Itaqui apresenta 65,8% de cobertura vegetal nativa, funcionando como matriz de habitat com circulação de fluxo gênico entre os remanescentes de vegetação nativa, importante para biodiversidade. Como são áreas contíguas não há viabilidade para indicação de corredores.

A caracterização da vegetação realizada na Área de Estudo indicou a predominância de vegetação secundária com palmeiras e manguezais, perfazendo 63,17% da área total e 36,83% de áreas antropizadas. Em relação as áreas onde ocorrerão supressão de vegetação para a instalação das obras de expansão do Porto do Itaqui, serão suprimidos 0,33 ha de vegetação secundária com palmeiras e 19,62 ha de área com mangue, totalizando 19,96 ha de vegetação a ser suprimida.

Foram mapeados 795,67 ha de APP na AE, sendo 98,95% em classes de vegetação nativa e 1,05% em áreas antropizadas. Serão suprimidos 19,63 ha de APP com as obras de expansão do Porto do Itaqui, todos em áreas com a presença de manguezais.

Foram ainda identificadas na AE, 133 espécies abrangendo 44 famílias, tanto por caminhamento florístico quanto por amostragem com parcelas, nas fitofisionomias de vegetação secundária com palmeiras e mangue.

Das espécies encontradas nos estudos *in loco*, duas estão sob a condição de imune de corte *Attalea speciosa* e *Caryocar coriaceum* e duas estão sob a condição de ameaçadas *Euterpe edulis* e *Pouteria furcata*.

Como no Diagnóstico do meio biótico é necessário apenas uma caracterização da vegetação da AE, foi realizada análise fitossociológica para as fitofisionomias identificadas na área. Porém, para a supressão de vegetação nas áreas de obras de expansão do Porto do Itaqui

será necessário a realização de análise quantitativa para definição de volumetria, nos 19,96 ha de vegetação a serem suprimidos.

5.2.4 FAUNA

Destaca-se que a variedade de ambientes relacionados à toda a zona costeira marinha apresenta uma fauna altamente diversificada. Sendo assim, exibe-se que o litoral do Estado do Maranhão tem aproximadamente 640 km de extensão, caracterizado por uma costa heterogênea, com praias arenosas ou constituídas por rochas, falésias, dunas, lagoas, rios, arrecifes e manguezais; aonde consequentemente vem a ser uma área de ampla riqueza faunística e que necessita ser preservada.

Nesse imbuo, o emprego de comunidades biológicas contribui para o caráter ecológico da rede de levantamento e monitoramento, subsidiando decisões relacionadas à preservação da vida aquática e terrestre do ecossistema como um todo (CETESB, 2013). Ademais, o reconhecimento da importância da região para a fauna alvo do presente exposto, no âmbito do *Estudo de Impacto Ambiental* e *Relatório de Impacto Ambiental* (EIA/RIMA) da extensão portuária do Porto do Itaqui fornecerá subsídios à manutenção dessa biodiversidade local.

Apresenta-se que o empreendimento consiste na área de expansão do Porto do Itaqui, no município de São Luís/MA, que funciona sob administração da Empresa Maranhense de Administração Portuária (EMAP), situado no litoral oeste da ilha, havendo aproximadamente 11 km de distância do centro da capital maranhense, sendo banhado pela baía de São Marcos; em cuja a área é ainda parte integrante do Distrito Industrial de São Luís (DISAL), estabelecido no Módulo G. Sendo uma área significativamente antropizada (reiterando sua alocação no Distrito Industrial de São Luís [DISAL]), perpetra-se que os impactos advindos agora da extensão desse mesmo empreendimento apresentado fora, considerados inferiores, ao se levar em consideração que a criação do Porto causou maiores impactos sobre a biota terrestre e aquática local.

Por conseguinte, diante do atual exposto, o presente documento apresenta os resultados da parte biótica referente ao levantamento da fauna silvestre (aquática e terrestre) ocorrente na Área de Estudo do empreendimento supracitado no âmbito do *Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA)* da extensão do Porto do Itaqui.

O Diagnóstico da Fauna aqui apresentado foi realizado por meio de levantamento primários e secundários, sendo que a campanha de levantamento da fauna foi devidamente autorizada pela Superintendência de Biodiversidade e Áreas Protegidas da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Naturais (SBAP-SEMA/MA) sob a Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ACCT) nº 016/2017 (ANEXO IX).

Em conformidade com o Plano de Fauna, à *Fauna Aquática* e *Terrestre*, foram projetadas duas campanhas levando em consideração duas estações anuais (seca e chuvosa). Contudo, ressalta-se que mediante a resposta ao ofício nº 035/2017 (ASJUR/EMAP) através da Manifestação Técnica - SEMA/SLA nº 1440/2017 (ANEXO X), a execução da 2ª campanha fica isenta de apresentação neste EIA, uma vez que acatou-se a substituição desses dados primários por dados secundários de estudos ambientais precedentes (provenientes de

EIA/RIMA e Relatórios de Execução de Programas Ambientais para o Porto do Itaqui e região) em virtude da suficiência dos mesmos e desse modo assegurando as informações necessárias à avaliação de impactos e proposição de medidas de conservação. Contudo, em data a definir, porém, prevista para 2018 e levando em consideração a sazonalidade chuvosa, será executado um levantamento de dados primários faunísticos em complementaridade a esse diagnóstico ambiental da fauna, conforme proposto por esta SEMA/MA.

5.2.4.1 Metodologias

5.2.4.1.1 Caracterização dos Pontos Amostrais da Fauna Aquática

Foram estabelecidos 02 pontos para se verificar as ocorrências de cetáceos, 03 pontos exclusivos à macrofauna bêntica (seguindo os mesmos estabelecidos às aves aquáticas) e 08 pontos amostrais para os organismos planctônicos e bentônicos de acordo com a apresentação que se segue no Quadro 1 e Mapa 16.

Quadro 1 - Pontos Selecionados Para o Levantamento da Fauna Aquática nas Áreas de Infuência do Porto do Itaqui.

Ponto	Grupo	Foto	Local	Ambiente/ Profundidade (m)	Estado de Conservação (CONAMA 357/05)	Microbacia	Coordenadas - Zona 23M (DATUM – SIRGAS, 2000)	
CT01	Cetáceos		Ilha do Medo	Marinho / profundidade não se aplica por se tratar de realização de transecto para avistagem	Classe 3	-	569961.41 m E	9721267.71 m S
CT02	Cetáceos		Porto do Itaqui	Marinho / profundidade não se aplica por se tratar de realização de transecto para avistagem	Classe 3	-	568934.37 m E	9716277.96 m S

Ponto	Grupo	Foto	Local	Ambiente/ Profundidade (m)	Estado de Conservação (CONAMA 357/05)	Microbacia	Coordenadas - Zona 23M (DATUM – SIRGAS, 2000)	
MB01	Macrofauna Bêntica (Mangue)		Igarapé	Fluvial / 0,2 m	Classe 1	Ottobacia de Nível 06	572637.94 m E	9708541.46 m S
MB02	Macrofauna Bêntica (Mangue)		Igarapé	Fluvial / 0,9 m	Classe 3	Ottobacia de Nível 06	572424.01 m E	9712668.92 m S
MB03	Macrofauna Bêntica (Mangue)		Igarapé	Fluvial / 0,5 m	Classe 3	Ottobacia de Nível 06	571125.03 m E	9714809.62 m S

Ponto	Grupo	Foto	Local	Ambiente/ Profundidade (m)	Estado de Conservação (CONAMA 357/05)	Microbacia	Coordenadas - Zona 23M (DATUM – SIRGAS, 2000)	
IC01	Ictiofauna		Costa	Marinho / 0,9 m	Classe 3	-	570513.00 m E	9717178.00 m S
IC02	Ictiofauna		Costa	Marinho / 0,7 m	Classe 3	-	569855.00 m E	9715631.00 m S
IC03	Ictiofauna		Costa	Marinho / 2,8 m	Classe 3	-	571033.00 m E	9710024.00 m S

Ponto	Grupo	Foto	Local	Ambiente/ Profundidade (m)	Estado de Conservação (CONAMA 357/05)	Microbacia	Coordenadas - Zona 23M (DATUM – SIRGAS, 2000)	
IC04	Ictiofauna		Desembocadura	Marinho / 1,0 m	Classe 3	-	570854.00 m E	9714611.00 m S
IC05	Ictiofauna		Desembocadura	Marinho / 1,9 m	Classe 3	-	571696.00 m E	9712728.00 m S
PMF Controle	Zoobentos, Fitoplâncton, Zooplâncton, Ictioplâncton		Costa	Marinho 17,0 m	Classe 3	-	570000. 00 m E	9709373.00 m S

Ponto	Grupo	Foto	Local	Ambiente/ Profundidade (m)	Estado de Conservação (CONAMA 357/05)	Microbacia	Coordenadas - Zona 23M (DATUM – SIRGAS, 2000)	
PMF1	Zoobentos, Fitoplâncton, Zooplâncton, Ictioplâncton		Costa / Porto do Itaqui	Marinho / 7,0 m	Classe 3	-	570541. 00 m E	9712376.00 m S
PMF2	Zoobentos, Fitoplâncton, Zooplâncton, Ictioplâncton		Costa / Porto do Itaqui	Marinho / 12,0 m	Classe 3	-	570250. 00 m E	9714082.00 m S
PMF3	Zoobentos, Fitoplâncton, Zooplâncton, Ictioplâncton		Costa / Porto do Itaqui	Marinho / 3,8 m	Classe 3	-	570491. 00 m E	9714570.00 m S

Ponto	Grupo	Foto	Local	Ambiente/ Profundidade (m)	Estado de Conservação (CONAMA 357/05)	Microbacia	Coordenadas - Zona 23M (DATUM – SIRGAS, 2000)	
PMF4	Zoobentos, Fitoplâncton, Zooplâncton, Ictioplâncton		Costa / Ilha do Medo	Marinho / 22,0 m	Classe 3	-	571229. 00 m E	9720633.00 m S
PMF5	Zoobentos, Fitoplâncton, Zooplâncton, Ictioplâncton		Igarapé	Fluvial / 1 m	Classe 1	Ottobacia de Nível 06	572637.94 m E	9708541.46 m S

Ponto	Grupo	Foto	Local	Ambiente/ Profundidade (m)	Estado de Conservação (CONAMA 357/05)	Microbacia	Coordenadas - Zona 23M (DATUM – SIRGAS, 2000)	
PMF6	Zoobentos, Fitoplâncton, Zooplâncton, Ictioplâncton		Igarapé	Fluvial / 0,9 m	Classe 3	Ottobacia de Nível 06	572424.01 m E	9712668.92 m S
PMF07	Zoobentos, Fitoplâncton, Zooplâncton, Ictioplâncton		Igarapé	Fluvial / 0,5 m	Classe 3	Ottobacia de Nível 06	571125.03 m E	9714809.62 m S

5.2.4.1.2 Caracterização dos Pontos Amostrais da Fauna Terrestre

A escolha dos pontos foi realizada com base nas paisagens existentes ao longo da área de estudo do Porto do Itaqui. Por conseguinte, ressalta-se que em razão do uso do solo e a dinâmica econômica da região, não foram identificados grandes remanescentes representativos de vegetação nativa em estágios íntegros de conservação.

Sendo assim, contempla-se um total de 03 pontos amostrais para a fauna terrestre comum (herpetofauna, avifauna e mastofauna de pequeno, médio e grande porte); e outros 02 exclusivos ao censo de aves aquáticas. Assim sendo, o Quadro 2 apresenta as coordenadas geográficas centrais como referência para cada sítio/área escolhida; e de igual modo, segue uma descrição parcial dessas localidades.

Quadro 2 - Coordenadas Geográficas Iniciais dos Sítios Amostrais de Fauna Terrestre

Ponto	Coordenadas - Zona 23M (DATUM – SIRGAS, 2000)		Tamanho/ Perímetro Fragmento	Topografia	Presença de Corpo Hídrico	Fitofisionomia	Grupos Amostrados
P-01	569985.57 m E	9716163.07 m S	Área Fragmento= 43,33 ha Perímetro Fragmento = 3309,4 m	Plano	Não	Manguezal; Área Antropizada	Herpetofauna
							Avifauna
							Mastofauna
P-02	570796.47 m E	9715051.44 m S	Área Fragmento = 520,79 ha Perímetro Fragmento = 48038,16 m	Plano	Não	Manguezal; Área Antropizada	Herpetofauna
							Avifauna
							Mastofauna
P-03	572059.11 m E	9713974.21 m S	Área Fragmento = 35,62 ha Perímetro Fragmento = 4172,38 m	Ondulado	Não	Manguezal; Área Antropizada	Herpetofauna
							Avifauna
							Mastofauna
AA-01	571084.00 m E	9714784.00 m S	Não aplica (corpo d'água)	Não se aplica	Sim	Manguezal; Área Antropizada; Igarapé	Aves Aquáticas
AA-02	571803.00 m E	9714498.00 m S	Não aplica (corpo d'água)	Não se aplica	Sim	Manguezal; Área Antropizada; Igarapé	Aves Aquáticas

5.2.4.1.2.1 Ponto-01

Localizado dentro das imediações do Porto, trata-se de uma área antropizada por estar circunvizinho às conexões ferroviárias e de outras estruturas portuárias destinadas ao manejo de granéis sólidos e líquidos. Reitera-se que a vegetação local é arbóreo-arbustiva, com presença de uma pequena lagoa (ambiente lêntico – Figura 114) além de resquícios de mangue (Figura 113).

5.2.4.1.2.2 Ponto-02

Também situado dentro da instalação portuária de Itaqui, trata-se de um fragmento de manguezal e corresponde também a uma área fortemente antropizada. Foi presenciado ainda nessa área o descarte inadequado de esgoto sanitário/industrial sendo perceptível o odor característico desses despejos bem como a formação de substrato com deposição lodosa dessa matéria orgânica em boa parte do fragmento amostrado (Figura 115).

5.2.4.1.2.3 Ponto-03

Perpetra-se que esse sítio está alocado na área externa do Porto, adjacente às esparsas habitações da comunidade local portuária. A vegetação natural concentra-se em um fragmento de manguezal de pequeno porte em meio a uma paisagem local fragmentada e uma matriz antrópica dominante (Figura 116).

Figura 113 – Ponto 01

Figura 114 – Microhabitat Observado no Ponto 01

Figura 115 – Ponto 02

Figura 116 – Ponto 03

Destaca-se ainda que foram observados alguns habitats e microhabitats (Figura 114) proeminentes à ocorrência da fauna terrestre em suas próprias especificidades de nicho e habitat e foram considerados à amostragem, sobretudo aqueles mais próximos aos sítios padrões.

5.2.4.1.3 Informações sobre o Levantamento da Fauna de Provável Ocorrência na Área de Estudo do Empreendimento

5.2.4.1.3.1 Fauna Aquática

Fitoplâncton

Os trabalhos de fitoplâncton advieram de: Gama et al. (2011), MMA (2010), Azevedo (1999), Azevedo & Cutrim (2000) e Lavôr-Fernandes (1987, 1988a, 1988b, 1990); além das consultadas Azevedo & Cutrim (1999), Mochel et al. (2001), Azevedo &Cutrim (2006) e Azevedo & Cutrim (2007), conforme indicado no Quadro 6.

Zoobentos e Macrofauna Bêntica de Mangue

Os dados secundários se baseiam na literatura disponível para a o Estado do Maranhão, tais como levantamentos pioneiros de Lopes (1981-1982) que investigou o Estuário do Rio Anil em São Luís, e também Neumann-Leitão (1994-1995) que verificaram os grupos de zooplâncton mais abundantes para a região; além de Gonçalves et. al (2004), Bonecker et al., 2007 e MRS (2013). Para identificação das espécies contou-se com Bjornberg (1963), Lopes (1981-82), Nogueira-Paranhos & Pinto (1998), Montú & Resgalla (1999), Montú (1999), Tavares & Bond-Buckup (1999), Melo (1999), Cavalcanti & Larrazábal (2004), Gonçalves (2004), Brusca & Brusca, (2007), Vega-Pérez et. al (2011), Bonecker et al. (2014). Aos bentos ainda se destacam as listas de relatórios de levantamento e monitoramento de EIA/RIMA-Distrito Industrial de São Luís (MRS, 2013), Rosa-Filho et al (2006) e Amaral et al (2013); conforme apresentado no Quadro 7 e Quadro 8.

Ictioplâncton e Ictiofauna

Os dados secundários da ictiofauna (Quadro 9) foram consultados em trabalhos significativos para a região, tais como: EIA/RIMA-Distrito Industrial de São Luís (MRS, 2013), Fundação Sousândrade (2011 e 2014); Gaia Ambiental (2015) e UFMA (2012).

5.2.4.1.3.2 Fauna Terrestre

Herpetofauna (Anfíbios e Répteis)

Esta listagem (Quadro 10) teve como base levantamentos e inventários de fauna anteriores da região, tais como: EIA/RIMA do terminal Portuário de São Luís (MRS, 2014), além de estudos da Fundação Sousândrade (2011 e 2015) e relatórios realizados pela UFMA (2012a, 2012b e 2012c).

Avifauna

Os estudos que embasaram esta lista foram: EIA/RIMA do terminal Portuário de São Luís (MRS, 2014), estudos da Fundação Sousândrade (2011 e 2015), um inventário realizado pela Ênfase (2003) e relatórios realizados pela UFMA (2012a, 2012b e 2012c) (Quadro 11).

Mastofauna

Foram utilizados os seguintes trabalhos: EIA/RIMA do terminal Portuário de São Luís (MRS, 2014), estudos da Fundação Sousândrade (2011 e 2015), um inventário realizado pela Ênfase (2003) e relatórios realizados pela UFMA (2012a, 2012b e 2012c) (Quadro 12).

5.2.4.1.4 Informações sobre o Levantamento da Fauna Ocorrente na Área de Estudo do Empreendimento

5.2.4.1.4.1 Informações sobre o Planejamento

Período

Em conformidade com o Plano de Fauna, à *Fauna Aquática* e *Terrestre*, foram projetadas duas campanhas levando em consideração duas estações anuais (seca e chuvosa). Contudo, ressalta-se que mediante a resposta ao ofício nº 035/2017 (ASJUR/EMAP) através da Manifestação Técnica - SEMA/SLA nº 1440/2017 (ANEXO X), a execução da 2ª campanha fica isenta uma vez que acatou-se a substituição desses dados primários por dados secundários de estudos precedentes (provenientes de EIA/RIMA's e Relatórios de Execução de Programas Ambientais para o Porto do Itaqui e região) em virtude da suficiência dos mesmos e desse modo asseguram as informações necessárias à proposição de medidas de conservação.

Não obstante, em data a definir, porém, prevista para 2018 e levando em consideração a sazonalidade chuvosa, será executado um levantamento de dados primários faunísticos em complementaridade a esse diagnóstico, conforme proposto por este mesmo órgão licenciador.

Nesse sentido, a execução da 1ª campanha compreendeu o período de seca anual e ocorreu entre os dias 05 e 20/10/2017, totalizando-se assim em 15 dias de amostragem direta, conforme o Plano de Fauna outrora proposto e aprovado. Os grupos amostrados advieram da *Fauna Aquática*: fitoplâncton, zooplâncton, zoobentos e macrofauna bêntica, ictioplâncton e Ictiofauna além dos cetáceos; e *Fauna Terrestre*: anfibiofauna, reptiliofauna, avifauna e mastofauna.

Noutra perspectiva também se considera que a campanha de amostragem para o inventariamento de vertebrados terrestres foi de cinco dias efetivos de execução por ponto amostral, totalizando 15 dias de amostragem direta/campanha efetiva, conforme determinado à suficiência amostral. De igual modo replica-se que à fauna aquática (cada qual com seu esforço amostral) também foram efetivados; e para ambos os casos, foi desconsiderado o tempo gasto para a mobilização e desmobilização das equipes e equipamentos.

Logística

Quanto à logística, não houve necessidade de se estabelecer uma base de campo específica para a fauna aquática visto que se utilizou da estrutura do barco contratado. Sendo assim, quanto aos organismos planctônicos e bentônicos, logo após a coleta realizou-se uma pré-triagem à retirada de material orgânico excedente (Figura 117).

Por sua vez, os espécimes identificáveis a olho nu foram fotografados e devolvidos ao seu habitat natural; enquanto que os demais foram fixados em álcool 70% ou em solução de formaldeído a 4% (Figura 118) e identificados em microscópio óptico (aumento 400x) ou estereoscópio óptico com aumento de 30 a 80 x e bibliografia especializada.

Figura 117 – Pré-triagem e Retirada de Material Excedente da Fauna Aquática Após a Coleta

Figura 118 – Triagem e Fixação de Material da Fauna Aquática Após a Coleta

Concernente à fauna terrestre, para triagem e marcação dos indivíduos capturados fez-se necessário o estabelecimento de uma base de campo (ponto de apoio) para proceder com a manipulação dos espécimes. Entretanto, sua montagem só foi realizada quando houve

disponibilidade e facilidade de acesso e mobilidade em locais próximos aos pontos amostrados.

Assim sendo, a marcação e a tomada de medidas morfométricas (efetivada unicamente em caso de dúvidas de epíteto ou imprecisão na diagnose) da herpetofauna e da mastofauna (Figura 119) sucedeu-se em estrutura montada sobre a caçamba do veículo utilizado pela equipe. Quanto à avifauna (Figura 120) montou-se uma estrutura de apoio próximo às zonas de instalação das redes de neblina.

Extenuando-se à Fauna Aquática (invertebrados e Ictiofauna) não houve a necessidade da coleta de animais; haja vista que a base de dados secundários se apresentou expressivamente fundamentada. Salienta-se também que não ocorreram registros de mortandade dos espécimes inventariados durante a amostragem da Fauna Terrestre e que, portanto, não resultou em deposição de material às instituições depositárias.

Figura 119 – Espaço de Triagem Estabelecido em Campo para Marcação de Espécimes Representantes da Fauna Terrestre

Figura 120 – Espaço de Triagem Estabelecido em Campo para Marcação de Espécimes Representantes da Fauna Terrestre

Ainda nesta pertinência, destaca-se que para a abertura e todo o necessário para instalação do armadilhamento em cada um dos três pontos amostrados foi contratada mão de obra local. Cada área permaneceu aberta com no mínimo um dia de descanso antes da amostragem efetiva, para que a fauna ali ocorrente pudesse retornar ou se ambientalizar com as mudanças ocorridas em seu habitat. Da mesma maneira, parte da mão de obra local foi utilizada para o fechamento e recolhimento de todas as estruturas montadas em campo, tais como os *pitfall traps*.

5.2.4.1.4.2 Parâmetros Analisados

Por meio dos dados coletados em campo, foram realizadas diversas apurações ecológicas e estatísticas a todos os grupos faunísticos alvos do presente documento. Os parâmetros quantitativos analisados foram: o Estimador de Riqueza de Jackknife de 1ª Ordem (**J1ª**), Equitabilidade de Pielou (**J**), índice de Diversidade de Shanon-Werner (**H'**) e índice de Similaridade de Jaccard (**Sj**). Também foram descritas as riquezas e as abundâncias relativas e absolutas de cada grupo e cada um desses parâmetros avaliados e utilizados têm seus princípios descritos a seguir. Frisa-se ainda que os programas de livre estatística utilizados

consistiram basicamente no DIVES – Diversidade de Espécies (RODRIGUES, 2005), STIMATES (COLWELL, 2013) e PAST 3.0 (HAMMER et al., 2001).

Fauna Aquática

- *Suficiência Amostral (Curvas Cumulativas) e Riqueza Estimada*

A *Suficiência Amostral* foi apresentada por meio de curvas de acúmulo de espécies (Krebs, 1999), notabilizadas para cada ponto e também sobre o período total de amostragem. Tais curvas (ou curvas do coletor) são procedimentos capazes de assegurar a maior proximidade da riqueza total estimada para a área, na busca de sua estabilização ou assíntota quando todas as espécies são registradas e não mais são encontradas novas espécies durante os levantamentos subsequentes. De acordo com Santos (2004) quando a curva se estabiliza (ponto assintótico), a riqueza total (aproximada) da área foi amostrada. O *software* estatístico utilizado para calcular o parâmetro de riqueza estimada foi o BioDiversity Pro® (McAleece, 1997) e pelo estimador Jackknife1 (MAGURRAN, 1988).

- *Riqueza Real*

A *Riqueza Real*, assim como a *riqueza estimada* (citada em item anterior) foi calculada por meio dos registros obtidos para cada ponto e também sobre o período total de amostragem.

- *Abundância Absoluta e Relativa*

Foram calculadas também a *Abundância Absoluta* total e por ponto ou sítio amostral e a *Abundância Relativa* tem foi estabelecida por meio da equação: **n * 100/N**, sendo **n** a abundância da espécie e **N** a abundância total para o ponto de amostragem.

- *Diversidade de Shannon-Wienner (H')*

Pontua-se que a *Diversidade* é uma função entre o número de espécies e da equitabilidade dos valores de importância da mesma. Desse modo, foi computada pelo índice de Shannon-Wienner (H'), utilizando o *Software* estatístico Past 3.0 (HAMMER et al., 2001), para os pontos de amostragem e para a campanha.

- *Equitabilidade de Pielou (J)*

Por sua vez, a *Equitabilidade* refere-se ao padrão de distribuição dos indivíduos em relação às espécies. Esta está sendo calculada pelo índice de Pielou (J), utilizando o *Software* estatístico Past 3.0 (HAMMER et al., 2001), para os pontos de amostragem e para o levantamento, semelhantemente à *Diversidade* de Shannon-Wienner.

- *Dissimilaridade de Bray-Curtis*

Quanto este item, um *cluster de Similaridade* é construído utilizando o Índice de Bray-Curtis; como medida de dissimilaridade para a análise de agrupamentos formados pelo método de

ligação completo, para os pontos de amostragem e para a campanha, utilizando o *Software* estatístico BioDiversity Pro® (MCALEECE, 1997) para a Ictiofauna e Past 3.0 (HAMMER et al., 2001) para os Invertebrados Bentônicos.

Fauna Terrestre

- *Suficiência Amostral (Curvas Cumulativas)*

A *Suficiência Amostral* foi avaliada mediante a curva cumulativa de espécies. Tais curvas (ou curvas do coletor) são procedimentos capazes de assegurar a maior proximidade da *Riqueza Total Estimada* para a área, na busca de sua estabilização ou assíntota quando todas as espécies puderam ser registradas e não mais são encontradas novas espécies durante os levantamentos subsequentes. De acordo com Santos (2004), quando a curva se estabiliza (ponto assintótico), a riqueza total (aproximada) da área foi seguramente amostrada.

- *Riqueza Real*

Para a *Riqueza Real* e *Estimada* utilizou-se o estimador de riqueza de Jackknife de 1ª Ordem. Esse índice estima a riqueza de espécies de uma comunidade, considerando o valor real (observado) e o valor pressuposto (estimado). É calculado pela fórmula: $\mathbf{E_D = Sobs + S1\ (f-1/f)}$. Onde ***Sobs*** = número de espécies observadas; ***S1*** = o número de espécies que está presente em somente um agrupamento e ***f*** = o número de agrupamentos que contém as espécies de um agrupamento.

- *Abundância Absoluta e Relativa*

Neste item, destaca-se que a *Abundância Absoluta* correspondeu ao número de indivíduos de um determinado táxon em uma amostra, enquanto que a *Abundância Relativa* considera a proporção do número total de indivíduos de toda a amostra dividido pelo número de indivíduos desse mesmo determinado táxon. Sendo assim, a *Abundância Absoluta* foi obtida por meio do número de indivíduos de um determinado táxon registrado por um determinado método, ou soma dos métodos para uma amostragem mais abrangente e segura. A *Abundância Relativa*, por sua vez, foi calculada de forma a demonstrar percentualmente o quanto cada táxon é presente dentro da amostra. Onde, **Ar% = (A/N) x 100**, em que: **A** = *Abundância Absoluta*, ou seja, número de indivíduos de um determinado táxon em uma amostra; **N** (*Abundância Total*) = número total de indivíduos em uma amostra.

- *Diversidade de Shanon (H')*

Considerando o índice de *Diversidade* de Shanon-Wienner (**H'**); este é usado para avaliar a diversidade de uma determinada área amostral, em situações em que a comunidade inteira não pode ser inventariada, pois assim mede o grau de incerteza em prever a que espécie pertence determinado indivíduo escolhido de uma amostra, com **π** correspondente à proporção da espécie em relação ao número total de indivíduos encontrados durante as

campanhas, sendo estimado pela equação: **H'= -∑ log π x i.** $: H' = -\sum log\, \pi \times i$ Onde ***π*** corresponde a frequência de cada espécie, para ***i*** variando de **1** *a* ***S*** (Riqueza).

- *Equitabilidade de Pielou (J)*

A *Equitabilidade* (ou equitatividade) de Pielou (**J**), serve como referência para a avaliação do valor de um índice de diversidade. Em seu cálculo, compara-se o valor de diversidade calculado em relação ao valor máximo teórico. O índice de *Equitabilidade* pertence ao intervalo: 0 a 1, onde 1 representa a máxima diversidade, ou seja, todas as espécies são igualmente abundantes. E é calculada pela seguinte fórmula: Pielou: **J = H/Hmáx**, onde: **H** é o índice de Shannon-Werner e **Hmáx**, é o logaritmo neperiano (**ln**) proveniente da seguinte equação: **Hmáx' = Log.s**, do número total de espécies na amostra.

- *Similaridade de Jaccard*

O índice de *Similaridade* de Jaccard (**Sj**) é utilizado em ecologia para verificar a semelhança existente entre pontos ou etapas diferentes. A **Sj** é calculada pela fórmula: **Sj = a/ a+b+c** em que **Sj** é o coeficiente de Jaccard e **a** = nº de espécies da parcela a, **b** = nº de espécies da parcela b e **c** = nº de espécies comuns às parcelas. Esse índice compara a diversidade das amostragens.

5.2.4.1.4.3 Grupos Métodos e Esforços

Fauna Aquática

Em cada um dos pontos amostrais foram aplicados métodos especificados e explanados a cada grupo faunístico que a seguir será relatado. Dessa maneira, apresenta-se o Quadro 3 com a síntese de todos esses métodos e seus respectivos esforços amostrais aplicados à amostragem direta da fauna aquática ocorrente na área de estudo do empreendimento.

Quadro 3 – Esforço Amostral Empregado no Levantamento da Fauna Aquática Ocorrente na Área de Estudo do Porto do Itaqui.

Grupo	Método	Sítio Amostral	Esforço Por Ponto	Total Por Campanha
Fitoplâncton	Rede Cilíndrico cônica de malha de 20µm	PMF Controle	Arrastes superficiais	0,1m³
	Rede Cilíndrico cônica de malha de 20µm	PMF1	Arrastes superficiais	0,1m³
	Rede Cilíndrico cônica de malha de 20µm	PMF2	Arrastes superficiais	0,1m³
	Rede Cilíndrico cônica de malha de 20µm	PMF3	Arrastes superficiais	0,1m³
	Rede Cilíndrico cônica de malha de 20µm	PMF4	Arrastes superficiais	0,1m³
	Rede Cilíndrico cônica de malha de 20µm	PMF5	Arrastes superficiais	0,1m³
	Rede Cilíndrico cônica de malha de 20µm	PMF6	Arrastes superficiais	0,1m³
	Rede Cilíndrico cônica de malha de 20µm	PMF07	Arrastes superficiais	0,1m³
Zooplâncton e Ictioplâncton	Rede Cilíndrico cônica de malha de 60µm	PMF Controle	Arrastes superficiais	0,1m³
	Rede Cilíndrico cônica de malha de 60µm	PMF1	Arrastes superficiais	0,1m³
	Rede Cilíndrico cônica de malha de 60µm	PMF2	Arrastes superficiais	0,1m³
	Rede Cilíndrico cônica de malha de 60µm	PMF3	Arrastes superficiais	0,1m³
	Rede Cilíndrico cônica de malha de 60µm	PMF4	Arrastes superficiais	0,1m³
	Rede Cilíndrico cônica de malha de 60µm	PMF5	Arrastes superficiais	0,1m³
	Rede Cilíndrico cônica de malha de 60µm	PMF6	Arrastes superficiais	0,1m³
	Rede Cilíndrico cônica de malha de 60µm	PMF07	Arrastes superficiais	0,1m³
Zoobentos	Draga Van-Veen	PMF Controle	0,42 m² x 4 réplicas	1,68 m²
	Draga Van-Veen	PMF1	0,42 m² x 4 réplicas	1,68 m²
	Draga Van-Veen	PMF2	0,42 m² x 4 réplicas	1,68 m²
	Draga Van-Veen	PMF3	0,42 m² x 4 réplicas	1,68 m²
	Draga Van-Veen	PMF4	0,42 m² x 4 réplicas	1,68 m²
	Draga Van-Veen	PMF5	0,42 m² x 4 réplicas	1,68 m²
	Draga Van-Veen	PMF6	0,42 m² x 4 réplicas	1,68 m²

Grupo	Método	Sítio Amostral	Esforço Por Ponto	Total Por Campanha
	Draga Van-Veen	PMF07	0,42 m² x 4 réplicas	1,68 m²
Macrofauna Bêntica	Busca Ativa	MB01	03 horas	09 horas
	Busca Ativa	MB02	03 horas	
	Busca Ativa	MB03	03 horas	
Ictiofauna	Rede de Emalhar e Rede Tipo Tapagem	IC01	6 horas	30 horas
		IC02		
		IC03		
		IC04		
		IC05		
Cetáceos	Censo	CT01	02 dias x 06 horas	12 horas
		CT02	02 dias x 06 horas	12 horas
	Transecto	*	03 dias x 06 horas	18 horas

- *Fitoplâncton*

Para a amostragem de fitoplâncton foram escolhidos 08 pontos amostrais (de acordo com a coleta de água e sedimentos – Meio Físico), onde, por meio de arrastos superficiais com rede de plâncton (malha 25 µm de abertura) foram realizadas amostras qualitativas. Posteriormente essas amostras foram acondicionadas em frascos de 200 ml e fixadas com solução de formol a 4%. Perpetra-se que amostras quantitativas foram coletadas a aproximadamente 40 centímetros da lâmina d'água, sendo a fixação realizada com solução formol ou lugol.

As amostras foram verificadas com auxílio de microscópio óptico (aumento 400x) seguindo uma bibliografia proposta por Krammer & Lange-Bertalot (1988; 1991a, b); Germain (1981); Geitler (1931); dentre outros; seguindo a classificação de Hoek et al. (1995).

- *Zooplâncton*

Quanto ao zooplâncton, suas amostras foram obtidas mediante arrastos horizontais de superfície através de uma rede de malha de 40-60µm de abertura (Figura 121). As amostras foram fixadas em solução de formaldeído a 4%, imediatamente após a coleta (Figura 122).

Os pontos de coleta foram os mesmos estabelecidos ao fitoplâncton, ictioplâncton e macrofauna bentônica. As amostras foram verificadas com auxílio de microscópio óptico (*Bioptika*, aumento de 400x) seguindo uma bibliografia com chaves de classificação propostas por Boltovskoy (1981 e 1999), Reid (1985) e El Moor-Loureiro (1997).

Figura 121. Coleta Realizada Através de Rede Durante o Levantamento da Fauna Aquática

Figura 122. Amostra Coletada e Fixada em Lugol Durante o Levantamento da Fauna Aquática

- *Ictioplâncton*

De igual modo, para ictioplâncton, foi empregado o mesmo método de zooplâncton e nos mesmos pontos. Contudo, as amostras foram comparadas com as bibliográficas especializadas estabelecidas por Fahay (1983); Leis & Rennis (1983); Leis & Rennis (1989); Matsuura & Olivar (1999) e Moser (1996).

- *Zoobentos e Macrofauna Bêntica (Mangues)*

As amostras de zoobentos foram obtidas com um amostrador busca-fundo do tipo Van-Veen (Figura 123) com 0,42 m², em quatro réplicas em cada sítio amostral; onde todo o material coletado foi fixado em solução salina de formaldeído a 4%. Os pontos amostrais escolhidos foram os mesmos pontos estabelecidos ao fito, zoo e ictioplâncton.

As amostras foram triadas sob microscópio estereoscópico, separados em grandes grupos, quantificados e transferidos para potes com solução de álcool a 70%. Destaca-se que os representantes Crustacea foram separados em classes segundo Ruppert et al (2004); os Polychaeta, segundo Amaral & Nonato (1996); Molusca, Rios (1994), etc.

Além disso, também foram escolhidos outros três pontos, em manguezal, para amostragem qualitativa da carcinofauna e/ou outros grandes organismos da macrofauna bêntica. Os métodos empregados foram a busca ativa (Figura 124). Essa busca deu-se durante o período de baixamar. A identificação foi realizada segundo a proposição de Melo (1996).

Figura 123 – Coleta Realizada Através de Draga Durante o Levantamento da Fauna Aquática

Figura 124 – Amostragem Através de Busca Ativa Durante o Levantamento da Fauna Aquática

- *Ictiofauna*

Em virtude das necessidades observadas *in loco*, no que concerne às variações ambientais e físicas dos pontos determinados à Ictiofauna, houve substituição da metodologia de redes de arrasto de superfície (outrora proposta no Plano de Fauna) pelas redes de emalhar e a justificativa bem como sua aplicação segue descrição mais abaixo. Assegura-se que esse método contribuiu de forma exponencial à amostragem ao otimizar o esforço amostral empregado. Importante lembrar que o método com redes de emalhar também foi considerado no Plano de Fauna que subsidiou a emissão da ACCT 016/2017.

Isto posto, explana-se que a região estuarina de São Luís onde estão localizados os pontos amostrais apresenta substrato lamoso e/ou lamoso-arenoso. Dessa forma, fica inviabilizado a captura de peixes através de técnicas que utilizam petrechos de pesca com arrasto devido à grande dificuldade de locomoção. Evidencia-se também que os sistemas estuarinos e marinhos do Golfão Maranhense e áreas adjacentes se caracterizam como macromarés, ou seja, regime de marés semidiurnas (duas preamares e duas baixa-mares por dia lunar), com amplitude máxima de cerca de 7,0 m, com média de 6,6 m, porém, na maioria do tempo as amplitudes de marés são inferiores a 5,5 m. Sendo assim, as capturas devem ser realizadas durante todo o ciclo de maré para que sejam evitadas sub-amostragem das populações ícticas.

Desta forma, para amostragens da ictiofauna, dois métodos complementares foram estabelecidos, o primeiro se refere às *Redes de Emalhar*. Esses aparelhos de pesca fixos com aproximadamente 200 metros comprimento, medindo até 1,5 metros de altura e com tamanho de entrenós adjacentes de 15 a 40 mm. As redes foram sustentadas por varas de mangues fincadas no substrato (Figura 125). As amostragens ocorreram durante a maré de quadratura, com um esforço de pesca, padronizado, de 6 horas, correspondendo a todo o ciclo de maré vazante.

Também aplicou-se o método de redes de emalhar do tipo tapagem (Figura 126), que são aparelhos de pesca fixos com comprimento variando de 100 a 200 metros que tem como finalidade fechar o igarapé na preamar para recolher os peixes que margeiam o mangue ou

que penetram parcialmente nele. Apresentam um curral (engano) que tem na sua entrada duas varas com uma distância de no mínimo 50 cm entre si, com a finalidade de impedir a saída dos animais capturados. O tamanho da malha é de 2 cm entre nós para as bocas e corpo das enseadas e de 1 cm entre nós para o engano, enquanto que a altura varia de 4 a 5 m, ficando geralmente 1 m acima da água na preamar. As redes foram sustentadas por varas de mangues fincadas no leito e seguras por uma corda que atravessou o igarapé, a qual foi amarrada nas margens do manguezal. Durante a baixa-mar as redes foram posicionadas próximo ao substrato, estando completamente “fechadas”. Na estofa de preamar a rede foi suspensa, retendo os peixes que saíssem do manguezal acompanhando a maré vazante. A despesca ocorreu na baixa-mar, e contou com o auxílio de três pescadores locais e uma pequena embarcação para realizar toda a operação.

Figura 125 – Rede de Emalhar Instalada em Ponto Amostral Durante o Levantamento da Fauna Aquática

Figura 126 – Rede de Emalhar do Tipo Tapagem Instalada em Ponto Amostral Durante o Levantamento da Fauna Aquática

Após a coleta, os peixes foram acondicionados em sacos plásticos etiquetados com informações do tipo: local de amostragem, data e horário de captura, sendo posteriormente colocados em caixas de isopor contendo gelo e transportados para o laboratório, onde foram determinadas as características biométricas e efetuada a identificação das espécies baseada em CERVIGON (1966), CERVIGON et al. (1992), FIGUEIREDO & MENESES (1980, 2000) e FISHER (1978). Porém, algumas identificações foram atualizadas baseadas no FishBase (FROESE & PAULY, 2017).

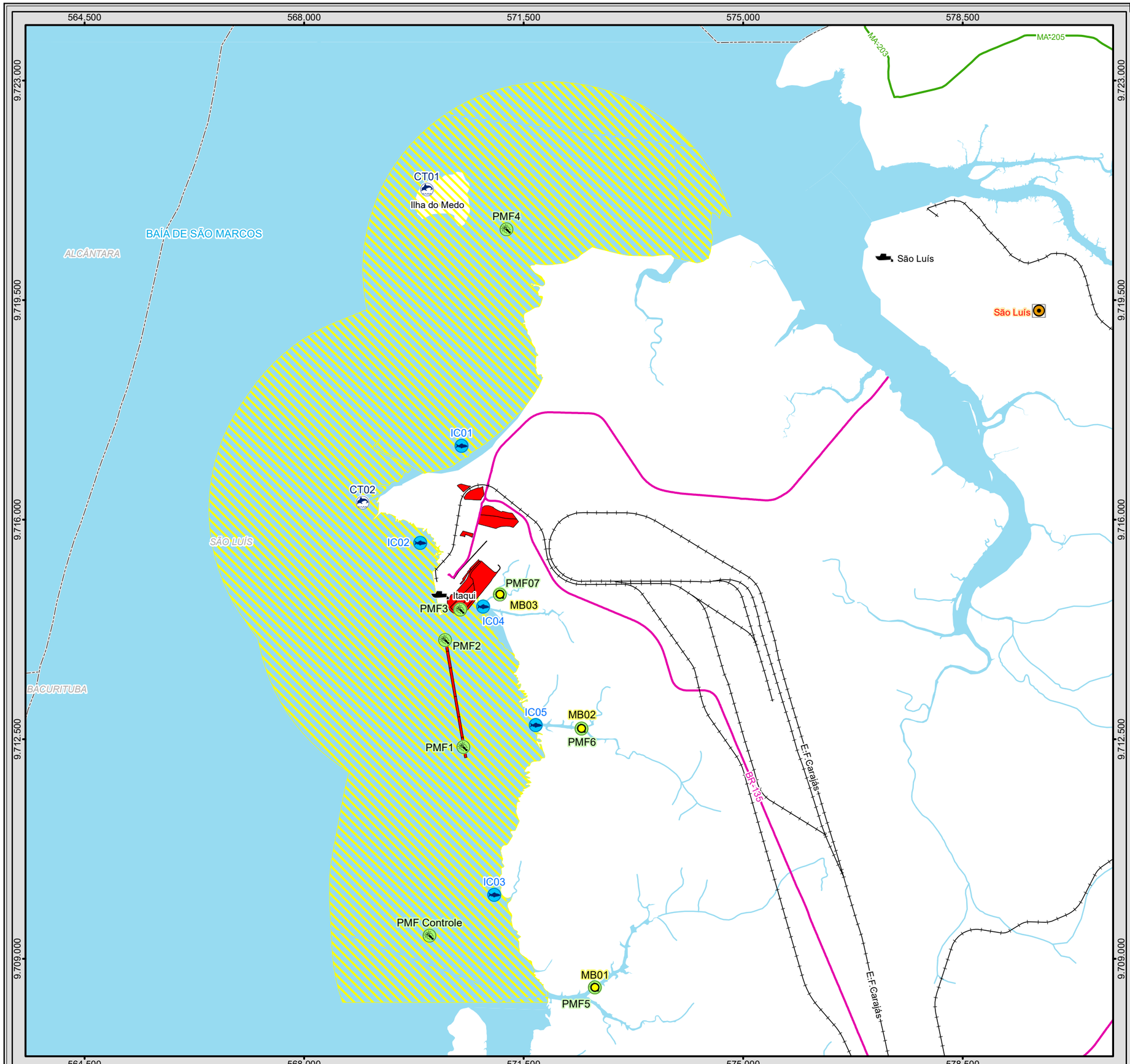
- *Cetáceos*

A amostragem consistiu em um levantamento embarcado seguindo as indicações propostas por Lodi (2002). Foi utilizado GPS, binóculos com retículo, máquina fotográfica e fichas de campo. Para as avistagens contou-se com a presença de dois observadores que permaneceram na proa da embarcação cobrindo um ângulo de 180° (Figura 127 e Figura 128). Este levantamento qualitativo deu-se por dois dias consecutivos. Também foi estabelecido um transecto (em frente ao futuro empreendimento e também na ilha do medo) e foi percorrido durante 03 dias. Cita-se que tal desenho amostral (*zig-zag*) é bastante utilizado

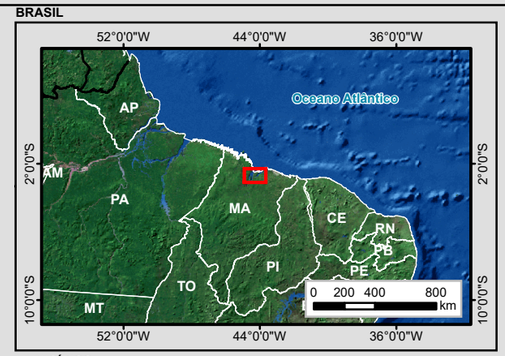
para observação de cetáceos (VIDAL et al., 1997), e com ele foi possível cobrir uma grande área.

Figura 127 – Pesquisador em Observação Durante o Levantamento da Fauna Aquática

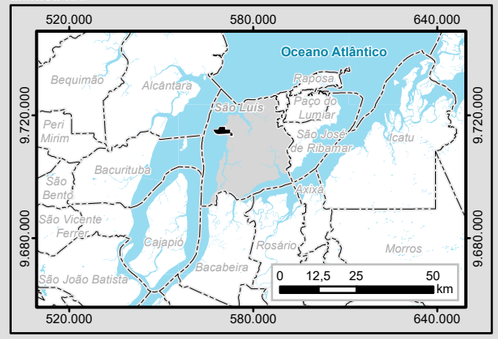
Figura 128 – Pesquisador em Observação Durante o Levantamento da Fauna Aquática



BRASIL



MUNICÍPIOS



Legenda

- Capital Estadual
- Porto
- Áreas de Expansão do Porto
- Limite Municipal
- Massa d'água
- Curso d'água

Sistema Viário

- Ferrovia Existente

Rodovia Federal

- Pavimentada

Rodovia Estadual

- Pavimentada

Área de Estudo Sobre Água dos Meios Biótico e Físico

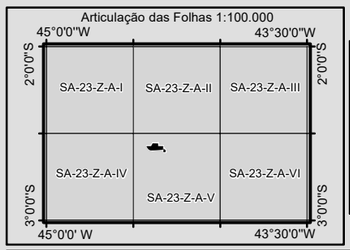
- Projeção Horizontal para Água de 3 km, Incluindo a Ilha do Medo

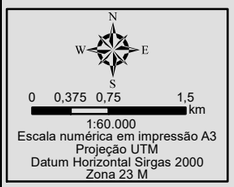
Amostragem Fauna Aquática

Grupo

- Cetáceos
- Ictiofauna
- Macrofauna Bêntica (Mangue)
- Zoobentos, Fitoplâncton, Zooplâncton, Ictioplâncton

Articulação das Folhas 1:100.000





1:60.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal Sirgas 2000
Zona 23 M

Identificação do Projeto

EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

Título do Mapa

Mapa 16 - Pontos de Amostragem da Fauna Aquática

Empreendedor

EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

Responsável Técnico	**Data:** Agosto/2017
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal - BCAL, 1:100.000, Folha SA-23-Z-A-V (IBGE, 2011).

Fauna Terrestre

Em consonância com o Plano de Fauna, em cada um dos pontos amostrais foram aplicados métodos especificados e explicitados a cada grupo faunístico que a seguir será relatado. Assim, apresenta-se o Quadro 7 com a síntese de todos os métodos aplicados à amostragem direta da fauna terrestre ocorrente na Área de Estudo do empreendimento.

Quadro 4 - Esforço Amostral Empregado no Levantamento da Fauna Terrestre Ocorrente na Área de Estudo das obras de Expansão do Porto do Itaqui

Grupo	Método	Sítio Amostral	Esforço	Total Por Campanha
Anfíbios	Busca Ativa Visual	FT01	04 horas x 05 dias = 20 horas	60 horas
		FT02	04 horas x 05 dias = 20 horas	
		FT03	04 horas x 05 dias = 20 horas	
	Busca Ativa Auditiva	FT01	04 horas x 05 dias = 20 horas	60 horas
		FT02	04 horas x 05 dias = 20 horas	
		FT03	04 horas x 05 dias = 20 horas	
	Pitfall trap	FT01	04 baldes x 05 dias = 20 armadilhas-dia	60 Armadilhas-dia
		FT02	04 baldes x 05 dias = 20 armadilhas-dia	
		FT03	04 baldes x 05 dias = 20 armadilhas-dia	
Répteis	Busca Ativa Visual	FT01	04 horas x 05 dias = 20 horas	60 horas
		FT02	04 horas x 05 dias = 20 horas	
		FT03	04 horas x 05 dias = 20 horas	
	Pitfall trap	FT01	04 baldes x 05 dias = 20 armadilhas-dia	60 Armadilhas-dia
		FT02	04 baldes x 05 dias = 20 armadilhas-dia	
		FT03	04 baldes x 05 dias = 20 armadilhas-dia	
Aves	Pontos de Escuta	FT01	05 pontos fixos x 10 min x 05 dias = 35 pontos fixos – 5,8h	105 Pontos Fixos = 17,5 h
		FT02	05 pontos fixos x 10 min x 05 dias = 35 pontos fixos – 5,8h	
		FT03	05 pontos fixos x 10 min x 05 dias = 35 pontos fixos – 5,8h	
	Redes de neblina	FT01	06 redes x 02 dias x 04 horas = 48 horas/rede	144 Horas/Rede
		FT02	06 redes x 02 dias x 04 horas = 48 horas/rede	
		FT03	06 redes x 02 dias x 04 horas = 48 horas/rede	
Aves Aquáticas	Censo	AA01	06 horas	06 horas
	Censo	AA02	06 horas	06 horas
Mamíferos de Pequeno Porte	*Pitfall trap*	FT01	04 baldes x 05 dias = 20 armadilhas-dia	60 Armadilhas-dia
		FT02	04 baldes x 05 dias = 20 armadilhas-dia	
		FT03	04 baldes x 05 dias = 20 armadilhas-dia	

Grupo	Método	Sítio Amostral	Esforço	Total Por Campanha
	Armadilhas *live trap*: *Sherman* e *Tomahawk*	FT01	20 armadilhas x 05 dias = 100 armadilhas-noite	300 Armadilhas/ Noite
		FT02	20 armadilhas x 05 dias = 100 armadilhas-noite	
		FT03	20 armadilhas x 05 dias = 100 armadilhas-noite	
Quirópteros	Redes de Neblina	FT01	06 redes x 02 dias x 05 horas = 60 horas/rede	180 Horas/Rede
		FT02	06 redes x 02 dias x 05 horas = 60 horas/rede	
		FT03	06 redes x 02 dias x 05 horas = 60 horas/rede	
Mamíferos de Médio e Grande Porte	Censo	FT01	01 km x 05 dias = 05 km	15 km
		FT02	01 km x 05 dias = 05 km	
		FT03	01 km x 05 dias = 05 km	
	Armadilhas Fotográficas	FT01	02 pares x 05 dias = 10 *traps-dia*	30 *Traps*/Dia
		FT02	02 pares x 05 dias = 10 *traps-dia*	
		FT03	02 pares x 05 dias = 10 *traps-dia*	

De outra análise, quanto aos procedimentos de marcação apresenta-se o Quadro 8 contendo os tipos de marcação realizadas em cada grupo especificamente. Por sua vez, afirma-se que aos médios e grandes mamíferos foram utilizados apenas métodos considerados não invasivos (identificação de rastros, visualização direta e armadilhas fotográficas) devido a sua eficácia, proporcionando dados de riqueza, abundância em um prazo curto de tempo. A observação indireta desse grupo, por meio rastros, pegadas ou fezes, por exemplo, permite estimar a frequência das espécies em seu habitat natural (BECKER & DALPONTE, 1991).

Quadro 5 - Métodos de Marcação Utilizados Durante o Diagnóstico Ocorrente no Porto do Itaqui

Táxon		Tipo de Marcação
Herpetofauna	Anfíbios	Elastômero Fluorescente
	Lagartos	Elastômero Fluorescente
	Serpentes	Corte de Escamas Ventrais
Avifauna	Aves	Anilhas Padrão CEMAVE
Mastofauna	Pequeno porte	Brincos Enumerados

Destaca-se ainda que mesmo sendo descrita todas as metodologias aos referidos grupos, em cada uma de suas especificidades, também foram realizadas entrevistas com moradores locais, tendo por intuito a obtenção da confirmação de diversas espécies ocorrentes na região assim como o apontamento se estas estão vindo a ser cinegéticas ou xerimbabos. Admite-se ainda que tais entrevistas foram livres e não indutoras aos objetos propostos.

- *Herpetofauna (Anfíbios e Répteis)*

5.2.4.1.4.3.1.1.1 Armadilhas de Interceptação e Queda (*Pitfalls Trap*)

Consistiu na instalação de armadilhas de queda, enterradas ao nível do solo, funcionando como barreiras físicas a fim de adquirir o esforço total das espécies a serem observadas. Em

cada sitio amostral foi montado duas estações de *pitfalls*, cada uma composta por 04 baldes de 60 litros enterrados até ao nível do solo e arranjados em forma de Y, equidistantes em 10 m entre si e unidos por uma lona plástica preta com 50cm de altura, enterrada a aproximadamente a 05 cm no solo e mantida em posição vertical por estacas de madeira (Figura 129). As armadilhas ficaram abertas durante 05 dias consecutivos em cada área e foram vistoriadas diariamente, no período da manhã e da tarde (Figura 130). Os espécimes capturados foram identificados, marcados com elastômero fluorescente e soltos logo em seguida na mesma área de captura. Destaca-se ainda que em cada armadilha (balde) foi empregado dispositivos de segurança contra afogamentos, hipotermia e desidratação, e todos os baldes foram furados para evitar o acúmulo de água, receberam um anteparo de isopor para abrigo e flutuação dos espécimes; além da inserção de folhas, gravetos e recipientes com água, tendo por intuito evitar a mortandade por conta de alguma provável exposição solar ou outra variação ambiental desfavorável.

Figura 129 – Armadilha de Interceptação e Queda (*Pitfall Trap*) Instalada em Área de Amostragem Durante o Levantamento da Herpetofauna

Figura 130 – Revisão de Armadilha de Interceptação e Queda (*Pitfall Trap*) Durante o Levantamento da Herpetofauna

5.2.4.1.4.3.1.1.2 Busca Ativa Visual Auditiva

Foram realizadas caminhadas aleatórias, durante os 05 dias do levantamento, sendo duas horas pela manhã e duas horas à noite, nos fragmentos florestais existentes nos sítios amostrais a fim de registrar e contabilizar as vocalizações e os contatos visuais (Figura 131).

Com este método permitiu-se abarcar importantes espaços e com grande diversidade de microambientes, aos quais podem ser encontrados diversos representantes da herpetofauna em locais propícios ao abrigo desses, tais como: troncos caídos, cupinzeiros, áreas úmidas, serrapilheira, corpos d'água, interior de bromélias, ocos de árvores e frestas de rochas dentre outros. Ressalta-se que os locais foram revirados com o auxílio de um gancho herpetológico ou com uma pinça cirúrgica com a intenção de desalojar indivíduos que estivessem em repouso ou abrigados.

5.2.4.1.4.3.1.1.3 Amostragem para Anuros em Sítios Reprodutivos

Como um método complementar, executado nos períodos diurno e noturno e de forma aleatória, foi a amostragem em possíveis sítios reprodutivos, que visou especificamente o registro de anuros através da vocalização dos machos em atividade reprodutiva (por se reunirem em seus prováveis ambientes de reprodução [brejos, poças d'água, lagos, rios] vocalizando para atração de fêmeas e para aviso de seu território a outros machos). Além disso, também foi realizada a procura por vestígios de desovas, de girinos e de imagos dentro desses potenciais sítios reprodutivos (Figura 131 e Figura 132).

As identificações das espécies foram realizadas com base na observação direta dos animais, com auxílio de lanternas e nas vocalizações emitidas pelos machos. Este método tem como objetivo a obtenção de dados sobre riqueza, distribuição no ambiente bem como de seus padrões de atividade.

Figura 131 – Amostragem Noturna por Busca Ativa Visual-Auditiva Durante o Levantamento da Herpetofauna

Figura 132 – Amostragem Diurna em Sítios Reprodutivos Durante o Levantamento da Herpetofauna

Destaca-se ainda que para a marcação dos espécimes da herpetofauna capturada (Anura e Sauria) foi adotada a metodologia de marcação com Implante Visual de Elastômero Fluorescente – IVE. Essa técnica consiste em um polímero líquido pastoso fluorescente que depois de aplicado por via subcutânea solidifica-se, porém, se mantendo flexível e visível. Este tipo de marcação apresenta boa retenção, baixa mortalidade e não interfere na biologia da espécie marcada (Figura 133). Entretanto às serpentes, empregou-se a metodologia adaptada de Fitch (1958), onde se realiza cortes nas escamas ventrais do animal, seguindo padrões de numeração; sendo assim, nessa marcação as escamas são divididas em duas colunas, uma representando as unidades e a outra representando as dezenas e centenas (PLUMMER & FERNER, 2002).

Ressalta-se que a aferição de dados biométricos só foi tomada em caso de imprecisão da diagnose, pois buscou o menor contato possível com o animal, para evitar estresse excessivo dos indivíduos, contudo, foram realizados registros fotográficos e posteriormente a soltura com ou sem marcação (devido tamanho dos indivíduos).

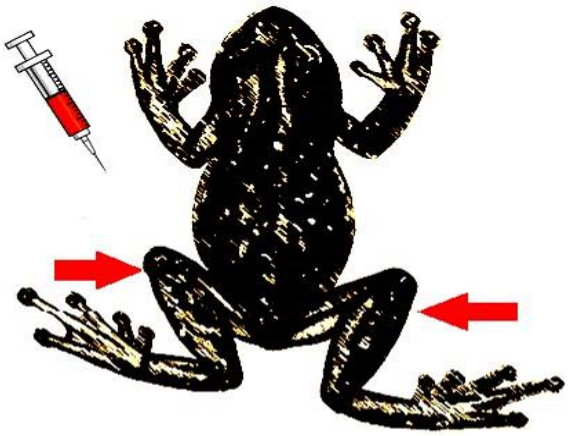


Figura 133 – Protocolo de Marcação (Anura e Sauria) Adotado ao Levantamento da Herpetofauna

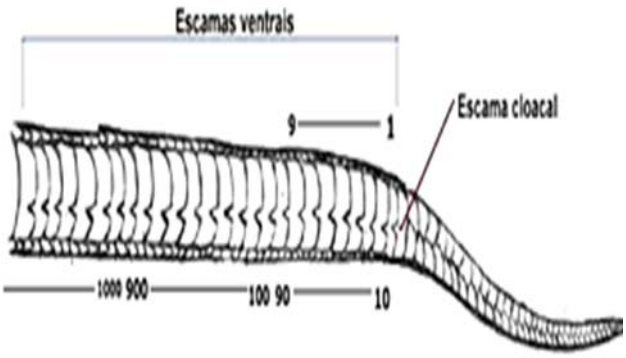


Figura 134 – Protocolo de Marcação em Serpentes – Corte de Escamas Ventrais Adotado ao Levantamento da Herpetofauna

Cabe destacar que tanto para os anfíbios quanto para os répteis, para a ordenação taxonômica bem como para a nomenclatura científica foi utilizada a base da Sociedade Brasileira de Herpetologia – versão de 2015 (SBH, 2015); ao passo que para a análise e classificação das espécies ameaçadas de extinção tomou-se como referência a nova Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçada de Extinção (MMA, 2014) e a *União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais* (*International Union for Conservation of Nature* [IUCN, 2016]).

- *Avifauna*

5.2.4.1.4.3.1.1.4 Captura com Rede de Neblina

Foram implantadas zonas de redes de neblina (*Mist net* - Figura 135 e Figura 136) em cada um dos 03 sítios amostrais, em cada sítio ficou estabelecido seis redes de neblina (12 x 2,5m), que permaneceram ativas por 04 horas diárias (das 5:30 às 09:30 – sendo este o horário de maior conspicuidade da avifauna) e durante 05 dias consecutivos. Reitera-se que as redes foram abertas logo após o amanhecer e foram vistoriadas de 20 em 20 minutos para evitar o estresse ou mortandade dos indivíduos capturados ou sua longa exposição ao sol ou ventos constantes, dentre diversas outras variáveis climáticas.

Todos os espécimes capturados foram anilhados com anilhas padrão CEMAVE e teve sua biometria coletada (unicamente em caso de dúvidas de epíteto e quando necessário, uma vez que se busca a menor interação possível com o animal, em virtude das condições climáticas, quer de frio ou calor) e posteriormente procedeu-se com seu registro fotográfico, sendo imediatamente liberados na mesma área amostral da captura.

Figura 135 – Bateria de Redes de Neblina Sendo Instaladas em Área de Amostragem Durante o Levantamento da Avifauna

Figura 136 – Retirada de Espécime Capturado em Rede de Neblina Durante o Levantamento da Avifauna

5.2.4.1.4.3.1.1.5 Pontos de Escuta

Foram estabelecidos 05 pontos fixos ao longo de cada um dos 03 sítios amostrais e em cada um desses pontos o observador permaneceu por 10 minutos registrando as visualizações e vocalizações (Figura 137). Na aplicação desse método foram utilizados binóculos (Bauch & Lomb 10X40) e gravador digital *e. g*. Edirol R-09 Roland com microfone direcional Senheinzer ME67 e playback para confirmação das vocalizações. Tal método além de demonstrar a riqueza, ainda manifesta a comparação da estrutura da comunidade de aves entre áreas distintas, com base na abundância relativa de cada espécie (VIELLIARD & SILVA, 1990); e é obtido por meio do cálculo do número total de contatos de cada espécie dividido pelo número total de amostras (VIELLIARD & SILVA, 1990, ALEIXO & VIELLIARD 1995).

5.2.4.1.4.3.1.1.6 Censo de Aves Aquáticas

Por conseguinte, o outro método utilizado foi o censo de aves aquáticas (Figura 138), que de acordo com a convenção de RAMSAR (2002), são aquelas ecologicamente dependentes das zonas úmidas. Nessa inferência, foram estabelecidos 02 pontos exclusivos à essa amostragem e em cada um empregou-se um esforço de 06 horas. Salienta-se que este levantamento consistiu exclusivamente através da observação direta e qualiquantitativa nos igarapés próximos ao empreendimento.

Perpetra-se que a identificação das espécies foi realizada com o auxílio de bibliografias específicas tais como as proposições de Sigrist (2009), Grantsau (2010) e Van Perlo (2009). Os nomes científicos, bem como a sua ordenação taxonômica seguiram a nomenclatura proposta pelo *Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos* em sua última versão (CBRO, 2014).

Figura 137 – Pesquisador Aplicando o Método de Ponto de Escuta Durante o Levantamento da Avifauna

Figura 138 – Pesquisadores Aplicando o Método de Censo de Aves Aquáticas Durante o Levantamento da Avifauna

- *Mamíferos de Pequeno Porte (Não Voadores)*

5.2.4.1.4.3.1.1.7 Armadilhas de Contenção Viva (*Live Traps*)

Aos pequenos mamíferos foram utilizadas as metodologias de *Armadilha de Contenção Viva* ou *Live trap*, onde em cada sítio amostral foi estabelecida uma zona contendo 20 *live-traps.* Nessa zona distribuiu-se uma linha de armadilhas, distantes em 15 m entre si. Cada linha foi composta por 02 pares de armadilhas do tipo *Sherman* (Figura 139) ou *Tomahawk* (Figura 140), dispostas alternadamente no chão e sub-bosque (1,5 m a 2,0 m de altura). Por sua vez, para atração, foram utilizadas iscas compostas por mistura de frutas, castanhas, tubérculos e derivados cárneos (também sempre alternadas entre as *lives-trap*). Ainda destaca-se que as armadilhas foram checadas duas vezes ao dia (manhã e tarde) e permaneceram ativas por 05 dias consecutivos.

Figura 139 – Armadilha *Live Trap* do Tipo *Sherman* Instalada em Área de Amostragem Durante o Levantamento da Mastofauna

Figura 140 – Armadilha *Live Trap* do Tipo *Tomahawk* Instalada em Área de Amostragem Durante o Levantamento da Mastofauna

Exibe-se que sempre que possível, caso o tamanho e as condições de estresse permitissem, os espécimes capturados receberam brincos de identificação, foram fotografados e biometriados exclusivamente em caso de necessidade para diagnose pois, buscou-se a

mínima interação com esses indivíduos eventualmente capturados e soltos no mesmo local de captura.

5.2.4.1.4.3.1.1.8 Armadilhas de Interceptação e Queda (*Pitfalls Trap*)

O outro método de amostragem aos pequenos mamíferos não voadores foi por meio dos *Pitfalls traps* concomitantemente com a amostragem de herpetofauna e segundo sua mesma descrição metodológica.

- *Mamíferos de Médio e Grande Porte*

5.2.4.1.4.3.1.1.9 Censo por Transecção (Busca Ativa)

Aos mamíferos de médio e grande porte foram realizados censos (Figura 141) nos transectos estabelecidos ao longo de cada ponto amostral, duas vezes ao dia; sendo uma vez ao amanhecer e a outra ao entardecer (nos horários de temperaturas mais amenas), buscando registros diretos (observação direta por visualização ou vocalização) e registros indiretos (pegadas [Figura 142], fezes, carcaças, pelos, marcações, tocas, etc.). Esse método, assim como aos demais grupos terrestres, foi executado durante 05 dias em cada sítio.

Figura 141 – Pesquisador Aplicando o Censo por Transecção em Área de Amostragem Durante o Levantamento da Mastofauna

Figura 142 – Pesquisador em Coleta por Registro Indireto (Pegada) Durante o Levantamento da Mastofauna

5.2.4.1.4.3.1.1.10 Armadilhas Fotográficas

A outra metodologia aplicada deu-se por meio das Câmeras *Traps* ou Armadilhas Fotográficas (Figura 143 e Figura 144) e estas foram instaladas e dispostas aleatoriamente, sendo um par de armadilhas para cada um dos pontos amostrais. Frisa-se que as armadilhas foram posicionadas levando em considerações locais mais propícios à utilização e passagem da fauna. Reporta-se que cada armadilha permaneceu ativa pelos 05 dias em cada área.

Figura 143 – Armadilha Fotográfica Sendo Instalada em Área de Amostragem Durante o Levantamento da Mastofauna

Figura 144 – Armadilha Fotográfica Instalada em Área de Amostragem Durante o Levantamento da Mastofauna

- *Quirópteros*

5.2.4.1.4.3.1.1.11 Captura com Rede de Neblina

Para o inventariamento da quiropterofauna, semelhantemente à amostragem da avifauna, foram implantadas zonas de redes de neblina (Figura 147) em cada um dos 03 sítios amostrais e em cada sítio estabeleceu-se seis redes de neblina (12 x 2,5m), que permaneceram ativas por 05 horas diárias (das 18:00 às 23:00 – sendo este o horário de maior conspicuidade da quiropterofauna) sendo revisadas constantemente até o horário de seu fechamento e durante 02 dias consecutivos por sítio. Destaca-se que as redes foram instaladas em pontos estratégicos na tentativa de priorizar os ambientes de passagem dos animais durante as atividades de forrageio ou próximo à remanescentes de vegetação e fontes de alimento ou de dessedentação. Todos os espécimes capturados (Figura 148) foram fotografados e imediatamente liberados na mesma área amostral da captura.

Figura 145 – Bateria de Redes de Neblina Instalada em Área de Amostragem Durante o Levantamento da Quiropterofauna

Figura 146 –Indivíduo Capturado em Rede de Neblina Durante o Levantamento da Quiropterofauna

.

Figura 147 – Bateria de Redes de Neblina Instalada em Área de Amostragem Durante o Levantamento da Quiropterofauna

Figura 148 –Indivíduo Capturado em Rede de Neblina Durante o Levantamento da Quiropterofauna

564.500 568.000 571.500 575.000 578.500

9.723.000 9.719.500 9.716.000 9.712.500 9.709.000

Ilha do Medo

BAÍA DE SÃO MARCOS

ALCÂNTARA

BACURITUBA

SÃO LUÍS

São Luís

São Luís

Itaqui

FT01

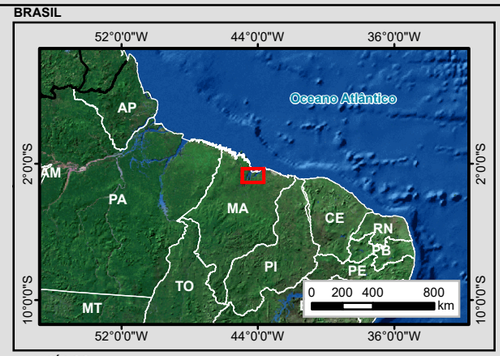
FT02

FT03

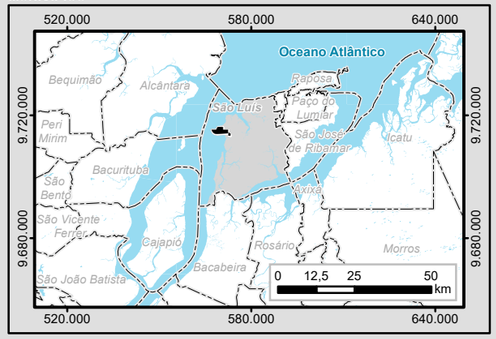
AA01

AA02

BRASIL



MUNICÍPIOS



Legenda

- Capital Estadual
- Porto
- Áreas de Expansão do Porto
- Limite Municipal
- Massa d'água
- Curso d'água

Área de Estudo Sobre Terra dos Meios Biótico e Físico

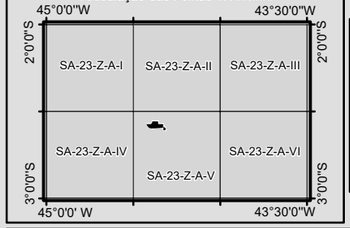
- Ottobacia de Nível 6

Amostragem de Fauna Terrestre

Grupo

- Aves Aquáticas
- Herpetofauna
- Herpetofauna, Avifauna, Mastofauna

Articulação das Folhas 1:100.000



Identificação do Projeto

EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

Título do Mapa

Mapa 17 - Pontos de Amostragem de Fauna Terrestre

Empreendedor

EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

Responsável Técnico	**Data:** Agosto/2017
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal - BCAL, 1:100.000, Folha SA-23-Z-A-V (IBGE, 2011).

5.2.4.2 Resultados

5.2.4.2.1 Fauna de Provável Ocorrência na Área do Estudo do Empreendimento

A soma e a junção das listas obtidas e apresentadas a cada grupo faunístico a seguir, tanto de estudos do próprio e de outros empreendimentos quanto de diversos artigos acadêmicos assegura uma fauna rica e expressiva em toda a área amostrada e reitera-se que são suficientemente úteis e plausíveis à proposição de medidas de conservação, mediante os impactos incididos por este empreendimento supracitado. Sendo assim, apresenta-se:

5.2.4.2.1.1 Fauna Aquática

Fitoplâncton

Foram compilados, conforme designação no Quadro 6 abaixo, 303 *taxa* pertencentes a 10 classes ao grupo de fitoplâncton de provável ocorrência na Área de Estudo do empreendimento outrora supracitado.

Zoobentos e Macrofauna Bêntica de Mangue

Para a comunidade zoobentônica registrou-se um total de 68 espécies, distribuídas em 9 ordens; ao passo que a macrofauna bêntica distribui-se em 03 filos, 04 classes, 45 famílias e 133 espécies. Todos resultados seguem expressos no Quadro 7 e Quadro 8.

Ictiofauna

Os dados secundários da Ictiofauna foram consultados em trabalhos significativos para a região e assinalaram uma lista de 197 espécies, pertencentes a 60 famílias e 19 ordens, conforme designado no Quadro 9.

5.2.4.2.1.2 Fauna Terrestre

Assim como sucedido à *Fauna Aquática*, foram realizadas pesquisas de dados secundários para os grupos da *Fauna Terrestre* (herpetofauna [anfíbios e répteis], avifauna e mastofauna de pequeno porte [voadores e não voadores] e de médio e grande porte) potencialmente ocorrentes na Área de Estudo das obras de expansão do Porto do Itaqui.

Não obstante, quanto às espécies ameaçadas utilizou-se a *Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçada de Extinção* (MMA, 2014) assim como os apontamentos destacados na lista da *União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais* (*International Union for Conservation of Nature* [IUCN, 2016]).

Dessa forma, somando-se todas essas classes, foram apontados, expressivamente, mais de 830 *taxa* distribuídos em 139 famílias e 42 ordens e segue detalhamento abaixo a cada grupo individualmente. Os nomes científicos, bem como sua ordenação taxonômica seguem a

nomenclatura proposta *Sociedade Brasileira de Herpetologia* (SBH, 2015) no que concerne aos répteis e anfíbios; pelo *Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos* (CBRO, 2014) no que tange às aves; e a proposta da *Lista Anotada de Mamíferos do Brasil – Adaptada* (TAXEUS, 2012) no que se refere a toda a mastofauna brasileira.

Herpetofauna (Anfíbios e Répteis)

A lista de dados secundários da herpetofauna apresentou 05 ordens, 85 espécies distribuídas em 24 famílias, conforme se apresentado no Quadro 10.

Avifauna

Por meio da bibliografia consultada, foram compilados 25 ordens, 77 famílias e mais de 600 espécies referente à avifauna de provável ocorrência na Área de Estudo do empreendimento. Todos esses resultados são apresentados no Quadro 11.

Mastofauna

Por sua vez, finalizando-se com a mastofauna (e em todos os seus subgrupos) somou-se 147 espécies distribuídas em 38 famílias e 12 ordens (Quadro 12).

Quadro 6 - Lista de Espécies de Fitoplâncton de Provável Ocorrência na Área de Estudo do Porto do Itaqui/MA. Tipo de Ambiente: AD= Água Doce / AS= Água Salgada / ES= Estuário / T= Terrestre. Referências: 1 – Gama *et al. (*2011); 2- MMA (2010); 3- Azevedo (1999); 4- Azevedo & Cutrim (2000), 5 -Lavôr-Fernandes (1987, 1988a, 1988b, 1990).

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referência
FITOPLÂNCTON							
Cyanophyceae							
Anabaena sp	-	AD	Fotossíntese	Médico	NE	-	5
Coelosphaerium sp	-	AD	Fotossíntese	Médico	NE	-	1
Leptolyngbya foveolara	-	AD/T	Fotossíntese	-	NE	-	1
Leptolyngbya tenuis	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Merismopedia punctata	-	AS/AD	Fotossíntese	-	NE	-	5
Oscillatoria sp.	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1,5
Phormidium autumnale	-	AD/T	Fotossíntese	-	NE	-	1
Phormidium limosum	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Phormidium sp.	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Spirulina sp	-	AD	Fotossíntese	Alimentar	NE	-	5
Charophyceae							
Chara fibrosa var. hydropitys	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	2
Chlorophyceae							
Actinastrum sp	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Coelastrum cambricum	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Eudorina elegans	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	2
Pediastrum sp	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Radiofilum conjunctivum	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Sphaerocystis schroeteri	-	T	Fotossíntese	-	NE	-	2
Ulvophyceae							
Ulothrix zonata	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referência
Bacillariophyceae							
Achnanthes brevipes	-	AS/AD	Fotossíntese	-	NE	-	3,4
Achnanthes brevipes var. intermedia	-	ES	Fotossíntese	-	NE	-	2,3,4
Achnanthes parvula	-	AS/AD	Fotossíntese	-	NE	-	2,4
Amphipleura sp	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Amphiprora alata	-	AS/AD	Fotossíntese	-	NE	-	5
Amphiprora sp	-	AS/AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Amphora angusta var. ventricosa	-	-	Fotossíntese	-	NE	-	3
Amphora costata	-	AS/AD	Fotossíntese	-	NE	-	2,3,4
Amphora exigua	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	2,3,4
Amphora sp	-	AS/AD	Fotossíntese	-	NE	-	1,3,5
Bacillaria paradoxa	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,5
Bacillaria paxillifera	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Campylodiscus cymbelliformis	-	-	Fotossíntese	-	NE	-	5
Campylodiscus innominatus	-	-	Fotossíntese	-	NE	-	3
Campylodiscus sp	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	5
Cocconeis distans	-	AS/AD	Fotossíntese	-	NE	-	2,3,4
Cocconeis heteroidea	-	AS/AD	Fotossíntese	-	NE	-	3
Cocconeis placentula	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	3
Cocconeis placentula var. euglypta	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	4
Cocconeis sp	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1,5
Cylindrotheca closterium	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	2,5
Cymbella ventricosa	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	3
Denticula subtilis	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	3
Diploneis bombus	-	AS/ES	Fotossíntese	-	NE	-	5
Diploneis gruendleri	-	-	Fotossíntese	-	NE	-	3

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referência
Diploneis interrupta	-	AS/ES	Fotossíntese	-	NE	-	1
Diploneis interrupta var. caffra	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	3
Diploneis smithii	-	AS/AD/ES	Fotossíntese	-	NE	-	3
Diploneis sp	-	AS/ES	Fotossíntese	-	NE	-	1,3,5
Eunotia camelus var. camelus	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	4
Eunotia diodon	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	3
Eunotia flexuosa var. eurycephala	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Eunotia sp	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Frustulia rhomboides	-	AD/T	Fotossíntese	-	NE	-	1
Frustulia sp	-	AD/T	Fotossíntese	-	NE	-	1
Gomphonema sp	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Gyrosigma acuminatum	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Gyrosigma acuminatum var. acuminatum	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	3
Gyrosigma balticum	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,2,3,5
Gyrosigma fasciola	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,3,5
Gyrosigma hippocampus	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Gyrosigma scalproides	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	3
Gyrosigma sp	-	AS/AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Gyrosigma spenceri var. nodifera	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	3
Luticula undulata	-	AD/T	Fotossíntese	-	NE	-	3
Lyrella lyra	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Navicula agnita	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	3
Navicula contenta	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	3
Navicula delicatula	-	-	Fotossíntese	-	NE	-	1
Navícula gastrum	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Navicula granii	-	-	Fotossíntese	-	NE	-	1

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referência
Navícula granulata	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1,3
Navícula hasta	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Navicula incógnita	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	3
Navícula pennata	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,3
Navicula platyventris	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	3
Navicula scopulorum f. triundulata	-	-	Fotossíntese	-	NE	-	3
Navicula sp	-	AS/AD	Fotossíntese	-	NE	-	1,5
Nedium sp	-	-	Fotossíntese	-	NE	-	1
Nitzschia acicularioides	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Nitzschia amphibia var. amphibia	-	-	Fotossíntese	-	NE	-	3
Nitzschia britonii	-	-	Fotossíntese	-	NE	-	3
Nitzschia costricta	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Nitzschia fasciculata	-	ES	Fotossíntese	-	NE	-	1,2,3
Nitzschia granulata	-	-	Fotossíntese	-	NE	-	5
Nitzschia linearis	-	AS/AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Nitzschia longissima var. longissima	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1,2,5
Nitzschia lorenziana var. subtilis	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	3
Nitzschia navicularis	-	-	Fotossíntese	-	NE	-	5
Nitzschia obtusa	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,5
Nitzschia obtusa var. scalpelliformis	-	-	Fotossíntese	-	NE	-	3
Nitzschia panduriformis	-	-	Fotossíntese	-	NE	-	3
Nitzschia panduriformis var. minor	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	3
Nitzschia pungens var atlantica	-	-	Fotossíntese	-	NE	-	5
Nitzschia seriata	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,5
Nitzschia sigma	-	ES	Fotossíntese	-	NE	-	5
Nitzschia sigma var. rigida	-	-	Fotossíntese	-	NE	-	3

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referência
Nitzschia sigmoidea	-	AD	Fotossíntese	Médico	NE	-	1
Nitzschia socialis	-	-	Fotossíntese	-	NE	-	1
Nitzschia sp	-	-	Fotossíntese	-	NE	-	1,5
Pinnularia divergens	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Pinnularia sp	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Pleurosigma directum	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Pleurosigma formosum	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Pleurosigma sp	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,3
Psammodictyon constrictum	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Pseudo-nitzschia seriata	-	AS	Fotossíntese	Médico	NE	-	1
Pseudo-nitzschia pungens	-	AS	Fotossíntese	Médico	NE	-	1
Rhopalodia operculata	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	4
Surirella fastuosa	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,3,4,5
Surirella febigeri	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,5
Surirella gemma	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,5
Surirella linearis var. constricta	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Surirella ovata	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1,3,4
Surirella robusta	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Surirella sp	-	AS/AD	Fotossíntese	-	NE	-	1,5
Surirella tenera	-	AS/AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Trachyneis aspera	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	3,4
Tryblionella coarctata var. coactata	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	3
Coscinodiscophyceae							
Actinoptychus annulatus	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,5
Actinoptychus splendens	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,5
Actinoptychus vulgaris	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referência
Actinoptychus undulatus	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	3,5
Arachnoidiscus ehrenbergii	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Aulacoseira granulata var. angustissima	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	2,3,4
Auliscus caelatus	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Bacteriastrum delicatulum	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,5
Bacteriastrum hyalinum	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Bacteriastrum elegans	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Bacteriastrum sp	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Bellerochea horologicalis	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Bellerochea sp	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Bellerochea malleus	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Biddulphia aurita	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Biddulphia longicruris	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Biddulphia mobiliensis	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Biddulphia pulchella	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Biddulphia regia	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Biddulphia rhombus	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Biddulphia tridens	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Biddulphia sp	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Campilodiscus sp	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	5
Cerataulus smithii	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Cerataulus turgidus	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Chaetoceros abnormis	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Chaetoceros affinis	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Chaetoceros atlanticus	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,5
Chaetoceros peruvianus	-	AS	Fotossíntese	Médico	NE	-	2

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referência
Chaetoceros cinctus	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Chaetoceros coarctatus	-	AS	Fotossíntese	Médico	NE	-	1,2
Chaetoceros compressus	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Chaetoceros costatum	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Chaetoceros curvisetus	-	AS	Fotossíntese	Médico	NE	-	1,2
Chaetoceros didymus	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,5
Chaetoceros diversus	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Chaetoceros furcellatus	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Chaetoceros janischianus	-	-	Fotossíntese	-	NE	-	1
Chaetoceros lorenzianus	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,5
Chaetoceros mitra	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Chaetoceros pendulus	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Chaetoceros perpusillus	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Chaetoceros pseudocrinitus	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Chaetoceros seiracanthus	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Chaetoceros simplex	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	2
Chaetoceros socialis	-	AS	Fotossíntese	Médico	NE	-	1,2
Chaetoceros teres	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Chaetoceros tetrastichon	-	AS	Fotossíntese	Médico	NE	-	1,5
Chaetoceros sp	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,5
Chaetoceros costatus	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Coscinodiscus centralis	-	AS	Fotossíntese	Médico	NE	-	1,5
Coscinodiscus oculus-iridis	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,2,5
Coscinodiscus concinnus	-	AS	Fotossíntese	Médico	NE	-	2
Coscinodiscus curvatulus	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Coscinodiscus exccentricus	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referência
Coscinodiscus gigas	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Coscinodiscus jonesianus	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	2,5
Coscinodiscus lineatus	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Coscinodiscus marginatus	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Coscinodiscus perforatus	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Coscinodiscus radiatus var. radiatus	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,2,3,5
Coscinodiscus sp	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	3,5
Cyclotella meneghiniana	-	AS/AD	Fotossíntese	-	NE	-	1,3,4
Cyclotella pseudostelligera	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Cyclotella sp	-	AS/AD	Fotossíntese	-	NE	-	1,5
Cyclotella striata	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1,3,4,5
Cyclotella stylorum	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,2,3,4,5
Ditylum brightwellii	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,5
Ditylum sp	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Ethmodiscus gazellae	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Eupodiscus antiquus	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,5
Eupodiscus sp	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Guinardia flaccida	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Hemiaulus indicus	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Hemiaulus membranaceus	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Hemidiscus ovalis	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	3
Hemiaulus sinensis	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Lampriscus orbiculatum	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Lauderia borealis	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,5
Leptocylindrus danicus	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Lithodesmium undulatum	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,5

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referência
Melosira moniliformis	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	3,4,5
Melosira nummuloides	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Melosira solida	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Melosira sp	-	AS/AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Melosira sulcata	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,5
Odontella aurita	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Odontella aurita var. aurita	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	2
Odontella dúbia	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Odontella longicruris	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Odontella mobiliensis	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Odontella regia	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Odontella sp	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Paralia sulcata var. sulcata	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	3
Pleurosira laevis	-	ES	Fotossíntese	-	NE	-	2,3,4
Polymyxus coronalis	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Proboscia alata	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Pseudosolenia calcar-avis	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,5
Rhizosolenia alata	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,5
Rhizosolenia delicatula	-	-	Fotossíntese	-	NE	-	5
Rhizosolenia hebetata f. semispina	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Rhizosolenia imbricata	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Rhizosolenia robusta	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,5
Rhizosolenia setigera	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,5
Rhizosolenia shrubsolei	-	-	Fotossíntese	-	NE	-	1
Rhizosolenia stolterforthii	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Rhizosolenia sp	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referência
Rhizosolenia styliformis	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,5
Skeletonema costatum	-	AS	Fotossíntese	Médico	NE	-	1,2,5
Streptotheca tamesis	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Terpsinoe americana	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	3,4
Terpsinoe musica	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	3,4,5
Thalassiosira eccentrica	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,3
Thalassiosira leptopus	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Thalassiosira minuscula	-	AS	Fotossíntese	Médico	NE	-	5
Thalassiosira oestrupii	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	3,4
Thalassiosira rotula	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Thalassiosira subtilis	-	AS	Fotossíntese	Médico	NE	-	1
Thalassiosira sp	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	3
Triceratium alternans	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Triceratium contortum	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Triceratium favus	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,5
Triceratium favus var. quadrata	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,5
Triceratium robertsianum	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Trigonium diaphanum	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Trigonium formosum	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Tropidoneis seriata	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Fragilariophyceae							
Asterionella japonica	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,5
Asterionella notata	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Asterionellopsis glacialis	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Diatoma sp	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	5
Fragilaria brevistriata var. brevistriata	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	3

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referência
Fragilaria sp	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1,5
Grammatophora hamulifera	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	2,4
Grammatophora marina	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	2,3,4
Grammatophora oceanica	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	2,4
Grammatophora sp	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Licmophora gracilis	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	3
Opephora olsenii	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	4
Opephora pacifica	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	3
Rhaphoneis amphiceros	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,2,3,4
Striatella interrupta	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Synedra fasciculata var.fasciculata	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	3
Synedra nitzschioides	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Synedra ovalis	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Synedra tabulata	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1,3,4
Synedra undulata	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Synedra sp	-	AS/AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Thalassionema frauenfeldii	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Thalassionema nitzschioides	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,5
Dinophyceae							
Ceratium contortum	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Ceratium falcatum	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Ceratium furca	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,5
Ceratium fusus	-	-	Fotossíntese	Médico	NE	-	1,5
Ceratium gallicum	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1
Ceratium hirundinella	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Ceratium humile	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referência
Ceratium massiliense	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	1,5
Ceratium sp	-	AS/AD	Fotossíntese	-	NE	-	1,5
Gonyaulax sp	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Peridinium breve	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Peridium sp	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Protoperidinium sp	-	AS	Fotossíntese	-	NE	-	5
Zygnematophyceae							
Closterium setaceum	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Closterium sp	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1,5
Cosmarium sp	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Desmidium grevillei	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Desmidium longatum	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Desmidium sp	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Docidium sp	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Docidium undulatum	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Groenbladia sp	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Hyalotheca dissiliens	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Hyalotheca sp	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Micrasterias alata	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Micrasterias crux-melitensis	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Micrasterias denticulata	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Micrasterias foliacea	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Micrasterias laticeps	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Spondylosium planum	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Spondylosium pulchrum	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Spyrogira sp	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1,5

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referência
Staurastrum leptocladum	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	1
Trebouxiophyceae							
Botryococcus braunii	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	2
Dictyosphaerium ehrenbergianum	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	2
Oocystis solitaria	-	AD	Fotossíntese	-	NE	-	2

Quadro 7 - Lista de Zoobentos de Provável Ocorrência na Área de Estudo das Obras de Expansão do Porto do Itaqui/MA. Legenda sendo: *Status* de Ameaça: VU – Vulnerável, LC – Pouco Preocupante, NE – Não Avaliado, CR – Criticamente em Perigo, NT – Baixo Risco Próximo à Ameaça; Referências: 1 – Gonçalves et al., 2004; 2 – Bonecker et al., 2007; 3 – Lopes, 1982; 4 – MRS, 2013.

Espécie	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	*Status* de Ameaça	Endemismo	Referências
HOLOPLÂNCTON					
COPEPODA (CALANOIDA)					
Acartia lilljeborgi	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Calanopia americana	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Centropages brachiatus	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Centropages velificatus	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Clausocalanus furcatus	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Eucalanus pileatus	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Eucalanus sewelli	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Labidocera fluviatilis	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Paracalanus aculeatus	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Paracalanus crassirostris	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Pontelina plumata	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Pontelopsis sp	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Pontelopsis vilosae	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Pseudodiaptomus acutus	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Temora stylifera	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Temora turbinata	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	Exótica	1,4
Pseudodiaptomus acutus	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
COPEPODA (CYCLOPOIDA)					
Apocyclops panamensis	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Caligus elongatus	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1

Espécie	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	*Status* de Ameaça	Endemismo	Referências
Corycaeus giesbrechti	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Eucyclops sp	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Hemicyclops thalassius	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Mesocyclops sp	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Mesocyclops sp	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Oithona hebes	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Oithona nana	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Oithona oswaldocruzi	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Oithona simplex	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Oncaea media	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Oncaea sp	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Termocyclops sp	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
COPEPODA HARPATICOIDA					
Atheylla sp	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Ergasilus sp	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Euterpina acutifrons	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Harpaticoides sp	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
ROTIFERA					
Ascomorpha sp	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Asplarichna sp	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Brachionus angularis	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Brachionus calciflorus	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Brachionus plicatilis	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Brachionus quadridentatus	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1

Espécie	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	*Status* de Ameaça	Endemismo	Referências
Brachionus rubens	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
TINTINNIDA					
Amphorelopsis sp	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Condonellopsis sp	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Favella ehrenbergi	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Tintinnopsis sp	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
DECAPODA					
Lucifer faxoni	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
CHAETOGNATHA					
Sagitta sp	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Sagitta enflata	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
APPENDICULARIA					
Oikopleura dióica	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
CLADOCERA					
Alona sp	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Bosmonopsis deitersa	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Diaphanossoma brachyurum	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
MEROPLÂNCTON					
Bivalvia (veliger)	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1,2,3
Brachyura (zoeas)	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1,3
Briozoa (larva)	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	3
Cirripedia (cypris e nauplii)	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1,3
Copepoda (nauplii)	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1,3
Copepoda (ovos)	Coluna d'água; Marinho	-	NE	-	3

Espécie	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	*Status* de Ameaça	Endemismo	Referências
Decapoda (lucifer)	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	3
*Echinodermata (*larva)	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1,3
Gastropoda (larva)	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Insecta (larva)	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Pennacidae (larva)	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1
Pisces (ovos)	Coluna d'água; Marinho	-	NE	-	1,3
Pisces (larvas)	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1,2,3
Polychaeta (trocofora)	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1,3
Porcelanidae (larva)	Coluna d'água; Marinho	Fitoplanctônico	NE	-	1,3

Quadro 8 - Lista de Macrofauna Bêntica de Provável Ocorrência nas Áreas de Infuência das Obras de Expansão do Porto do Itaqui/MA. Legenda sendo: *Status* de Ameaça: VU – Vulnerável, LC – Pouco Preocupante, NE – Não Avaliado, CR – Criticamente em Perigo, NT – Baixo Risco Próximo à Ameaça; Referências: 1- MRS, 2013; 2- Rosa-Filho *et al*, 2006; 3- Amaral *et al*, 2013.

Nome Científico	Nome Popular	Hábitat	Espécie Cinegética	Espécie bioindicadora	Endemismo	*Status* de Ameaça	Referências
MOLLUSCA							
BIVALVIA							
Anomiidae							
Anomia sp.	-	Substrato inconsolidado	-	-	-	NE	1
Arcidae							
Arca imbricata	-	Substrato inconsolidado	-	Sim	-	NE	1
Anadara sp.	-	Substrato inconsolidado	-	-	-	NE	1
Corbulidae							
Corbula caribeae	-	Substrato inconsolidado	-	Sim	-	NE	1
Donacidae							
Donax sp.	-	Substrato inconsolidado	-	-	-	NE	1
Iphigenia brasiliana	-	Substrato inconsolidado	-	Sim	-	NE	1
Lucinidae							
Lucina pectinata	marisco	Substrato arenoso e lamoso	Sim	Sim	-	NE	1
Mactridae							
Mulinia portoricensis	-	Substrato inconsolidado	-	-	-	NE	1
Mytillidae							
Mytillidae		Substrato inconsolidado	Sim	-	-	NE	
Nuculidae							
Nuculana acuta	-	Substrato inconsolidado	-	-	-	NE	1
Ostracidae							
Crassostrea rhizophorae	ostra	Substrato inconsolidado	Sim	Sim	-	NE	1

Nome Científico	Nome Popular	Hábitat	Espécie Cinegética	Espécie bioindicadora	Endemismo	*Status* de Ameaça	Referências
Pectinidae							
Pectinidae		Substrato inconsolidado	-	-	-	NE	
Psammobiidae							
Tagelus plebeius	-	Substrato inconsolidado	-	Sim	-	NE	1
Tellinidae							
Macoma sp.	-	Substrato inconsolidado	-	-	-	NE	1
Tellina sp.	-	Substrato inconsolidado	-	-	-	NE	1
Veneridae							
Anomalocardia brasiliana	-	Substrato inconsolidado	-	Sim	-	NE	1
Chione pectorina	-	Substrato inconsolidado	-	-	-	NE	1
Protothaca granulata	-	Substrato inconsolidado	-	Sim	-	NE	1
Protothaca pectorina	sarnambi	Substrato inconsolidado	-	Sim	-	NE	1
Tivela mactroides	-	Substrato inconsolidado	-	Sim	-	NE	1
GASTROPODA							
Ellobiidae							
Melampus coffeus	-	Substrato inconsolidado	-	-	-	NE	1
Epitoniidae							
Epitonium sp.	-	Substrato inconsolidado	-	Sim	-	NE	1
Fissurellidae							
Diodora caynensis	-	Substrato inconsolidado	-	-	-	NE	1
Muricidae							
Muricidae			-	-	-	NE	
Nassariidae							
Nassarius sp 1	-	Substrato inconsolidado	-	-	-	NE	1
Nassarius sp 2	-	Substrato inconsolidado	-	-	-	NE	1

Nome Científico	Nome Popular	Hábitat	Espécie Cinegética	Espécie bioindicadora	Endemismo	*Status* de Ameaça	Referências
Neritidae							
Neritina virginea	buzio	Substrato inconsolidado	-	-	-	NE	1
Thaididae							
Thais coronate	-	Substrato inconsolidado	-	-	-	NE	1
Thais haemastoma	-	Substrato inconsolidado	-	Sim	-	NE	1
Thais rustica	-	Substrato inconsolidado	-	-	-	NE	1
Thais trinitatensis	-	Substrato inconsolidado	-	-	-	NE	1
Vermetidae							
Petaloconchus varians	-	Substrato arenoso	-	-	-	NE	1
Não Identificado							
Gastropoda N id.	caramujo	Terrestre	-	Sim	-	NE	1
POLYPLACOPHORA							
Ischnochitonidae							
Ischnochiton striolatus	quíton	Substrato inconsolidado	-	-	-	NE	1
CRUSTACEA							
Balaniidae							
Balanus sp. 1	craca	Substrato inconsolidado	-	-	-	NE	1
Balanus sp. 2	craca	Substrato inconsolidado	-	-	-	NE	1
Penacidae							
Penaeus subtilis	camarão-vermelho	Entremarés	Sim	-	Sim	NE	1
Xiphopenaeus kroyeri	camarão-piticaia,camarão sete-barbas	Entremarés	Sim	-	Sim	NE	1
Diogenidae							
Clibanarius sp.	carangueijo-ermitão	Beira-mar	-	-	-	NE	1
Ocypodidae							

Nome Científico	Nome Popular	Hábitat	Espécie Cinegética	Espécie bioindicadora	Endemismo	*Status* de Ameaça	Referências
Ucides cordatus	carangueijo-uçá	Mangue	Sim	-	Sim	SE	1
Uca leptodactyla	chama-maré	Margem flúvio-marinha	-	-	-	NE	1
Portunidae							
Callinectes bocourti	siri guajaú	Substrato arenoso	Sim	-	-	NE	1
Callinectes ornatus	siri	Substrato arenoso	Sim	-	-	NE	1
Callinectes sapidus	siri-azul	Substrato arenoso	Sim	-	-	NE	1
ANNELIDA							
POLICHAETA							
Capitullidae							
Capitella capitata	minhoca marinha	Substrato lodoso	-	Sim	-	NE	1,2,3
Notomastus lobatus	minhoca marinha	Substrato lodoso	-	Sim	-	NE	1,2,3
Lumbrineridae							
Lumbrinereis fragilis	minhoca marinha	Substrato arenoso ou lamoso	Sim	-	-	NE	1
Lumbrinereis tetraura	minhoca marinha	Substrato arenoso	Sim	-	-	NE	1,3
Maldanidae							
Maldanidae			-	-	-	NE	
Nephtyidae							
Nephtys sp.	minhoca marinha	Substrato arenoso-lamoso	-	-	-	NE	1, 2,3
Nereididae							
Perinereis sp 1	minhoca marinha	Entremarés e areia grossa	-	Sim	-	NE	1,3
Perinereis sp 2	minhoca marinha	Entremarés e areia grossa	-	Sim	-	NE	1,3
Onuphidae							
Diopatra cuprea (casulo)	minhoca marinha	Entremarés e infralitoral	Sim	-	-	EN	1,3

Quadro 9 - Lista da Ictiofauna de Provável Ocorrência nas Áreas de Infuência das Obras de Expansão do Porto do Itaqui/MA. Legenda sendo: *Status* de Ameaça: VU – Vulnerável, LC – Pouco Preocupante, NE – Não Avaliado, CR – Criticamente em Perigo, NT – Baixo Risco Próximo à Ameaça; Referências: 1 – MRS, 2014; 2 – Fundação Sousândrade, 2014; 3 – Gaia Engenharia Ambiental, 2015; 4 – Fundação Sousândrade, 2011 e 5 – UFMA, 2012.

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referências
ANGUILLIFORMES								
Muraenidae								
Gymnothorax funebris	moréia-verde	Recifes	Carnívoro	Sim	Médico; Aquário	LC	-	2
Ophichthidae								
Ophichthus cylindroideus	moréia	Marinho	Carnívoro	-	-	LC	-	2
BATRACHOIDIFORMES								
Batrachoididae								
Batrachoides surinamensis	pacamão	Estuário	Carnívoro	-	Comercial	LC	-	3
Thalassophryne nattereri	niquim	Estuário	Carnívoro	-	Médico	LC	-	2
BELONIFORMES								
Belonidae								
Strongylura marina	peixe-agulha	Estuário	Carnívoro	-	Comercial; Pesca	LC	-	2
Strongylura timucu	peixe-agulha	Estuário/Recifes	Carnívoro	-	Comercial; Pesca	LC	-	2
CARCHARHINIFORMES								
Carcharhinidae								
Isogomphodon oxyrhynchus	cação-quati	Estuário	Carnívoro	-	-	CR	Sim	1
Sphyrnidae								
Sphyrna spp	cação	Estuário	Carnívoro	-	-	CR	-	3
CHARACIFORMES								
Acestrorhynchidae								
Acestrorhynchus falcatus	saicanga	Água Doce	Carnívoro	-	Comercial	NE	-	1

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referências
Acestrorhynchus heterolepis	peixe-cachorro	Água Doce	Carnívoro	-	-	NE	-	1
Acestrorhynchus lacustris	borra	Água Doce	Carnívoro	-	-	NE	-	1
Acestrorhynchus microlepis	pirandira	Água Doce	Carnívoro	-	Comercial	NE	-	1
Anostomidae								
Leporinus friderici	piau-três-tintas	Ambientes Lóticos	Onívoro	Sim	Comercial	NE	-	1
Leporinus sp.	piau	Ambientes Lóticos	Onívoro	Sim	-	NE	-	1
Schizodon nottatus	piau	-	-	Sim	-	NE	-	1
Schizodon vittatus	piau-vara	Água Doce	Onívoro	Sim	Comercial	NE	-	1
Characidae								
Astyanax bimaculatus	lambari	Água Doce	Zooplâncton	Sim	-	NE	-	1
Astyanax sp.	lambari	Água Doce	-	-	-	NE	-	1
Charax gibbosus	giboso	Ambientes Lênticos	Carnívoro	-	Comercial	NE	-	1
Charax sp.	-	Ambientes Lênticos	Carnívoro	-	-	NE	-	1
Cheirodon sp.	-	Ambientes Lênticos	-	-	-	NE	-	1
Poptella compressa	piaba-rabo-de-ouro	Água Doce	Insetívoro	-	-	NE	-	1
Roeboides sp.	-	Água Doce	Insetívoro	-	-	NE	-	1
Ctenoluciidae								
Boulengerella cuvieri	bicuda	Água Doce	Carnívoro	-	-	NE	-	1
Curimatidae								
Curimata cyprinoides	curimatá	Água Doce	Bentofauna	Sim	-	NE	-	1
Curimata macrops	branquinha-do-olhão	Água Doce	Detritívoro	Sim	-	NE	Sim	1
Curimata sp.	curimatá	Água Doce	-	-	-	NE	-	1
Psectrogaster amazonica	casca-grossa	Água Doce	Detritívoro	Sim	-	NE	-	1
Psectrogaster saguiru	saguri	Água Doce	Detritívoro	Sim	-	NE	-	1

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referências
Steindachnerina bimaculata	branquinha	Lagoas	Detritívoro	-	Comercial	NE	-	1
Cynodontidae								
Cynodon gibbus	peixe-cachorro	Estuário	Carnívoro	-	Comercial	NE	-	1
Erythrinidae								
Hoplerythrinus unitaeniatus	jeju	Água Doce	Onívoro	-	Comercial; Aquário	NE	-	1
Hoplias malabaricus	traíra	Ambientes Lênticos	Carnívoro	-	Comercial; Aquário	NE	-	1
Hemiodontidae								
Hemiodus argenteus	charuto	Água Doce	Algas	Sim	Comercial	NE	-	1
Hemiodus sp.	charuto	Água Doce	Algas	Sim	-	NE	-	1
Iguanodectidae								
Bryconops sp.	tetra	Ambientes Lóticos	Onívoro	-	Comercial	NE	-	1
Prochilodontidae								
Prochilodus nigricans	curimatã	Água Doce	Detritívoro	Sim	Comercial; Aquário	NE	-	1
Prochilodus sp.	curimatã	Água Doce	Detritívoro	Sim	-	NE	-	1
Serrasalmidae								
Metynnis sp.	pacu	Água Doce	Onívoro	Sim	Comercial	NE	-	1
Mytolossoma sp.	pacu	Água Doce	Onívoro	Sim	Comercial	NE	-	1
Pygocentrus nattereri	piranha-vermelha	Água Doce	Carnívoro	-	Comercial	NE	-	1
Serrasalmus brandtii	pirambeba	Água Doce	Onívoro	-	-	NE	-	1
Serrasalmus rhombeus	piranha-preta	Água Doce	Carnívoro	-	-	NE	-	1
Serrasalmus sp.	piranha	Água Doce	-	-	-	NE	-	1
Triportheidae								
Triportheus angulatus	peixe-sardinha	Água Doce	Onívoro	Sim	-	NE	-	1

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referências
CLUPEIFORMES								
Clupeidae								
Opisthonema oglinum	sardinha-laje	Recifes	Onívoro	-	Médico; Isca	LC	-	2
Rhinosardinia amazonica	sardinha-de-serra	Estuário	Zooplâncton	-	Comercial	NE	-	2
Sardinella brasiliensis	sardinha-verdadeira	Estuário	Zooplâncton	Sim	Comercial	NE	-	1
Engraulidae								
Anchoa spinifer	sardinha-vermelha	Estuário	Carnívoro	Sim	Comercial	LC	-	2
Anchovia clupeoides	sardinha-alta	Estuário	Plâncton	-	Comercial; Isca	LC	-	2
Anchoviella lepidentostole	manjuba	Estuário	Carnívoro	Sim	Comercial	LC	-	1
Anchoviella sp.	manjuba	Estuário	-	-	-	NE	-	1
Anchovia surinamensis	maiacá	Estuário	Carnívoro	Sim	Comercial	NE	-	1
Cetengraulis edentulus	sardinha-verdadeira	Estuário	Plâncton	Sim	Comercial	LC	-	2
Lycengraulis grossidens	sardinha-manjuba	Estuário	Carnívoro	Sim	Comercial	LC	-	2
Pterengraulis atherinoides	sardinha-de-gato	Estuário	Carnívoro	-	Comercial	NE	-	2
Pristigasteridae								
Pellona castelnaeana	apapá	Estuário	Onívoro	Sim	Comercial	NE	-	1
Pellona flavipinnis	sardinha-dourada	Estuário	Onívoro	Sim	Comercial	NE	-	2
CYPRINODONTIFORMES								
Anablepidae								
Anableps anableps	tralhoto	Estuário	Carnívoro	-	Comercial	NE	-	2
Anableps spp	tralhoto	Estuário	Carnívoro	-	Comercial	NE	-	3
ELOPIFORMES								
Elopidae								
Elops saurus	urubarana	Manguezal/Marinho	Carnívoro	-	Comercial	LC	-	2

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referências
Megalopidae								
Megalops atlanticus	perapema	Estuário/Manguezal	Carnívoro	-	Comercial; Médico	VU	-	2
GYMNOTIFORMES								
Apteronotidae								
Sternachnella sp.	-	Água Doce	-	-	-	NE	-	1
Gymnotidae								
Electrophorus electricus	tuvira/poraquê	Água Doce	Carnívoro	-	Comercial	LC	-	1
Gymnotus carapo	tucunaré	Água Doce	Onívoro	-	Aquário	NE	-	1
Rhamphichthyidae								
Rhamphichthys marmoratus	ituí-terçado	Água Doce	Onívoro	-	-	NE	-	1
Rhamphichthys rostratus	tuvira	Água Doce	Bentofauna	-	-	NE	-	1
Sternopygidae								
Eigenmannia virescens	ituí-transparente	Ambientes Lênticos	Onívoro	-	Aquário	NE	-	1
Sternopygus macrurus	tuvira	Ambientes Lênticos	Insetívoro	-	Comercial	NE	-	1
MUGILIFORMES								
Mugilidae								
Mugil curema	tainha-sajuba	Estuário/Recifes	Algas/Plâncton	Sim	Comercial; Isca	LC	-	2
Mugil gaimardianus	tainha-pitiu	Recifes	Algas/Plâncton	-	-	NE	-	2
Mugil incilis	tainha-urixoca	Estuário	Detritívoro	-	Comercial	LC	-	2
Mugil liza	tainha-curimã	Estuário	Detritívoro	Sim	Comercial	DD	-	2
Mugil spp	tainha	Estuário	-	-	-	NE	-	3
Mugil trichodon	tainha	Estuário	Algas/Plâncton	Sim	-	LC	-	2

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referências
MYLIOBATIFORMES								
Dasyatidae								
Dasyatis geijskesi	arraia-morcego	Estuário	Carnívoro	-	Comercial; Médico	NE	-	2
Dasyatis guttata	arraia-bicuda	Marinho	Carnívoro	-	Comercial; Médico	NE	-	4
Dasyatis sp	arraia-bicuda	Estuário	-	-	-	NE	-	3
Potamotrygonidae								
Potamotrygon motoro	arraia-olho-de-pavão	Água Doce	Carnívoro	-	Comercial; Aquário	DD	-	1
PERCIFORMES								
Carangidae								
Caranx hippos	aracaroba	Estuário/Recifes	Carnívoro	Sim	Comercial; Pesca ; Médico	LC	-	4
Caranx latus	xaréu	Estuário/Recifes	Carnívoro	-	Comercial; Pesca ; Médico	LC	-	2
Chloroscombrus chrysurus	palombeta	Estuário	Carnívoro	-	Comercial	LC	-	2
Oligoplites palometa	tibiro-amarelo	Estuário	Carnívoro	Sim	Comercial; Médico	LC	-	2
Oligoplites saurus	tibiro-branco	Estuário/Recifes	Carnívoro	-	Comercial; Pesca ; Médico	NE	-	2
Selene vomer	peixe-galo	Estuário	Carnívoro	-	Comercial; Pesca ; Médico	LC	-	2
Thachinotus falcatus	arriba-saia	Estuário/Recifes	Carnívoro	-	Comercial; Pesca	LC	-	2
Centropomidae								
Centropomus parallelus	camurim-branco	Estuário	Carnívoro	Sim	Comercial; Pesca	LC	-	2
Centropomus spp	camurim (robalo)	Estuário	-	-	-	NE	-	3
Centropomus undecimalis	robalo-bicudo	Estuário/Recifes	Carnívoro	Sim	Comercial; Pesca	LC	-	2

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referências
Cichlidae								
Cichla sp.	tucunaré	-	-	-	-	NE	-	1
Cichlasoma orientale	acará-comum	Água Doce	Carnívoro	-	Aquário	NE	Sim	1
Crenicichla lugubris	tucunaré-amarelo	Água Doce	Onívoro	-	-	NE	-	1
Crenicichla sp.	-	-	-	-	-	NE	-	1
Geophagus brasiliensis	cará	Estuário	Onívoro	Sim	Aquário	NE	-	1
Geophagus surinamensis	papa-terra	Água Doce	Onívoro	-	Aquário	NE	-	1
Heros severus	acará-severo	Estuário	Onívoro	-	Aquário	NE	-	1
Satanoperca jurupari	acará-catitu	Água Doce	Onívoro	-	Comercial; Aquário	NE	-	1
Ephippidae								
Chaetodipterus faber	enxada	Manguezal/Estuário/Recifes	Bentofauna	Sim	Comercial; Pesca ; Médico	LC	-	2
Gerreidae								
Diapterus auratus	peixe-prata	Estuário	Bentofauna	-	Comercial	LC	-	2
Diapterus rhombeus	aracá-peba	Estuário	Bentofauna	-	Comercial	LC	-	2
Eucinostomus argenteus	escrivão	Estuário/Recifes	Onívoro	-	Comercial; Isca	LC	-	2
Eucinostomus gula	carapicu	Estuário/Recifes	Bentofauna	-	Comercial; Isca	LC	-	2
Eucinostomus melanopterus	escrivão	Estuário	Onívoro	Sim	Comercial	LC	-	2
Eugerres brasilianus	carapitanga	Marinho	Onívoro	-	Comercial	LC	-	2
Haemulidae								
Genyatremus luteus	peixe-pedra	Estuário	Carnívoro	-	Comercial	NE	-	3
Pomadasys corvinaeformis	jiquiri-branco	Estuário	Carnívoro	-	Comercial; Aquário	LC	-	2
Lutjanidae								
Lutjanus jocu	carapitanga	Estuário/Recifes	Carnívoro	-	Comercial; Aquário	DD	-	2

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referências
Lutjanus synagris	ariacó	Recifes	Carnívoro	-	Comercial; Pesca ; Aquário	NT	-	2
Polynemidae								
Polydactylus oligodon	barbudo	Estuário	Onívoro	-	Comercial	LC	-	2
Polydactylus virginicus	barbudo	Estuário	Onívoro	-	Comercial	LC	-	2
Sciaenidae								
Bairdiella ronchus	cangauá	Estuário	Carnívoro	-	Comercial	LC	-	2
Cynoscion acoupa	pescada-amarela	Estuário	Carnívoro	Sim	Comercial; Pesca ; Aquário	LC	-	2
Cynoscion jamaicensis	papa-terrinha	Estuário	Carnívoro	-	Comercial; Pesca	LC	-	4
Cynoscion leiarchus	pescada-branca	Estuário	Bentofauna	-	Comercial; Pesca	LC	-	2
Cynoscion microlepidotus	pescada-dentão	Estuário	Carnívoro	-	Comercial	LC	-	2
Cynoscion steindachneri	juruapara	Estuário	Onívoro	-	Comercial	LC	-	2
Cynoscion sp.	pescada-amarela	Estuário	-	-	-	NE	-	3
Isopisthus parvipinnis	curvitinga	Estuário	Carnívoro	-	Comercial; Isca	LC	-	2
Lonchurus lanceolatus	pescada	Estuário	Carnívoro	-	Comercial	LC	-	1
Macrodon ancylodon	pescada-gó	Estuário	Carnívoro	-	Comercial	LC	-	3
Menticirrhus americanus	pescada-boca-de-gato	Estuário	Bentofauna	Sim	Comercial; Pesca	LC	-	2
Micropogonias furnieri	cururuca	Estuário	Bentofauna	Sim	Comercial	LC	-	2
Nebris microps	pescada-banana	Estuário	Carnívoro	-	Comercial	LC	-	2
Plagioscion squamosissimus	pescada-amazônica	Água Doce	Carnívoro	Sim	Comercial; Aquário	NE	-	1
Stellifer brasiliensis	cabeçudo	Marinho	Carnívoro	-	-	NE	Sim	2
Stellifer naso	cabeçudo-preto	Estuário	Onívoro	-	-	LC	-	2
Stellifer rastrifer	cangoá	Estuário	Carnívoro	-	Comercial	LC	-	2

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referências
Stellifer stellifer	cabeçudo-vermelho	Estuário	Carnívoro	-	-	DD	-	2
Scombridae								
Scomberomorus brasiliensis	peixe-serra	Estuário/Recifes	Carnívoro	Sim	-	LC	-	3
Scomberomorus sp	peixe-serra	Estuário	-	-	-	NE	-	3
Serranidae								
Epinephelus itajara	mero	Manguezal/Estuário/Recifes	Carnívoro	-	Comercial; Pesca ; Médico	CR	-	2
Rypticus randalli	papa-terra	Marinho	Carnívoro	-	-	LC	-	2
Stromateidae								
Peprilus paru	canguiro	Estuário	Carnívoro	-	Comercial	LC	-	2
Trichiuridae								
Trichiurus lepturus	peixe-espada	Estuário	Carnívoro	Sim	Comercial; Pesca	LC	-	2
PLEURONECTIFORMES								
Achiridae								
Achirus achirus	linguado	Estuário	Carnívoro	Sim	Aquário	LC	-	2
Achirus lineatus	linguado-de-água-doce	Estuário/Recifes	Carnívoro	-	Aquário	LC	-	2
Apionichthys dumerili	tapa	Estuário	Carnívoro	Sim	Aquário	LC	-	1
Cynoglossidae								
Symphurus plagusia	linguado	Estuário	Bentofauna	-	Comercial	LC	-	2
Paralichthyidae								
Paralichthys brasiliensis	linguado	Estuário	-	-	Comercial; Pesca	NE	Sim	1
RHINOBATIFORMES								
Rhinobatidae								
Rhinobatos horkelii	raia-viola	Marinho	Carnívoro	Sim	Comercial	CR	-	5

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referências
RHINOPRISTIFORMES								
Pristidae								
Pristis perotteti	peixe-serra	Estuário	Bentofauna	Sim	Comercial	NE	-	1
SILURIFORMES								
Ariidae								
Amphiarius rugispinis	jurupiranga	Estuário	Bentofauna	-	Comercial; Médico	LC	-	2
Aspistor quadriscutis	bagre-cagãnta	Estuário	Bentofauna	-	Comercial; Médico	LC	-	2
Bagre bagre	bagre-bandeirado	Estuário	Carnívoro	Sim	Comercial; Médico	LC	-	3
Bagre marinus	bagre	Estuário	Carnívoro	-	Comercial; Pesca ; Médico	LC	-	1
Cathorops agassizii	anchova	Água Doce	Bentofauna	-	Médico	NE	-	1
Cathorops spixii	uriacica-vermelha	Estuário	Bentofauna	-	Comercial; Médico	NE	-	2
Notarius bonillai	uriacica-branca	Estuário	Bentofauna	-	Comercial; Médico	EN*	-	2
Notarius quadriscutis	cangatá	Estuário	Bentofauna	-	-	LC	-	4
Sciades couma	bagre-comum	Estuário	Bentofauna	Sim	Comercial; Médico	LC	-	1
Sciades herzbergii	bagre-guribu	Estuário	Bentofauna	-	Comercial; Médico	LC	-	2
Sciades proops	uritinga	Estuário	Carnívoro	-	Comercial; Médico	NE	-	2
Aspredinidae								
Aspredinichthys tibicen	viola	Estuário	Bentofauna	-	Comercial; Aquário	NE	-	2
Aspredo aspredo	banjo	Estuário	Bentofauna	Sim	-	NE	Sim	2
Bunocephalus sp.	guitarrita	-	-	-	-	NE	-	2

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referências
Auchenipteridae								
Ageneiosus inermis	peixe-palmito	Água Doce	Carnívoro	-	Comercial; Pesca ; Aquário	NE	-	1
Ageneiosus ucayalensis	boca-larga	Água Doce	Carnívoro	-	Comercial	NE	-	1
Auchenipterus nuchalis	mapará	Água Doce	Carnívoro	-	Comercial; Aquário	LC	-	1
Pseudauchenipterus nodosus	papista	Estuário	Onívoro	-	Comercial; Isca	NE	-	2
Trachelyopterus galeatus	anujá	Água Doce	Onívoro	-	Comercial; Aquário	NE	-	1
Callichthyidae								
Callichthys sp.	tambuatá	-	-	-	-	NE	-	1
Corydoras sp.	-	-	-	-	-	NE	-	1
Hoplosternum littorale	camboja	Água Doce	Bentofauna	-	Comercial; Aquário	NE	-	1
Hoplosternum sp.	-	-	-	-	-	NE	-	1
Megalechis thoracata	tamatá	Água Doce	Onívoro	-	Aquário	NE	-	1
Doradidae								
Hassar sp.	-	-	-	-	-	NE	-	1
Hassar wilderi	mandi-boca-de-flor	Água Doce	Bentofauna	-	-	NE	Sim	1
Platydoras costatus	bacu	Água Doce	Bentofauna	-	Comercial; Aquário	NE	-	1
Platydoras sp.	platidora	-	-	-	-	NE	-	1
Heptapteridae								
Pimelodella cristata	piranambu	Água Doce	Bentofauna	Sim	-	LC	-	1
Rhamdia quelen	jundiá	Água Doce	Onívoro	-	Comercial	NE	-	1
Loricariidae								
Ancistrus sp.	-	-	-	-	-	NE	-	1
Forlowella sp.	peixe-galho	-	-	-	-	NE	-	1

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referências
Hemiodontichthys sp.	-	-	-	-	-	NE	-	1
Hypoptopoma sp.	-	-	-	-	-	NE	-	1
Hypostomus plecostomus	guacari	Água Doce	Onívoro	-	Comercial; Aquário	NE	-	1
Hypostomus sp.	-	-	-	-	-	NE	-	1
Hypostomus watwata	acari-bodó	Água Doce	Bentofauna	-	Aquário	NE	-	2
Loricaria cataphracta	cari-chicote	Água Doce	Carnívoro	-	-	NE	-	1
Loricaria sp.	-	-	-	-	-	NE	-	1
Loricariichthys sp.	-	-	-	-	-	NE	-	1
Pterygoplichthys lituratus	bicuda	Água Doce	Onívoro	-	-	NE	Sim	1
Pterygoplichthys pardalis	acari-bodó	Água Doce	Onívoro	-	Comercial; Aquário	NE	-	1
Rineloricaria sp.	-	-	-	-	-	NE	-	1
Pimelodidae								
Hemisorubim platyrhynchos	jurupoca	Água Doce	Bentofauna	Sim	-	NE	-	1
Pimelodus albofasciatus	peixe-gato	Água Doce	Onívoro	Sim	-	NE	-	1
Pimelodus blochii	mandiú	Estuário	Onívoro	Sim	Comercial; Aquário	NE	-	1
Pimelodus ornatus	bagre-cabeçudo	Água Doce	Carnívoro	Sim	Comercial; Aquário; Médico	NE	-	1
Pimelodus sp.	-	-	-	-	-	NE	-	1
Pseudoplatystoma fasciatum	cacharra	Água Doce	Carnívoro	Sim	Comercial; Pesca ; Aquário	NE	-	1
Sorubim lima	jurupesém	Água Doce	Carnívoro	Sim	Comercial; Aquário	NE	-	1

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referências
SYNBRANCHIFORMES								
Synbranchidae								
Synbranchus mamoratus	enguia-do-pântano	Estuário	Carnívoro	Sim	Comercial; Aquário	NE	-	1
SYNGNATHIFORMES								
Syngnathidae								
Hippocampus erectus	cavalo-marinho-raiado	Marinho/Recifes	Bentofauna	-	Comercial; Aquário	VU	-	1
Hippocampus reidi	cavalo-marinho-focinho-longo	Estuário/Recifes	Bentofauna	-	Comercial	DD	-	1
TETRAODONTIFORMES								
Tetraodontidae								
Colomesus psittacus	baiacu-açu	Estuário	Carnívoro	-	Aquário	LC	-	2
Lagocephalus laevigatus	baiacu-ará	Estuário	Carnívoro	-	Comercial; Médico	LC	-	3
Sphoeroides testudineus	baiacu-pininga	Estuário/Recifes	Carnívoro	-	Médico	LC	-	2

Quadro 10 - Lista da Herpetofauna de Provável Ocorrência na Área de Estudo das Obras de Expansão do Porto do Itaqui/MA. Legenda sendo: Tipo de Ambiente – FO – Fossorial, A – Ambientes Antrópicos, AQ – Ambientes Aquáticos, F – Ambientes Florestais; *Status* de Ameaça: VU – Vulnerável, LC – Pouco Preocupante, NE – Não Avaliado, CR – Criticamente em Perigo, NT – Baixo Risco Próximo à Ameaça; Referência: 1 – MRS, 2014; 2 – Fundação Sousândrade, 2015; 3 – Fundação Sousândrade, 2011 e 4 – UFMA, 2012.

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referência
AMPHISBAENIA							
Amphisbaenidae							
Amphisbaena alba	cobra-de-duas-cabeças	FO	Onívora	-	LC	-	2
Amphisbaena polystegum	cobra-de-duas-cabeças	FO	Onívora	-	LC	Sim	1
Amphisbaena sp.	cobra-de-duas-cabeças	FO	Onívora	-	-	-	1
ANURA							
Bufonidae							
Rhinella marina	sapo-cururu	A	Carnívoro	Invasora	LC	-	1
Hylidae							
Dendropsophus branneri	perereca	A/AQ	Insetívoro	-	LC	Sim	3
Dendropsophus minutus	perereca-ampulheta	F/AQ	Insetívoro	-	LC	-	1
Dendropsophus nanus	pererequinha	F/A/AQ	Insetívoro	-	LC	-	1
Dendropsophus punctatus	perereca	F/AQ	Insetívoro	-	NE	-	1
Hypsiboas multifasciatus	perereca	A/AQ	Insetívoro	-	LC	-	1
Hypsiboas raniceps	perereca-do-chaco	A/AQ	Insetívoro	-	LC	-	1
Osteocephalus taurinus	perereca	F/AQ	Insetívoro	-	LC	-	1
Pithecopus hypochondrialis	perereca-macaco	A/AQ	Insetívoro	-	LC	-	1
Phyllomedusa distincta	perereca-das-folhagens	F/AQ	Insetívoro	-	LC	Sim	1
Phyllomedusa spp	perereca	-	-	-	NE	-	1
Pseudis paradoxa	rã-paradoxal	AQ/F/A	Insetívoro	Xerimbabo	LC	-	1
Scinax eurydice	perereca-de-banheiro	F/A/AQ	Insetívoro	-	LC	Sim	1
Scinax fuscomarginatus	pererequinha	F/A/AQ	Insetívoro	-	LC	-	1
Scinax nebulosus	perereca	F/A/AQ	Insetívoro	-	LC	-	1
Scinax rostratus	perereca	F/A/AQ	Insetívoro	-	LC	-	1
Scinax x-signatus	perereca-de-banheiro	A/AQ	Insetívoro	-	LC	-	3
Trachycephalus mesophaeus	perereca-leitera	F/AQ	Insetívoro	-	LC	Sim	3
Trachycephalus typhonius	perereca-resinosa	F/A/AQ	Insetívoro	-	LC	-	1

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referência
Microhylidae							
Elachistocleis bumbameuboi	sapinho	F/AQ	Insetívoro	-	DD	Sim	1
Leiuperidae							
Physalaemus affinis	rã-chorona	A/AQ	Insetívoro	-	NE	-	1
Physalaemus centralis	rã-fantasma	A/AQ	Insetívoro	-	LC	-	1
Physalaemus cuvieri	rã-cachorro	A/AQ	Insetívoro	-	LC	-	3
Physalaemus nanus	rã-chorona	F/AQ	Insetívoro	-	LC	Sim	1
Pseudopaludicola mystacalis	rãzinha-grilo	A/AQ	Insetívoro	-	LC	-	3
Leptodactylidae							
Adenomera andreae	rã	A	insetívoro	-	LC	-	1
Adenomera hylaedactyla	rã	F/A/AQ	insetívoro	-	LC	-	3
Leptodactylus fuscus	rã-assobiadora	A/AQ	Insetívoro	-	LC	-	3
Leptodactylus labyrinthicus	rã-pimenta	F/A/AQ	Carnívoro	Cinegética	LC	-	3
Leptodactylus latrans	rã-manteiga	F/A/AQ	Carnívoro	Cinegética	LC	-	1
Leptodactylus mystaceus	rã	F/AQ	Insetívoro	-	LC	-	3
Leptodactylus troglodytes	gia	A/AQ	Insetívoro	-	LC	Sim	1
Leptodactylus vastus	rã-pimenta	A/AQ	Insetívoro	-	LC	Sim	1
CROCODYLIA							
Alligatoridae							
Paleosuchus palpebrosus	jacaré-preto	AQ	Carnívoro	Médico-Sanitário	LC	-	2
SQUAMATA							
LEPIDOSSAURIA							
Gekkonidae							
Hemidactylus mabouia	osga	U	Insetívoro	Invasora	NE	Exótica	2
Thecadactylus rapicauda	lagartixa	F	Insetívoro	-	NE	-	2
Gymnophthalmidae							
Arthrosaura reticulata	lagartixa	F	Insetívoro	-	NE	-	2
Micrablepharus maximiliani	lagarto-do-rabo-azul	A	Insetívoro	-	NE	-	2
Hoplocercidae							
Hoplocercus spinosus	lagarto-rabo-de-abacaxi	A	Insetívoro	-	NE	-	1

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referência
Iguanidae							
Iguana iguana	iguana	F	Herbívora	Xerimbabo	NE	-	2
Polychrotidae							
Anolis fuscoauratus	papa-vento	F	Insetívoro	-	NE	-	2
Anolis punctatus	lagarto	F	Insetívoro	-	NE	-	1
Scincidae							
Copeoglossum nigropunctatum	calango-liso	F/A	Insetívoro	-	NE	-	2
Mabuya sp.	lagarto-de-vidro	-	-	-	NE	-	2
Varzea bistriata	calango-cobra	F	Carnívoro	-	LC	-	4
Sphaerodactylidae							
Chatogekko amazonicus	lagartixa	F	Insetívoro	-	NE	Sim	2
Gonatodes humeralis	lagartixa-da-mata	F	Insetívoro	-	NE	-	2
Teiidae							
Ameiva ameiva	calango-verde	F/A	Carnívoro	Xerimbabo	LC	-	2
Ameivula ocellifera	calango	A	Onívoro	-	NE	-	1
Dracaena guianensis	lagarto-jacaré	F	Carnívoro	-	NE	-	1
Kentropyx calcarata	calango-da-mata	F	Carnívoro	-	NE	-	1
Salvator merianae	teiú	F/A	Onívoro	Xerimbabo/cinegético/comercial	LC	-	1
Tupinambis teguixin	teiú-branco	F/A	Onívoro	Xerimbabo/cinegético/comercial	NE	-	2
Tropiduridae							
Tropidurus hispidus	calango	A	Insetívoro	-	NE	-	2
Tropidurus oreadicus	calango	A	Onívoro	-	NE	Sim	1
Tropidurus semitaeniatus	calango	A	Insetívoro	-	LC	Sim	1
OPHIDIA							
Boidae							
Boa constrictor	jiboia	F	Carnívoro	Xerimbabo/comercial	NE	-	2
Corallus hortulanus	suaçuboia	F	Carnívoro	-	NE	-	2
Colubridae							
Chironius carinatus	cobra-cipó	F	Carnívoro	-	NE	-	2
Drymarchon corais	papa-pinto	F/A	Carnívoro	-	NE	-	4

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referência
Helicops angulatus	cobra-d'água	AQ	Carnívoro	-	NE	-	1
Imantodes cenchoa	dorme-dorme	F	Carnívoro	-	NE	-	2
Leptodeira annulata	cobra-olho-de-gato	F	Carnívoro	-	NE	-	2
Leptophis ahaetulla	azulão-boia	F	Carnívoro	-	NE	-	2
Oxybelis aeneus	cobra-cipó-bicuda	F	Carnívoro	-	NE	-	2
Oxybelis fulgidus	paranabóia	F	Carnívoro	-	NE	-	2
Phylodryas viridissimus	cobra-cipó	F	Carnívoro	-	NE	-	1
Spilotes pullatus	caninana	F	Carnívoro	-	NE	-	2
Tantilla melanocephala	cobra-da-terra	F	Carnívoro	-	NE	-	1
Xenodon merremii	cobra-chata	F/A	Carnívoro	-	NE	-	1
Dipsadidae							
Erythrolamprus almadensis	jararaquinha-do-campo	F	Carnívoro	Médico-Sanitário	NE	-	1
Erythrolamprus reginae	jabutibóia	F	Carnívoro	Médico-Sanitário	NE	-	2
Typhlopidae							
Amerotyphlops reticulatus	cobra-cega-marrom	FO	Insetívoro	-	LC	-	1
Viperidae							
Crotalus durissus	cascavel	F/A	Carnívoro	xerimbabo/médico	NE	-	2
TESTUDINATA							
Cheloniidae							
Caretta caretta	cabeçuda	AQ	Carnívoro	Cinegético/comercial	EN*	-	3
Chelonia mydas	tartaruga-verde	AQ	Carnívoro	Cinegético/comercial	EN*	-	3
Eretmochelys imbricata	tartaruga-de-pente	AQ	Carnívoro	Cinegético/comercial	CR	-	1
Lepidochelys olivacea	tartaruga-oliva	AQ	Carnívoro	Cinegético/comercial	VU	-	1
Dermochelyidae							
Dermochelys coriacea	tartaruga-de-couro	AQ	Zooplâncton	Cinegético/comercial	VU	-	3
Emydidae							
Trachemys adiutrix	capininga	SAQ	Onívoro	Xerimbabo/cinegético/comercial	EN*	Sim	1

Quadro 11 - Lista da Avifauna de Provável Ocorrência na Área de Estudo das Obras de Expansão do Porto do Itaqui. Legenda sendo: Tipo de Ambiente – FO – Fossorial, AA – Ambientes Antrópicos, AQ – Ambientes Aquáticos, F – Ambientes Florestais; *Status* de Ameaça: VU – Vulnerável, LC – Pouco Preocupante, NE – Não Avaliado, CR – Criticamente em Perigo, NT – Baixo Risco Próximo à Ameaça; Referência: 1 – MRS, 2014 , 2 – Fundação Sousândrade, 2015; 3 – Ênfase, 2003; 4 – UFMA, 2012a, 5 – UFMA, 2012b; 6 – Fundação Sousândrade, 2011; 7 – UFMA, 2012c.

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	*Status*	Endemismo	Referência
TINAMIFORMES							
Tinamidae							
Tinamus tao	azulona	F	Onívoro	-	LC	-	1
Tinamus guttatus	inhambu-galinha	F	Onívoro	-	LC	-	1
Crypturellus cinereus	inhambu-preto	F	Onívoro	-	LC	-	1
Crypturellus soui	tururim	F	Onívoro	-	LC	-	1
Crypturellus undulatus	jaó	F	Onívoro	-	LC	-	1
Crypturellus strigulosus	inhambu-relógio	F	Onívoro	-	LC	-	1
Crypturellus variegatus	inhambu-anhangá	F	Onívoro	-	LC	-	1
Crypturellus parvirostris	inhambu-chororó	F	Onívoro	-	LC	-	1
Crypturellus tataupa	inhambu-chintã	F	Onívoro	-	LC	-	1
ANSERIFORMES							
Anhimidae							
Anhima cornuta	anhuma	AA/AQ	Piscívoro	-	LC	-	1
Anatidae							
Dendrocygna bicolor	marreca-caneleira	AA/AQ	Piscívoro	-	LC	-	1
Dendrocygna viduata	irerê	AA/AQ	Piscívoro	-	LC	-	1
Dendrocygna autumnalis	asa-branca	AA/AQ	Piscívoro	-	LC	-	1
Cairina moschata	pato-do-mato	AA/AQ	Piscívoro	-	LC	-	1
Sarkidiornis sylvicola	pato-de-crista	AA/AQ	Piscívoro	-	LC	-	1
Amazonetta brasiliensis	pé-vermelho	AA/AQ	Piscívoro	-	LC	-	1
Anas bahamensis	marreca-toicinho	AA/AQ	Piscívoro	-	LC	-	1
Anas discors	marreca-de-asa-azul	AA/AQ	Piscívoro	-	LC	-	1

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	*Status*	Endemismo	Referência
Nomonyx dominica	marreca-de-bico-roxo	AA/AQ	Piscívoro	-	LC	-	1
GALLIFORMES							
Cracidae							
Aburria cujubi	cujubi	F	Onívoro	-	LC	-	1
Crax fasciolata	mutum-de-penacho	F	Onívoro	-	LC	-	1
Ortalis superciliaris	aracuã-de-sobrancelhas	F	Onívoro	-	NT	-	1
Pauxi tuberosa	mutum-cavalo	F	Onívoro	-	LC	-	1
Penelope pileata	jacupiranga	F	Onívoro	-	NT	-	1
Penelope superciliaris	jacupemba	F	Onívoro	-	LC	-	1
Odontophoridae							
Odontophorus gujanensis	uru-corcovado	F	Onívoro	-	LC	-	1
PODICIPEDIFORMES							
Podicipedidae							
Podilymbus podiceps	mergulhão-caçador	AQ	Onívoro	-	LC	-	1
Tachybaptus dominicus	mergulhão-pequeno	AQ	Onívoro	-	LC	-	1
CICONIFORMES							
Ciconiidae							
Ciconia maguari	maguari	AA/AQ	Onívoro	-	LC	-	1
Jabiru mycteria	tuiuiú	AA/AQ	Onívoro	-	LC	-	1
Mycteria americana	cabeça-seca	AA/AQ	Onívoro	-	LC	-	1
SULIFORMES							
Fregatidae							
Fregata magnificens	tesourão	AA/AQ	Piscívoro	-	LC	-	1
Phalacrocoracidae							
Nannopterum brasilianus	biguá	AQ	Piscívoro	-	LC	-	2

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	*Status*	Endemismo	Referência
Anhingidae							
Anhinga anhinga	biguatinga	AQ	Piscívoro	-	LC	-	1
PELECANIFORMES							
Ardeidae							
Agamia agami	garça-da-mata	AA/AQ	Piscívoro	-	LC	-	1
Ardea alba	garça-branca-grande	AA/AQ	Piscívoro	-	LC	-	2
Ardea coccoi	socó-grande/garça-real	AA/AQ	Piscívoro	-	LC	-	2
Botaurus pinnatus	socó-boi-baio	AA/AQ	Piscívoro	-	LC	-	1
Bubulcus ibis	garça-vaqueira	AA/AQ	Insetívoro	-	LC	-	2
Butorides striata	socozinho	AA/AQ	Piscívoro	-	LC	-	2
Casmerodiscus albus	garça-branca-grande	AA/AQ	Piscívoro	-	LC	-	2
Cochlearius cochlearius	arapapá	AA/AQ	Piscívoro	-	LC	-	1
Egretta caerulea	garça-morena	AA/AQ	Piscívoro	-	LC	-	2
Egretta thula	garça-branca-pequena	AA/AQ	Piscívoro	-	LC	-	2
Egretta tricolor	garça-tricolor	AA/AQ	Piscívoro	-	LC	-	2
Ixobrychus exilis	socói-vermelho	AA/AQ	Piscívoro	-	LC	-	2
Ixobrychus involucris	socoí-amarelo	AA/AQ	Piscívoro	-	LC	-	1
Nyctanassa violacea	taquiri	AA/AQ	Piscívoro	-	LC	-	2
Nycticorax nycticorax	socó	AA/AQ	Piscívoro	-	LC	-	2
Pilherodius pileatus	garça-real	AA/AQ	Piscívoro	-	LC	-	1
Tigrissoma lineatum	socó-boi	AA/AQ	Piscívoro	-	LC	-	2
Threskiornithidae							
Eudocimus ruber	guará	AA/AQ	M	-	LC	-	2
Mesembrinibis cayennensis	coró-coró	AA/AQ	M	-	LC	-	1
Phimosus infuscatus	tapicuru-de-cara-pelada	AA/AQ	M	-	LC	-	1
Platalea ajaja	colhereiro	AA/AQ	M	-	LC	-	2

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	*Status*	Endemismo	Referência
Theristicus caudatus	curicaca	AA/AQ	Onívoro	-	LC	-	1
CATHARTIFORMES							
Cathartidae							
Cathardes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	AA	Necrófago	-	LC	-	3
Cathartes burrovianus	urubu-de-cabeça-amarela	AA	Necrófago	-	LC	-	1
Cathartes melambrotus	urubu-da-mata	F	Necrófago	-	LC	-	1
Coragyps atratus	urubu-da-cabeça-preta	AA	Necrófago	-	LC	-	4
Sarcoramphus papa	urubu-rei	AA/F	Necrófago	-	LC	-	1
ACCIPITRIFORMES							
Pandionidae							
Pandion haliaetus	águia-pescadora	AA/AQ	Piscívoro	Sim	LC	-	1
Accipitridae							
Accipiter bicolor	gavião-bombachinha-grande	AA	Carnívoro	-	LC	-	1
Accipiter poliogaster	tauató-pintado	AA	Carnívoro	-	LC	-	1
Accipiter superciliosus	gavião-miudinho	AA	Carnívoro	-	LC	-	1
Busarellus nigricollis	gavião-belo	AA	Carnívoro	-	LC	-	1
Buteo albonotatus	gavião-de-rabo-barrado	AA	Carnívoro	-	LC	-	1
Buteo brachyurus	gavião-de-cauda-curta	AA	Carnívoro	-	LC	-	1
Buteo magnirostris	gavião-carijó	AA	Carnívoro	-	LC	-	3
Buteo nitidus	gavião-pedrês	AA	Carnívoro	-	LC	-	3
Buteogallus aequinoctialis	caranguejeiro	AA	Carnívoro	-	LC	-	1
Buteogallus schistaceus	gavião-azul	AA	Carnívoro	-	LC	-	1
Chondrohierax uncinatus	caracoleiro	AA	Carnívoro	-	LC	-	1
Circus buffoni	gavião-do-banhado	AA	Carnívoro	-	LC	-	1
Elanoides forficatus	gavião-tesoura	AA	Carnívoro	-	LC	-	1
Elanus leucurus	gavião-peneira	AA	Carnívoro	-	LC	-	1

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	*Status*	Endemismo	Referência
Gampsonyx swainsonii	gaviãozinho	AA	Carnívoro	-	LC	-	1
Geranospiza caerulescens	gavião-pernilongo	AA	Carnívoro	-	LC	-	1
Harpagus bidentatus	gavião-ripina	AA	Carnívoro	-	LC	-	1
Harpia harpyja	gavião-real	AA	Carnívoro	-	NT	-	1
Helicolestes hamatus	gavião-do-igapó	AA	Carnívoro	-	LC	-	1
Heterospizias meridionalis	gavião-caboclo	AA	Carnívoro	-	LC	-	1
Ictinia plumbea	sovi	AA	Carnívoro	-	LC	-	1
Leptodon cayanensis	gavião-de-cabeça-cinza	AA	Carnívoro	-	LC	-	1
Leucopternis kuhli	gavião-vaqueiro	AA	Carnívoro	-	LC	-	1
Morphnus guianensis	uiraçu-falso	F	Carnívoro	-	NT	-	1
Parabuteo unicinctus	gavião-asa-de-telha	AA	Carnívoro	-	LC	-	1
Pseudastur albicollis	gavião-branco	AA	Carnívoro	-	LC	-	1
Rostrhamus sociabilis	gavião-caramujeiro	AA/AQ	Carnívoro	-	LC	-	1
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	AA	Carnívoro	-	LC	-	1
Spizaetus tyrannus	gavião-pega-macaco	F	Carnívoro	-	LC	-	1
Urubitinga urubitinga	gavião-preto	AA	Carnívoro	-	LC	-	1
EURYPYGIFORMES							
Eurypygidae							
Eurypyga helias	pavãozinho-do-pará	F	Onívoro	-	LC	-	1
GRUIFORMES							
Aramidae							
Aramus guarauna	carão	AA/AQ	M	-	LC	-	1
Psophiidae							
Psophia obscura	jacamim-de-costas-escuras	F	Onívoro	-	CR	-	1
Rallidae							
Aramides cajanea	saracura-três-potes	AA/AQ	Onívoro	-	LC	-	2

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	*Status*	Endemismo	Referência
Aramides mangle	saracura-do-mangue	AA/AQ	Onívoro	-	LC	-	2
Aramides ypecaha	saracuruçu	AA/AQ	Onívoro	-	LC	-	1
Gallinula galeata	frango-d'água-comum	AA/AQ	Onívoro	-	LC	-	1
Gallinula melanops	frango-d'água-carijó	AA/AQ	Onívoro	-	LC	-	1
Laterallus exilis	sanã-do-capim	AA/AQ	Onívoro	-	LC	-	1
Laterallus melanophaius	sanã-parda	AA/AQ	Onívoro	-	LC	-	1
Laterallus viridis	sanã-castanha	AA/AQ	Onívoro	-	LC	-	1
Pardirallus maculatus	saracura-carijó	AA/AQ	Onívoro	-	LC	-	1
Porphyrio flavirostris	frango-d'água-pequeno	AA/AQ	Onívoro	-	LC	-	1
Porphyrio martinica	frango-d'água-azul	AA/AQ	Onívoro	-	LC	-	1
Porzana albicollis	sanã-carijó	AA/AQ	Onívoro	-	LC	-	1
Porzana flaviventer	sanã-amarela	AA/AQ	Onívoro	-	LC	-	1
Rallus longirostris	saracura-matraca	AA/AQ	Onívoro	-	LC	-	1
Heliornithidae							
Heliornis fulica	picaparra	AA/AQ	Onívoro	-	LC	-	1
CHARADRIIFORMES							
Charadriidae							
Charadius collaris	batuíra-de-coleira	AA/AQ	Insetívoro	-	LC	-	3
Charadius semipalmatus	batuíra-de-bando	AA/AQ	Insetívoro	Sim	LC	-	3
Charadius wilsonia	maçarico	AA/AQ	Insetívoro	-	LC	-	3
Pluvialis dominica	batuiruçu	AA/AQ	Insetívoro	Sim	LC	-	1
Pluvialis squatarola	batuiraçu-de-axila-preta	AA/AQ	Insetívoro	Sim	LC	-	3
Vanellus cayanus	batuíra-de-esporão	AA/AQ	Insetívoro	-	LC	-	1
Vanellus chilensis	quero-quero	AA	Onívoro	-	LC	-	1
Haematopodidae							
Haematopus palliatus	piru-piru	AA/AQ	Onívoro	-	LC	-	3

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	*Status*	Endemismo	Referência
Recurvirostridae							
Himantopus mexicanus	pernilongo-de-costas-negras	AA/AQ	Onívoro	-	LC	-	1
Scolopacidae							
Actitis macularius	maçarico-bate-bunda	AA/AQ	Onívoro	Sim	LC	-	3
Arenaria interpres	vira-pedras	AA/AQ	Onívoro	Sim	LC	-	3
Bartramia longicauda	maçarico-do-campo	AA/AQ	Onívoro	Sim	LC	-	1
Calidris alba	maçarico-branco	AA/AQ	Onívoro	Sim	LC	-	3
Calidris canutus	maçarico-do-peito-vermelho	AA/AQ	Onívoro	Sim	LC	-	3
Calidris fuscicollis	maçarico-de-sobre-branco	AA/AQ	Onívoro	Sim	LC	-	1
Calidris himantopus	maçarico-pernilongo	AA/AQ	Onívoro	Sim	LC	-	1
Calidris melanotos	maçarico-de-colete	AA/AQ	Onívoro	Sim	LC	-	1
Calidris minutilla	maçariquinho	AA/AQ	Onívoro	Sim	LC	-	5
Calidris pusilla	maçarico-rasteirinho	AA/AQ	Onívoro	Sim	LC	-	5
Gallinago paraguaiae	narceja	AA/AQ	Onívoro	-	LC	-	1
Limnodromus griseus	maçarico-de-costas-brancas	AA/AQ	Onívoro	Sim	LC	-	5
Numenius hudsonicus	maçarico-de-bico-torto	AA/AQ	Onívoro	Sim	LC	-	1
Numenius phaeopus	maçaricão	AA/AQ	Onívoro	Sim	LC	-	5
Tringa flavipes	maçarico-de-perna-amarela	AA/AQ	Onívoro	Sim	LC	-	5
Tringa melanoleuca	maçarico-grande-de-perna-amarela	AA/AQ	Onívoro	Sim	LC	-	5
Tringa semipalmata	maçarico-asa-branca	AA/AQ	Onívoro	Sim	LC	-	6
Tringa solitaria	maçarico-solitário	AA/AQ	Onívoro	Sim	LC	-	5
Tryngites subruficollis	maçarico-acanelado	AA/AQ	Onívoro	Sim	LC	-	1
Jacanidae							
Jacana jacana	jaçanã	AA/AQ	Onívoro	-	LC	-	1
Laridae							
Croicocephalus cirrocephalus	gaivota-da-cabeça-cinza	AA/AQ	Onívoro	-	LC	-	3

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	*Status*	Endemismo	Referência
Leucophaeus atricilla	gaivota-da-cabeça-preta	AA/AQ	Onívoro	Sim	LC	-	3
Rynchopidae							
Rynchops niger	talha-mar	AA/AQ	Piscívoro	-	LC	-	3
Sternidae							
Gelochelidon nilotica	trinta-réis-de-bico-breto	AA/AQ	Onívoro	-	LC	-	5
Phaetusa simplex	gaivota-de-bico-amarelo	AA/AQ	Onívoro	-	LC	-	5
Sterna dougallii	trinta-réis-róseo	AA/AQ	Onívoro	Sim	LC	-	1
Sterna hirundo	trinta-réis-boreal	AA/AQ	Onívoro	Sim	LC	-	1
Sternula antillarum	trinta-réis-miúdo	AA/AQ	Onívoro	-	LC	-	5
Sternula superciliares	trinta-réis-anão	AA/AQ	Onívoro	-	LC	-	1
Thalasseus acuflavidus	trinta-réis-de-bando	AA/AQ	Onívoro	-	LC	-	1
Thalasseus maximus	trinta-réis-real	AA/AQ	Onívoro	-	LC	-	5
COLUMBIFORMES							
Columbidae							
Claravis pretiosa	pararu-azul	F	Granívoro	-	LC	-	1
Columba livia	pombo-doméstico	D	Granívoro	-	LC	-	1
Columbina minuta	rolinha-de-asa-canela	AA	Granívoro	-	LC	-	1
Columbina passerina	rolinha-cinzenta	AA	Granívoro	-	LC	-	5
Columbina squamata	fogo-apagou	AA	Granívoro	-	LC	-	5
Columbina talpacoti	rolinha-roxa	AA	Granívoro	-	LC	-	5
Geotrygon montana	pariri	F	Granívoro	-	LC	-	1
Leptotila rufaxilla	gemedeira	F	Granívoro	-	LC	-	5
Leptotila verrauxi	juriti	F	Granívoro	-	LC	-	5
Patagioenas caynnensis	pomba-galega	F	Granívoro	-	LC	-	3
Patagioenas plumbea	pomba-amargosa	F	Granívoro	-	LC	-	1
Patagioenas speciosa	pomba-trocal	F	Granívoro	-	LC	-	1

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	*Status*	Endemismo	Referência
Patagioenas subvinacea	pomba-botafogo	F	Granívoro	-	LC	-	1
Zenaida auriculata	pomba-de-bando	AA/F	Granívoro	-	LC	-	1
Opisthocomidae							
Opisthocomus hoazin	cigana	F	Folívoro	-	LC	-	1
CUCULIFORMES							
Cuculidae							
Coccycua minuta	chincoã-pequeno	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Coccyzus americanus	papa-lagarta-de-asa-vermelha	F	Insetívoro	Sim	LC	-	1
Coccyzus euleri	papa-lagarta-de-euler	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Coccyzus melacoryphus	papa-lagarta-acanelado	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Coccyzus minor	papa-lagarta-do-mangue	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Crotophaga ani	anu-preto	AA	Insetívoro	-	LC	-	5
Crotophaga major	anu-preto	AA/F	Insetívoro	-	LC	-	5
Dromococcyx phasianellus	peixe-frito-verdadeiro	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Guira guira	anu-branco	AA	Insetívoro	-	LC	-	5
Neomorphus geoffroyi	jacu-estalo	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Piaya cayana	alma-de-gato	F	Insetívoro	-	LC	-	5
Tapera naevia	saci	F	Insetívoro	-	LC	-	1
STRIGIFORMES							
Tytonidae							
Tyto alba	coruja-da-igreja	AA	Carnívoro	-	LC	-	2
Strigidae							
Asio clamator	coruja-orelhuda	F	Carnívoro	-	LC	-	1
Athene cunicularia	coruja-buraqueira	AA	Carnívoro	-	LC	-	1
Glaucidium brasilianum	caburé	F	Carnívoro	-	LC	-	1
Lophostrix cristata	coruja-de-crista	F	Carnívoro	-	LC	-	1

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	*Status*	Endemismo	Referência
Megascops choliba	corujinha-do-mato	F	Carnívoro	-	LC	-	1
Megascops usta	corujinha-relógio	F	Carnívoro	-	LC	-	1
Pulsatrix perspicillata	murucututu	F	Carnívoro	-	LC	-	1
Strix huhula	coruja-preta	F	Carnívoro	-	LC	-	1
Strix virgata	coruja-do-mato	F	Carnívoro	-	LC	-	1
NYCTIBIIFORMES							
Nyctibiidae							
Nyctibius grandis	mãe-da-lua-gigante	AA/F	Insetívoro	-	LC	-	1
Nyctibius griseus	mãe-da-lua	AA/F	Insetívoro	-	LC	-	1
CAPRIMULGIFORMES							
Caprimulgidae							
Antrostomus rufus	joão-corta-pau	AA/F	Insetívoro	-	LC	-	1
Chordeiles acutipennis	bacurau-de-asa-fina	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Chordeiles minor	bacurau-norte-americano	AA	Insetívoro	Sim	LC	-	1
Chordeiles nacunda	corucão	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Hydropsalis albicollis	bacurau	AA/F	Insetívoro	-	LC	-	1
Hydropsalis nigrescens	bacurau-de-lajeado	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Hydropsalis parvula	bacurau-chintã	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Hydropsalis torquata	bacurau-tesoura	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Lurocalis semitorquatus	tuju	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Nyctiphrynus ocellatus	bacurau-ocelado	F	Insetívoro	-	LC	-	1
APODIFORMES							
Apodidae							
Chaetura brachyura	andorinhão-de-rabo-curto	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Chaetura spinicaudus	andorinhão-de-sobre-branco	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Panyptila cayennensis	andorinhão-estofador	AA	Insetívoro	-	LC	-	1

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	*Status*	Endemismo	Referência
Tachornis squamata	tesourinha	AA	Insetívoro	-	LC	-	3
Trochilidae							
Amazilia fimbriata	beija-flor-de-garganta-verde	AA/F	Insetívoro	-	LC	-	1
Amazilia leucogaster	beija-flor-de-barriga-branca	AA/F	Insetívoro	-	LC	-	1
Amazilia versicolor	beija-flor-de-banda-branca	AA/F	Insetívoro	-	LC	-	4
Anthracothorax nigricollis	beija-flor-de-veste-preta	AA/F	Insetívoro	-	LC	-	1
Anthracothorax viridigula	beija-flor-de-veste-verde	AA/F	Insetívoro	-	LC	-	1
Avocettula recurvirostris	beija-flor-de-bico-virado	AA/F	Nectarívoro	-	LC	-	1
Calliphlox amethystina	estrelinha-ametista	AA/F	Nectarívoro	-	LC	-	1
Campylopterus largipennis	asa-de-sabre-cinza	AA/F	Nectarívoro	-	LC	-	1
Chlorostilbon mellisugus	esmeralda-de-cauda-azul	AA/F	Nectarívoro	-	LC	-	1
Chlorostilbon notatus	beija-flor-de-garganta-azul	AA/F	Nectarívoro	-	LC	-	1
Chrysolampis mosquitus	beija-flor-vermelho	AA	Nectarívoro	-	LC	-	1
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura	AA	Nectarívoro	-	LC	-	1
Florisuga mellivora	beija-flor-azul-de-rabo-branco	AA/F	Nectarívoro	-	LC	-	1
Glaucis hirsutus	balança-rabo-de-bico-torto	AA/F	Nectarívoro	-	LC	-	1
Heliactin bilophus	chifre-de-ouro	AA/F	Nectarívoro	-	LC	-	1
Heliomaster longirostris	bico-reto-cinzento	AA/F	Nectarívoro	-	LC	-	1
Heliothryx auritus	beija-flor-de-bochecha-azul	F	Nectarívoro	-	LC	-	1
Hylocharis cyanus	beija-flor-roxo	AA/F	Nectarívoro	-	LC	-	1
Lophornis gouldii	topetinho-do-brasil-central	AA/F	Nectarívoro	-	LC	-	1
Phaethornis maranhaoensis	rabo-branco-do-maranhão	AA/F	Nectarívoro	-	LC	-	1
Phaethornis ruber	rabo-branco-rubro	F	Nectarívoro	-	LC	-	4
Phaethornis superciliosus	rabo-branco-de-bigodes	F	Nectarívoro	-	LC	-	1
Polytmus guainumbi	beija-flor-de-bico-curvo	AA/F	Nectarívoro	-	LC	-	1
Thalurania furcata	beija-flor-tesoura-verde	AA/F	Nectarívoro	-	LC	-	1

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	*Status*	Endemismo	Referência
Threnetes leucurus	balança-rabo-de-garganta-preta	AA/F	Nectarívoro	-	LC	-	1
TROGONIFORMES							
Trogonidae							
Trogon curucui	surucuá-de-barriga-vermelha	AA/F	Onívoro	-	LC	-	1
Trogon melanurus	surucuá-de-cauda-preta	F	Onívoro	-	LC	-	1
Trogon ramonianus	surucuá-pequeno	F	Onívoro	-	LC	-	1
Trogon rufus	surucuá-de-barriga-amarela	F	Onívoro	-	LC	-	1
Trogon viridis	surucuá-grande-de-barriga-amarela	F	Onívoro	-	LC	-	1
CORACIIFORMES							
Alcedinidae							
Chloroceryle aenea	martinho	AA	Piscívoro	-	LC	-	1
Chloroceryle amazona	martim-pescador-verde	AA	Piscívoro	-	LC	-	5
Chloroceryle americana	martim-pescador	AA	Piscívoro	-	LC	-	5
Chloroceryle inda	martim-pescador-da-mata	AA	Piscívoro	-	LC	-	1
Megaceryle torquata	martim-pescador-grande	AA	Piscívoro	-	LC	-	1
Momotidae							
Momotus momota	udu-de-coroa-azul	F	Onívoro	-	LC	-	1
GALBULIFORMES							
Galbulidae							
Brachygalba lugubris	ariramba-preta	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Galbula cyanicollis	ariramba-da-mata	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Galbula dea	ariramba-do-paraíso	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Galbula ruficauda	ariramba-de-cauda-ruiva	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Jacamerops aureus	jacamaraçu	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Bucconidae							
Bucco capensis	rapazinho-de-colar	F	Insetívoro	-	LC	-	1

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	*Status*	Endemismo	Referência
Bucco tamatia	rapazinho-carijó	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Chelidoptera tenebrosa	urubuzinho	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Malacoptila rufa	barbudo-de-pescoço-ferrugem	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Monasa morphoeus	chora-chuva-de-cara-branca	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Monasa nigrifrons	chora-chuva-preto	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Nonnula rubecula	macuru	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Notharchus hyperrhynchus	macuru-de-testa-branca	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Notharchus tectus	macuru-pintado	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Nystalus maculatus	rapazinho-dos-velhos	AA/F	Insetívoro	-	LC	-	1
Nystalus striolatus	rapazinho-estriado	F	Insetívoro	-	LC	-	1
PICIFORMES							
Ramphastidae							
Pteroglossus aracari	araçari-de-bico-branco	F	Onívoro	-	LC	-	1
Pteroglossus bitorquatus	araçari-de-pescoço-vermelho	F	Onívoro	-	LC	-	1
Pteroglossus inscriptus	araçari-miudinho-de-bico-riscado	F	Onívoro	-	LC	-	1
Ramphastos toco	tucanuçu	AA/F	Onívoro	-	LC	-	1
Ramphastos tucanus	tucano-grande-de-papo-branco	F	Onívoro	-	LC	-	1
Ramphastos vitellinus	tucano-de-bico-preto	F	Onívoro	-	LC	-	1
Selenidera gouldii	saripoca-de-gould	F	Onívoro	-	LC	-	1
Picidae							
Campephilus melanoleucos	pica-pau-de-topete-vermelho	AA/F	Insetívoro	-	LC	-	1
Campephilus rubricollis	pica-pau-de-barriga-vermelha	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Celeus elegans	pica-pau-chocolate	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Celeus flavus	pica-pau-amarelo	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Celeus obrieni	pica-pau-do-parnaíba	F	Insetívoro	-	EN	-	1
Celeus ochraceus	pica-pau-do-ocráceo	F	Insetívoro	-	LC	-	1

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	*Status*	Endemismo	Referência
Celeus torquatus	pica-pau-de-coleira	F	Insetívoro	-	NT	-	1
Celeus undatus	pica-pau-barrado	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Dryocopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Melanerpes candidus	pica-pau-branco	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Melanerpes cruentatus	benedito-de-testa-vermelha	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Piculus chrysochloros	pica-pau-dourado-escuro	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Piculus flavigula	pica-pau-bufador	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Picumnus cirratus	pica-pau-anão-barrado	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Picumnus exilis	pica-pau-anão-de-pintas-amarelas	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Picumnus pygmaeus	pica-pau-anão-pintado	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Veniliornis affinis	picapauzinho-avermelhado	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Veniliornis passerinus	picapauzinho-anão	F	Insetívoro	-	LC	-	1
FALCONIFORMES							
Falconidae							
Caracara plancus	caracará	AA	Carnívoro	-	LC	-	5
Daptrius ater	gavião-de-anta	AA/F	Carnívoro	-	LC	-	1
Falco deiroleucus	falcão-de-peito-laranja	AA	Carnívoro	-	LC	-	1
Falco femoralis	falcão-de-coleira	AA	Carnívoro	-	LC	-	1
Falco peregrinus	falcão-peregrino	AA	Carnívoro	-	LC	-	1
Falco rufigularis	cauré	AA	Carnívoro	-	LC	-	1
Falco sparverius	quiriquiri	AA	Carnívoro	-	LC	-	1
Herpetotheres cachinnans	acauã	AA/F	Carnívoro	-	LC	-	1
Ibycter americanus	gralhão	AA/F	Carnívoro	-	LC	-	1
Micrastur gilvicollis	falcão-mateiro	F	Carnívoro	-	LC	-	5
Micrastur mintoni	falcão-críptico	F	Carnívoro	-	LC	-	1

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	*Status*	Endemismo	Referência
Micrastur ruficollis	falcão-caburé	F	Carnívoro	-	LC	-	1
Micrastur semitorquatus	falcão-relógio	F	Carnívoro	-	LC	-	1
Milvago chimachima	gavião-carrapateiro	AA	Carnívoro	-	LC	-	5
PSITTACIFORMES							
Psittacidae							
Amazona amazonica	papagaio-do-mangue	F	Frugívoro	-	LC	-	2
Amazona farinosa	papagaio-moleiro	F	Frugívoro	-	NT	-	1
Anodorhynchus hyacinthinus	arara-azul-grande	F	Frugívoro	-	VU	-	1
Ara ararauna	arara-canindé	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Ara chloropterus	arara-vermelha-grande	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Ara macao	araracanga	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Ara severus	maracanã-guaçu	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Aratinga aurea	jandaia	AA/F	Frugívoro	-	LC	-	6
Aratinga jandaya	jandaia-verdadeira	AA/F	Frugívoro	-	LC	-	1
Aratinga leucophthalma	periquitão-maracanã	AA	Frugívoro	-	LC	-	1
Aratinga salstiales	jandaia	AA/F	Frugívoro	-	LC	-	2
Brotogeris chiriri	periquito-de-encontro-amarelo	AA	Frugívoro	-	LC	-	1
Brotogeris chrysoptera	periquito-de-asa-dourada	AA	Frugívoro	-	LC	-	1
Deroptyus accipitrinus	anacã	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Diopsittaca nobilis	maracanã-pequena	AA/F	Frugívoro	-	LC	-	1
Forpus xanthopterygius	tuim	AA	Frugívoro	-	LC	-	1
Guaruba guarouba	ararajuba	F	Frugívoro	-	VU	-	1
Orthopsittaca manilata	maracanã-do-buriti	AA/F	Frugívoro	-	LC	-	1
Pionites leucogaster	marianinha-de-cabeça-amarela	AA/F	Frugívoro	-	EN	-	1
Pionus fuscus	maitaca-roxa	AA/F	Frugívoro	-	LC	-	1
Pionus menstruus	maitaca-de-cabeça-azul	AA/F	Frugívoro	-	LC	-	1

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	*Status*	Endemismo	Referência
Primolius maracana	maracanã-verdadeira	AA/F	Frugívoro	-	LC	-	1
Psittacara leucophthalmus	periquitão	AA	Frugívoro	-	LC	-	2
Pyrilia vulturina	curica-urubu	F	Frugívoro	-	VU	-	1
Pyrrhura lepida	tiriba-pérola	F	Frugívoro	-	VU	-	1
Touit huetii	apuim-de-asa-vermelha	F	Frugívoro	-	VU	-	1
PASSERIFORME							
Thamnophilidae							
Cercomacra cinerascens	chororó-pocuá	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Cercomacra laeta	chororó-didi	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Dysithamnus mentalis	choquinha-lisa	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Formicivora grisea	papa-formiga-pardo	F	Insetívoro	-	LC	-	2
Herpsilochmus pectoralis	chorozinho-de-papo-preto	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Herpsilochmus rufimarginatus	chorozinho-de-asa-vermelha	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Hypocnemoides maculicauda	solta-asa	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Isleria hauxwelli	choquinha-de-garganta-clara	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Myrmornis torquata	pinto-do-mato-carijó	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Myrmotherula axillaris	choquinha-de-flanco-branco	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Myrmotherula longipennis	choquinha-de-asa-comprida	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Myrmotherula menetriesii	choquinha-de-garganta-cinza	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Myrmotherula multostriata	choquinha-estriada-da-amazônia	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Phlegopsis nigromaculata	mãe-de-taoca	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Pygiptila stellaris	choca-cantadora	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Pyriglena leuconota	papa-taoca	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Sakesphorus luctuosus	choca-d'água	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Sclateria naevia	papa-formiga-do-igarapé	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Taraba major	choró-boi	F	Insetívoro	-	LC	-	2

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	*Status*	Endemismo	Referência
Thamnophilus aethiops	choca-lisa	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Thamnophilus amazonicus	choca-canela	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Thamnophilus doliatus	choca-barrada	AA/F	Insetívoro	-	LC	-	1
Thamnophilus palliatus	choca-listrada	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Thamnophilus pelzelni	choca-do-planalto	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Thamnophilus punctatus	choca-bate-cabo	F	Insetívoro	-	LC	-	2
Willisornis vidua	rendadinho-do-xingu	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Conopophagidae							
Conopophaga roberti	chupa-dente-de-capuz	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Grallariidae							
Hylopezus paraensis	torom-do-pará	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Formicariidae							
Formicarius analis	pinto-do-mato-de-cara-preta	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Formicarius colma	galinha-do-mato	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Scleruridae							
Sclerurus caudacutus	vira-folha-pardo	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Sclerurus macconnelli	vira-folha-de-peito-vermelho	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Sclerurus rufigularis	vira-folha-de-bico-curto	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Dendrocolaptidae							
Certhiasomus stictolaemus	arapaçu-de-garganta-pintada	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Deconychura longicauda	arapaçu-rabudo	F	Insetívoro	-	NT	-	1
Dendrexetastes rufigula	arapaçu-galinha	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Dendrocincla fuliginosa	arapaçu	F	Insetívoro	-	LC	-	2
Dendrocincla merula	arapaçu-da-taoca	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Dendrocolaptes certhia	arapaçu-barrado	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Dendrocolaptes platyrostris	arapaçu-grande	F	Insetívoro	-	LC	-	1

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	*Status*	Endemismo	Referência
Dendroplex picus	arapaçu-de-bico-branco	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Glyphorynchus spirurus	arapaçu-de-bico-de-cunha	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Lepidocolaptes albolineatus	arapaçu-de-listras-brancas	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Lepidocolaptes angustirostris	arapaçu-de-cerrado	AA/F	Insetívoro	-	LC	-	1
Nasica longirostris	arapaçu-de-bico-comprido	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Sittasomus griseicapillus	arapaçu-verde	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Xiphorhynchus guttatus	arapaçu-de-garganta-amarela	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Xiphorhynchus obsoletus	arapaçu-riscado	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Xiphorhynchus spixii	arapaçu-de-spix	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Furnariidae							
Anabacerthia ruficaudata	limpa-folha-de-cauda-ruiva	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Automolus paraensis	barranqueiro-do-pará	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Automolus rufipileatus	barranqueiro-de-coroa-castanha	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Berlepschia rikeri	limpa-folha-do-buriti	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Certhiaxis cinnamomeus	curutié	AA/AQ	Insetívoro	-	LC	-	1
Cranioleuca vulpina	arredio-do-rio	AA/AQ	Insetívoro	-	LC	-	1
Furnarius figulus	casaca-de-couro-da-lama	AA/AQ	Insetívoro	-	LC	-	1
Furnarius leucopus	casaca-de-couro-amarelo	AA/AQ	Insetívoro	-	LC	-	1
Philydor erythrocercum	limpa-folha-de-sobre-ruivo	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Philydor pyrrhodes	limpa-folha-vermelho	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Synallaxis albescens	uí-pi	AA/F	Insetívoro	-	LC	-	1
Synallaxis frontalis	petrim	AA/F	Insetívoro	-	LC	-	1
Synallaxis gujanensis	joão-teneném-becuá	AA/F	Insetívoro	-	LC	-	1
Synallaxis rutilans	joão-teneném-castanho	AA/F	Insetívoro	-	LC	-	1
Synallaxis scutata	estrelinha-preta	AA/F	Insetívoro	-	LC	-	1
Xenops minutus	bico-virado-miúdo	F	Insetívoro	-	LC	-	1

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	*Status*	Endemismo	Referência
Pipridae							
Ceratopipra rubrocapilla	cabeça-encarnada	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Chiroxiphia pareola	falso-tangará	F	Frugívoro	-	LC	-	2
Dixiphia pipra	cabeça-branca	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Lepidothrix iris	cabeça-de-prata	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Machaeropterus pyrocephalus	uirapuru-cigarra	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Manacus manacus	rendeira	F	Frugívoro	-	LC	-	2
Neopelma pallescens	fruxu-do-cerradão	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Pipra fasciicauda	uirapuru-laranja	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Tyranneutes stolzmanni	uirapuruzinho	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Tityridae							
Iodopleura isabellae	anambé-de-coroa	F	Onívoro	-	LC	-	1
Laniocera hypopyrra	chorona-cinza	F	Onívoro	-	LC	-	1
Myiobius atricaudus	assanhadinho-de-cauda-preta	F	Onívoro	-	LC	-	1
Myiobius barbatus	assanhadinho	F	Onívoro	-	LC	-	1
Onychorhynchus coronatus	maria-leque	F	Onívoro	-	LC	-	1
Pachyramphus castaneus	caneleiro	F	Onívoro	-	LC	-	1
Pachyramphus marginatus	caneleiro-bordado	F	Onívoro	-	LC	-	1
Pachyramphus minor	caneleiro-pequeno	F	Onívoro	-	LC	-	1
Pachyramphus polychopterus	caneleiro-preto	F	Onívoro	-	LC	-	1
Pachyramphus rufus	caneleiro-cinzento	F	Onívoro	-	LC	-	1
Pachyramphus validus	caneleiro-de-chapéu-preto	F	Onívoro	-	LC	-	1
Schiffornis turdina	flautim-marrom	F	Onívoro	-	LC	-	1
Terenotriccus erythrurus	papa-moscas-uirapuru	F	Onívoro	-	LC	-	1
Tityra cayana	anambé-branco-de-rabo-preto	F	Onívoro	-	LC	-	1
Tityra inquisitor	anambé-branco-de-bochecha-parda	F	Onívoro	-	LC	-	1

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	*Status*	Endemismo	Referência
Tityra semifasciata	anambé-branco-de-máscara-negra	F	Onívoro	-	LC	-	1
Xenopsaris albinucha	tijerila	AA/F	Onívoro	-	LC	-	1
Cotingidae							
Cotinga cayana	anambé-azul	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Cotinga cotinga	anambé-de-peito-roxo	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Gymnoderus foetidus	anambé-pombo	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Haematoderus militaris	anambé-militar	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Lipaugus vociferans	cricrió	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Phoenicircus carnifex	saurá	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Procnias averano	araponga-do-nordeste	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Querula purpurata	anambé-una	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Xipholena lamellipennis	anambé-de-rabo-branco	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Pipritidae							
Piprites chloris	papinho-amarelo	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Platyrinchidae							
Platyrinchus mystaceus	patinho	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Platyrinchus platyrhynchos	patinho-de-coroa-branca	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Platyrinchus saturatus	patinho-escuro	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Rhynchocyclidae							
Corythopis torquatus	estalador-do-norte	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Hemitriccus margaritaceiventer	sebinho-de-olho-de-ouro	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Hemitriccus striaticollis	sebinho-rajado-amarelo	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Lophotriccus galeatus	caga-sebinho-de-penacho	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Mionectes macconnelli	abre-asa-da-mata	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Mionectes oleagineus	abre-asa	F	Insetívoro	-	LC	-	1

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	*Status*	Endemismo	Referência
Myiornis ecaudatus	caçula	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Poecilotriccus fumifrons	ferreirinho-de-testa-parda	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Poecilotriccus sylvia	ferreirinho-da-capoeira	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Rhynchocyclus olivaceus	bico-chato-grande	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Taeniotriccus andrei	maria-bonita	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Todirostrum chrysocrotaphum	ferreirinho-de-sobrancelha	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Todirostrum cinereum	ferreirinho-relógio	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Todirostrum maculatum	ferreirinho-estriado	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Tolmomyias assimilis	bico-chato-da-copa	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Tolmomyias flaviventris	bico-chato-amarelo	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Tolmomyias poliocephalus	bico-chato-de-cabeça-cinza	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Tyrannidae							
Arundinicola leucocephala	freirinha	AA/AQ	Insetívoro	-	LC	-	1
Attila cinnamomeus	tinguaçu-ferrugem	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Attila spadiceus	capitão-de-saíra-amarelo	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Camptostoma obsoletum	risadinha	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Capsiempis flaveola	marianinha-amarela	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Casiornis fuscus	caneleiro-enxofre	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Cnemotriccus fuscatus	guaracavuçu	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Colonia colonus	viuvinha	AA/F	Insetívoro	-	LC	-	1
Conopias trivirgatus	bem-te-vi-pequeno	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Elaenia chilensis	guaracava-de-crista-branca	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Elaenia chiriquensis	chibum	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Elaenia cristata	guaracava-de-topete-uniforme	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Elaenia flavogaster	guaracava-de-barriga-amarela	AA	Onívoro	-	LC	-	1

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	*Status*	Endemismo	Referência
Elaenia spectabilis	guaracava-grande	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Empidonomus varius	peitica	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Fluvicola albiventer	lavadeira-de-cara-branca	AA/AQ	Insetívoro	-	LC	-	1
Fluvicola nengeta	lavadeira-mascarada	AA/AQ	Insetívoro	-	LC	-	1
Griseotyrannus aurantioatrocristatus	peitica-de-chapéu-preto	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Hirundinea ferruginea	gibão-de-couro	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Lathrotriccus euleri	enferrujado	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Legatus leucophaius	bem-te-vi-pirata	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Megarynchus pitangua	neinei	AA	Onívoro	-	LC	-	1
Myiarchus ferox	maria-cavaleira	AA	Onívoro	-	LC	-	1
Myiarchus swainsoni	irré	AA	Onívoro	-	LC	-	1
Myiarchus tuberculifer	maria-cavaleira-pequena	AA	Onívoro	-	LC	-	1
Myiarchus tyrannulus	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	AA	Onívoro	-	LC	-	1
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado	AA	Onívoro	-	LC	-	1
Myiopagis caniceps	guaracava-cinzenta	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Myiopagis gaimardii	maria-pechim	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Myiopagis viridicata	guaracava-de-crista-alaranjada	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Myiophobus fasciatus	filipe	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Myiozetetes cayanensis	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Myiozetetes similis .	bentevizinho-de-penacho-vermelho	AA	Onívoro	-	LC	-	1
Ornithion inerme	poiaeiro-de-sobrancelha	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Phaeomyias murina	bagageiro	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Philohydor lictor	bentevizinho-do-brejo	AA/AQ	Insetívoro	-	LC	-	1
Phyllomyias fasciatus	piolhinho	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	AA	Onívoro	-	LC	-	1

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	*Status*	Endemismo	Referência
Ramphotrigon ruficauda	bico-chato-de-rabo-vermelho	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Rhytipterna simplex	vissiá	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Satrapa icterophrys	suiriri-pequeno	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Sirystes sibilator	gritador	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Suiriri suiriri	suiriri-cinzento	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Tyrannopsis sulphurea	suiriri-de-garganta-rajada	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Tyrannulus elatus	maria-te-viu	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Tyrannus melancholicus	suiriri	AA	Onívoro	-	LC	-	1
Tyrannus savana	tesourinha	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Xolmis cinereus	primavera	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Xolmis velatus	noivinha-branca	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Zimmerius gracilipes	poiaeiro-de-pata-fina	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Vireonidae							
Cyclarhis gujanensis	pitiguari	AA/F	Onívoro	-	LC	-	2
Hylophilus ochraceiceps	vite-vite-uirapuru	F	Onívoro	-	LC	-	1
Hylophilus pectoralis	vite-vite-de-cabeça-cinza	F	Onívoro	-	LC	-	1
Hylophilus semicinereus	verdinho-da-várzea	F	Onívoro	-	LC	-	1
Vireo chivi	juruviara	F	Onívoro	-	LC	-	1
Hirundinidae							
Hirundo rustica	andorinha-de-bando	AA	Insetívoro	Sim	LC	-	1
Progne chalybea	andorinha-doméstica-grande	AA	Insetívoro	-	LC	-	2
Progne subis	andorinha-azul	AA	Insetívoro	Sim	LC	-	1
Progne tapera	andorinha-do-campo	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Pygochelidon melanoleuca	andorinha-de-coleira	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Riparia riparia	andorinha-do-barranco	AA	Insetívoro	Sim	LC	-	1

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	*Status*	Endemismo	Referência
Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Tachycineta albiventer	andorinha-do-rio	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Troglodytidae							
Campylorhynchus turdinus	catatau	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Cantorchilus leucotis	garrinchão-de-barriga-vermelha	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Microcerculus marginatus	uirapuru-veado	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Pheugopedius genibarbis	garrinchão-pai-avô	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Troglodytes aedon	corruíra, cambaxirra	F	Insetívoro	-	LC	-	2
Troglodytes musculus	corruíra	AA/F	Insetívoro	-	LC	-	1
Donacobiidae							
Donacobius atricapilla	japacanim	AA/AQ	Insetívoro	-	LC		1
Polioptilidae							
Polioptila plumbea	balança-rabo-de-chapéu-preto	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Ramphocaenus melanurus	bico-assovelado	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Turdidae							
Turdus albicollis	sabiá-coleira	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Turdus fumigatus	sabiá-da-mata	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Turdus leucomelas	sabiá-barranco	AA/F	Frugívoro	-	LC	-	2
Turdus nudigenis	caraxué	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Mimidae							
Mimus gilvus	sabiá-da-praia	AA	Onívoro	-	LC	-	1
Motacillidae							
Anthus lutescens	caminheiro-zumbidor	AA	Onívoro	-	LC	-	1
Passerellidae							
Ammodramus aurifrons	cigarrinha-do-campo	AA	Granívoro	-	LC	-	1

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	*Status*	Endemismo	Referência
Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo	AA	Granívoro	-	LC	-	1
Arremon taciturnus	tico-tico-de-bico-preto	F	Granívoro	-	LC	-	1
Parulidae							
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra	AA	Insetívoro	-	LC	-	1
Myiothlypis flaveola	canário-do-mato	AA	Insetívoro	-	LC		6
Myiothlypis mesoleuca	pula-pula-da-guiana	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Icteridae							
Agelasticus cyanopus	carretão	AA/AQ	Onívoro	-	LC	-	1
Cacicus cela	xexéu	F	Onívoro	-	LC	-	1
Cacicus haemorrhous	guaxe	F	Onívoro	-	LC	-	1
Chrysomus ruficapillus	garibaldi	AA/AQ	Onívoro	-	LC	-	1
Dolichonyx oryzivorus	triste-pia	F	Onívoro	Sim	LC	-	1
Gnorimopsar chopi	graúna	AA	Onívoro	-	LC	-	1
Icterus cayanensis	inhapim	F	Onívoro	-	LC	-	1
Icterus jamacaii	corrupião	AA/F	Onívoro	-	LC	-	1
Molothrus bonariensis	vira-bosta	AA	Onívoro	-	LC	-	1
Molothrus oryzivorus	iraúna-grande	F	Onívoro	-	LC	-	1
Procacicus solitarius	iraúna-de-bico-branco	F	Onívoro	-	LC	-	1
Psarocolius bifasciatus	japuaçu	F	Onívoro	-	LC	-	1
Psarocolius decumanus	japu	F	Onívoro	-	LC	-	1
Psarocolius viridis	japu-verde	F	Onívoro	-	LC	-	1
Sturnella militaris	polícia-inglesa-do-norte	AA/F	Onívoro	-	LC	-	1
Mitrospingidae							
Lamprospiza melanoleuca	pipira-de-bico-vermelho	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Thraupidae							
Chlorophanes spiza	saí-verde	F	Frugívoro	-	LC	-	1

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	*Status*	Endemismo	Referência
Cissopis leverianus	tietinga	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Coereba flaveola	cambacica	AA/F	Nectarívoro	-	LC	-	1
Conirostrum bicolor	figuinha-do-mangue	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Conirostrum speciosum	figuinha-de-rabo-castanho	AA/F	Insetívoro	-	LC	-	1
Cyanerpes caeruleus	saí-de-perna-amarela	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Cyanerpes cyaneus	saíra-beija-flor	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Cypsnagra hirundinacea	bandoleta	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Dacnis cayana	saí-azul	AA/F	Onívoro	-	LC	-	1
Emberizoides herbicola	canário-do-campo	AA	Frugívoro	-	LC	-	1
Hemithraupis guira	saíra-de-papo-preto	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Lanio cristatus	tiê-galo	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Lanio cucullatus	tico-tico-rei	AA	Granívoro	-	LC	-	1
Lanio luctuosus	tem-tem-de-dragona-branca	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Lanio penicillatus	pipira-da-taoca	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Lanio surinamus	tem-tem-de-topete-ferrugíneo	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Nemosia pileata	saíra-de-chapéu-preto	AA/F	Onívoro	-	LC	-	1
Paroaria dominicana	cardeal-do-nordeste	AA	Frugívoro	-	LC	-	1
Paroaria gularis	cardeal-da-amazônia	AA	Frugívoro	-	LC	-	1
Ramphocelus carbo	pipira-vermelha	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Saltator coerulescens	sabiá-gongá	F	Onívoro	-	LC	-	1
Saltator grossus	bico-encarnado	F	Onívoro	-	LC	-	1
Saltator maximus	tempera-viola	F	Onívoro	-	LC	-	1
Saltatricula atricollis	bico-de-pimenta	F	Onívoro	-	LC	-	1
Schistochlamys melanopis	sanhaçu-de-coleira	AA	Onívoro	-	LC	-	1
Sicalis columbiana	canário-do-amazonas	AA	Granívoro	-	LC	-	1
Sicalis flaveola	canário-da-terra-verdadeiro	AA	Granívoro	-	LC	-	1

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	*Status*	Endemismo	Referência
Sporophila americana	coleiro-do-norte	AA	Granívoro	-	LC	-	1
Sporophila angolensis	curió	AA/F	Granívoro	-	LC	-	1
Sporophila bouvreuil	caboclinho	AA	Granívoro	-	LC	-	1
Sporophila lineola	bigodinho	AA	Granívoro	-	LC	-	1
Sporophila minuta	caboclinho-lindo	AA	Granívoro	-	LC	-	1
Sporophila nigricollis	baiano	AA	Granívoro	-	LC	-	1
Sporophila schistacea	cigarrinha-do-norte	AA	Granívoro	-	LC	-	1
Tachyphonus rufus	pipira-preta	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Tangara cayana	saíra-amarela	AA/F	Frugívoro	-	LC	-	1
Tangara episcopus	sanhaçu-da-amazônia	AA/F	Frugívoro	-	LC	-	1
Tangara mexicana	saíra-de-bando	AA/F	Frugívoro	-	LC	-	1
Tangara palmarum	sanhaçu-do-coqueiro	AA/F	Onívoro	-	LC	-	1
Tangara punctata	saíra-negaça	AA/F	Frugívoro	-	LC	-	1
Tangara sayaca	sanhaçu-cinzento	AA/F	Frugívoro	-	LC	-	1
Tangara velia	saíra-diamante	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Thlypopsis sordida	saí-canário	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Tiaris fuliginosus	cigarra-do-coqueiro	AA/F	Granívoro	-	LC	-	1
Volatinia jacarina	tiziu	AA	Granívoro	-	LC	-	1
Cardinalidae							
Caryothraustes canadensis	furriel	F	Onívoro	-	LC	-	1
Cyanoloxia cyanoides	azulão-da-amazônia	F	Onívoro	-	LC	-	1
Granatellus pelzelni	polícia-do-mato	F	Onívoro	-	LC	-	1
Periporphyrus erythromelas	bicudo-encarnado	F	Onívoro	-	LC	-	1
Piranga flava	sanhaçu-de-fogo	F	Onívoro	-	LC	-	1
Fringillidae							
Euphonia cayennensis	gaturamo-preto	F	Frugívoro	-	LC	-	1

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Migratória	*Status*	Endemismo	Referência
Euphonia chlorotica	fim-fim	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Euphonia violacea	gaturamo-verdadeiro	F	Frugívoro	-	LC	-	2
Estrildidae							
Estrilda astrild	bico-de-lacre	AA	Granívoro	-	LC		2
Passeridae							
Passer domesticus	pardal	AA	Onívoro	-	LC	Exótica	2

Quadro 12 - Lista da Mastofauna de Provável Ocorrência na Área de Estudo das Obras de Expansão do Porto do Itaqui. Legenda sendo: Tipo de Ambiente – FO – Fossorial, AC – Ambientes Cavernícolas, UR – Ambientes Urbanos, MA – Ambientes Marinhos, ES – Estuário, AQ – Ambientes Aquáticos, F – Ambientes Florestais; *Status* de Ameaça: VU – Vulnerável, LC – Pouco Preocupante, NE – Não Avaliado, CR – Criticamente em Perigo, NT – Baixo Risco Próximo à Ameaça; Referência: 1 – MRS, 2014; 2 – Fundação Sousândrade, 2015; 3 – Ênfase, 2003; 4 – UFMA, 2012b; 5 – UFMA, 2012a ; 6 – Fundação Sousândrade, 2011, 7 – UFMA, 2012c.

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referência
ARTIODACTYLA							
Cervidae							
Mazama americana	veado-mateiro	F	Frugívoro	Comercial	DD	-	3
Mazama gouazoubira	veado-catingueiro	F	Herbívoro	Comercial	LC	-	6
Mazama nemorivaga	veado-roxo	F	Herbívoro	Comercial	LC	-	5
Tayassuidae							
Pecari tajacu	caititu	F	Onívoro	Cinegético/Comercial	LC	-	3
Tayassu pecari	queixada	F	Onívoro	Cinegético/Comercial	VU	-	1
CARNIVORA							
Canidae							
Cerdocyon thous	cachorro-do-mato	F	Carnívoro	-	LC	-	3
Speothos venaticus	cachorro-vinagre	F	Carnívoro	-	NT	-	1
Felidae							
Leopardus pardalis	jaguatirica	F	Carnívoro	Comércio Ilegal	LC	-	3
Leopardus tigrinus	gato-do-mato	F	Carnívoro	Comércio Ilegal	VU	-	5
Leopardus wiedii	maracajá	F	Carnívoro	Comércio Ilegal	NT	-	5
Panthera onca	onça	F	Carnívoro	Comércio Ilegal	NT	-	1
Puma concolor	onça-parda	F	Carnívoro	-	LC	-	1
Puma yagouaroundi	gato-mourisco	F	Carnívoro	-	LC	-	3
Mephitidae							
Conepatus semistriatus	jaritataca	F	Carnívoro	Comércio Ilegal	LC	-	1
Mustelidae							
Eira barbara	papa-mel	F	Onívoro	Comércio Ilegal	LC	-	3

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referência
Galictis vittata	furão	F	Onívoro	Comércio Ilegal	LC	-	1
Galictis cuja	furão	F	Carnívoro	Comércio Ilegal	LC	-	1
Lontra longicaudis	lontra	F/AQ	Carnívoro	Comércio Ilegal	NT	-	3
Pteronura brasiliensis	ariranha	F/AQ	Carnívoro	Comércio Ilegal	EN*	-	1
Procyonidae							
Nasua nasua	quati	F	Onívoro	Cinegético/Comercial	LC	-	3
Potos flavus	Jupará	F	Herbívoro	Cinegético/Comercial	LC	-	1
Procyon cancrivorus	guaxinim/mão-pelada	F/AQ	Carnívoro	Comércio Ilegal	LC	-	3
CETACEA							
Balaenopteridae							
Balaenoptera acutorostrata	minke-comum	MA	Carnívoro	-	LC	-	1
Balaenoptera edeni	baleia-de-bryde	MA	Carnívoro	-	DD	-	1
Megaptera novaeangliae	baleia-jubarte	MA	Carnívoro	-	LC	-	1
Delphinidae							
Feresa attenuata	orca-pigmeia	MA	Carnívoro	-	DD	-	1
Lagenodelphis hosei	golfinho-de-fraser	MA	Carnívoro	-	LC	-	1
Physeter macrocephalus	cachalote	MA	Carnívoro	-	VU	-	1
Sotalia guianensis	boto-cinza	MA	Carnívoro	-	DD	Sim	4
Steno bredanensis	golfinho-de-dentes-rugosos	MA	Carnívoro	-	LC	-	1
CHIROPTERA							
Emballorunidae							
Peropteryx kappleri	morcego	AC	Insetívoro	-	LC	-	1
Peropteryx macrotis	morcego	AC	Insetívoro	-	LC	-	1
Rhynchonycteris naso	morcego	AC	Insetívoro	-	LC	-	1
Saccopteryx bilineata	morcego	AC	Insetívoro	-	LC	-	4
Saccopteryx leptura	morcego	AC	Insetívoro	-	LC	-	4

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referência
Molossidae							
Molossus molossus	morcego-da-cauda-grossa	AC	Insetívoro	-	LC	-	1
Molossus rufus	morcego-da-cauda-livre	AC	Insetívoro	-	LC	-	1
Mormoopidae							
Pteronotus parnellii	morcego	AC	Insetívoro	-	LC	-	1
Natalidae							
Natalus stramineus	morcego	AC	Insetívoro	-	LC	-	1
Noctilionidae							
Noctilio albiventris	morcego-pescador	AC	Insetívoro	-	LC	-	1
Noctilius leporinus	morcego-pescador	AC	Piscívoro	-	LC	-	4
Phyllostomidae							
Artibeus concolor	morcego	AC	Frugívoro	-	LC	-	1
Artibeus lituratus	morcego	AC	Frugívoro	-	LC	-	2
Artibeus obscurus	morcego	AC	Frugívoro	-	LC	-	2
Artibeus planirostris	morcego	AC	Frugívoro	-	LC	-	1
Carollia brevicauda	morcego	AC	Frugívoro	-	LC	-	1
Carollia perspicillata	morcego	AC	Frugívoro	-	LC	-	2
Chiroderma sp	morcego	AC	-	-	NE	-	1
Chrotopterus auritus	morcego-bombachudo	AC	Onívoro	-	LC	-	1
Dermanura cinerea	morcego	AC	Onívoro	-	LC	-	2
Dermanura glauca	morcego	AC	Onívoro	-	LC	-	2
Desmodus rotundus	morcego-vampiro	AC	Hematófago	Médico	LC	-	2
Diaemus youngi	morcego-vampiro	AC	Hematófago	Médico	LC	-	1
Diphylla ecaudata	morcego-vampiro	AC	Hematófago	Médico	LC	-	1
Glossophaga soricina	morcego-beija-flor	AC	Nectarívoro	-	LC	-	2
Glyphonycteris daviesi	morcego	AC	Onívoro	-	LC	-	1

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referência
Glyphonycteris sylvestris	morcego	AC	Onívoro	-	LC	-	1
Lonchophylla mordax	morcego	AC	Onívoro	-	NT	Sim	1
Lophostoma brasiliense	morcego	AC	Onívoro	-	LC	-	1
Lophostoma silvicolum	morcego	AC	Onívoro	-	LC	-	1
Macrophyllum macrophyllum	morcego	AC	Insetívoro	-	LC	-	2
Micronycteris megalotis	morcego	AC	Onívoro	-	LC	-	1
Micronycteris microtis	morcego	AC	Onívoro	-	LC	-	1
Micronycteris minuta	morcego	AC	Onívoro	-	LC	-	2
Mimon crenulatum	morcego	AC	Insetívoro	-	LC	-	1
Phylloderma stenops	morcego	AC	Onívoro	-	LC	-	1
Phyllostomus discolor	morcego	AC	Onívoro	-	LC	-	2
Phyllostomus hastatus	morcego	AC	Onívoro	-	LC	-	2
Platyrrhinus helleri	morcego	AC	Frugívoro	-	LC	-	2
Platyrrhinus lineatus	morcego	AC	Onívoro	-	LC	-	2
Rhinophylla pumilio	morcego	AC	Onívoro	-	LC	-	2
Sturnira lilium	morcego	AC	Frugívoro	-	LC	-	4
Uroderma bilobatum	morcego	AC	Frugívoro	-	LC	-	2
Uroderma magnirostrum	morcego	AC	Frugívoro	-	LC	-	1
Tonatia saurophila	morcego	AC	Insetívoro	-	LC	-	1
Trachops cirrhosus	morcego	AC	Carnívoro	-	LC	-	1
Vespertilionidae							
Myotis albescens	morcego-borboleta	AC	Insetívoro	-	LC	-	1
Myotis riparius	morcego-borboleta	AC	Insetívoro	-	LC	-	1
Myotis nigricans	morcego-borboleta-escuro	AC	Insetívoro	-	LC	-	2
Rhogeessa io	morcego	AC	Insetívoro	-	LC	-	1

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referência
CINGULATA							
Dasypodidae							
Cabassous unicinctus	tatu-de-rabo-mole	F	Insetívoro	Cinegético	LC	-	2
Dasypus novemcinctus	tatu-galinha	F	Onívoro	Cinegético	LC	-	2
Dasypus kappleri	tatu-quinze-quilos	F	Onívoro	Cinegético	LC	-	1
Euphractus sexcinctus	tatu-peba	F	Onívoro	Cinegético	LC	-	2
Priodontes maximus	tatu-canastra	F	Onívoro	Cinegético	VU	-	1
Tolypeutes tricinctus	tatu-bola	F	Onívoro	Cinegético	VU	Sim	1
DIDELPHIMORPHIA							
Didelphidae							
Calouromys philander	mucuri	F	Onívoro	-	LC	-	2
Chironectes minimus	mucura-d'água	F/AQ	Carnívoro	-	LC	-	1
Didelphis albiventris	mucura	F	Onívoro	-	LC	-	1
Didelphis marsupialis	gambá	F	Onívoro	-	LC	-	2
Gracilinanus agilis	mucuri	F	Onívoro	-	LC	-	1
Gracilinanus emiliae	mucuri	F	Onívoro	-	DD	-	1
Marmosa demerarae	cuíca	F	Onívoro	-	LC	-	2
Marmosa murina	cuíca	F	Onívoro	-	LC	-	2
Marmosops parvidens	mucuri	F	Insetívoro	-	LC	-	7
Metachirus nudicaudatus	mucura	F	Insetívoro	-	LC	-	1
Monodelphis americana	mucuri	F	Onívoro	-	LC	Sim	1
Monodelphis domestica	cuíca-de-rabo-curto	F	Insetívoro	Xerimbabo	LC	-	2
Philander opossum	mucura-de-quatro-olhos	F	Onívoro	-	LC	-	1
LAGOMORPHA							
Leporidae							
Sylvilagus brasiliensis	coelho	F	Herbívoro	Cinegético	LC	-	2

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referência
PILOSA							
Bradipodidae							
Bradypus variegatus	preguiça	F	Herbívoro	Cinegético/Xerimbabo	LC	-	2
Megalonychidae							
Choloepus didactylus	preguiça-real	F	Herbívoro	-	LC	-	1
Myrmecophagidae							
Cyclopes didactylus	tamanduaí	F	Insetívoro	-	LC	-	6
Tamandua tetradactyla	tamanduá-mirim/mambira	F	Insetívoro	Cinegético/Comercial	LC	-	2
Myrmecophaga tridactyla	tamanduá-bandeira	F	Insetívoro	Cinegético/Comercial	VU	-	1
PERISSODACTYLA							
Tapiridae							
Tapirus terrestris	anta	F	Herbívoro	Cinegético/Comercial	VU	-	1
PRIMATA							
Aotidae							
Aotus azarae	macaco-da-meia-noite	F	Onívoro	-	LC	-	1
Atelidae							
Alouatta ululata	guariba	F	Herbívoro	-	EN*	Sim	1
Alouatta belzebul	guariba	F	Herbívoro	-	VU	Sim	1
Cebidae							
Cebus kaapori	cairara	F	Onívoro	-	CR	Sim	1
Saimiri sciureus	capijuba	F	Onívoro	-	LC	-	2
Sapajus apella	macaco-prego	F	Onívoro	Cinegético/Xerimbabo	LC	-	2
Callithrichidae							
Saguinus midas	soim	F	Onívoro	-	LC	-	2
Saguinus niger	soim	F	Onívoro	-	VU	Sim	1

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referência
Pitheciidae							
Chiropotes satanas	cuxiú-preto	F	Frugívoro	Cinegético/Comercial	CR	Sim	1
RODENTIA							
Agoutidae							
Cuniculus paca	paca	F	Herbívoro	Cinegético	LC	-	2
Caviidae							
Cavia aperea	preá	F	Herbívoro	-	LC	-	2
Galea spixii	preá	A	Herbívoro	-	LC	Sim	2
Cricetidae							
Holochilus brasiliensis	rato-d'água	F/AQ	Herbívoro	-	LC	-	2
Holochilus sciureus	rato-d'água	F/AQ	Herbívoro	-	LC	-	5
Hylaeamys megacephalus	rato-do-mato	F	Herbívoro	-	LC	-	1
Nectomys squamipes	rato-d'água	F/AQ	Insetívoro	-	LC	-	1
Necromys lactens	rato	F	Herbívoro	-	LC	-	1
Necromys lasiurus	ratinho-do-cerrado	F	Onívoro	-	LC	-	2
Oecomys sp.	rato-de-árvore	F	-	-	NE	-	2
Oligoryzomys sp.	-	-	-	-	NE	-	1
Oryzomys sp.	rato-de-cana	-	-	-	NE	-	2
Oxymycterus amazonicus	rato-do-brejo	F	Onívoro	-	LC	Sim	1
Rhipidomys mastacalis	rato	F	Herbívoro	-	LC	Sim	1
Dasyproctidae							
Dasyprocta croconota	cutia	F	Herbívoro	Cinegético	DD	Sim	1
Dasyprocta prymnolopha	cutia	F	Herbívoro	Cinegético	LC	Sim	2
Erethizontidae							
Coendou nycthemera	cuandu-preto	F	Herbívoro	-	DD	sim	1
Coendou prehensilis	cuandu	F	Herbívoro	-	LC	-	1

Nome Científico	Nome Popular	Tipo de Ambiente	Hábito Alimentar	Interesse Humano	*Status*	Endemismo	Referência
Echimyidae							
Dactylomys dactylinus	rato-de-bambu	F	Herbívoro	-	LC	-	1
Echimys chrysurus	rato-estrela	F	Herbívoro	-	LC	-	1
Makalata didelphoides	rato-de-espinho	F	Frugívoro	-	LC	-	1
Proechimys guyannensis	rato-de-espinho	F	Frugívoro	-	LC	-	2
Proechimys roberti	rato-de-espinho	F	Herbívoro	-	LC	Sim	1
Proechimys sp	rato-de-espinho	-	-	-	NE	-	1
Hydrochaeridae							
Hydrochoerus hydrochaeris	capivara	F/AQ	Herbívoro	Cinegético/Comercial	LC	-	1
Muridae							
Mus musculus	camundongo-doméstico	UR	Onívoro	Médico	LC	-	2
Rattus norvegicus	ratazana	UR	Onívoro	Médico	LC	-	2
Rattus rattus	rato-preto	UR	Onívoro	Médico	LC	-	6
Sciuridae							
Guerlinguetus aestuans	caxinguelê	F	Onívoro	-	LC	-	1
Guerlinguetus spadiceus	caxinguelê	F	Onívoro	-	LC	-	1
SIRENIA							
Trichechidae							
Trichechus manatus	peixe-boi-marinho	ES	Herbívoro	Cinegético/Comercial	VU	Sim	2

5.2.4.2.2 Fauna Ocorrente na Área de Estudo do Empreendimento

5.2.4.2.2.1 Fauna Aquática

Fitoplâncton

Ao longo da 1ª campanha foram avaliadas 2.378.909 células fitoplanctônicas, distribuídas em 38 *táxons*, 06 classes e 3 filos (Quadro 13). Dentre os *táxons* mais expressivos estão as classes Bacillariophyceae com 28% dos registros e Mediophyceae com 27% (Figura 149 e Figura 150), seguida dos registros de *Skeletonema* spp (Figura 151) da classe *Mediophyceae* que somados, corresponderam a 15%, além de *Coscinodiscus* sp (Figura 152) da classe Coscinodiscophyceae contribuindo com 10%.

Figura 149 – Indivíduo (*Ditylum* cf. *brightwelii*) Representante da Classe Bacillariophyceae

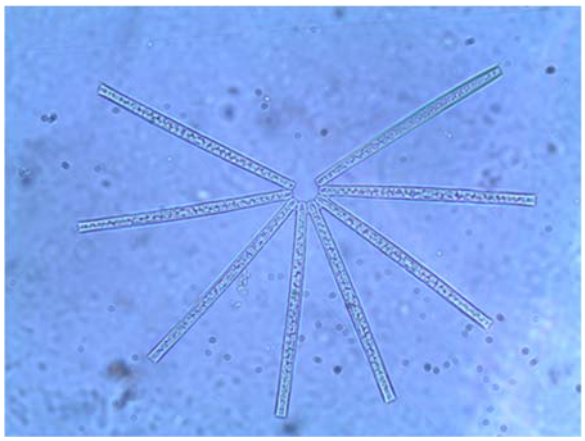


Figura 150 – Indivíduo (*Thalassionema frauenfeldii*) Representante da Classe Mediophyceae

Figura 151 – Indivíduo (*Skeletonema* spp) Representante da Classe Mediophyceae

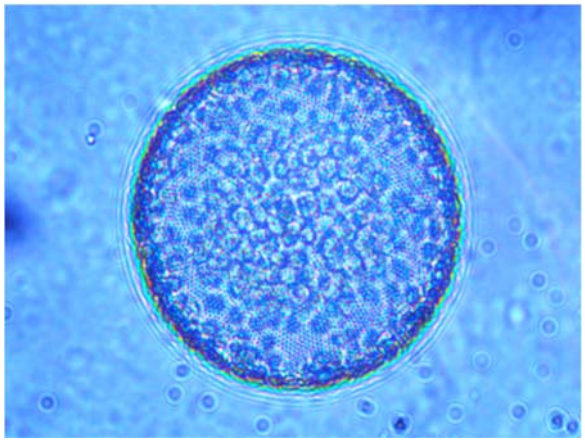


Figura 152 – Indivíduo (*Coscinodiscus* sp) Representante da Classe Coscinodiscophyceae

Salienta-se que a expressividade do filo Bacillariophyta, que abarcou 81% dos registros, está de acordo com o padrão que demonstra que estes organismos representam entre 60 a 80% do fitoplâncton em ecossistemas marinhos, podendo representar até 90% das comunidades fitoplanctônicas (SOURNIA et. al., 1991; VILLAC et. al., 2008).

Quadro 13 - Lista do Fitoplâncton Observado Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui – Classificação e Aspectos Ecológicos (AD= água doce, AS= água salgada), Grau e Status de Ameaça de Cada Espécie (1ª Instância – IUCN; 2ª Instância – MMA) Sendo: CR – Criticamente em Perigo; EN – Ameaçada; VU – Vulnerável; NT – Quase Ameaçada; LC – Preocupação Menor; NE – Não Avaliada

Nome Científico	Nome Popular	Habitat	PMF1	PMF2	PMF3	PMF4	PMF5	PMF6	PMF7	PMFCON	Interesse Humano	*Status*	Endemismo
FITOPLÂNCTON													
Cyanophyceae													
Oscillatoria sp1.	-	AD	14981	-	18953	47382	-	-	-	-	-	NE	-
Oscillatoria sp2.	-	AD	49638	4170	18953	-	-	-	-	-	-	NE	-
Merismopedia sp	-	AD	64530	-	-	47382	-	-	-	-	-	NE	-
Bacillariophyceae													
Amphora sp	-	AS/AD	-	8339	-	-	-	-	7446	-	-	NE	-
Asterionellopsis sp	-	AS	-	-	-	-	28429	-	-	7189	-	NE	-
Aulacodiscus kittonii	-	AS	14891	16678	-	18953	-	-	18614	1-783	-	NE	-
Cylindrotheca sp.	-	AS	-	-	-	-	9476	13030	-	-	-	NE	-
Diploneis interrupta	-	AS/ES	-	-	-	4738	14215	-	3723	3594	-	NE	-
Diploneis sp	-	AS/ES	-	12509	-	-	-	-	22337	7189	-	NE	-
Navicula sp1	-	AS/AD	9928	29187	-	9476	18953	30403	-	7189	-	NE	-
Navicula sp2	-	AS/AD	-	-	-	-	-	13030	44674	-	-	NE	-
Nitzschia fasciculata	-	ES	-	-	9476	-	-	-	-	-	-	NE	-
Nitzschia sp	-	-	-	8339	9476	-	14215	13030	11169	-	-	NE	-
Pleurosigma cf. elongatum	-	AS	-	-	-	-	-	8687	-	3594	-	NE	-
Pleurosigma cf. normanii	-	AS	9928	-	-	-	-	-	-	-	-	NE	-
Pleurosigma cf. obscurum	-	AS	14891	8339	9476	-	18953	-	7446	3594	-	NE	-
Pleurosigma sp1	-	AS	-	-	-	14215	-	13030	-	3594	-	NE	-
Pleurosigma sp2	-	AS	-	-	-	-	14215	13030	7446	-	-	NE	-
Pseudonitzschia sp	-	AS	-	-	9476	9476	-	-	-	7189	-	NE	-

Nome Científico	Nome Popular	Habitat	PMF1	PMF2	PMF3	PMF4	PMF5	PMF6	PMF7	PMFCON	Interesse Humano	*Status*	Endemismo
Surirella sp	-	AS/AD	-	12509	-	-	-	17373	-	-	-	NE	-
Trybliоptychus sp	-	AS	-	-	4738	-	-	-	-	-	-	NE	-
Coscinodiscophyceae													
Aulacoseira sp	-	AD	-	-	379-6	-	-	-	-	-	-	NE	-
Coscinodiscus cf. granii	-	AS	24819	20848	14215	18953	56858	60807	22337	21567	-	NE	-
Melosira sp1	-	AS/AD	9928	-	71073	9476	-	-	-	-	-	NE	-
Melosira sp2	-	AS/AD	-	-	-	-	85287	-	-	-	-	NE	-
Mediophyceae													
Cyclotella sp1	-	AS	-	12509	4738	4738	-	8687	-	-	-	NE	-
Ditylum brightwellii	-	AS	-	25018	-	-	28429	13030	22337	25161	-	NE	-
Odontella aurita	-	AS	-	125-9	18953	-	-	8687	-	3594	-	NE	-
Odontella mobiliensis	-	AS	-	-	-	-	42644	26060	18614	7189	-	NE	-
Skeletonema costatum	-	AS	-	-	-	-	17-575	13030	7446	14378	Médico	NE	-
Skeletonema sp	-	AS	-	-	-	-	108978	-	29783	7189	Médico	NE	-
Fragilariophyceae													
Rhaphoneis sp	-	AS/AD	-	-	14215	-	-	-	7446	-	-	NE	-
Synedra tabulata	-	AD	-	-	4738	4738	-	-	-	7189	-	NE	-
Thalassionema cf. frauenfeldii	-	AS	19855	-	-	28429	-	47777	14891	-	-	NE	-
Thalassionema sp	-	AS	-	-	-	-	-	26060	-	-	-	NE	-
Dinophyceae													
Amylax cf. triacantha	-	AS	-	-	4738	-	9476	13030	-	-	-	NE	-
Glochidinium cf penardiforme	-	AS	9928	-	71073	-	-	-	-	-	-	NE	-
Prorocentrum minimum	-	AS	4964	-	-	-	56858	17373	-	-	-	NE	-

- *Suficiência Amostral e Riqueza Estimada*

No decorrer da campanha foram coletados 38 *táxons* de fitoplâncton, sendo que a partir do ponto PMF1, ou seja, da primeira coleta, já haviam sido caracterizadas 12 espécies para área de estudo. Além disso, a partir da coleta do ponto PMF6 não houveram novos registros, sendo que a *riqueza observada* já havia contemplado 38 *táxons*. Quanto a *riqueza estimada* é possível observar similaridade à *riqueza observada*, já que a partir do ponto PMF5, os valores mantiveram assíntota para os registros, correspondendo 87,86% do total estimado (Figura 153).

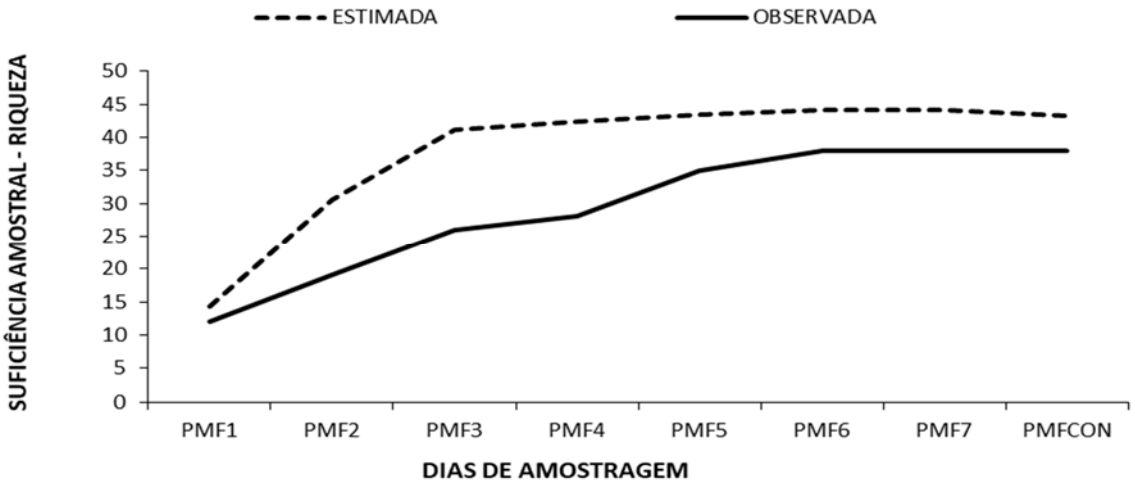


Figura 153 – Curva de Suficiência Amostral do Fitoplâncton Observado Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

- *Riqueza e Abundância Absoluta e Relativa*

De acordo com o gráfico abaixo (Figura 154), a *Riqueza* para o conjunto de dados foi de 38 *táxons*, e a *Abundância* representada pela densidade de células por metros cúbicos (cel/m³) de 2.379.694 indivíduos.

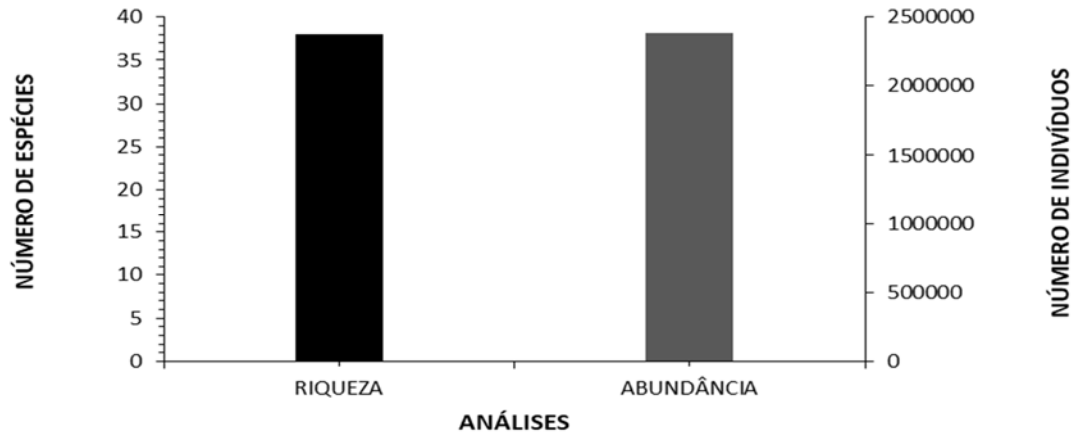


Figura 154 – Riqueza e Abundância do Fitoplâncton Observado Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Já concernente aos sítios individualmente (Figura 156), a maior *Riqueza* foi registrada nos pontos PMF3 e PMF6, com 16 e 18 espécies, respectivamente. Os pontos com os menores registros foram o PMF2 e PMF4 com 12 espécies cada. O PMF2 encontra-se próximo a área do Porto do Itaqui e também na área da futura expansão, que possui grande circulação marítima, sendo esperada variação da riqueza nesse ponto.

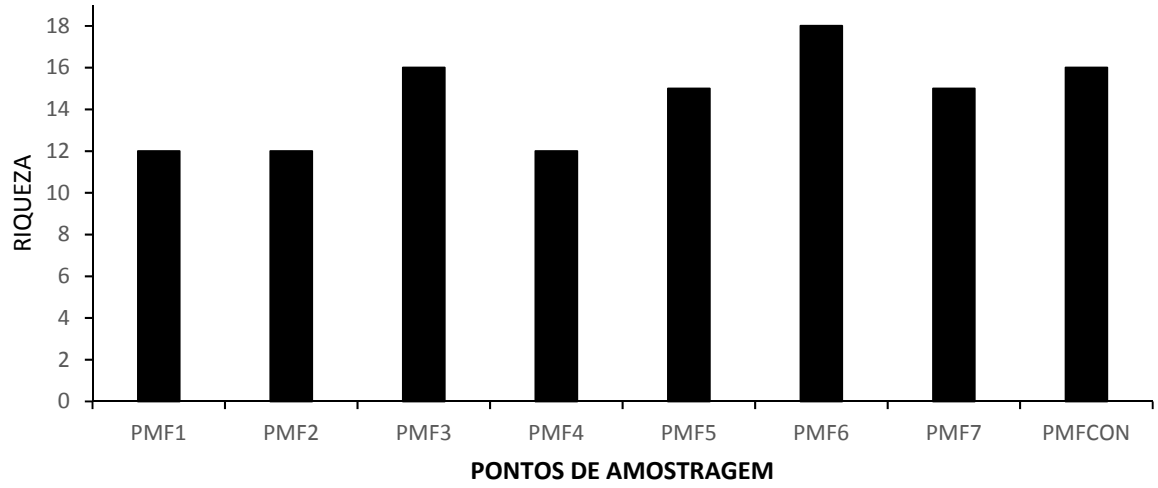


Figura 155 – Riqueza Fitoplanctônica Observada Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Por sua vez, ao analisar a *Abundância* por pontos, a maior densidade fitoplânctonica foi registrada no ponto PMF5 com 677.561 células, seguido do ponto PMF3 com 322.197 células registradas. Já o ponto PMF4, registrou a menor densidade fitoplânctonica 170.954 células (Figura 156).

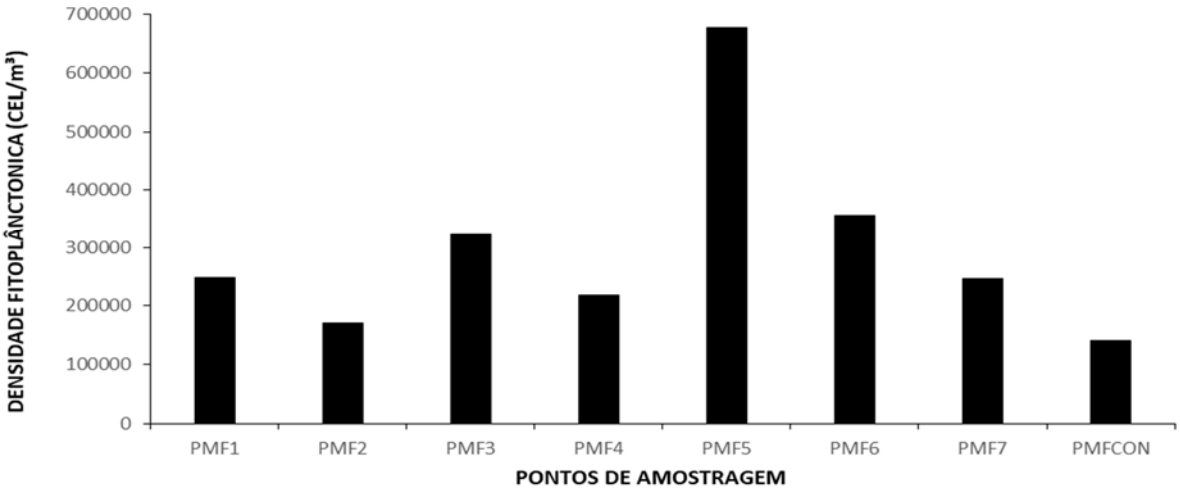


Figura 156 – Abundância Fitoplanctônica Observada Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Segue-se ainda o Tabela 39 contendo todos os resultados quanto a *Abundância Absoluta e Relativa* dos *táxons* registrados no presente diagnóstico.

Tabela 39 – Abundância Total (N) e Relativa (%) do Fitoplâncton Observado Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Nome Científico	Nome Popular	Campanha																	
		Campanha Diagnóstico																	
		PMF1		PMF2		PMF3		PMF4		PMF5		PMF6		PMF7		PMFCON		TOTAL	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
FITOPLÂNCTON																			
Cyanophyceae																			
Oscillatoria sp1.	-	14981	6	0	0	18953	6	47382	22	0	0	0	0	0	0	0	0	81350	3
Oscillatoria sp2.	-	49638	20	4170	2	18953	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72789	3
Merismopedia sp	-	64530	26	0	0	0	0	47382	22	0	0	0	0	0	0	0	0	111960	5
Bacillariophyceae																			
Amphora sp	-	0	0	8339	5	0	0	0	0	0	0	0	0	7446	3	0	0	15793	1
Asterionellopsis sp	-	0	0	0	0	0	0	0	0	28429	4	0	0	0	0	7189	5	35622	1
Aulacodiscus kittonii	-	14891	6	16678	10	0	0	18953	9	0	0	0	0	18614	8	10783	8	79951	3
Cylindrotheca sp.	-	0	0	0	0	0	0	0	0	9476	1	13030	4	0	0	0	0	22511	1
Diploneis interrupta	-	0	0	0	0	0	0	4738	2	14215	2	0	0	3723	2	3594	3	26276	1
Diploneis sp	-	0	0	12509	7	0	0	0	0	0	0	0	0	22337	9	7189	5	42051	2
Navicula sp1	-	9928	4	29187	17	0	0	9476	4	18953	3	30403	9	0	0	7189	5	105173	4
Navicula sp2	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13030	4	44674	18	0	0	57726	2
Nitzschia fasciculata	-	0	0	0	0	9476	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9479	0
Nitzschia sp	-	0	0	8339	5	9476	3	0	0	14215	2	13030	4	11169	5	0	0	56247	2
Pleurosigma cf. elongatum	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8687	2	0	0	3594	3	12283	1
Pleurosigma cf. normanii	-	9928	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9932	0
Pleurosigma cf. obscurum	-	14891	6	8339	5	9476	3	0	0	18953	3	0	0	7446	3	3594	3	62719	3

Nome Científico	Nome Popular	Campanha																	
		Campanha Diagnóstico																	
		PMF1		PMF2		PMF3		PMF4		PMF5		PMF6		PMF7		PMFCON		TOTAL	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Pleurosigma sp1	-	0	0	0	0	0	0	14215	7	0	0	13030	4	0	0	3594	3	30849	1
Pleurosigma sp2	-	0	0	0	0	0	0	0	0	14215	2	13030	4	7446	3	0	0	34700	1
Pseudonitzschia sp	-	0	0	0	0	9476	3	9476	4	0	0	0	0	0	0	7189	5	26148	1
Surirella sp	-	0	0	12509	7	0	0	0	0	0	0	17373	5	0	0	0	0	29894	1
Tryblioptychus sp	-	0	0	0	0	4738	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4739	0
Coscinodiscophyceae																			
Aulacoseira sp	-	0	0	0	0	37906	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37918	2
Coscinodiscus cf. granii	-	24819	10	20848	12	14215	4	18953	9	56858	8	60807	17	22337	9	21567	15	240474	10
Melosira sp1	-	9928	4	0	0	71073	22	9476	4	0	0	0	0	0	0	0	0	90507	4
Melosira sp2	-	0	0	0	0	0	0	0	0	85287	13	0	0	0	0	0	0	85300	4
Mediophyceae																			
Cyclotella sp1	-	0	0	12509	7	4738	1	4738	2	0	0	8687	2	0	0	0	0	30685	1
Ditylum brightwellii	-	0	0	25018	15	0	0	0	0	28429	4	13030	4	22337	9	25161	18	114007	5
Odontella aurita	-	0	0	12509	7	18953	6	0	0	0	0	8687	2	0	0	3594	3	43759	2
Odontella mobiliensis	-	0	0	0	0	0	0	0	0	42644	6	26060	7	18614	8	7189	5	94528	4
Skeletonema costatum	-	0	0	0	0	0	0	0	0	170575	25	13030	4	7446	3	14378	10	205461	9
Skeletonema sp	-	0	0	0	0	0	0	0	0	108978	16	0	0	29783	12	7189	5	145978	6
Fragilariophyceae																			
Rhaphoneis sp	-	0	0	0	0	14215	4	0	0	0	0	0	0	7446	3	0	0	21668	1
Synedra tabulata	-	0	0	0	0	4738	1	4738	2	0	0	0	0	0	0	7189	5	16669	1

Nome Científico	Nome Popular	Campanha																	
		Campanha Diagnóstico																	
		PMF1		PMF2		PMF3		PMF4		PMF5		PMF6		PMF7		PMFCON		TOTAL	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Thalassionema cf. frauenfeldii	-	19855	8	0	0	0	0	28429	13	0	0	47777	13	14891	6	0	0	110993	5
Thalassionema sp	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26060	7	0	0	0	0	26067	1
Dinophyceae																			
Amylax cf. triacantha	-	0	0	0	0	4738	1	0	0	9476	1	13030	4	0	0	0	0	27251	1
Glochidinium cf penardiforme	-	9928	4	0	0	71073	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81027	3
Prorocentrum minimum	-	4964	2	0	0	0	0	0	0	56858	8	17373	5	0	0	0	0	79210	3
SOMA	**Táxons**	**248281**	**100**	**170954**	**100**	**322197**	**100**	**217956**	**100**	**677561**	**100**	**356154**	**100**	**245709**	**100**	**140182**	**100**	**2379694**	**100**

- *Diversidade de Shanon-Werner e Equitabilidade de Pielou*

A *Diversidade* apresentada para o conjunto de dados dos pontos de amostragem foi de H'= 3,31 e a *Equitabilidade* de J= 0,91. Ambos resultados destes índices podem ser considerados altos, revelando um ecossistema produtivo e estável (Figura 157).

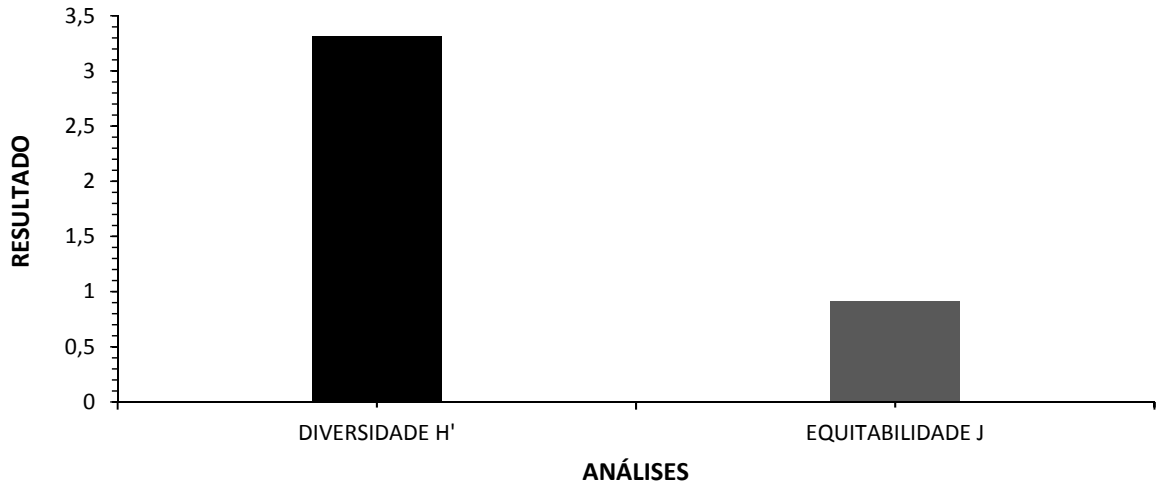


Figura 157 – Diversidade de Shanon e Equitabilidade de Pielou do Fitoplâncton Observado Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Ao analisar o conjunto de espécies e representantes amostrados, o parâmetro de *Diversidade* de Shannon-Wienner, conforme expresso no gráfico abaixo (Figura 158), registrou os maiores valores nos pontos PMF6 e PMF 7, com H'=2,7 e H'=2,5, respectivamente. No entanto, o menor valor foi registrado no ponto PMF4 com H'=2,1.

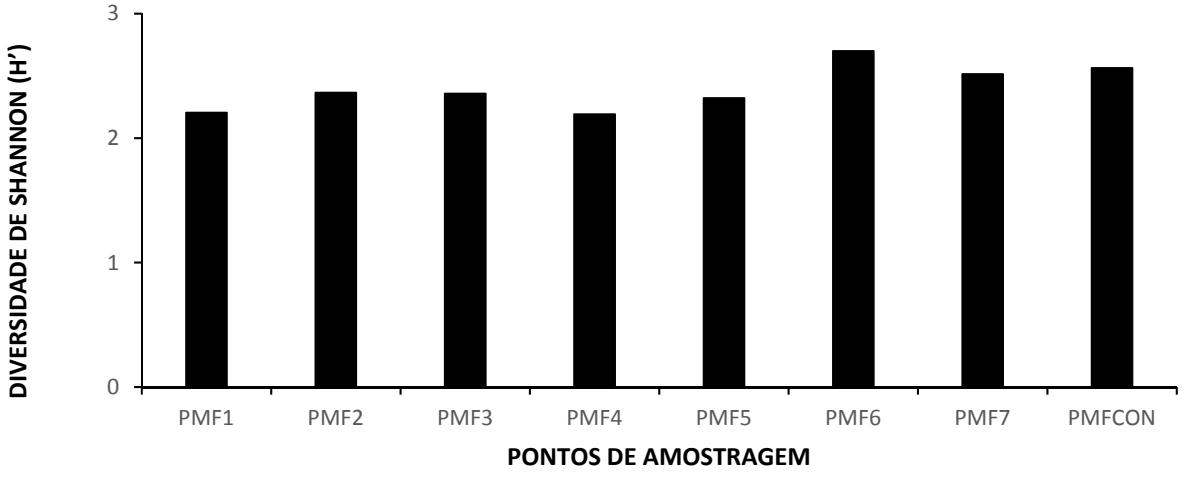


Figura 158 – Diversidade de Shanon do Fitoplâncton Observado Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Ao se executar uma análise sobre a distribuição do número de indivíduos entre as espécies identificadas, o maior registro de *Equitabilidade* ocorreu nos pontos PMF 2 e PMF 6, com J'=0,95 e J'=0,93, respectivamente. Este valor pode ser considerado alto já que o valor máximo para este índice é de 1. Mesmo para o ponto que obteve o menor valor, PMF 3 com

J'=0,85, também pode ser considerado um valor mais elevado, indicando que há uma uniformidade nesta amostra (Figura 159).

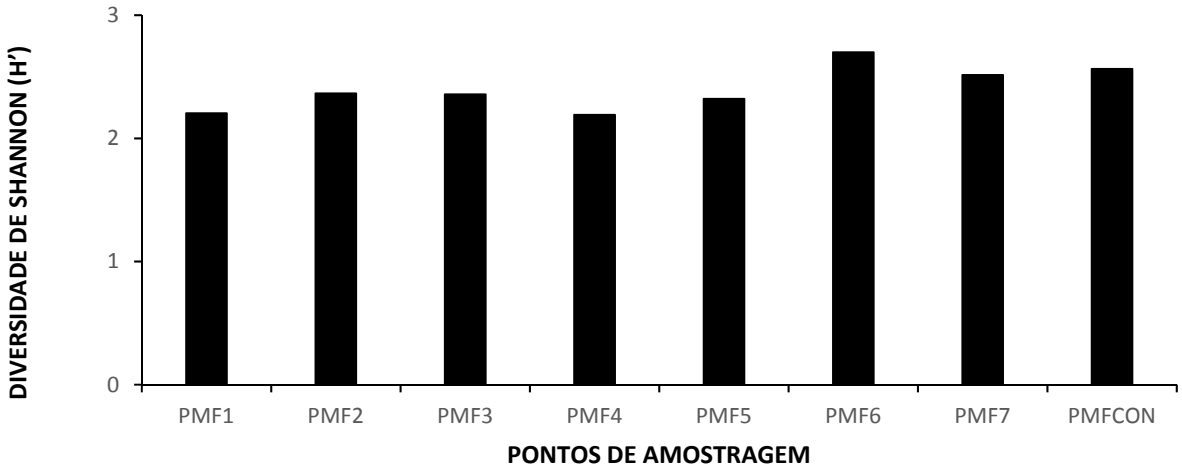


Figura 159 – Equitabilidade de Pielou do Fitoplâncton Observado Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

- *Dissimilaridade de Bray-Curtis*

O teste de similaridade demonstrou que os pontos PMF1 e PMF4 possuíram maior similaridade entre os registros. Em geral, todos os pontos registraram similaridade entre 40 e 50%. Estes resultados corroboraram com os anteriores, principalmente com a equitabilidade, que demonstrou haver uma homogeneidade na distribuição das espécies (Figura 160).

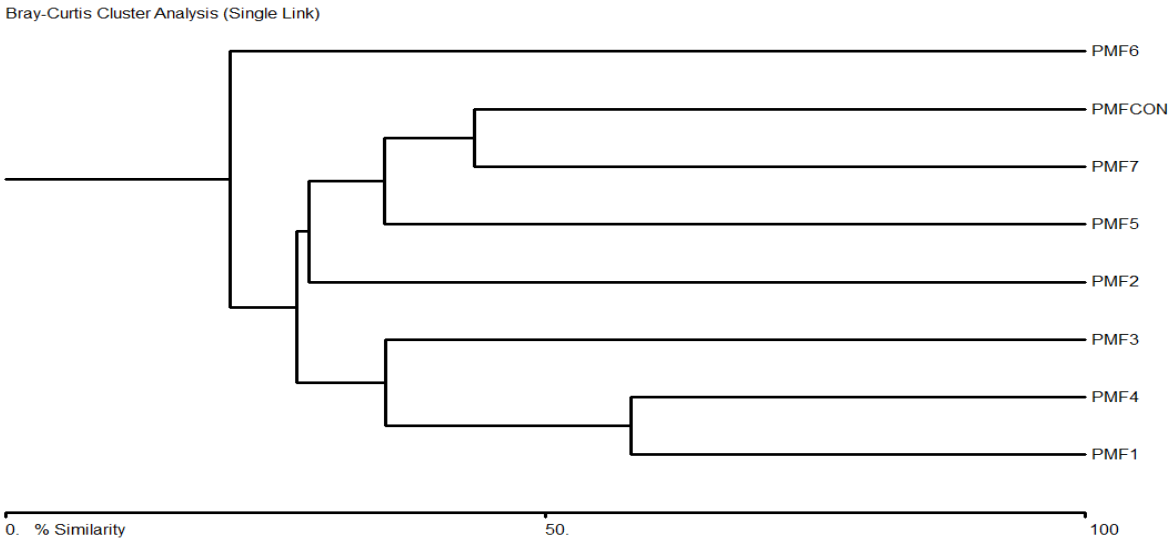


Figura 160. Dendrograma da Dissimilaridade de Bray-Curtis da Comunidade Fitoplânctonica Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

- *Composição e Particularidades do Fitoplâncton*

Ao abordar sobre a composição inventariada na Área de Estudo do empreendimento, constatou-se uma satisfatória riqueza obtida através desse levantamento inicial. Ressalta-se ainda que a diversidade de ambientes amostrados contribuiu para o inventário da comunidade geral fitoplanctônica.

Dentre as espécies que compõe a comunidade fitoplanctônica, os únicos *táxons* amostrados que possuem maior interesse também foram os mais abundantes (*Skeletonema* spp). Essas espécies podem causar descoloração da água (KRABERG et al., 2013), produzir aldeídos reativos que afetam negativamente os copépodes (MIRALTO et al., 1999), produzir arsenito e dimetilarsênico, o que pode bloquear ciclos bioquímicos importantes em algas, devido a semelhança química entre o arsênio e o nitrogênio e fósforo (HOWARD et al.,1998).

Além disso, estas espécies são mais propensas a florescerem em locais com temperaturas ideais a 25°C e alta iluminação (YAN et al., 2002). A faixa de salinidade ótima varia de 18 a 25 (YAN et al., 2002), embora seja capaz de um crescimento significativo nas salinidades 5 a 40. Muitas vezes é dominante em águas caracterizadas por flutuações de salinidade. *Skeletonema costatum* pode ser favorecida sob altas relações N: P (>100). Pode se tornar dominante em situações nas quais os nutrientes NO3-, PO43- e silicato não são limitantes. Muitas vezes formam florações densas, especialmente quando as concentrações de silicato são superiores a 2 µmol L-1. Também são tolerantes às condições de eutrofização. A costa norte do Brasil, na altura da linha do equador, fornece todas as condições de temperatura e luminosidade para a floração destes organismos. Desta forma é necessário o constante monitoramento e os cuidados com os impactos antrópicos sobre a carga de nutrientes nos ambientes inventariados para evitar cenários nos quais estes organismos possam afetar a vida marinha local, gerando impacto para toda a cadeia trófica.

Zooplâncton

Ao longo dessa campanha de amostragem foram avaliados 425.500 indivíduos zooplanctônicos, distribuídos em 20 *táxons*, 11 famílias, 05 ordens, pertencentes à 04 classes. Dentre os t*áxons* com maior expressividade apontou-se a classe Polychaeta (Figura 161) com 31% dos registros, seguida dos registros do gênero *Paracalanus* (Figura 162) com 25% e da espécie *Oithona hebes* (Figura 163) e dos indivíduos de *Cypris* (Figura 164).ambas da ordem Copepoda correspondente a família Balanidae com 5% e 3,9%, respctivamente.

Salienta-se que a expressividade dos copépodos que representaram 63% dos registros em relação aos outros *táxons*, está de acordo com o padrão geral, pois estes organismos, representam entre 60 e 80% do zooplâncton em ecossistemas marinhos, podendo representar até 90% das comunidades zooplanctônicas (BJÖRNBERG, 1981; HERNANDEZ; MORALES, 1994).

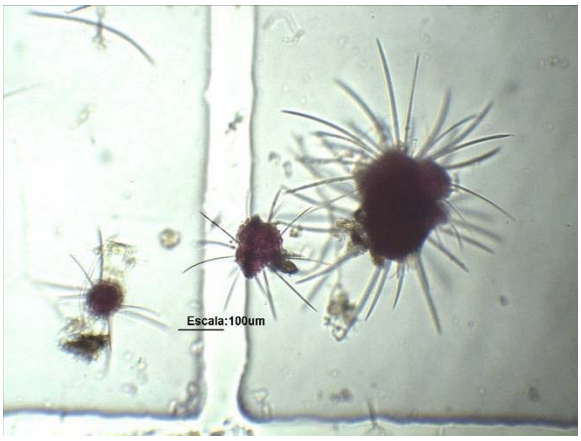


Figura 161 – Trocóforas Representante da Classe Polychaeta Coletado Durante o Levantamento de Fauna

Figura 162 – Indivíduo (*Paracalanus* sp) Representante da Família Paracalanidae Coletado Durante o Levantamento de Fauna

Figura 163 – Indivíduo (*Oithona hebes*) Representante da Ordem Copepoda Coletado Durante o Levantamento de Fauna

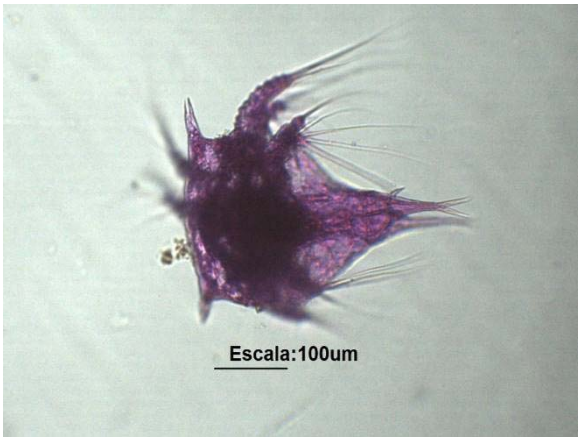


Figura 164 – Indivíduo (*Cypris*) Representante da Família Balanidae Coletado Durante o Levantamento de Fauna

Quadro 14 - Lista do Zooplâncton Observado Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui – Classificação e Aspectos Ecológicos (AD= água doce, AS= água salgada), Grau e Status de Ameaça de Cada Espécie (1ª Instância – IUCN; 2ª Instância – MMA) Sendo: CR – Criticamente em Perigo; EN – Ameaçada; VU – Vulnerável; NT – Quase Ameaçada; LC – Preocupação Menor; NE – Não Avaliada.

Nome Científico	Nome Popular	Habitat	Interesse Humano	PMF1	PMF2	PMF3	PMF4	PMF5	PMF6	PMF7	PMFCON	*Status* de Ameaça	Migração e Raridade	Endemismo
ANNELIDA														
Polychaeta														
larvas	-	AQ	-	25500	19000	35000	17250	3000	11000	16750	6500	NE	-	-
ARTHROPODA														
COPEPODA														
Náuplio	-	AQ	-	1250	4250	2000	1750	50500	1750	12000	1500	NE	-	-
CALANOIDA														
Acartiidae														
Acartia lilljeborgi	-	AQ	-	500	-	-	250	-	1750	250	0	NE	-	-
Clausocalanidae														
Clausocalanus sp.	-	AQ	-	-	-	-	-	-	2000	250	750	NE	-	-
Paracalanidae														
Paracalanus sp.	-	AQ	-	8250	4500	32500	5250	15000	18250	11750	14250	NE	-	-
Pontellidae														
Calanopia sp.	-	AQ	-	250	-	-	-	-	-	-	-	NE	-	-
Temoridae														
Temora stylifera	-	AQ	-	-	1750	-	-	-	-	-	-	NE	-	-
Temora turbinata	-	AQ	-	-	-	-	-	-	750	250	250	NE	-	-

Nome Científico	Nome Popular	Habitat	Interesse Humano	PMF1	PMF2	PMF3	PMF4	PMF5	PMF6	PMF7	PMFCON	*Status* de Ameaça	Migração e Raridade	Endemismo
CYCLOPOIDA														
Clausidiidae														
Hemicyclops sp.	-	AQ	-	-	-	-	250	1000	-	-	-	NE	-	-
Cyclopidae														
Apocyclops panamensis	-	AQ	-	1750	-	-	-	-	-	-	-	NE	-	-
Termocyclops sp.	-	AQ	-	1500	-	-	1750	11000	500	-	-	NE	-	-
Oithonidae														
Oithona hebes	-	AQ	-	-	-	-	1250	4000	9250	3500	4500	NE	-	-
Oithona oswaldocruzi	-	AQ	-	-	-	250	-	7000	-	-	-	NE	-	-
Oithona simplex	-	AQ	-	1250	1250	-	-	11000	250	-	-	NE	-	-
Oithona sp.	-	AQ	-	3250	-	3250	250	-	-	-	-	NE	-	-
HARPACTICOIDA														
Tachidiidae														
Euterpina acutifrons	-	AQ	-	500	-	750	750	2000	750	500	2000	NE	-	-
SIPHONOSTOMATOIDA														
Caligidae														
Caligus sp.	-	AQ	-	250	-	-	-	-	-	-	-	NE	-	-
HEXANAUPLIA														
SESSILIA														
Balanidae														
Cypris	-	AQ	-	750	-	500	-	13000	1750	750	-	NE	-	-

Nome Científico	Nome Popular	Habitat	Interesse Humano	PMF1	PMF2	PMF3	PMF4	PMF5	PMF6	PMF7	PMFCON	*Status* de Ameaça	Migração e Raridade	Endemismo
MALACOSTRACA														
DECAPODA														
Ocypodidae														
Megalopa	-	AQ	-	-	-	-	-	-	250	-	-	NE	-	-
Zoea	-	AQ	-	2500	250	250	-	-	1000	250	1000	NE	-	-

- *Suficiência Amostral e Riqueza Estimada*

No decorrer dessa campanha foram observadas 20 espécies ao passo em que foram estimadas aproximadamente 24. Nisso, destaca-se que sobre os registros do ponto PMF1, foi observado um valor superior a *riqueza estimada* devido a variação para o conjunto de dados de todos os pontos amostrais. Além disso, a partir da coleta do ponto PMF6 não houveram novos registros, sendo que a riqueza observada já havia contemplado 20 *táxons*. Quanto a *riqueza estimada* é possível observar similaridade à *riqueza observada*, já que a partir do ponto PMF5, os valores mantiveram assíntota para os registros, correspondendo 82,03% do total estimado (Figura 165).

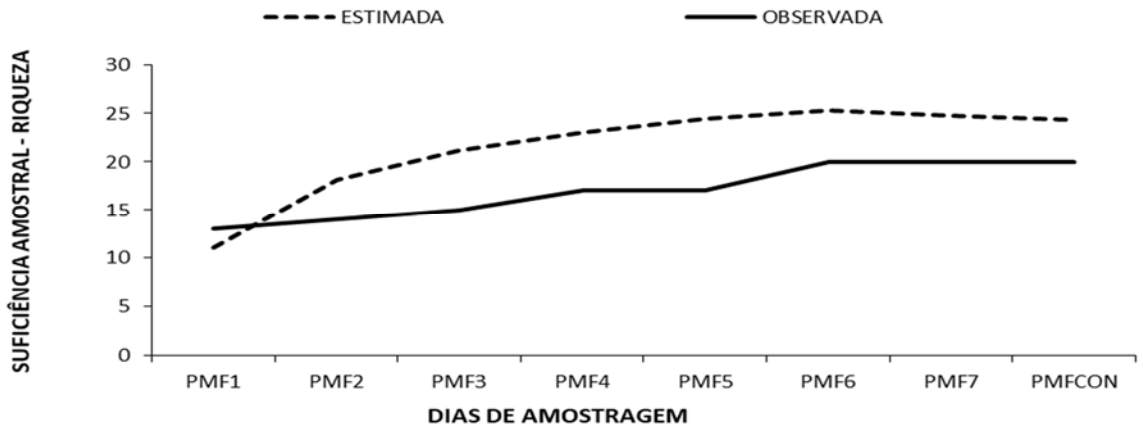


Figura 165 – Curva de Suficiência Amostral do Zooplâncton Observado Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

- *Riqueza e Abundância Absoluta e Relativa*

A *Riqueza* geral foi de 20 espécies e a *Abundância*, representada pela densidade de indivíduos por metros cúbicos (ind./m³), contemplou 425.500 indivíduos (Figura 166).

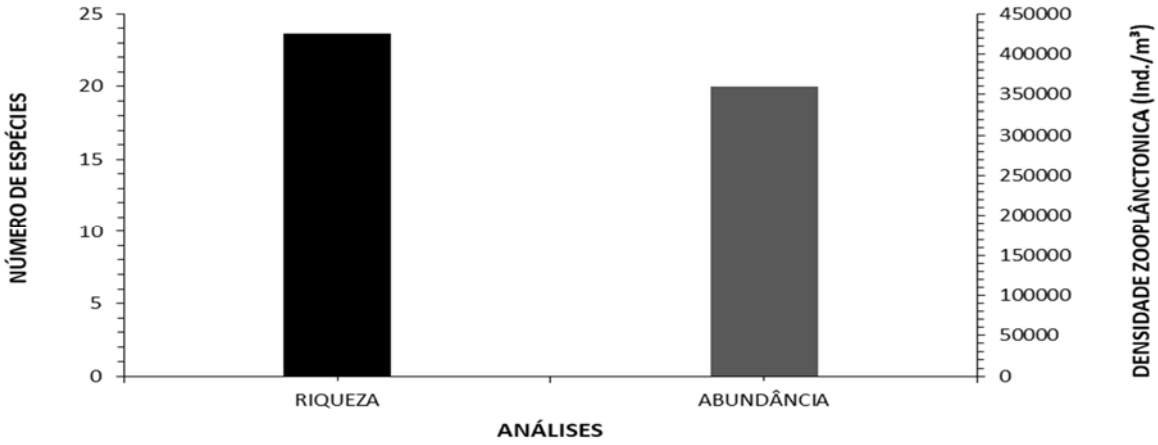


Figura 166 – Riqueza e Abundância do Zooplâncton Observado Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Já no que concerne à *Riqueza* dos sítios individualmente (Figura 167), a maior foi registrada nos pontos PMF1 e PMF6, ambas com 13 espécies. O ponto com o menor registro foi o PMF2 com 6 espécies. Este ponto encontra-se próximo a área do Porto do Itaqui, e também na área da futura expansão, que possui grande circulação marítima, sendo esperada variação da riqueza neste ponto.

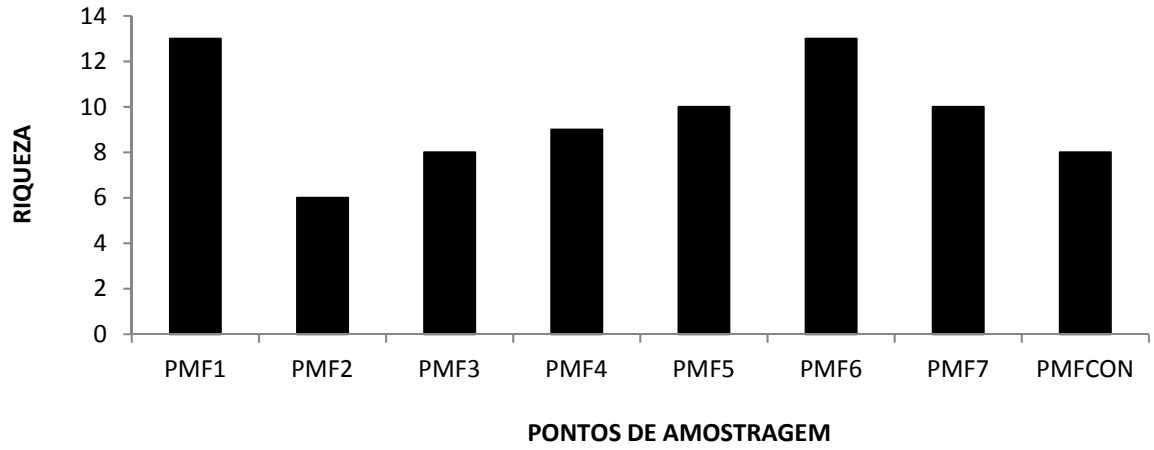


Figura 167 – Riqueza do Zooplâncton Observado Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Por sua vez, ao analisar a *Abundância* por pontos, a maior densidade zooplânctonica foi registrada no ponto PMF5 com 117.500, seguido do ponto PMF3 com 74.500 indivíduos registrados. Já o ponto PMF4 registrou a menor densidade zooplanctônica com 28.750 (Figura 168).

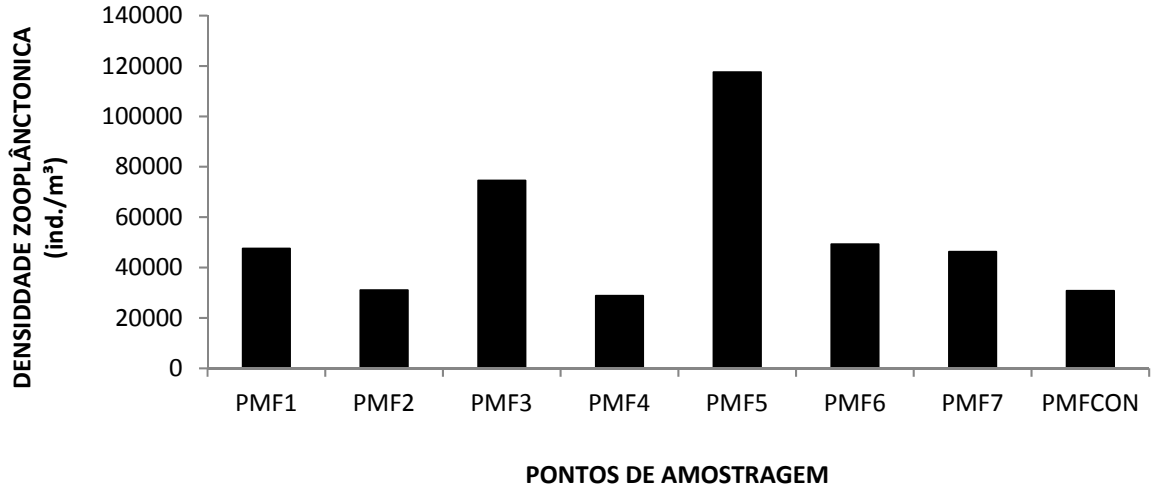


Figura 168 – Abundância do Zooplâncton Observado Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Segue-se ainda a Tabela 40 contendo todos os resultados quanto a *Abundância Absoluta e Relativa* dos *táxons* registrados no presente diagnóstico.

Tabela 40 – Abundância Total (N) e Relativa (%) do Zooplâncton Observado Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Nome Científico	Campanha																	
	1ª																	
	PMF1		PMF2		PMF3		PMF4		PMF5		PMF6		PMF7		PMFCON		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
ANNELIDA																		
Polychaeta																		
larvas	25500	53,68	19000	61,29	35000	46,98	17250	60	3000	2,55	11000	22,34	16750	36,22	6500	21,14	134000	31,49
ARTHROPODA																		
COPEPODA																		
Náuplio	1250	2,63	4250	13,71	2000	2,68	1750	6,09	50500	42,98	1750	3,55	12000	25,95	1500	4,88	75000	17,63
CALANOIDA																		
Acartiidae																		
Acartia lilljeborgi	500	1,053	0	0	0	0	250	0,87	0	0	1750	3,553	250	0,541	0	0	2750	0,646
Clausocalanidae																		
Clausocalanus sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2000	4,060914	250	0,540541	750	2,439024	3000	0,705053
Paracalanidae																		
Paracalanus sp.	8250	17,37	4500	14,52	32500	43,62	5250	18,26	15000	12,77	18250	37,06	11750	25,41	14250	46,34	109750	25,79
Pontellidae																		
Calanopia sp.	250	0,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250	0,06
Temoridae																		
Temora stylifera	0	0	1750	5,645161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1750	0,411281
Temora turbinata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	750	1,522843	250	0,540541	250	0,813008	1250	0,293772
CYCLOPOIDA																		
Clausidiidae																		
Hemicyclops sp.	0	0	0	0	0	0	250	0,869565	1000	0,851064	0	0	0	0	0	0	1250	0,293772

Nome Científico	Campanha																	
	1ª																	
	PMF1		PMF2		PMF3		PMF4		PMF5		PMF6		PMF7		PMFCON		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Cyclopidae																		
Apocyclops panamensis	1750	3,68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1750	0,41
Termocyclops sp.	1500	3,16	0	0	0	0	1750	6,09	11000	9,36	500	1,02	0	0	0	0	14750	3,47
Oithonidae																		
Oithona hebes	0	0	0	0	0	0	1250	4,347826	4000	3,404255	9250	18,78173	3500	7,567568	4500	14,63415	22500	5,287897
Oithona oswaldocruzi	0	0	0	0	250	0,33557	0	0	7000	5,957447	0	0	0	0	0	0	7250	1,703878
Oithona simplex	1250	2,63	1250	4,03	0	0	0	0	11000	9,36	250	0,51	0	0	0	0	13750	3,23
Oithona sp.	3250	6,84	0	0	3250	4,36	250	0,87	0	0	0	0	0	0	0	0	6750	1,59
HARPACTICOIDA																		
Tachidiidae																		
Euterpina acutifrons	500	1,05	0	0	750	1,01	750	2,61	2000	1,7	750	1,52	500	1,08	2000	6,5	7250	1,7
SIPHONOSTOMATOIDA																		
Caligidae																		
Caligus sp.	250	0,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250	0,06
HEXANAUPLIA																		
SESSILIA																		
Balanidae																		
cypris	750	1,58	0	0	500	0,67	0	0	13000	11,06	1750	3,55	750	1,62	0	0	16750	3,94
MALACOSTRACA																		
DECAPODA																		
Ocypodidae																		
Megalopa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250	0,507614	0	0	0	0	250	0,058754

Nome Científico	Campanha																	
	1ª																	
	PMF1		PMF2		PMF3		PMF4		PMF5		PMF6		PMF7		PMFCON		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Zoea	2500	5,26	250	0,81	250	0,34	0	0	0	0	1000	2,03	250	0,54	1000	3,25	5250	1,23
SOMA	**47500**	**100**	**31000**	**100**	**74500**	**100**	**28750**	**100**	**117500**	**100**	**49250**	**100**	**46250**	**100**	**30750**	**100**	**425500**	**100**

- *Diversidade de Shanon-Werner e Equitabilidade de Pielou*

A *Diversidade* apresentada para o conjunto de dados dos pontos de amostragem foi de H'= 2 e a *Equitabilidade* de J= 0,65. Ambos resultados foram ponderados como satisfatórios, visto a representatividade da abundância que influencia os valores dos índices (Figura 169).

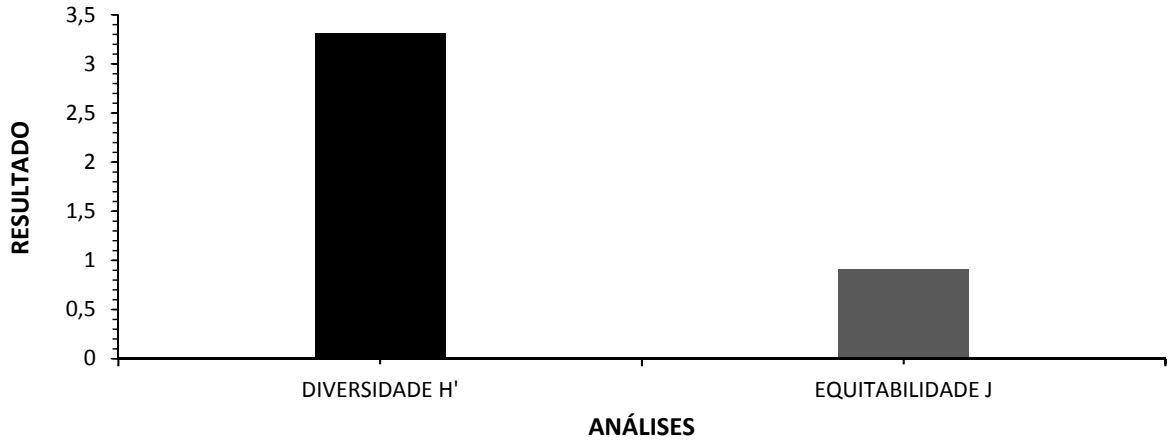


Figura 169 – Diversidade de Shanon e Equitabilidade de Pielou do Zooplâncton Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Ao analisar o conjunto de espécies e representantes amostrados (Figura 170), o parâmetro de *Diversidade* de Shannon-Wiener, conforme expresso no gráfico, registrou os maiores valores nos pontos PMF5 e 6, com H'=1,7 e H'=1,8, respectivamente. No entanto, o menor valor foi registrado no ponto PMF3, com H'=1,069.

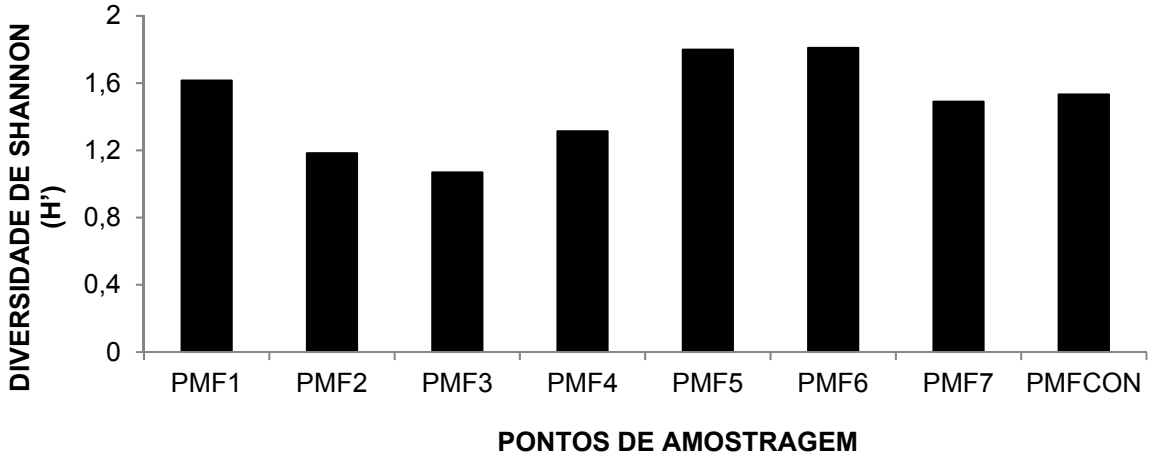


Figura 170 – Diversidade de Shanon do Zooplâncton Observado Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Ao se executar uma análise sobre a distribuição do número de indivíduos entre as espécies identificadas, o maior registro de *Equitabilidade*, ocorreu nos pontos PMF 5 e Controle, com J'=0,78 e J'=0,73, respectivamente. Este valor pode ser considerado alto já que o valor máximo para este índice é de 1. No entanto, o menor valor foi registrado no ponto PMF 3 com J'=0,51 (Figura 171).

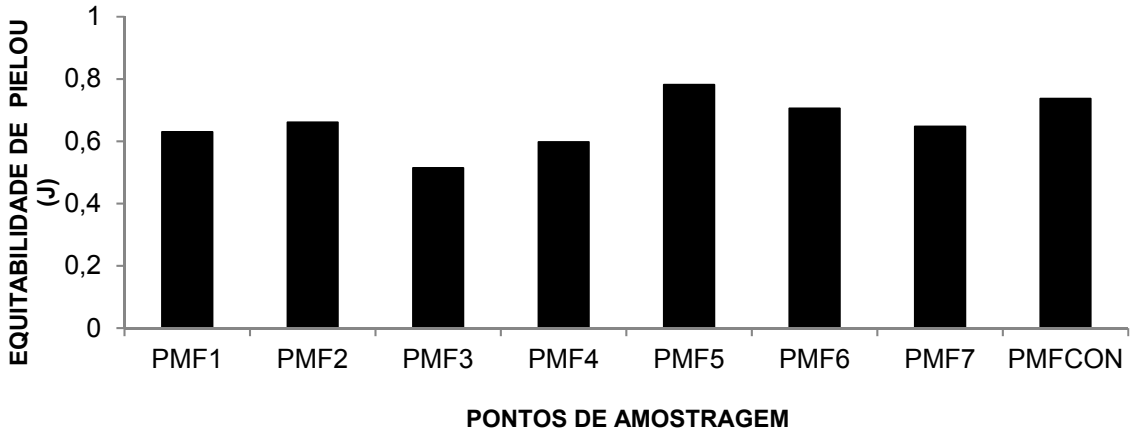


Figura 171 – Equitabilidade de Pielou do Zooplâncton Observado Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

- *Dissimilaridade de Bray-Curtis*

O teste de similaridade demonstrou que pontos PMF2 e 4 possuíram maior similaridade entre os registros, com 78,66% de similaridade, seguido do agrupamento entre os pontos PMF Controle e PMF6, com 73,75% de similaridade. Em geral, todos os pontos registraram similaridade entre si e acima de 50%, com exceção do PMF5, que possuiu a menor similaridade com o restante dos agrupamentos. Possivelmente, o fato de o ponto PMF5 possuir os maiores valores de *Abundância*, *Diversidade* e *Equitabilidade* durante a amostragem fez com que acentuasse essa diferença entre este e os demais pontos.

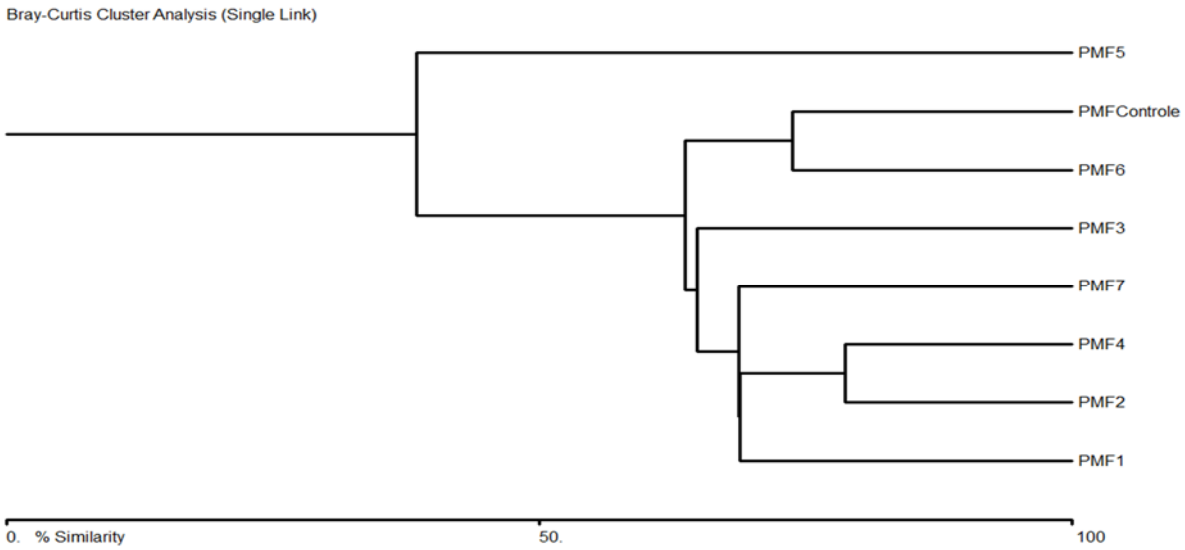


Figura 172. Dendrograma da Dissimilaridade de Bray-Curtis do Zooplâncton Observado Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

- *Composição e Particularidades do Zooplâncton*

A composição do zooplâncton presente nos pontos de amostragem inventariados demonstrou-se similar a composição já inventariada por outros estudos, sobretudo, quanto a grande representatividade do Grupo Copepoda frente aos demais.

Quanto as particularidades, salienta-se que não foram encontradas espécies de importância médica, sanitária, rara, endêmica ou ameaçada de extinção. Porém, foi registrada a espécie exótica *Temora turbinata*, além de larvas de Ocypodidae, conhecidos como cinegéticos ou de importância econômica.

Quanto aos registros impetrados ressalta-se que apesar de os dados secundários possuírem um maior número de *táxons*, estes contemplam um grande apanhado de estudos realizados na região, constituídos de amostragens robustas em periodicidade, o que explica, o fato de os dados de riqueza dos registros de observação direta, serem inferiores. Porém, os dados obtidos foram ponderados como satisfatórios, reconhecendo que estes, advém de uma única campanha.

Zoobentos e Macrofauna Bêntica

Ao longo dessa campanha de amostragem foram avaliados 392 indivíduos que compuseram o zoobentos, distribuídos em 30 *táxons*, 28 famílias, 21 ordens, pertencentes à 08 classes. Dentre os *táxons* com maior expressividade entre o zoobentos foram as famílias Lumbrineridae (Figura 173) e Opheliidae (Figura 174), ambas pertencentes a classe Polychaeta, com 28,82% e 26,76% dos registros, respectivamente. Além destes, os registros mais representativos foram da família Nuculidae (Figura 175) com 6,6% e da ordem Diplostraca (Figura 176) com 5,61%.

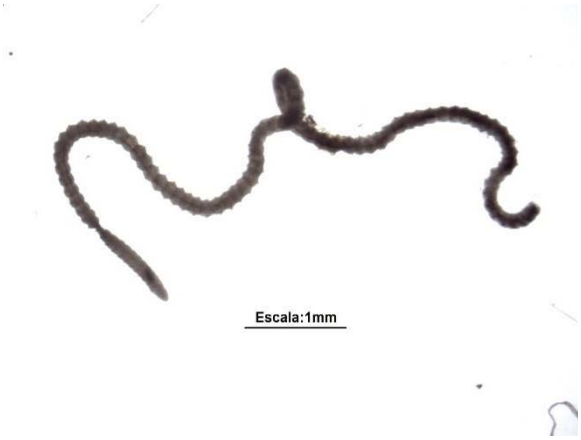


Figura 173 – Indivíduo Representante da Família Lumbrineridae Coletado Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui

Figura 174 – Indivíduo Representante da Família Opheliidae Coletado Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui

Figura 175 – Indivíduo (*Saccella acuta*) da Família Nuculidae Coletado Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui

Figura 176 – Indivíduo Representante da Ordem Diplostraca Coletado Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui

Quanto a macrofauna bêntica, de representantes do sub-filo Crustacea, foram avaliados 03 indivíduos através da análise quantitativa, 02 em forma de Megalopa pertencentes a família Ocypodidae (Figura 177) e 01 pertencente à família Panopeidae (Figura 178).

Figura 177 – Indivíduo (Megalopa) Representante da Família Ocypodidae Coletado Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui

Figura 178 – Indivíduo Representante da Família Panopeidae Coletado Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui

No entanto, de forma qualitativa, nos mangues, representados pelos pontos MB01, MB02 e MB03, houveram vestígios e registros da família Ocypodidae, com tocas largas, retas e rasas (NUNES & MENDONÇA, 2013), vestígios da espécie *Ucides cordatus*, assim, como observações diretas de indivíduos da espécie *Uca burgersi*. Além destes também foram visualizados vestígios de moluscos bivalves do gênero *Teredo* que se alimentam de troncos de galhos caídos no mangue.

Por conseguinte, mediante o presente exposto, o Quadro 15 apresenta os registros obtidos durante o levantamento quantitativo que procedeu com o diagnóstico de zoobentos e da macrofauna bêntica.

Quadro 15 - Lista dos Zoobentos e Macrofauna Bêntica Observados Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui – Classificação e Aspectos Ecológicos (AQ - Aquático), Grau e Status de Ameaça de Cada Espécie (1ª Instância – IUCN; 2ª Instância – MMA) Sendo: CR – Criticamente em Perigo; EN – Ameaçada; VU – Vulnerável; NT – Quase Ameaçada; LC – Preocupação Menor; NE – Não Avaliada

Nome Científico	Nome Popular	Habitat	Interesse Humano	PMF 1	PMF 2	PMF 3	PMF 4	PMF 5	PMF 6	PMF 7	PMF Controle	*Status* de Ameaça	Migração e Raridade	Endemismo
Annelida														
Polychaeta														
Eunicida														
Lumbrineridae	-	AQ	-	-	82	1	-	15	10	5	-	NE	-	-
Phyllodocida														
Glyceridae	-	AQ	-	-	4	-	-	-	-	1	-	NE	-	-
Scolecida														
Capitellidae	-	AQ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NE	-	-
Capitella capitata	-	AQ	-	1	-	-	-	-	-	-	-	NE	-	-
Maldanidae	-	AQ	-	1	-	-	-	-	-	-	-	NE	-	-
Opheliidae	-	AQ	-	-	105	-	-	-	-	-	-	NE	-	-
Ampharetidae	-	AQ	-	-	-	-	-	-	7	-	-	NE	-	-
Arthropoda														
Branchiopoda														
Diplostraca	-	AQ	-	5	17	-	-	-	-	-	-	NE	-	-
Hexanauplia														
Sessilia														
Balanidae	-	AQ	-	-	-	3	-	-	-	-	2	NE	-	-
Insecta														
Hemiptera														
Veliidae	-	AQ	-	-	-	-	-	2	-	1	-	NE	-	-
Malacostraca														

Nome Científico	Nome Popular	Habitat	Interesse Humano	PMF 1	PMF 2	PMF 3	PMF 4	PMF 5	PMF 6	PMF 7	PMF Controle	*Status* de Ameaça	Migração e Raridade	Endemismo
Amphipoda														
Maeridae	-	AQ	-	-	-	-	-	2	1	-	-	NE	-	-
Decapoda														
Ocypodidae														
Megalopa	-	AQ	-	-	-	-	-	-	-	1	-	NE	-	-
Uca burgersi	-	AQ	-	-	-	-	-	1	-	-	-	NE	-	-
Panopeidae	-	AQ	-	-	1	-	-	-	-	-	-	NE	-	-
Mollusca														
Bivalvia														
Imparidentia														
Mactridae														
Mulinia sp.	-	AQ	-	3	-	2	-	-	-	-	2	NE	-	-
Mytilida														
Mytiliidae	**-**	**AQ**	**-**	-	**1**	-	-	-	-	-	-	**NE**	**-**	**-**
Nuculida														
Nuculidae														
Saccella acuta	-	AQ	-	-	-	17	1	-	-	-	8	NE	-	-
Ostreida														
Ostreidae														
Crassostrea sp.	-	AQ	-	1	-	7	-	-	-	-	4	NE	-	-
Pectinida														
Anomiidae														
Anomia sp.	-	AQ	-	3	-	-	-	-	-	-	-	NE	-	-

Nome Científico	Nome Popular	Habitat	Interesse Humano	PMF 1	PMF 2	PMF 3	PMF 4	PMF 5	PMF 6	PMF 7	PMF Controle	*Status* de Ameaça	Migração e Raridade	Endemismo
Veneridae	-	AQ	-	-	-	-	-	-	-	-	1	NE	-	-
Gastropoda														
Caenogastropoda														
Epitoniidae														
Epitonium sp.	-	AQ	-	1	-	1	-	-	-	-	-	NE	-	-
Cycloneritimorpha														
Neritidae														
Neritina sp.	-	AQ	-	1	-	-	-	-	-	-	1	NE	-	-
Littorinimorpha														
Iravadiidae														
Ceratia sp.	-	AQ	-	-	-	2	-	-	-	-	1	NE	-	-
Littorinidae														
Littoraria angulifera	-	AQ	-	-	-	7	-	-	-	-	1	NE	-	-
Tornidae														
Cyclostremiscus sp.	-	AQ	-	-	-	14	-	-	-	-	2	NE	-	-
Vermetidae	**-**	**AQ**	**-**	-	-	**6**	-	-	-	-	**6**	**NE**	**-**	**-**
Neogastropoda														
Muricidae														
Taisella coronata	-	AQ	-	-	-	5	-	-	-	-	1	NE	-	-
Nassariidae														
Tritia reticulata	-	AQ	-	-	-	2	-	-	-	-	1	NE	-	-
Pulmonata														
Ellobiidae														
Melampus coffea	-	AQ	-	-	-	16	-	-	-	-	-	NE	-	-

Nome Científico	Nome Popular	Habitat	Interesse Humano	PMF 1	PMF 2	PMF 3	PMF 4	PMF 5	PMF 6	PMF 7	PMF Controle	*Status* de Ameaça	Migração e Raridade	Endemismo
Foraminifera														
Globothalamea														
Rotaliida														
Globigerinidae	-	AQ	-	4	-	-	-	-	-	-	-	NE	-	-
Nonionidae	-	AQ	-	2	-	-	-	-	-	-	-	NE	-	-

- *Suficiência Amostral e Riqueza Estimada*

No decorrer da campanha foram observadas 31 espécies ao passo em que foram estimadas aproximadamente 41. Nisso, destaca-se que sobre os registros do ponto PMF1, foi observado um valor superior a *riqueza estimada* devido a variação para o conjunto de dados de todos os pontos amostrais. Além disso, a partir da coleta do ponto PMF5 foram acrescentados 01 t*áxon* a cada novo ponto amostrado, demonstrando que a reta, tenderá a atingir a assíntota, demonstrando uma coleta satisfatória. A *riqueza observada* representou, 74,91% do total estimado (Figura 179).

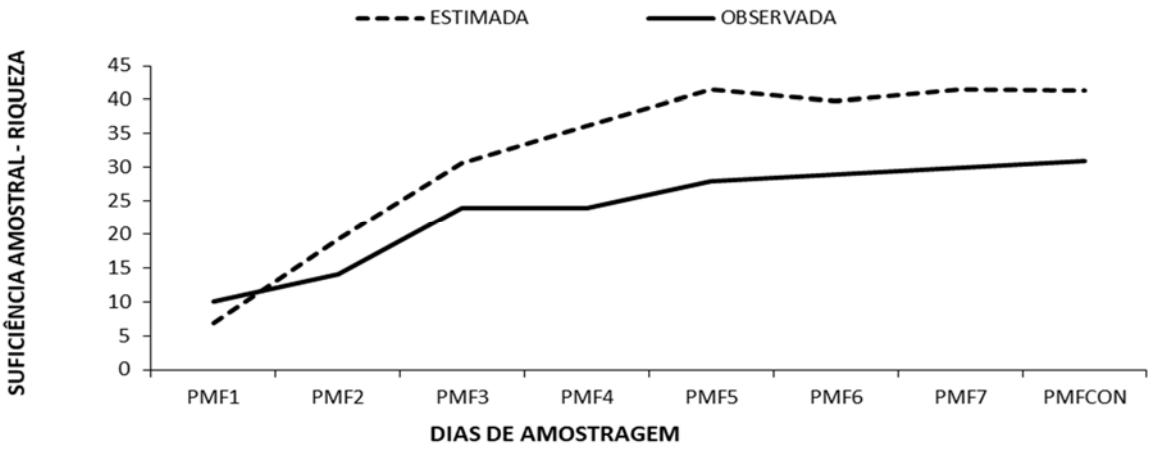


Figura 179 – Curva de Suficiência Amostral dos Zoobentos e Zoobentos e Macrofauna Bêntica Observados Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

- *Riqueza e Abundância Absoluta e Relativa*

Conforme já citado anteriormente, a *Riqueza* geral foi de 31 *táxons* e a *Abundância* contemplou 392 indivíduos amostrados (Figura 180).

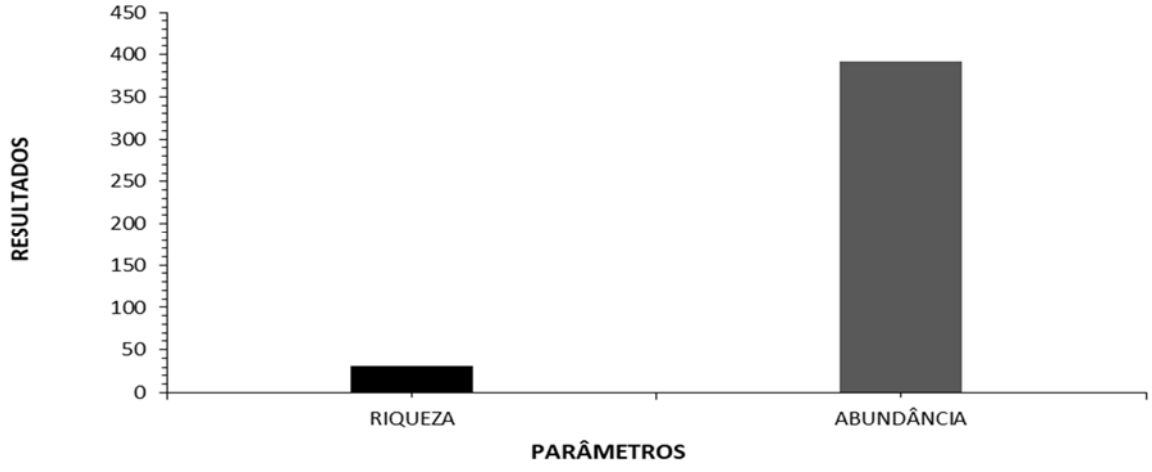


Figura 180 – Riqueza e Abundância Zoobentônica e da Macrofauna Bêntica Observadas Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Já no que se refere à *Riqueza* dos sítios individualmente (Figura 181), a maior foi registrada nos pontos PMF3 e Controle, com 13 e 12 espécies, respectivamente. O ponto com o menor registro foi o PMF4 com 01 espécie. Salienta-se que possivelmente as oscilações nos valores de riqueza foram dependentes das características intrínsecas a variedade de ambientes amostrados nas áreas de transição entre mangue e mar.

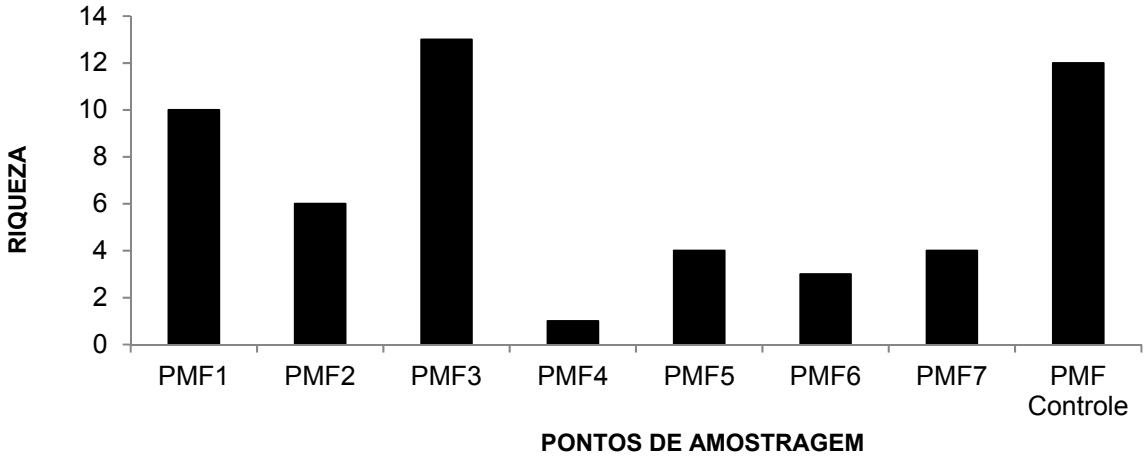


Figura 181 – Riqueza Zoobentônica e da Macrofauna Bêntica Observadas Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Por sua vez, ao analisar a *Abundância* por pontos (Figura 182), a maior densidade zoobentônica foi registrada no ponto PMF2 com 210 indivíduos, seguido do PMF3 com 83 indivíduos registrados. Já o PMF4 registrou a menor densidade zooplânctonica (01 indivíduo). Possivelmente, a baixa densidade no Ponto PMF4 deve-se a este ponto encontrar-se em uma área de margem continental e devido a proximidade à Ilha do Medo, caracterizar-se como zona de transporte de sedimentos para o leito oceânico, fazendo com que o bentos não se fixe.

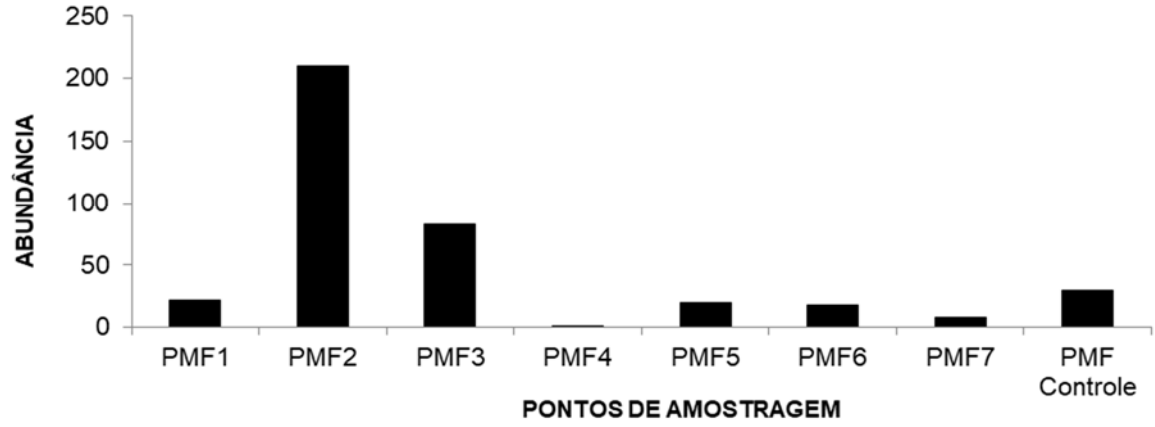


Figura 182 – Abundância Zoobentônica e da Macrofauna Bêntica Observadas Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente nas Áreas de Expansão do Porto do Itaqui

Segue-se ainda a Tabela 41 contendo todos os resultados quanto a *Abundância Absoluta e Relativa* dos *táxons* registrados no presente diagnóstico.

Tabela 41 – Abundância Total (N) e Relativa (%) do Zoobentos e da Macrofauna Bêntica Observados Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Nome Científico	Nome Popular	Campanha Diagnóstico																	
		PMF1		PMF2		PMF3		PMF4		PMF5		PMF6		PMF7		PMF Controle		TOTAL	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Annelida																			
Polychaeta																			
Eunicida																			
Lumbrineridae	-	-	-	82	39,05	1	1,20	-	-	15	75,00	10	55,56	5	62,50	-	-	113	28,83
Phyllodocida																			
Glyceridae	-	-	-	4	1,90		-	-	-		-	-	-	1	12,50	-	-	5	1,28
Scolecida																			
Capitellidae																			
Capitella capitata	-	2	8,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,51
Maldanidae	-	1	4,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,26
Opheliidae	-	-	-	105	50,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	105	26,79
Ampharetidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	38,89	-	-	-	-	7	1,79
Arthropoda																			
Branchiopoda																			
Diplostraca	-	5	21,74	17	8,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	22	5,61
Hexanauplia																			
Sessilia																			
Balanidae	-	-	-	-	-	3	3,61	-	-	-	-	-	-	-	-	2	6,67	5	1,28
Insecta																			
Hemiptera																			
Veliidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	10,00		-	1	12,50		0,00	3	0,77

Nome Científico	Nome Popular	Campanha Diagnóstico																	
		PMF1		PMF2		PMF3		PMF4		PMF5		PMF6		PMF7		PMF Controle		TOTAL	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Malacostraca													-						
Amphipoda													-						
Maeridae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	10,00	1	-		0,00		0,00	3	0,77
Decapoda																			
Ocypodidae																			
Megalopa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	12,50	-	-	1	0,26
Uca burgersi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5,00	-	-		-	-	-	1	0,26
Panopeidae	-	-	-	1	0,48	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	1	0,26
Mollusca												-				-			
Bivalvia																			
Imparidentia																			
Mactridae																			
Mulinia sp.	-	3	13,04	-	-	2	2,41	-	-	-	-	-	-	-	-	2	6,67	7	1,79
Mytilida																			
Mytiliidae	**-**			**1**															
Nuculida																			
Nuculidae																			
Saccella acuta	-	-	-	-	-	17	20,48	1	100,00	-	-	-	-	-	-	8	26,67	26	6,63
Ostreida																			
Ostreidae																			
Crassostrea sp.	-	1	4,35		-	7	8,43	-	-	-	-	-	-	-	-	4	13,33	12	3,-6
Pectinida																			

Nome Científico	Nome Popular	Campanha Diagnóstico																	
		PMF1		PMF2		PMF3		PMF4		PMF5		PMF6		PMF7		PMF Controle		TOTAL	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Anomiidae																			
Anomia sp.	-	3	13,04		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-,77
Venerida																			
Veneridae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3,33	1	-,26
Gastropoda																			
Caenogastropoda																			
Epitoniidae																			
Epitonium sp.	-	1	4,35	-	-	1	1,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-,51
Cycloneritimorpha																			
Neritidae																			
Neritina sp.	-	1	4,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3,33	2	-,51
Littorinimorpha																			
Iravadiidae																			
Ceratia sp.	-	-	-	-	-	2	2,41		-	-	-	-	-	-	-	1	3,33	3	-,77
Littorinidae																			
Littoraria angulifera	-	-	-	-	-	7	8,43	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3,33	8	2,-4
Tornidae																			
Cyclostremiscus sp.	-	-	-	-	-	14	16,87	-	-	-	-	-	-	-	-	2	6,67	16	4,-8
Vermetidae	**-**					**6**										**6**	**20**	**12**	**3,06**
Neogastropoda																			
Muricidae																			
Taisella coronata	-	-	-	-	-	5	6,02	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3,33	6	1,53

Nome Científico	Nome Popular	Campanha Diagnóstico																	
		PMF1		PMF2		PMF3		PMF4		PMF5		PMF6		PMF7		PMF Controle		TOTAL	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Nassariidae																			
Tritia reticulata	-	-	-	-	-	2	2,41	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3,33	3	0,77
Pulmonata																			
Ellobiidae																			
Melampus coffea	-	-	-	-	-	16	19,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	4,08
Foraminifera																			
Globothalamea																			
Rotaliida																			
Globigerinidae	-	4	17,39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1,02
Nonionidae	-	2	8,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,51
TOTAL	**Taxa**	**23**	**100,00**	**210**	**99,52**	**83**	**92,77**	**1**	**100,00**	**20**	**100,00**	**18**	**100,00**	**8**	**100,00**	**30**	**100,00**	**392**	**100,00**

- *Diversidade de Shanon-Werner e Equitabilidade de Pielou*

A *Diversidade* apresentada para o conjunto de dados dos pontos de amostragem foi de H'= 2,37 e a *Equitabilidade* de J= 0,69. Ambos os resultados destes índices podem ser avaliados como intermediários, o que é satisfatório, visto a representatividade destes indivíduos (Figura 183).

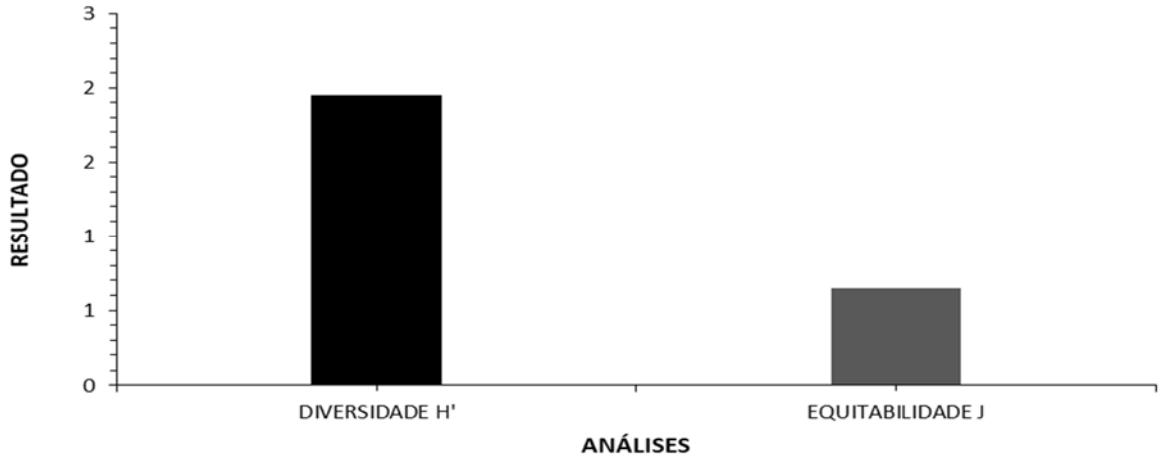


Figura 183 – Diversidade de Shanon e Equitabilidade de Pielou da Comunidade Zoobentônica e da Macrofauna Bêntica Observadas Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Ao analisar o conjunto de espécies e representantes amostrados (Figura 184), o parâmetro de *Diversidade* de Shannon-Wiener, conforme expresso no gráfico, registrou os maiores valores nos pontos PMF3 com H'=2,21, Controle e PMF1 com H'=2,1, cada. No entanto, o menor valor foi registrado no ponto PMF4, com H'=0, pois foi registrado apenas 01 indivíduo, não sendo possível calcular o índice.

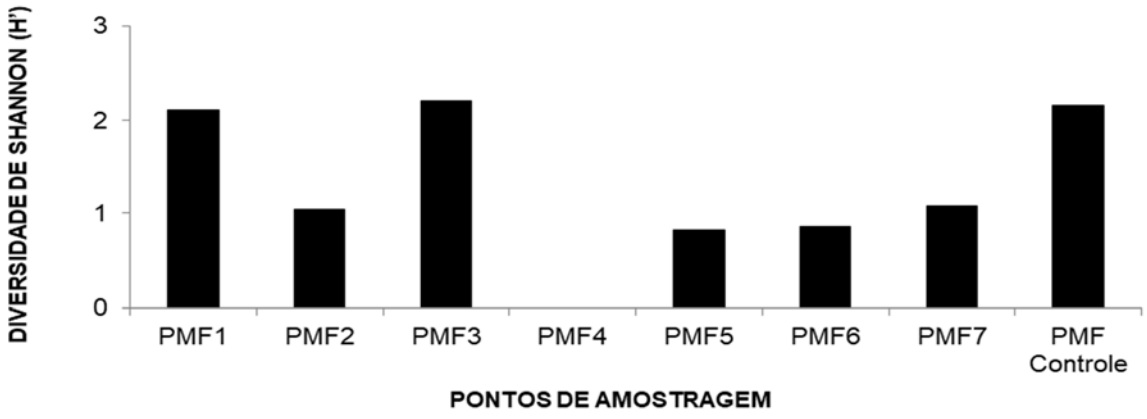


Figura 184 – Diversidade de Shanon da Comunidade Zoobentônica e da Macrofauna Bêntica Observadas Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Ao se executar uma análise sobre a distribuição do número de indivíduos entre as espécies identificadas, o maior registro de *Equitabilidade*, ocorreu nos pontos PMF 1 e Controle, com J'=0,91 e J'=0,87, respectivamente. No entanto, o menor valor foi registrado no ponto PMF4,

já que não foi possível calcular o índice, uma vez que houve o registro de apenas um indivíduo (Figura 185).

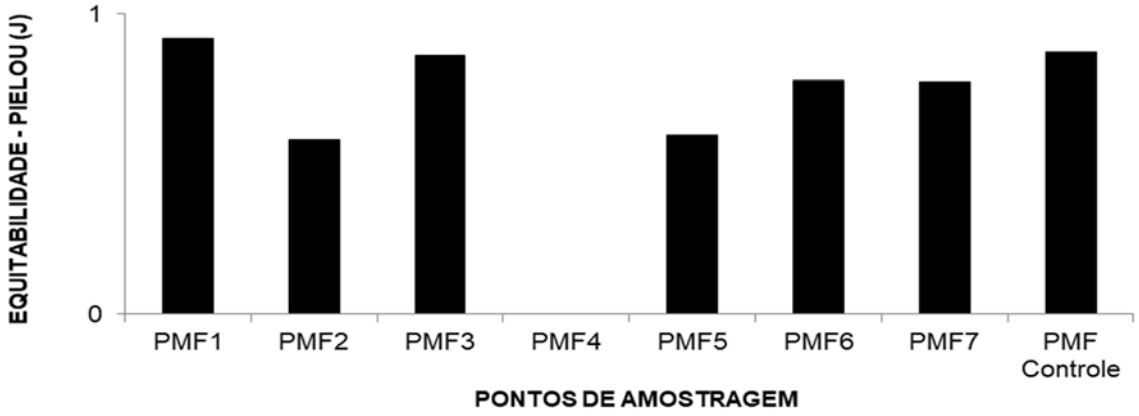


Figura 185 – Equitabilidade de Pielou da Comunidade Zoobentônica e da Macrofauna Bêntica Observadas Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

- *Dissimilaridade de Bray-Curtis*

O teste de similaridade (Figura 186) demonstrou que os pontos PMF5 e 6 possuíram maior analogia entre os registros, com 57,89%, seguido do agrupamento entre os pontos PMF Controle e PMF3 com 49,55%, e estes formando um novo agrupamento com o ponto PMF7, com aproximadamente 40% de similaridade. Em geral, o restante dos pontos e agrupamentos registraram similaridade entre si abaixo de 15%.

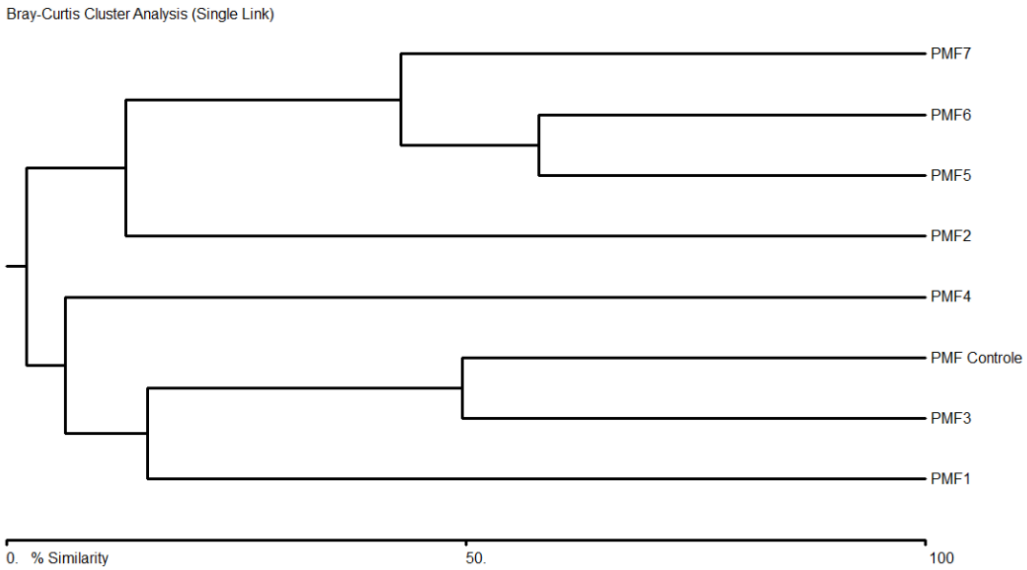


Figura 186. Dendrograma da Dissimilaridade de Bray-Curtis da Comunidade Zoobentônica e da Macrofauna Bêntica Observadas Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

- *Composição e Particularidades dos Zoobentos e da Macrofauna Bêntica*

A composição zoobentônica inventariada demonstrou-se similar a composição já inventariada por outros estudos. No entanto, é importante ressaltar que a grande variação na composição entre os pontos de amostragem é dependente das características de zonas intertidais, que possuem uma amplitude dependente da maré, em que foram amostrados.

Ainda, quanto aos registros, não foram encontradas espécies raras, de importância médica ou sanitária. No entanto, entre os registros foram encontrados *táxons* considerados endêmicos e de importância econômica, como os do grupo Foraminifera. A composição de forarminíferos possui característica de endemismo, pois pode ser utilizada como ferramenta para reconstruções de variações do nível relativo do mar no Holoceno, além de serem utilizados para detectar padrões de circulação e diagnóstico de características físicas e químicas da água em ambiente estuarino, revelando as condições dominantes nestes ecossistemas, como os de característica intertidal (FUNO, 2008). Além disso, quanto a importância econômica, como estes organismos auxiliam no entendimento geológico da margem continental, estes representam grande importância nos avanços da exploração petrolífera no país nos últimos 50 anos (LANA & BERLEN, 2007).

A carcinofauna (Figura 189 e Figura 190) e os registros de indivíduos do gênero *Teredo* (Figura 187 *e* Figura 188) também pode ser relacionada a importância econômica, pois estes também são importantes recursos utilizados na culinária local.

Quantos aos registros ressalta-se que apesar de os dados secundários possuírem um maior número, estes contemplaram um grande apanhado de estudos realizados na região, constituídos de amostragens robustas em periodicidade, o que explica o fato de os dados de riqueza dos registros de observação direta serem inferiores. Porém, os dados obtidos foram satisfatórios, reconhecendo que estes advêm de uma única campanha.

Figura 187 – Vestígios de Indivíduos do Gênero *Teredo* Associados à Importância Econômica Observados Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui

Figura 188 – Vestígios de Indivíduos do Gênero *Teredo* Associados à Importância Econômica Observados Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui

Figura 189 – Vestígios da Espécie *Ucides cordatus* (caranguejo-uçá) de Importância Econômica Observados Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui

Figura 190 – Espécie de Importância Econômica Observada Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui: *Uca burgersi* (caranguejo-chama-maré)

Ictioplâncton

Ao longo da 1ª campanha de amostragem foram avaliados 1.000 indivíduos de ictioplâncton, pertencentes a família Engraulidae (Figura 191 e Figura 192), ordem Clupeiformes, pertencente a classe Actinopterygii.

Figura 191 – Indivíduo Representante da Família Engraulidae Observado Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui

Figura 192 – Indivíduo Representante da Família Engraulidae Observado Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui

Quadro 16 - Lista do Ictioplâncton Observado Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui – Classificação e Aspectos Ecológicos (AQ - Aquático), Grau e Status de Ameaça de Cada Espécie (1ª Instância – IUCN; 2ª Instância – MMA) Sendo: CR – Criticamente em Perigo; EN – Ameaçada; VU – Vulnerável; NT – Quase Ameaçada; LC – Preocupação Menor; NE – Não Avaliada

Nome Científico	Nome Popular	Habitat	Interesse Humano	*Status* de Ameaça	Migração e Raridade	Endemismo
Chordata						
Actinopterygii						
Clupeiformes						
Engraulidae	-	AQ	-	NE	MIG	-

- *Suficiência Amostral e Riqueza Estimada*

Em virtude da parca riqueza apresentada (n=01) não houve designação estatística para o grupo em questão.

- *Riqueza e Abundância Absoluta e Relativa*

Conforme já citado anteriormente, a *riqueza* geral foi de apenas 01 *táxon* e a *abundância* contemplou 1.000 indivíduos amostrados (Figura 193).

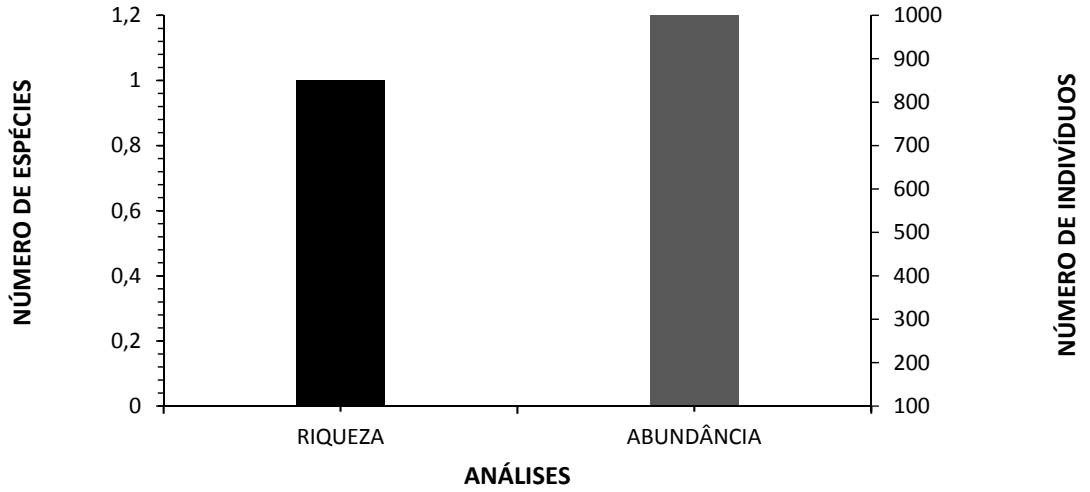


Figura 193 – Riqueza e Abundância da Comunidade Ictioplanctônica Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Conforme afirmado no item anterior, contemplou o registro de 01 *táxon*, registrado nos pontos PMF1, PMF5 e PMF6. Sendo esta a primeira campanha espera-se que com a advento da próxima sejam incrementados novos registros (Figura 194).

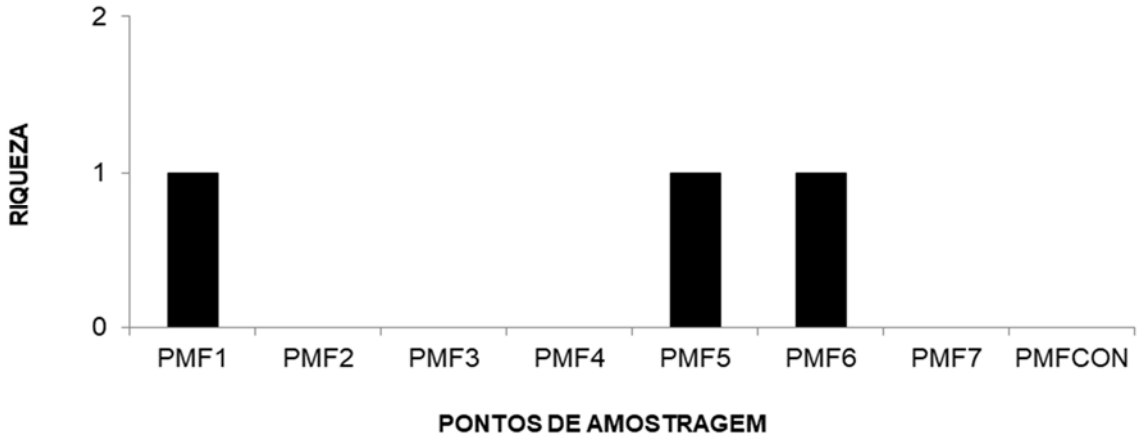


Figura 194 – Riqueza da Comunidade Ictioplanctônica Observada Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Por sua vez, ao analisar a *abundância* por pontos, a maior densidade ictioplânctônica foi registrada no ponto PMF5 com 500 indivíduos, seguido do ponto PMF1 e 6 ambos com 250 indivíduos registrados (Figura 195).

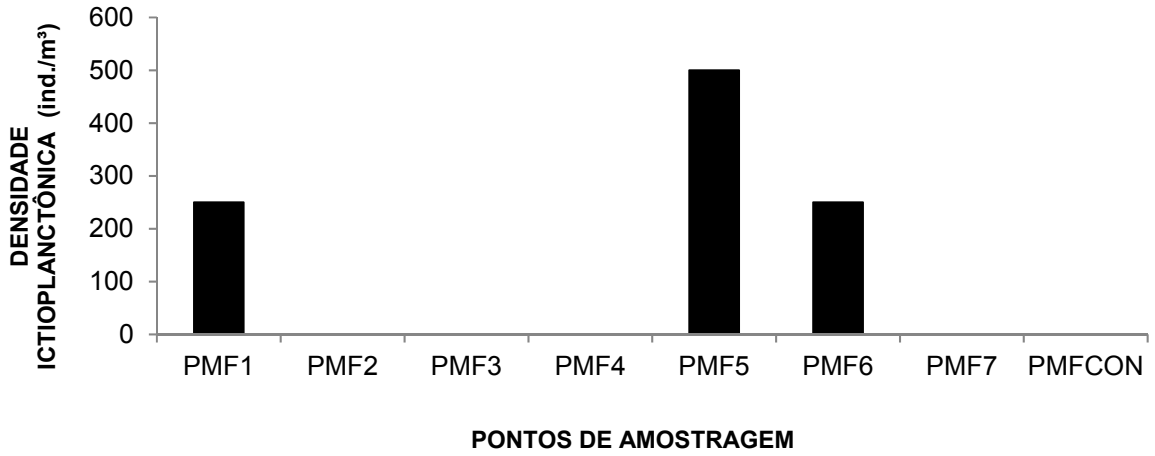


Figura 195 – Abundância da Comunidade Ictioplanctônica Observada Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

- *Diversidade de Shanon-Werner e Equitabilidade de Pielou*

Não houve registro de *diversidade* e *equitabilidade* tanto para a campanha quanto para os pontos amostrados, pois estes índices não puderam ser calculados com o registro de apenas uma espécie.

- *Dissimilaridade de Bray-Curtis*

Assim como aos itens anteriores, a *similaridade* também não pôde ser calculada com o registro de apenas uma espécie.

- *Composição e Particularidades da Comunidade Ictioplanctônica*

Larvas de engraulídeos são facilmente encontradas em regiões costeiras e também estuarinas (PALHETA, 2005) e são comumente encontrados na Zona Econômica exclusiva Norte, que corresponde ao Maranhão. Além disso, como compreendem o grupo das anchovas, estes peixes são recursos vivos de interesse comercial importante (SILVEIRA, 2003). Estes indivíduos não se encontram sob categoria de ameaça, raridade e endemismo. No entanto, os engraulídeos são conhecidos por sua característica migrante, entre áreas marinhas e de água doce, podendo utilizar-se destas áreas para alimentação e reprodução (PAIVA, 2009). Ressalta-se que não foram registrados organismos de importância médica, sanitária, considerados raros ou endêmicos.

Ictiofauna

Ao longo dessa campanha de amostragem um total de 306 indivíduos de 21 espécies foram capturados nos 05 pontos distribuídos ao longo do Porto do Itaqui, localizado na Baía de São

Marcos. As espécies foram distribuídas em 07 ordens e 11 famílias, sendo 42% pertencentes à ordem Perciformes, 21% à ordem Siluriformes, Batrachoidiformes e Mugiliformes representaram 11%, cada ordem, a menor representatividade foi verificada para as ordens Tetraodontiformes, Ciprinodontiformes e Clupeiformes com 5% do total de espécies. As famílias com maior número de espécies foram Ariidae (Figura 196) com n=04 e Sciaenidae (Figura 198 e Figura 199) com n=3; pareadas com n=02 *taxa* citam-se Carangidae, Batrachoididae e Mugilidae (Figura 197).

Figura 196 – Espécie Representante da Família Ariidae Observada Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui:*Sciades herzbergii* (bagre-guribu)

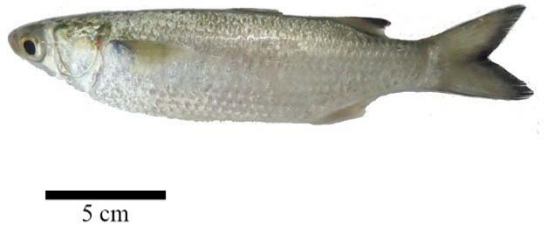


Figura 197 – Espécie Representante da Família Mugilidae Observado Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui: *Mugil gaimardianus* (tainha pitiua)

Figura 198 – Espécie Representante da Família Sciaenidae Observada Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui: *Micropogonias furnieri* (cururuca)

Figura 199 – Espécie Representante da Família Sciaenidae Observado Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui: *Macrodon ancylodon* (pescada-gó)

Quadro 17 - Lista da Ictiofauna Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui – Classificação e Aspectos Ecológicos (AQ - Aquático), Grau e Status de Ameaça de Cada Espécie (1ª Instância – IUCN; 2ª Instância – MMA) Sendo: CR – Criticamente em Perigo; EN – Ameaçada; VU – Vulnerável; NT – Quase Ameaçada; LC – Preocupação Menor; NE – Não Avaliada

Nome Científico	Nome Popular	Habitat	IC01	IC02	IC03	IC04	IC05	Interesse Humano	*Status* de Ameaça	Migração e Raridade	Endemismo
Batrachoidiformes											
Batrachoididae											
Batrachoides surinamensis	Pacamão	AQ	-	1	-	-	-	Econômico	NE	EST	-
Thalassophryne nattereri	Niquim	AQ	-	-	-	-	2	Econômico	NE	EST	
Clupeiformes											
Engraulidae											
Pterengraulis atherinoides	Sardinha de gato	AQ	-	-	-	-	1	-	NE	MIG	-
Cyprinodontiformes											
Anablepidae											
Anableps anableps	Tralhoto	AQ	-	4	2	5	16	-	NE	EST	-
MUGILIFORMES											
Mugilidae											
Mugil curema	Tainha Sajuba	AQ	-	3	-	6	1	Econômico	NE	MIG	-
Mugil gaimardianus	Tainha Pitiua	AQ	-	1	-	-	-	Econômico	NE	MIG	-
Perciformes											
Carangidae											
Caranx hippos	Xaréu	AQ	-	2	-	-	-	Econômico	NE	MIG	-
Oligoplites palometa	Tibiro	AQ	-	-	-	4	-	Econômico	NE	MIG	-
Centropomidae											
Centropomus parallelus	Camurim-branco	AQ		-	-	-	3	Econômico	NE	MIG	-
Gerreidae											
Diapterus rhombeus	Peixe-prata	AQ	-	-	1	-	-	Econômico	NE	MIG	-

Nome Científico	Nome Popular	Habitat	IC01	IC02	IC03	IC04	IC05	Interesse Humano	*Status* de Ameaça	Migração e Raridade	Endemismo
Haemulidae											
Genyatremus luteus	Peixe-pedra	AQ	1	2	-	2	6	Econômico	NE	MIG	-
Sciaenidae											
Cynoscion acoupa	Pescada-amarela	AQ	-	9	6	7	9	Econômico	NE	MIG	-
Macrodo ancilodon	Pescada-Gó	AQ	3	-	-	-	-	Econômico	EN	MIG	-
Micropogonias Furnieri	Cururuca	AQ	1	-	-	-	-	Econômico	EN	MIG	-
Trichiuridae											
Trichiurus lepturus	Guaravira	AQ	2	-	-	-	-	Econômico	NE	-	-
Pleuronectiformes											
Achiriidae											
Achirus lineatus	Solha	AQ	1	1	-	-	1	Econômico	NE	EST	-
SILURIFORMES											
Ariidae											
Amphiarius rugispinis	Jurupiranga	AQ	-	-	-	1	1	Econômico	NE	MIG	-
Cathorops spixii	Uriacica	AQ	2	-		-	-	Econômico	NE	EST	-
Sciades Herzbergii	Bagre Guribu	AQ	1	28	23	70	45	Econômico	NE	EST	-
Sciades proops	Uritinga	AQ	1	-	-	2	3	Econômico	NE	EST	-
TETRAODONTIFORMES											
Tetraodontidae											
Colomesus psittacus	Baiacu-açu	AQ	-	2	4	18	2	-	EN	EST	-

- *Suficiência Amostral e Riqueza Estimada*

Foram observadas 21 espécies ao passo que foram estimadas aproximadamente 25 de acordo com o a apresentação do gráfico abaixo (Figura 200). Todos os pontos contribuíram com o registro de novas espécies, sendo que no ponto IC-05 registrou-se a maior ocorrência e no ponto IC-03 a menor contribuição aos dados observados. Quanto à *riqueza estimada* é possível observar superioridade à *riqueza observada*, já que todos os pontos registraram menor número de espécies.

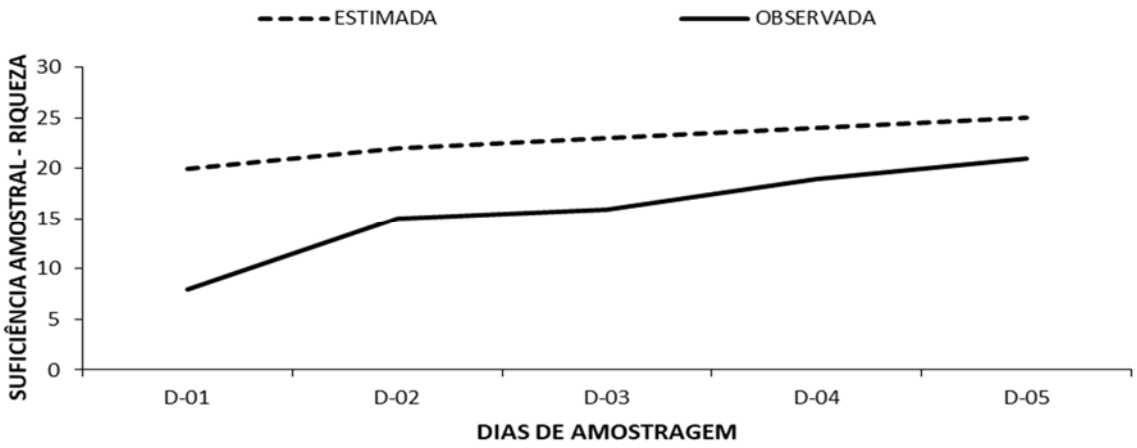


Figura 200 – Curva de Suficiência Amostral da Ictiofauna Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

- *Riqueza e Abundância Absoluta e Relativa*

A riqueza geral foi de 21 espécies bem como a abundância de 306 indivíduos. A riqueza foi influenciada pela maior ocorrência dos Perciformes e Siluriformes, as ordens Tetraodontiformes, Pleuronectiformes, Mugiliformes, Clupeiformes, Batrachoidiformes e Ciprinodontiformes apresentaram menores registros (Figura 201).

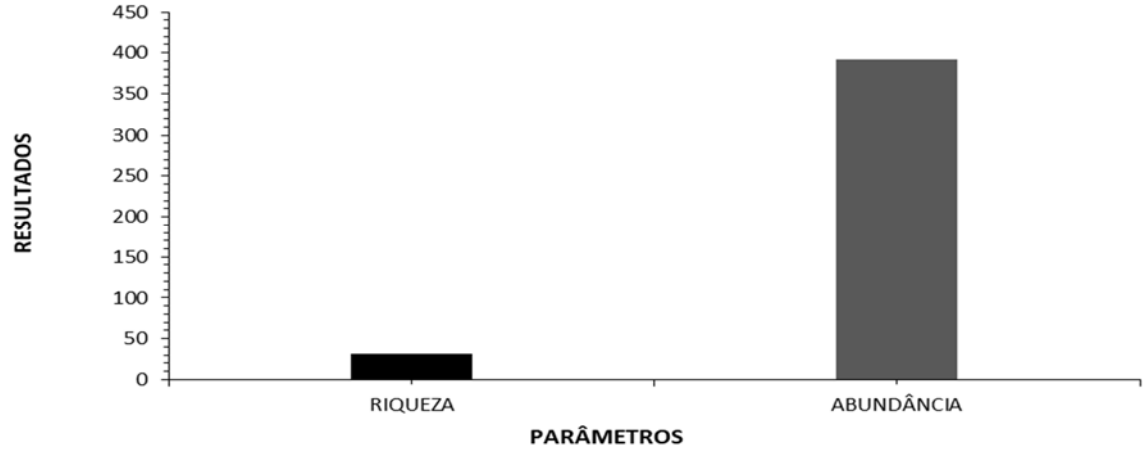


Figura 201 – Riqueza e Abundância da Ictiofauna Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

A maior *riqueza* foi registrada no ponto IC-05 que representou um total de 11 espécies, sendo que os pontos IC-02 e IC-04 também apresentaram valores expressivos, ambos com 10 espécies cada. O ponto com o menor registro foi o IC-03 com 05 espécies. Apesar de apresentar o menor valor, este ponto encontra-se mais afastado da área do Porto do Itaqui, e também da área da futura expansão, que possui grande circulação marítima, sendo esperada maior variação da riqueza (Figura 202).

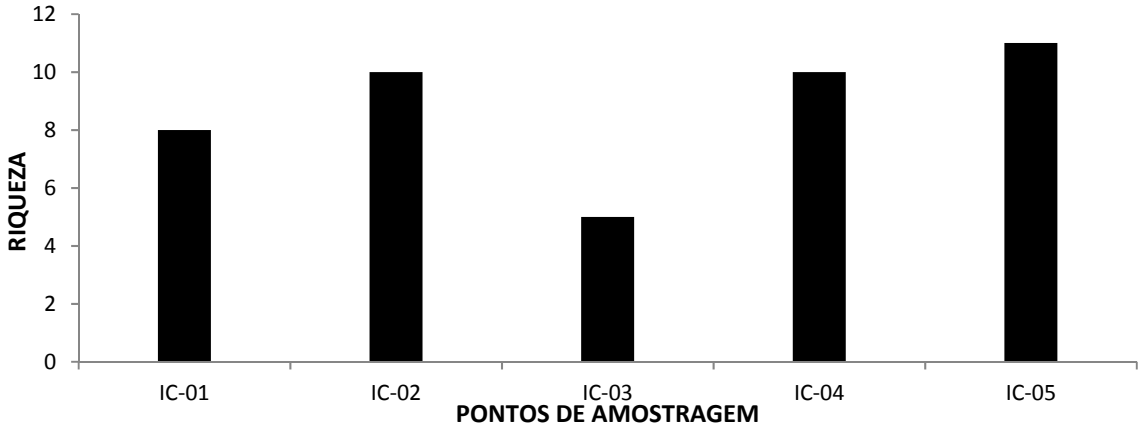


Figura 202 – Riqueza da Ictiofauna Observada Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Com relação à *abundância* (Figura 203), a maior quantidade de indivíduos foi registrada no ponto IC-04 com 116 exemplares, seguido do ponto IC-05 com 89 indivíduos registrados. O ponto IC-01 apresentou os níveis menos expressivos para *abundância*, em função, sobretudo, das características deste perímetro, que apresenta zonas de capturas mais rasas e próximas aos empreendimentos utilizados para navegação de grandes embarcações.

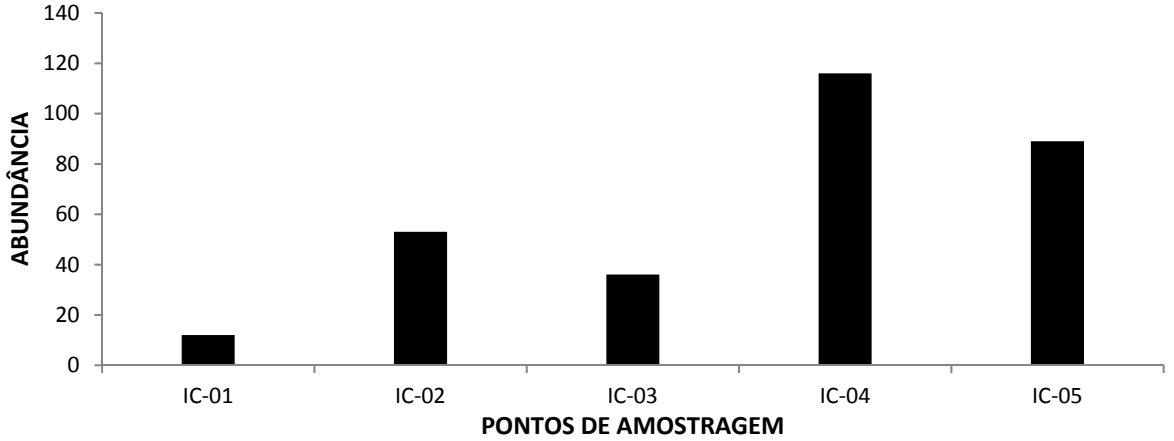


Figura 203 – Abundância da Ictiofauna Observada Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

As espécies mais abundantes foram *Sciades herzbergii* (bagre-burigu – Figura 204), *Cynoscion acoupa* (pescada-amarela – Figura 205), *Anableps anableps* (tralhoto – Figura 206) e *Colomesus psittacus* (baiacu-açu – Figura 207) que apresentaram dominância em números de indivíduos representando 82% da captura total. Ressalta-se que o *Sciades herzbergii* (bagre-burigu) foi o *táxon* mais significativo dentre as espécies capturadas, sendo responsável por 54,6% da captura total, totalizando 167 indivíduos. Esses *táxons* supracitados

apresentam uma alta diversidade, são muito tolerantes às variações na salinidade da água, têm hábitos alimentares generalistas-oportunistas e apresentam adaptações reprodutivas que possibilitam a adultos e juvenis uma permanência mais prolongada nos estuários (CARVALHO-NETA *et al*., 2008).

Figura 204 – Espécie mais Abundante Observada Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui: *Sciades herzbergii* (bagre-burigu)

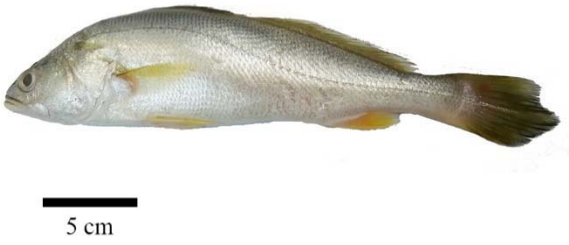


Figura 205 – Espécie mais Abundante Observada Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui: *Cynoscion acoupa* (pescada-amarela)

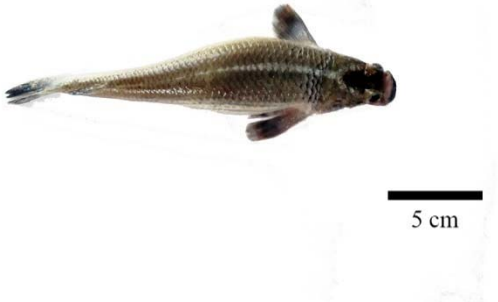


Figura 206 – Espécie mais Abundante Observada Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui: *Anableps anableps* (tralhoto)

Figura 207 – Espécie mais Abundante Observada Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui: *Colomesus psittacus* (baiacu-açu)

O Ponto IC-04 apresentou o número mais elevado de indivíduos capturados, totalizando 116 espécies, sendo que *Sciades herzbergii* e *Colomesus psittacus* apresentaram ampla dominância em relação aos demais *taxa*, com 75,8% da abundância total. No ponto IC-05 os *táxons* mais representativos foram novamente *Sciades herzbergii* (50,6%), *Anableps anableps* (18%) e *Cynoscion acoupa* (10%) totalizando 100 espécimes capturadas. Por sua vez, o Ponto IC-02 indicou maior representatividade para os *táxons Sciades herzbergii* e *Cynoscion acoupa* com 52,8% e 17%, respectivamente. Para o Ponto IC-03 foi verificado total domínio do *Sciades herzbergii* que representou 63,9% entre as cinco espécies capturadas no local. A menor abundância foi registrada no Ponto IC-01, 12 indivíduos, sendo que *Macrodon ancylodon*, *Cathorops spixii* e *Trichiurus lepturus* obtiveram ligeira significância totalizando 58,3% da captura.

Tabela 42 – Abundância Total (N) e Relativa (%) da Ictiofauna Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Nome Científico	Nome Popular	Campanha Diagnóstico									
		IC-01		IC-02		IC-03		IC-04		IC-05	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Batrachoidiformes											
Batrachoididae											
Batrachoides surinamensis	pacamão	-	-	1	1,9	-	-	-	-	-	-
Thalassophryne nattereri	niquim	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2,2
Clupeiformes											
Engraulidae											
Pterengraulis atherinoides	sardinha de gato	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,1
Cyprinodontiformes											
Anablepidae											
Anableps anableps	tralhoto	-	-	4	7,5	2	5,6	1	0,9	16	18,0
Mugiliformes											
Mugilidae											
Mugil curema	tainha sajuba	-	-	3	5,7	-	-	2	1,7	1	1,1
Mugil gaimardianus	tainha pitiua	-	-	1	1,9	-	-	-	-	-	-
Perciformes											
Carangidae											
Caranx hippos	xaréu	-	-	2	3,8	-	-	-	-	-	-
Oligoplites palometa	tibiro	-	-	-	-	-	-	6	5,2	-	-
Centropomidae											
Centropomus parallelus	camurim-branco	-	-	-	-	-	-	5	4,3	3	3,4

Nome Científico	Nome Popular	Campanha Diagnóstico									
		IC-01		IC-02		IC-03		IC-04		IC-05	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Gerreidae											
Diapterus rhombeus	peixe-prata	-	-	-	-	1	2,8	-	-	-	-
Haemulidae											
Genyatremus luteus	peixe-pedra	1	8,3	2	3,8	-	-	7	6,0	6	6,7
Sciaenidae											
Cynoscion acoupa	pescada-amarela	-	-	9	17,0	6	16,7	18	15,5	9	10,1
Macrodon ancilodon	pescada-gó	3	25,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Micropogonias Furnieri	cururuca	1	8,3	-	-	-	-	-	-	-	-
Trichiuridae											
Trichiurus lepturus	guaravira	2	16,7	-	-	-	-	-	-	-	-
Pleuronectiformes											
Achiriidae											
Achirus lineatus	solha	1	8,3	1	1,9	-	-	-	-	1	1,1
Siluriformes											
Ariidae											
Amphiarius rugispinis	jurupiranga	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sciades Herzbergii	bagre guribu	1	8,3	28	52,8	23	63,9	4	3,4	45	50,6
Sciades proops	uritinga	1	8,3	-	-	-	-	70	60,3	3	3,4
Tetraodontiformes											
Tetraodontidae											
Colomesus psittacus	baiacu-açu	-	-	2	3,8	4	11,1	1	0,9	2	2,2

Nome Científico	Nome Popular	Campanha Diagnóstico									
		IC-01		IC-02		IC-03		IC-04		IC-05	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
SOMA	*Taxa*		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0
	Indivíduos	12		53		36		116		89	

- *Diversidade de Shanon-Werner e Equitabilidade de Pielou*

O índice de *diversidade* de Shannon-Winner geral foi de H'=1,72 assim como a *equitabilidade* de Pielou foi J=0,58. A avaliação da *diversidade* permitiu classificar o local investigado como um ambiente de baixa diversidade, seguindo a proposta de Valentin et al. (1991) onde H' ≥ 3,0 (diversidade alta); 2,0 ≤ H' < 3,0 (diversidade média); 1,0 ≤ H' < 2,0 (diversidade baixa); H' < 1,0 (diversidade muito baixa). Com relação aos resultados, um baixo valor de *diversidade* de H' significa dominância de um determinado *táxon* e um elevado valor significa distribuição uniforme de espécies, ou seja: um ambiente mais equilibrado. Seguindo a mesma tendência a *equitabilidade* da região apresentou valores inferiores a 0,6, apresentando baixa uniformidade para a dominância das espécies, a equitabilidade alcança o seu valor máximo (1) quando todas as espécies na amostra são igualmente abundantes e decresce em direção a zero quando a abundância relativa diverge para longe da igualdade, isto é, apenas algumas espécies dominam a amostra (Figura 208).

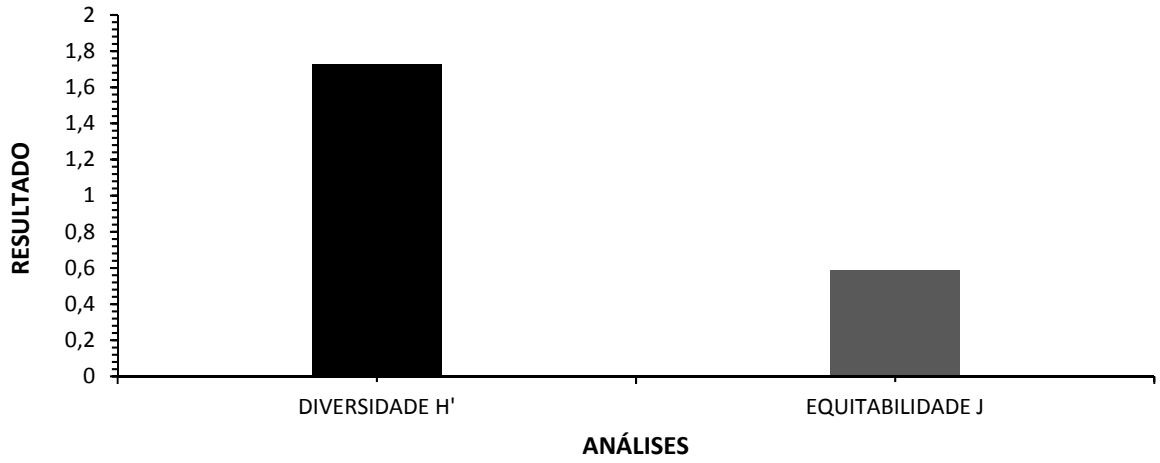


Figura 208 – Diversidade de Shanon e Equitabilidade de Pielou da Ictiofauna Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Com relação a variação dos índices de *diversidade* de Shannon para os pontos de captura, foi verificado o maior valor para o ponto IC-01 com H'=1,97 bits.ind^{-1} e o menor valor foi apresentado no ponto IC-03 com H'=1,08 bits.ind^{-1}. Os valores abaixo de 2,0 registrados em todos os pontos permitiu classificá-los como ambientes de baixa diversidade (Valentin et al., 1991). De modo geral, observou-se concentração de indivíduos em um pequeno número de espécies, principalmente no ponto IC-03, que sinalizou dominância de um *táxon* e ocorrência de apenas 05 espécies (Figura 209).

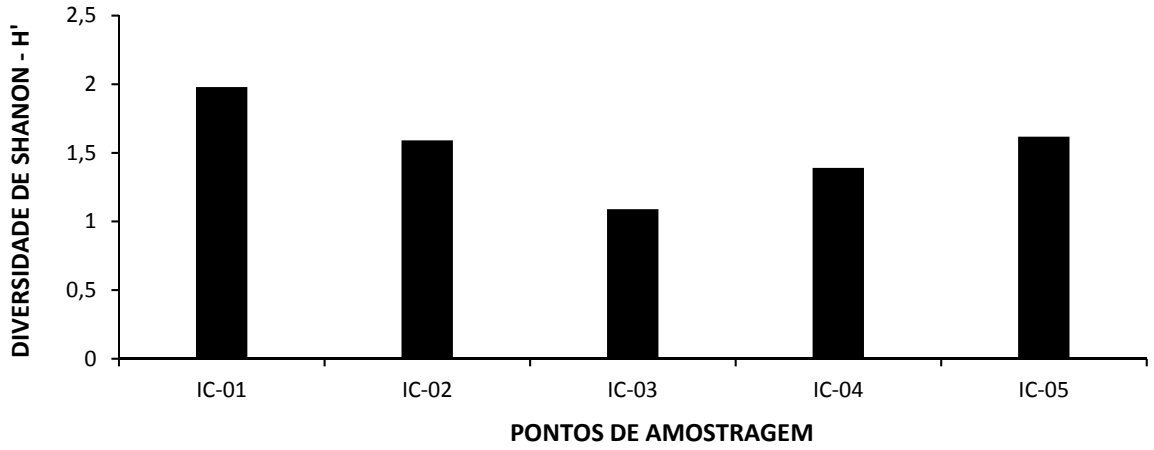


Figura 209 – Diversidade de Shanon da Ictiofauna Observada Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Ao se executar uma análise sobre a distribuição do número de indivíduos entre as espécies identificadas (Figura 210), o maior registro de *equitabilidade* ocorreu no ponto IC-01, com J= 0,95. Este valor pode ser considerado alto já que o valor máximo para este índice é de 1, indicando distribuição homogênea. No entanto, os demais pontos apresentaram índices menores que J=0,7, indicando distribuição desigual de indivíduos entre as espécies, tendo o menor valor registrado no ponto IC-04 com J= 0,60 em função do elevado número de *Sciades herzbergii* ao qual foi dominante nessa área (60%).

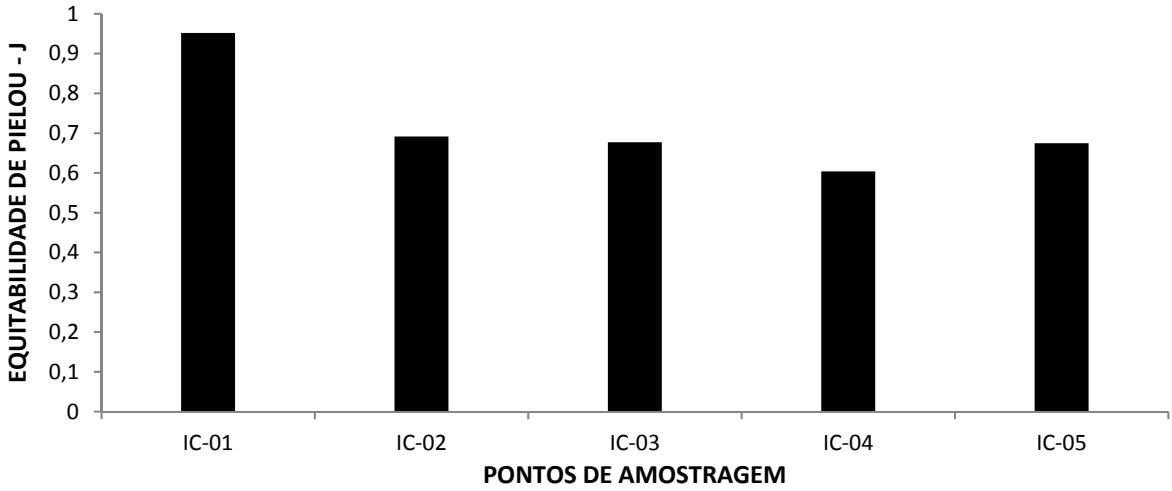


Figura 210 – Equitabilidade de Pielou da Ictiofauna Observada Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

- *Dissimilaridade de Bray-Curtis*

A análise de agrupamento demonstrou que os pontos IC-04 e IC-05 possuíram maior semelhança entre os registros, com 68,45% de similaridade. Em geral, todos os pontos registraram similaridade entre si e acima de 59,58%, com exceção do IC-01, que apresentou menor grau de semelhança com o restante dos agrupamentos. Possivelmente, o fato de o ponto IC-05 possuir os menores valores de *abundância*, seguido do maior índice de *equitabilidade*, durante a amostragem, podem ter influenciado a dissimilaridade deste ponto

quando comparados aos demais locais de captura. Tendo em vista que a área apresenta características geomorfológicas diferentes, resultando na aplicação de metodologia de captura distinta aos outros pontos. Os pontos IC-02, IC-03, IC-04 e IC-05 são áreas de igarapés de substrato lamoso com canais que sofrem influência do regime de marés e possibilitam a entrada e saída dos peixes. O ponto IC-01 fica localizada na Praia do Boqueirão que, por sua vez, possui substrato arenoso/lamoso e característica de ambiente de mar aberto (Figura 211).

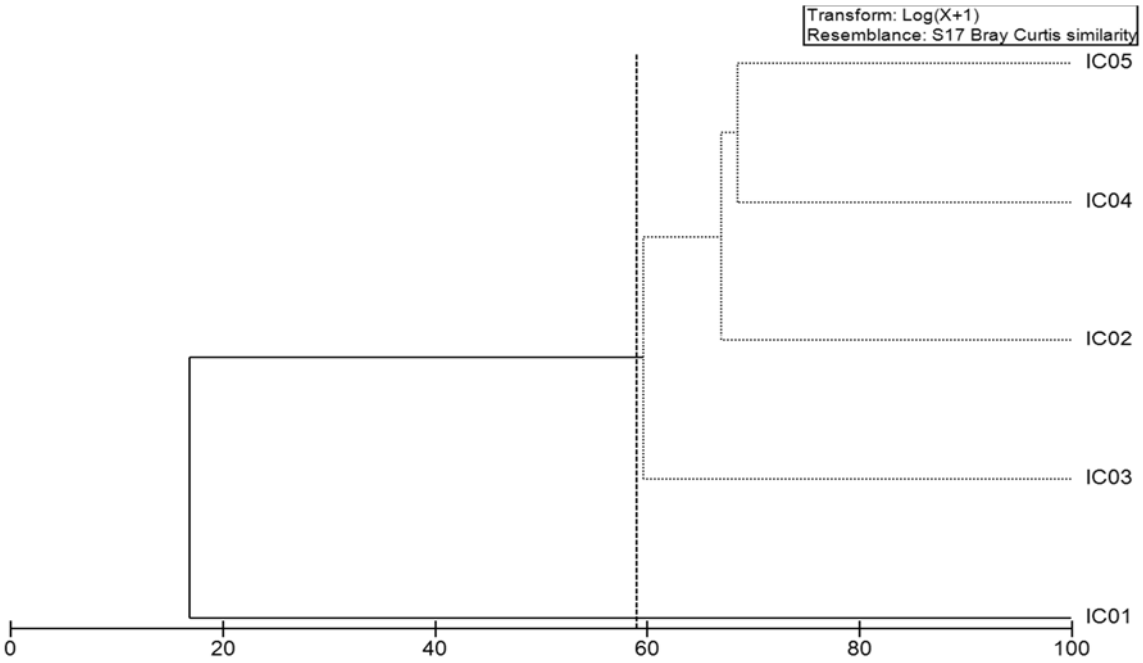


Figura 211. Dendrograma da Dissimilaridade de Bray-Curtis da Ictiofauna Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

- *Composição e Particularidades da Ictiofauna*

A composição ictiofaunística inventariada no presente estudo refletiu a ocorrência de indivíduos que comumente estão presentes nas capturas da pesca artesanal, do litoral maranhense, com destaque para espécies como: bagres (Ariidae), sciaenídeos, tainhas (*Mugil* sp), peixe pedra (*Genyatremus luteus*), e dentre as espécies pelágicas ocorreram aquelas das famílias Mugilidae e Carangidae. Portanto, são caracterizadas como espécies de grande importância para a economia local. Não foram registrados organismos de importância médica, sanitária, ou considerados raros, endêmicos ou inseridas na lista de animais ameaçados de extinção. Além das espécies registradas pela captura, destaca-se aquelas encontradas no comércio local (*e.g.:* Mercado Central de São Luís do Maranhão e a feira da Associação dos distribuidores de Pescados e Mariscos de São Luís – Figura 212 e Figura 213), conforme descrição do Tabela 43 abaixo.

Figura 212 – Pesquisadora em Visita ao Comércio Local de Peixes Localizado Próximo a Àrea do Porto do Itaqui

Figura 213 – Espécie de Importância Econômica Encontrada à Venda no Comércio Local: *Colossoma macropomum* (tambaqui)

Tabela 43 – Lista das Espécies de Peixes Cinegéticas Encontradas no Comércio Local Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui – Classificação e Aspectos Ecológicos, Grau e *Status* de Ameaça de Cada Espécie (1ª Instância – IUCN; 2ª Instância – MMA) Sendo: CR – Criticamente em Perigo; EN – Ameaçada; VU – Vulnerável; NT – Quase Ameaçada; LC – Preocupação Menor; NE – Não Avaliada.

Nome Científico	Nome Popular	Habitat	Interesse Humano	*Status* de Ameaça	Migração e Raridade	Endemismo
Characiformes						
Erithrinidae						
Hoplias sp.	traíra ou jeju	AQ	Econômico	NE	MIG	-
Prochilodontidae						
Prochilodus sp.	curimatá	AQ	Econômico	NE	MIG	-
Serrasalmidae						
Pigocentrus nattereri	piranha-caju	AQ	Econômico	NE	MIG	-
Colossoma macropomum	tambaqui	AQ	Econômico	NE	MIG	-
Anostomidae						
Leporinus fasciatus	piau-listrado	AQ	Econômico	NE	-	-
Perciformes						
Scianidae						
Cinoscion acoupa	pescada amarela	AQ	Econômico	NE	MIG	-
Cynoscion microlepidotus	corvina	AQ	Econômico	NE	MIG	-
Macrodo ancilodon	pescada-gó	AQ	Econômico	EN	MIG	
Scombridae						
Scomberomorus brasiliensis	serra	AQ	-	NE	-	-
Cichlidae						
Orechromis niloticus	tilápia	AQ	Econômico	NE	MIG	-
Satanoperca sp.	cará	AQ	Econômico	NE	-	-
Gymnotidae						
Rhamphichthyidae						

Nome Científico	Nome Popular	Habitat	Interesse Humano	*Status* de Ameaça	Migração e Raridade	Endemismo
Rhamphichthys sp.	sarapó	AQ	Econômico	NE	-	-
Siluriformes						
Ariidae						
Bagre bagre	bandeirado	AQ	Econômico	NE	MIG	-
Sciades proops	uritinga	AQ	Econômico	NE	MIG	-
Pimelodidae						
Brachyplatystoma vaillantii	piramutaba	AQ	Econômico	NE	MIG	-

5.2.4.2.2.2 Fauna Terrestre

Anfibiofauna

Quanto às observações pertinentes à anfibiofauna, foram registradas 04 *taxa* distribuídas em 03 famílias e 01 ordem, cuja abundância totalizou-se em 28 indivíduos. Concernindo-se sobre a representatividade das famílias, houve certa similaridade em suas *riquezas*. Contudo, a mais expressiva foi a Leptodactylidae com 02 espécies observadas (*Leptodactylus fuscus* [rã-assobiadora – Figura 214] e *Leptodactylus latrans* [rã-manteiga]). Citam-se ainda as famílias Hylidae (*Pithecopus hypochondrialis* [perereca-das-folhagens – Figura 215] e Bufonidae (*Rhinella marina* [sapo-cururu]) com 01 representante cada.

A seguir é apresentado o Quadro 18 contendo a lista dos anuros notabilizados em cada ponto amostral durante o levantamento, além de indicações sobre suas particularidades.

Figura 214 – Espécie Representante da Família Leptodactylidae Observada Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui: *Leptodactylus fuscus* (rã-assobiadora)

Figura 215 – Espécie Representante da Família Hylidae Observada Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui: *Pithecopus hypochondrialis* (perereca-das-folhagens)

Quadro 18 - Lista da Anfibiofauna Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui – Classificação e Aspectos Ecológicos (AQ - Aquático), Grau e Status de Ameaça de Cada Espécie (1ª Instância – IUCN; 2ª Instância – MMA) Sendo: CR – Criticamente em Perigo; EN – Ameaçada; VU – Vulnerável; NT – Quase Ameaçada; LC – Preocupação Menor; NE – Não Avaliada

Nome Científico	Nome Popular	Campanhas				Particularidades				
		Campanha Diagnóstico				Método	Interesse Humano	*Status*	Migração e Raridade	Endemismo
		P-01	P-02	P-03	Geral					
ANURA										
Bufonidae										
Rhinella marina (Linnaeus, 1758)	cururu	1	1	1	3	Busca Ativa	-	LC	-	-
Hylidae										
Pithecopus hypochondrialis (Daudin, 1800)	perereca-das-folhagens	4	-	-	4	Busca Ativa	-	LC	-	-
Leptodactylidae										
Leptodactylus fuscus (Schneider, 1799)	rã-assobiadora	1	2	1	4	Busca Ativa	-	LC	-	-
Leptodactylus latrans (Steffen, 1815).	rã-manteiga	15	2	-	17	Busca Ativa	Cinegético	LC	-	-

- *Suficiência Amostral e Riqueza Estimada*

Conforme expresso na Figura 216 que contém a curva cumulativa da *riqueza observada*, cuja execução na soma dos 03 sítios perdurou 15 dias de amostragem, foi obtido nesta campanha um registro de 04 *taxa*. Entretanto, apurou-se à área aproximadamente 05 espécies de acordo com o estimador de riqueza de *Jackknife* de 1ª ordem. É relevante destacar ainda que a *riqueza observada* contemplou o valor correspondente a 81,3% dessa *riqueza estimada*, entretanto, apesar da expressiva abrangência, tais valores denotaram que ainda há mais *taxa* a serem catalogados.

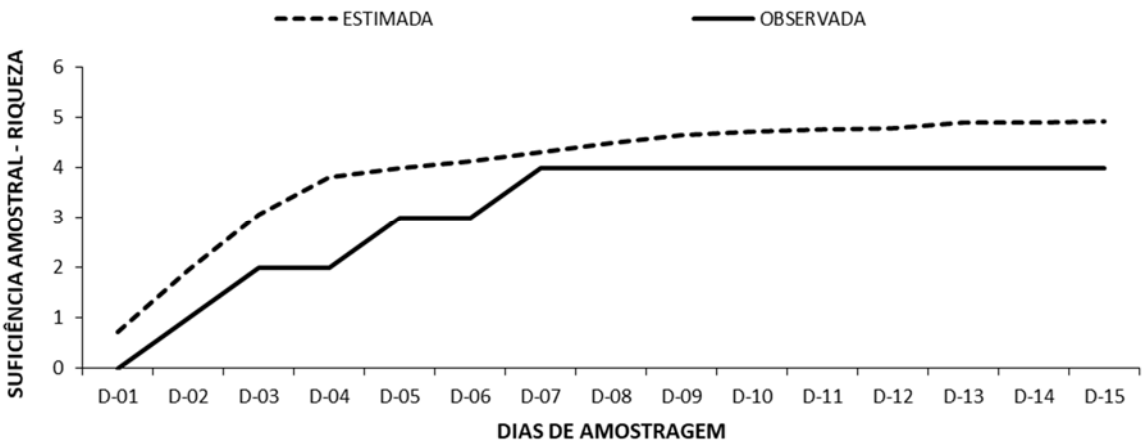


Figura 216 – Curva de Suficiência Amostral da Anfibiofauna Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Ponderando-se agora sobre as observações individualizadas a cada sítio em sua *suficiência amostral*, tem-se que: quanto ao Ponto 01 esse foi o detentor da maior *riqueza observada* ao computar 04 espécies. Por sua vez, foi estimada a ocorrência de aproximadamente 5,6 *taxa* o que abrangeu 77,4% dessas espécies estimadas, demonstrando-se que ainda há mais a ser observado (Figura 217).

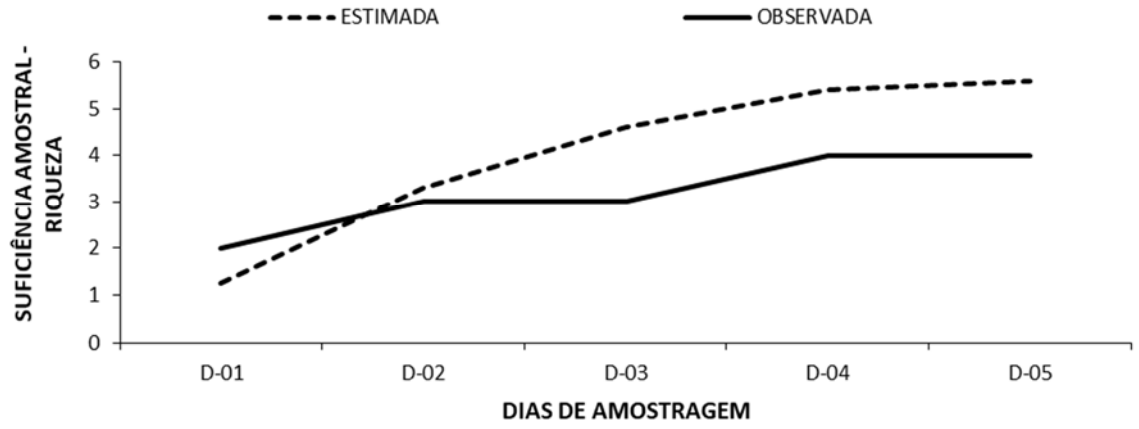


Figura 217 – Suficiência Amostral da Anfibiofauna Observada no Ponto 01 Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

O Ponto 02 deteve a 2ª maior riqueza ao notabilizar 03 espécies durante a execução dessa campanha, contudo, foram estimadas 5,4 revelando que o levantamento inicial abarcou apenas 55,6% dessa estimação (Figura 218).

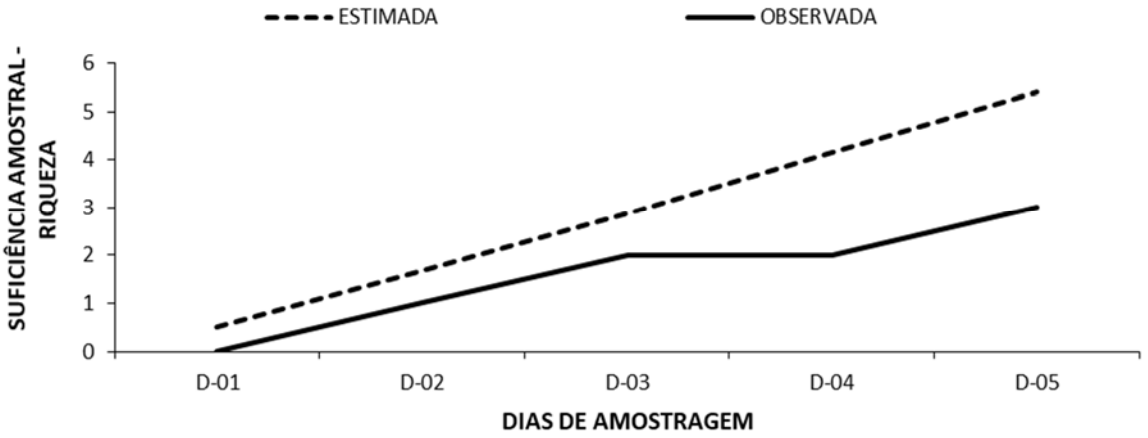


Figura 218 – Suficiência Amostral da Anfibiofauna Observada no Ponto 02 Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Por sua vez, o Ponto 03 apresentou-se como detentor da menor riqueza observada com n=02. Apesar disso, estimou-se à área amostral 3,6 *taxa* constatando que o valor observado correspondeu a 56% do que fora estimado ao sítio denotando que ainda há mais *taxa* a serem inventariados (Figura 219).

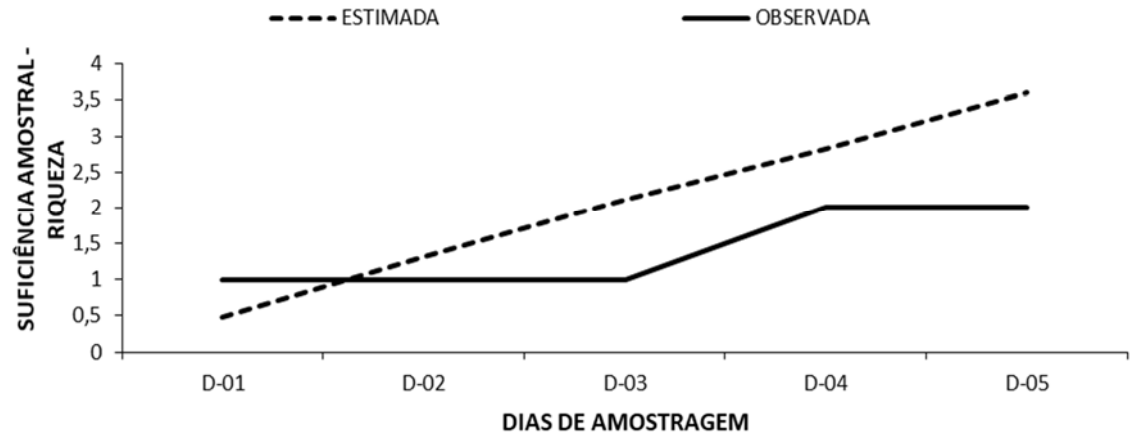


Figura 219 – Suficiência Amostral da Anfibiofauna Observada no Ponto 01 Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

- *Riqueza e Abundância Absoluta e Relativa*

Em relação à *riqueza*, catalogou-se um total de 04 *taxa*, segundo já descrito no item anterior. Por seu turno, a *abundância absoluta* obteve-se um registro de 30 indivíduos observados (Figura 220).

De acordo com Toft (1985), as comunidades de anfíbios anuros, principalmente de regiões tropicais, são influenciadas diretamente pelas condições ambientais, as quais desempenham um papel importante na estruturação e regulação das comunidades. De forma geral, é

esperado um aumento nas atividades dos anuros, principalmente, reprodutivas em regiões tropicais sazonais concentradas durante as estações chuvosa do ano e influenciadas principalmente pela temperatura e pela precipitação (ROSSA-FERES & JIM, 1994; KOPP & ETEROVICK, 2006; SANTOS et al., 2007; GIARETTA et al., 2008).

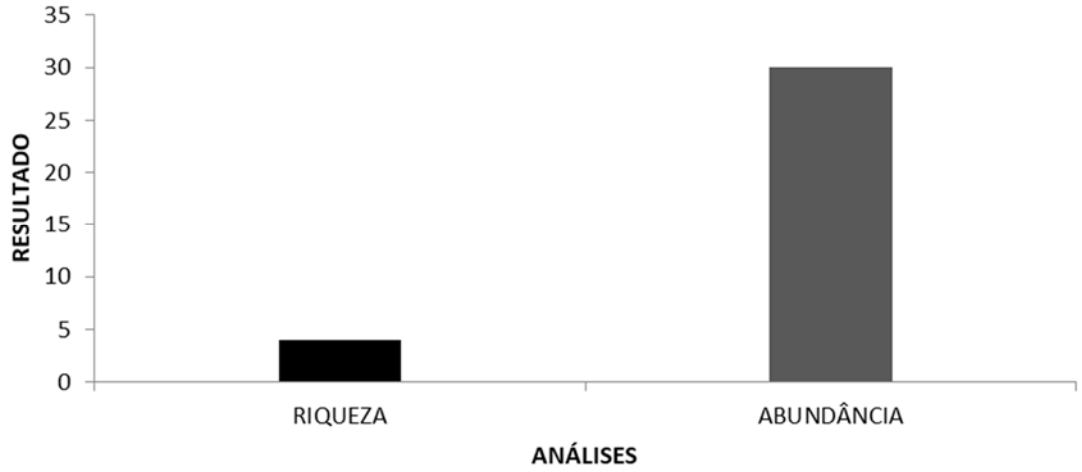


Figura 220 – Riqueza e Abundância da Anfibiofauna Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Por conseguinte, concernindo-se à *riqueza* por Sítios, minutou-se 04 espécies no Ponto 01, sendo a máxima obtida na campanha. Subsequentemente, citam-se 03 *taxa* ao P-02 e 02 (mínima da campanha) ao P-03, conforme exposto na Figura 221.

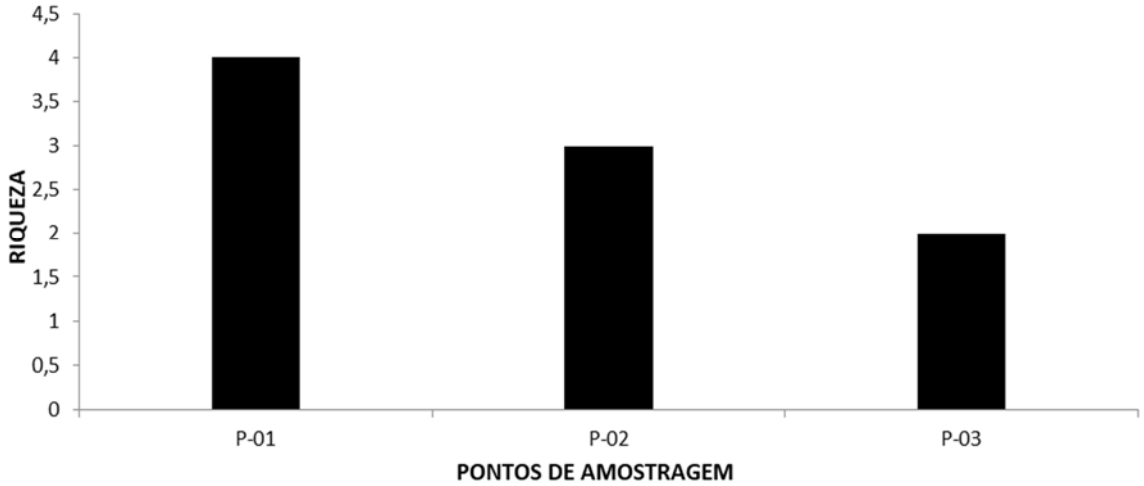


Figura 221 – Riqueza da Anfibiofauna Observada Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Retratando exclusivamente à *abundância absoluta* pelos pontos amostrais, conforme designado na Figura 222, assim como sucedido à *riqueza*, o Ponto 01 foi o mais abundante ao computar 21 espécimes e foi seguido pelo P-02 (N=05) e, consequentemente, coube ao P-03 o menor registro com apenas 02 contatos.

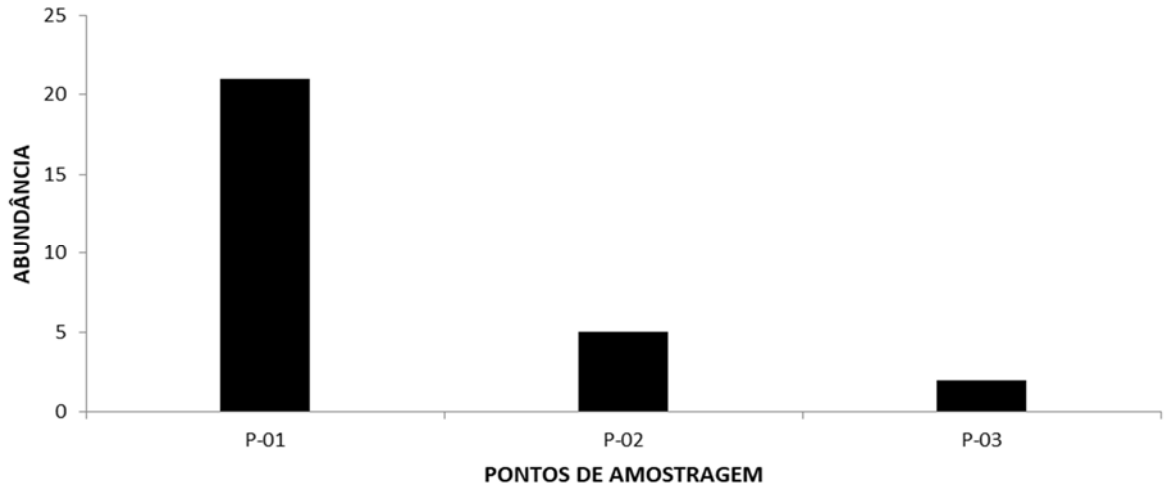


Figura 222 – Abundância da Anfibiofauna Observada Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Dentre as espécies de maiores abundâncias nessa campanha sobressaíram-se a *Leptodactylus latrans* (rã-manteiga – Figura 223) com 17 observações (ou 60,7%), seguida por *Pithecopus hypochondrialis* (perereca-das-folhagens – Figura 224) e *Leptodactylus fuscus* (rã-assobiadora) com 04 ocorrências, cada.

Entretanto, pertinente à amostragem por sítios, ressalta-se que essas mesmas espécies supracitadas apresentaram-se como as mais abundantes nos respectivos pontos amostrais, conforme pode ser analisado no que se segue Tabela 44 abaixo.

Figura 223 – Espécie mais Abundante Observada Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui: *Leptodactylus latrans* (rã-manteiga)

Figura 224 – Espécie mais Abundante Observada Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui*: Pithecopus hypochondrialis* (perereca)

Tabela 44 – Abundância Total (N) e Relativa (%) da Anfibiofauna Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Nome Científico	Nome Popular	Campanha							
		Campanha Diagnóstico							
		Ponto 01		Ponto 02		Ponto 03		TOTAL	
		N	%	N	%	N	%	N	%
ANURA									
Bufonidae									
Rhinella marina (Linnaeus, 1758)	cururu	1	5%	1	20%	1	50%	3	10,7%
Hylidae									
Pithecopus hypochondrialis (Daudin, 1800)	perereca-de-folhagens	4	19%	-	-	-	-	4	14,3%
Leptodactylidae									
Leptodactylus fuscus (Schneider, 1799)	rã-assobiadora	1	5%	2	40%	1	50%	4	14,3%
Leptodactylus latrans (Steffen, 1815).	rã-manteiga	15	71%	2	40%	-	-	17	60,7%
SOMA	***Taxa***	**4**	**-**	**3**	**-**	**2**	**-**	**4**	**-**
	Indivíduos	**21**	**100%**	**5**	**100%**	**2**	**100%**	**28**	**100%**

- *Diversidade de Shanon-Werner e Equitabilidade de Pielou*

No decurso desse diagnóstico, sendo esse realizado na sazonalidade seca, a *Diversidade* de Shanon-Werner obtida foi de H' = 0,47; despontando em um resultado de pouca expressão. Por sua vez, atinente ao padrão de distribuição das espécies na amostragem, a *Equitabilidade* permeou-se em J=0,79 (Figura 225).

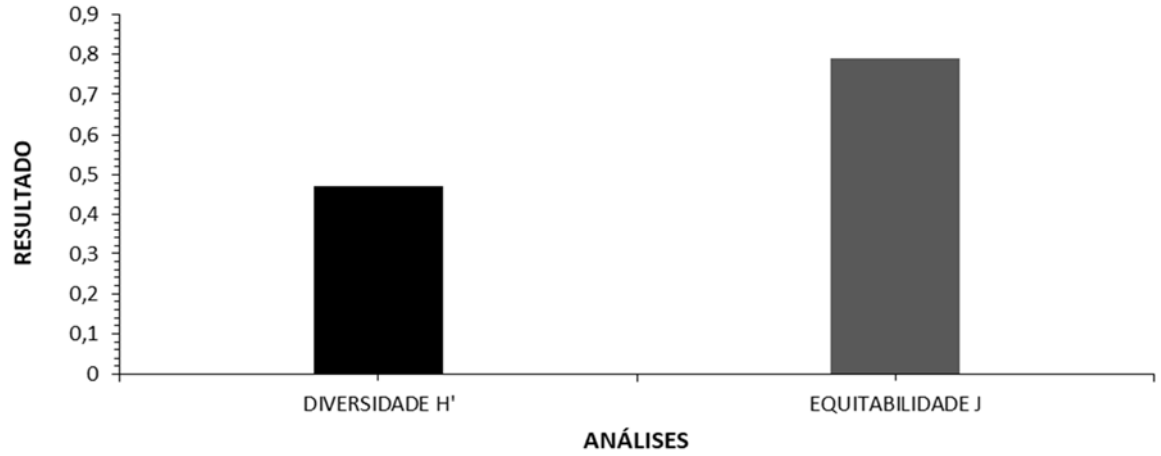


Figura 225 – Diversidade de Shanon e Equitabilidade de Pielou da Anfibiofauna Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Considerando essa mesma correlação quanto aos sítios amostrais (Figura 226), o índice de *diversidade* mais expressivo impetrado durante a 1ª campanha foi obtido no P-02 com H'=0,45 (em virtude de uma distribuição de abundância mais similar por entre as espécies) e foi seguido em ordem decrescente pelo P-01 e P-03 com H'=0,36, e H'=0,30, respectivamente.

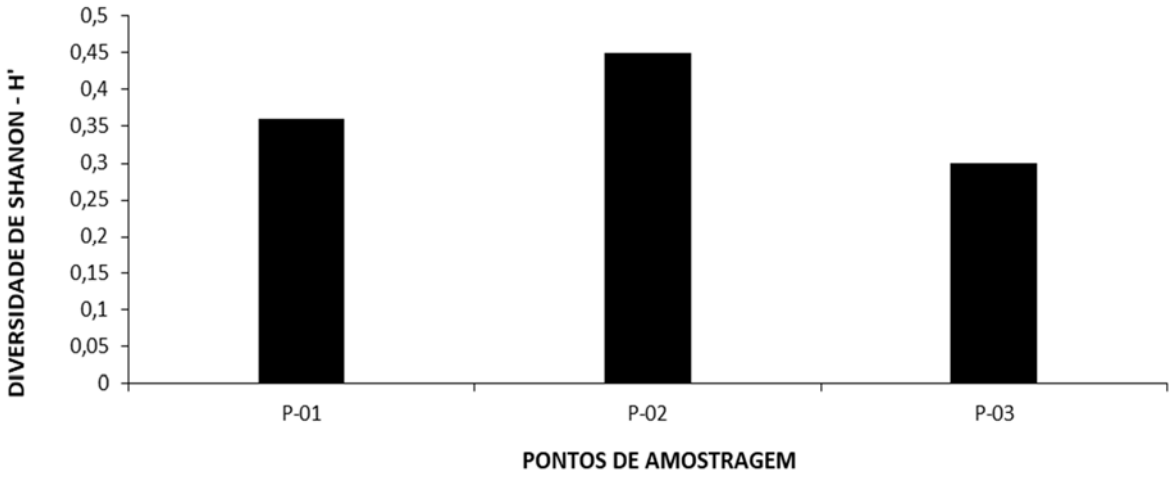


Figura 226 – Diversidade de Shanon da Anfibiofauna Observada Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui i

Todavia, reportando-se sobre o indicador *equitabilidade* também por entre as áreas (Figura 227), a máxima J=1,0) foi registrada no Ponto 03, aponta-se ainda o P-02 com J=0,96 e o P-01 com J=0,61.

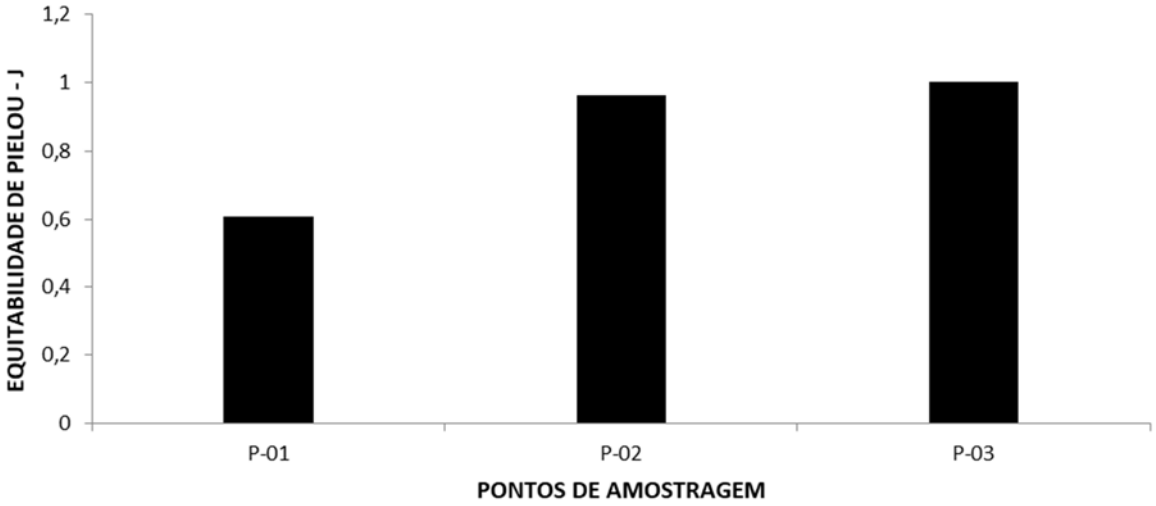


Figura 227 – Equitabilidade de Pielou da Anfibiofauna Observada Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

- *Similaridade de Jaccard*

Ao analisar a *Similaridade* desse levantamento, de acordo com os agrupamentos assinalados no dendrograma abaixo (Figura 228), verificou-se 75% de igualdade entre os Pontos 01 e 02. Sucessivamente, apresentaram-se os Pontos 02 e 03 compartilhando 67%; sendo esses os valores máximos registrados

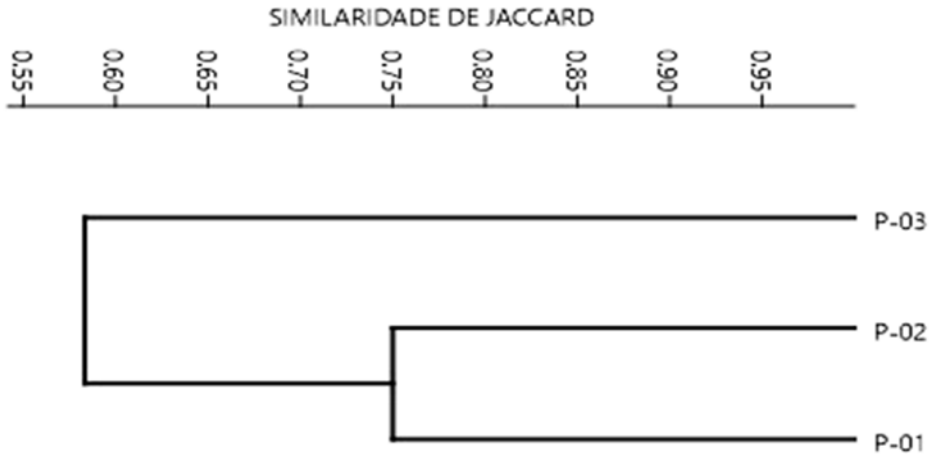


Figura 228. Similaridade de Jaccard da Anfibiofauna Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

- *Composição e Particularidades da Anfibiofauna*

Segundo alguns autores, as alterações no ambiente podem criar um efeito homogeneizador, levando a uma diminuição na complexidade ambiental e consequentemente na diversidade e riqueza de espécies (HAZELL *et al*. 2001, OLDEN *et al.* 2004, CONTE & MACHADO 2005, VASCONCELOS & ROSSA-FERES, 2005). Nessa premissa, alusivo à composição anfibiofaunística local, pondera-se que sua parca riqueza proveio de espécies generalistas e eurióicas, possuindo alta plasticidade de ocorrência em diversos ambientes. Ademais,

denotou-se condizente a cada área amostrada visto que seus entornos encontram-se ilhados, ora pelas influências portuárias, ora pelas comunidades pesqueiras que inevitavelmente influenciam na diversidade local. Contudo, levando em consideração a listagem preliminar desse levantamento inicial, com relação às particularidades e outras composições observadas ressalva-se que:

Referente ao grau de ameaça das espécies, de acordo com a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas (MMA, 2014), não foram computadas ameaças ou sequer raridades. De igual modo, pontua-se ainda que a totalidade dos registros está categorizada como LC (Pouco Preocupante) conforme a lista da IUCN – *International Union for Conservation of Nature: Red List of Threatened Species* (2016). Afirma-se, ainda, que não registrou-se espécies exóticas e endêmicas.

Aludindo-se aos anuros de *interesse humano* (quer sejam designados como *Cinegéticos*, de *Importância Médico-Sanitária* ou *Xerimbabos*), reporta-se a esse estudo apenas o *taxa Leptodactylus latrans* (rã-manteiga) registrados nos sítios P-01 e P-02, como provável ou com potencial cinegético. Entretanto, afirma-se que nas entrevistas concedidas pelos moradores locais não foi mencionada a utilização e/ou abate e consumo dessa espécie para composição da base alimentar.

Em suma: reitera-se que muito embora a lista anurofaunística inventariada esteja constituída basicamente por espécies comuns e com ampla resiliência, não se pode desfavorecê-las, haja vista que também desempenham relevantes funções ecológicas a serem ponderadas como indicadoras de qualidade do ambiente.

Reptiliofauna

Durante a execução do presente diagnóstico, à 1ª campanha, detectou-se a uma observação de 18 indivíduos da fauna reptiliana. Esses foram classificados como pertencentes a 01 ordem (Squamata), 04 famílias e 04 espécies. No tocante a representatividade das famílias, não houve dominância de uma família sobre outra, já que as mesmas apresentaram-se com n=01 espécie cada. Sendo assim, mediante a esses apontamentos expostos, apresenta-se o Quadro 19 contendo todas as informações gerais e ecológicas dos *taxa* observados no decorrer do atual levantamento.

Quadro 19 - Lista da Reptiliofauna Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui – Classificação e Aspectos Ecológicos (AQ - Aquático), Grau e Status de Ameaça de Cada Espécie (1ª Instância – IUCN; 2ª Instância – MMA) Sendo: CR – Criticamente em Perigo; EN – Ameaçada; VU – Vulnerável; NT – Quase Ameaçada; LC – Preocupação Menor; NE – Não Avaliada

Nome Científico	Nome Popular	Campanhas				Particularidades				
		Campanha Diagnóstico				Método	Interesse Humano	*Status*	Migração e Raridade	Endemismo
		P-01	P-02	P-03	Geral					
SQUAMATA										
Gekkonidae										
Hemidactylus mabouia (Moreau De Jonnès, 1818)	lagartixa-doméstica	1	-	1	2	Busca Ativa	-	LC	-	Ex.
Iguanidae										
Iguana iguana (Linnaeus, 1758)	camaleão	2	4	1	7	Busca Ativa	Xe	LC	-	-
Teiidae										
Ameiva ameiva (Linnaeus, 1758)	calango-verde	2	1	1	4	Busca Ativa	-	LC	-	-
Tropiduridae										
Tropidurus hispidus (Spix, 1825)	calango	2	1	2	5	Busca Ativa	-	LC	-	-

- *Suficiência Amostral e Riqueza Estimada*

Nesse levantamento inicial foram inventariadas apenas 04 espécies no decorrer dos 15 dias de amostragem, porém, o estimador de riqueza (J1ª) pontuou à área a ocorrência de aproximadamente 4,67 espécies, revelando que a *riqueza observada* abrangeu 85,6% da *riqueza estimada*. Infere-se ainda que a curva cumulativa de espécies estagnou-se a partir do 4º dia amostral e não mais pontuou em riqueza, conforme na Figura 229.

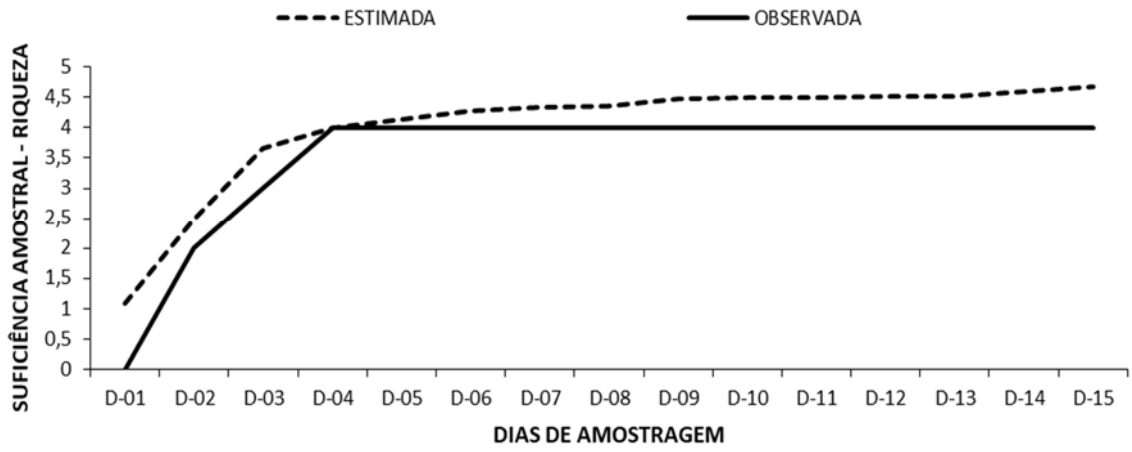


Figura 229 – Curva de Suficiência Amostral da Reptiliofauna Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Por sua vez, mediante descrição da Figura 230, abalizando quanto aos sítios amostrais, perpetra-se ao Ponto 01 uma observação de 04 espécies, ao passo que, de acordo o estimador de riqueza Jackknife de 1ª Ordem, estimou-se uma ocorrência de aproximadamente 5,6 *taxa.*

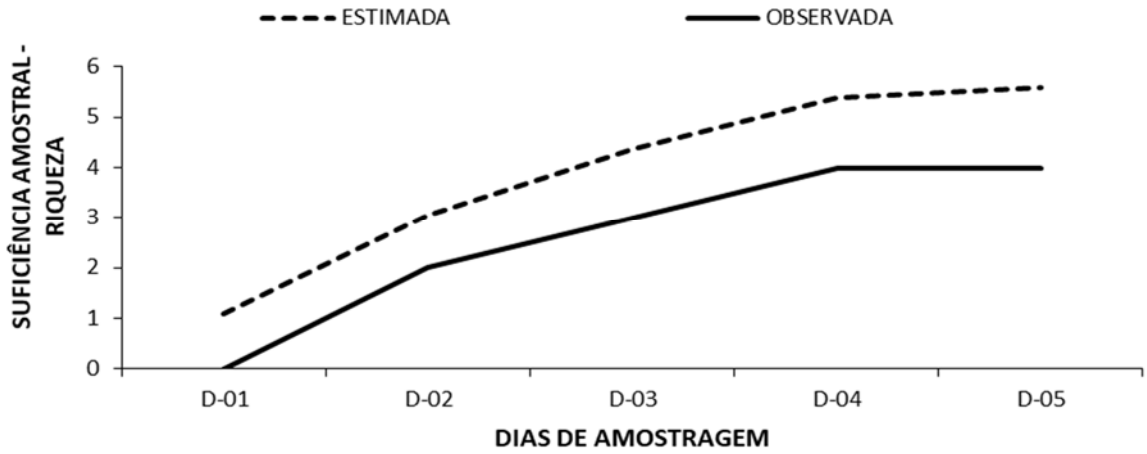


Figura 230 – Suficiência Amostral da Reptiliofauna Observada no Ponto 01 Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

No que tange ao Ponto 02 foram notabilizadas 03 espécies (menor *riqueza observada* da campanha). No entanto, ao aplicar o estimador de riqueza constatou-se uma relativa

observação de 65,2% desses *taxa* estimados que foram de aproximadamente n=4,6 (Figura 231).

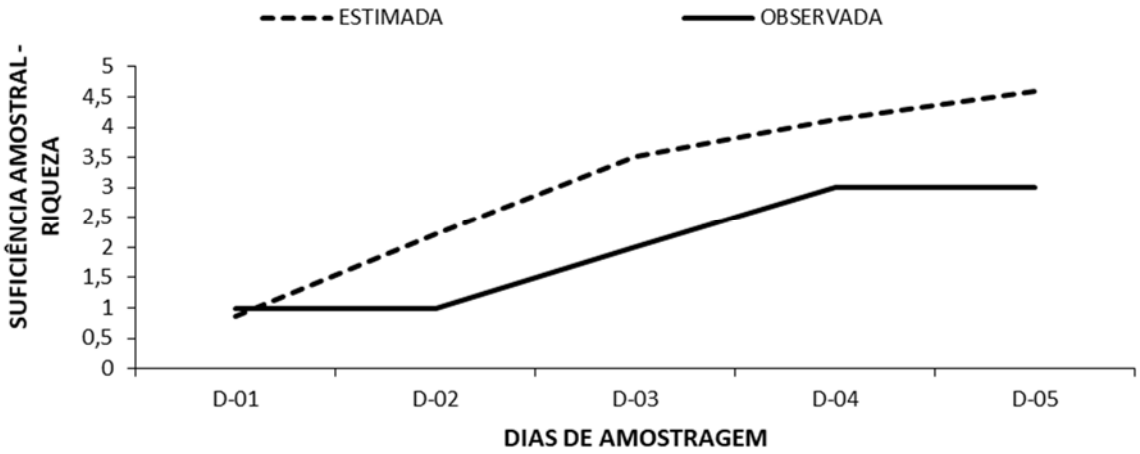


Figura 231 – Suficiência Amostral da Reptiliofauna Observada no Ponto 02 Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Findando essa análise, aponta-se para o Ponto 03 (juntamente com o P-01) a máxima *riqueza observada* de 04 *taxa*, entretanto, foram estimadas aproximadamente 6,4, o que se designa que foi observado 62,5% dessas espécies estimadas, revelando que ainda há mais para ser catalogado (Figura 232).

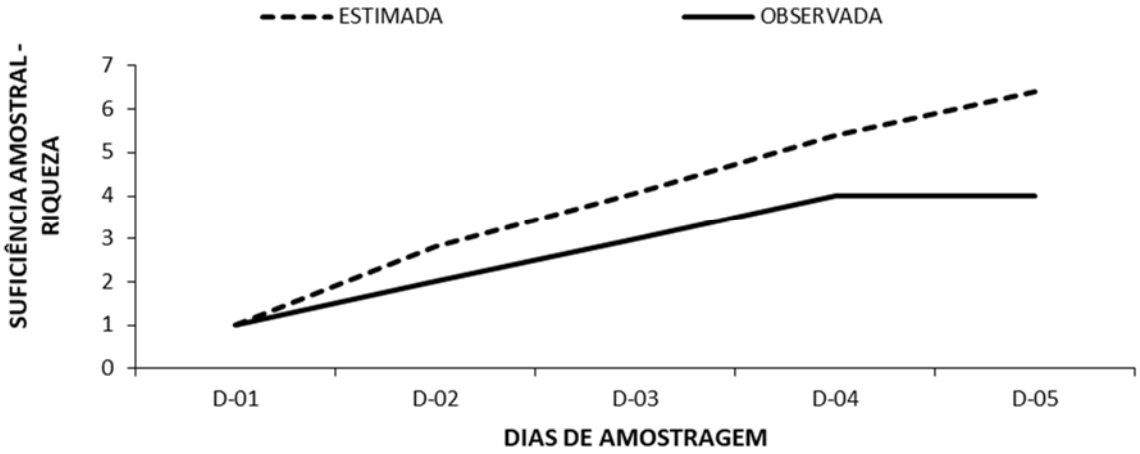


Figura 232 – Suficiência Amostral da Reptiliofauna Observada no Ponto 01 Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

- *Riqueza e Abundância Absoluta e Relativa*

No que se infere a *riqueza real*, observou-se um total de 04 espécies para toda a Área de Estudo do empreendimento, segundo já explanado na *suficiência amostral*. Por sua vez, para a *abundância absoluta* obteve-se um registro de 18 espécimes totais (Figura 233).

Reitera-se que tais resultados foram provenientes das flutuações sazonais incididas nessa campanha, que em virtude de ter sido executada na estação de seca anual, na qual há uma redução na disponibilidade de alimentos e uma limitação de microambientes característicos à

essa fauna, esses tendem a forçar uma migração, mesmo que temporária, para outras áreas com melhores condições de habitat e forrageio, para assim diminuir às restrições impostas pela sazonalidade. Outro fator relevante a ser considerado são as fortes influências antrópicas incididas em toda a área amostral.

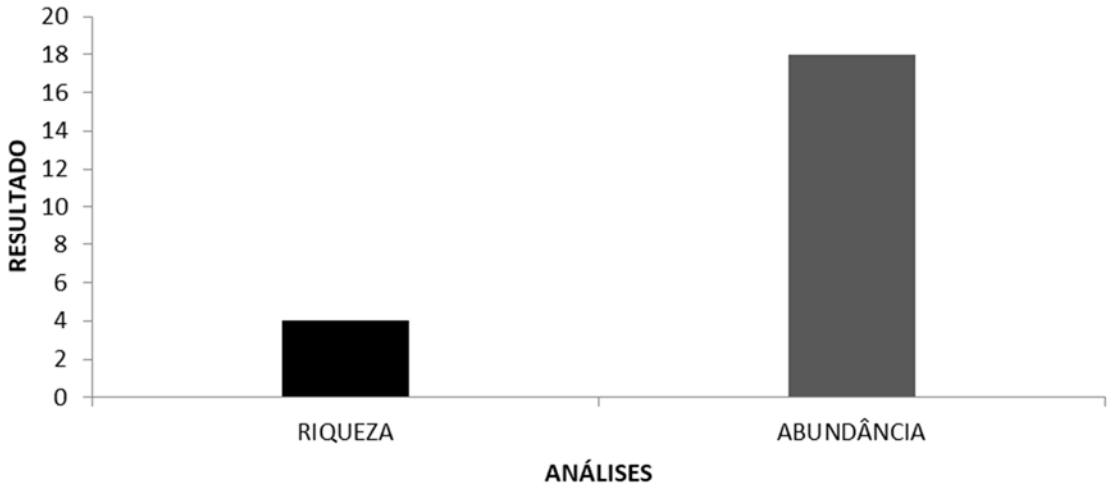


Figura 233 – Riqueza e Abundância da Reptiliofauna Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Partindo da mesma afirmação acima, porém, considerando os sítios amostrais, as maiores riquezas foram observadas nos Pontos 01 e 03 com ocorrência de 04 espécies cada; ao passo que o menor resultado foi pontuado ao P-02 com 03 *taxa*, conforme apresentado na Figura 234 a seguir.

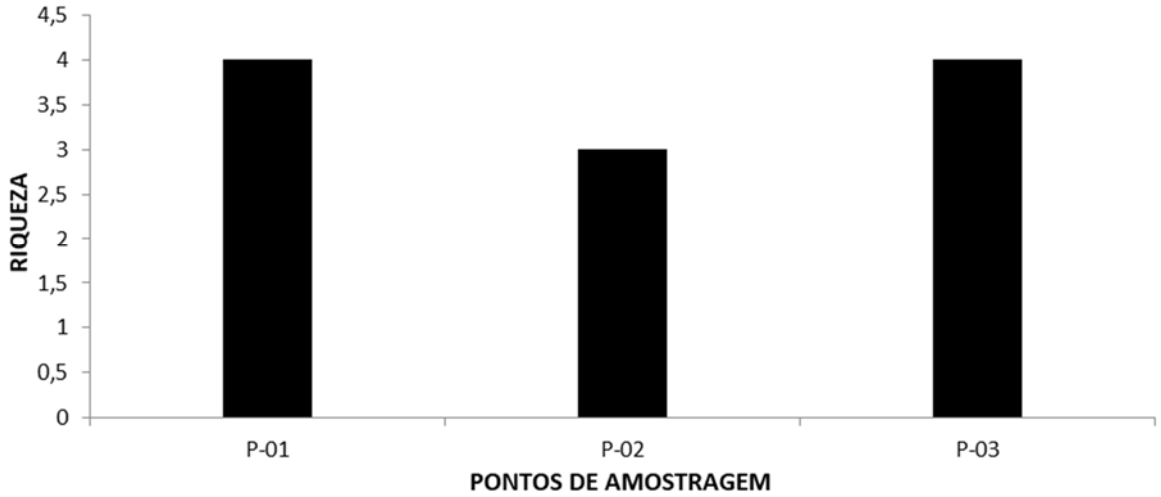


Figura 234 – Riqueza da Reptiliofauna Observada Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

A respeito da *Abundância Absoluta* (Figura 235), avultou-se como o mais promissor o Ponto 01 ao notabilizar 07 observações e foi seguido pelo Ponto 02 com 06 e pelo P-03 com 05 ocorrências.

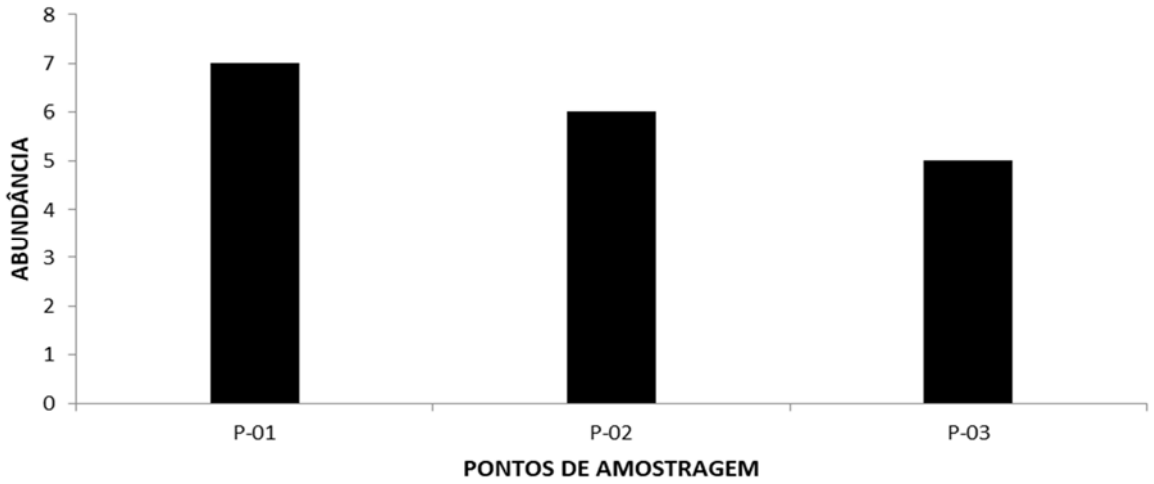


Figura 235 – Abundância da Reptiliofauna Observada Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Por sua vez, correlacionando-se ainda a *abundância absoluta* das espécies inventariadas no levantamento como um todo, a mais expressiva foi a *Iguana iguana* (camaleão – Figura 236) com 38,9% (ou N=07) de toda a abundância relativa do estudo. Subsequentemente, apurou-se a *Tropidurus hispidus* (calango – Figura 237) e *Ameiva ameiva* (calango-verde) com 05 (ou 27,8%) e 04 (ou 22,2%) observações, respectivamente.

Ainda sobre essa perspectiva, ao aferir sobre os sítios separadamente, ressalta-se que esses mesmos *taxa* mencionados acima mostraram-se como os mais abundantes nos respectivos pontos amostrais, conforme pode ser analisado na Tabela 45 que se segue abaixo.

Figura 236 – Espécie mais Abundante Observada Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui: *Iguana iguana* (camaleão)

Figura 237 – 2ª Espécie mais Abundante Observada Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui*: Tropidurus hispidus* (calango)

Tabela 45 – Abundância Total (N) e Relativa (%) da Reptiliofauna Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Nome Científico	Nome Popular	Campanha							
		Campanha Diagnóstico							
		Ponto 01		Ponto 02		Ponto 03		TOTAL	
		N	%	N	%	N	%	N	%
SQUAMATA									
Gekkonidae									
Hemidactylus mabouia (Moreau De Jonnès, 1818)	lagartixa-doméstica	1	14%	-	0%	1	20%	2	11,1%
Iguanidae									
Iguana iguana (Linnaeus, 1758)	camaleão	2	29%	4	67%	1	20%	7	38,9%
Teiidae									
Ameiva ameiva (Linnaeus, 1758)	calango-verde	2	29%	1	17%	1	20%	4	22,2%
Tropiduridae									
Tropidurus hispidus (Spix, 1825)	calango	2	29%	1	17%	2	40%	5	27,8%
SOMA	***Taxa***	**4**	**-**	**3**	**-**	**4**	**-**	**4**	**-**
	Indivíduos	**7**	**100%**	**6**	**100%**	**5**	**100%**	**18**	**100%**

- *Diversidade de Shanon-Werner e Equitabilidade de Pielou*

Conforme demonstrado no gráfico abaixo (Figura 238), para o presente diagnóstico, a *Diversidade* (Shanon-Werner) alcançada foi de H'=0,56, sendo um resultado pouco significativo para o grupo em questão e foi vinculado à sazonalidade abarcada nesta etapa. Por seu turno, ao executar uma análise sobre a distribuição do número de indivíduos entre as espécies identificadas, a *Equitabilidade* impetrada foi de J=0,93, demonstrando haver igualdade de distribuição da riqueza pela abundância na conjuntura de todo o diagnóstico.

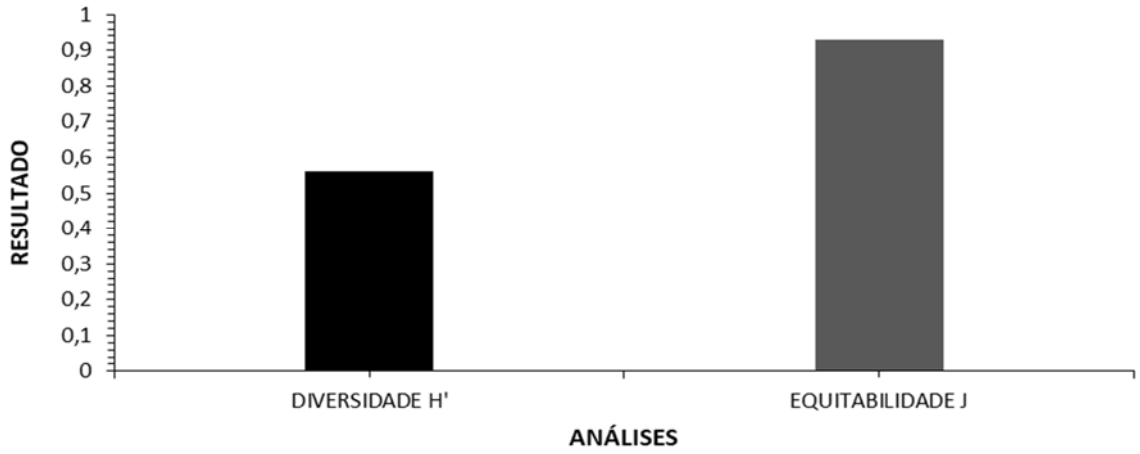


Figura 238 – Diversidade de Shanon e Equitabilidade de Pielou da Reptiliofauna Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Ainda, quanto a esse parâmetro, no que tange aos sítios, o Ponto 01 expressou-se como o mais diverso ao obter H'=0,58; seguido do Ponto 03 com H'=0,57 e por fim o P-02 com H'=0,37 (Figura 239).

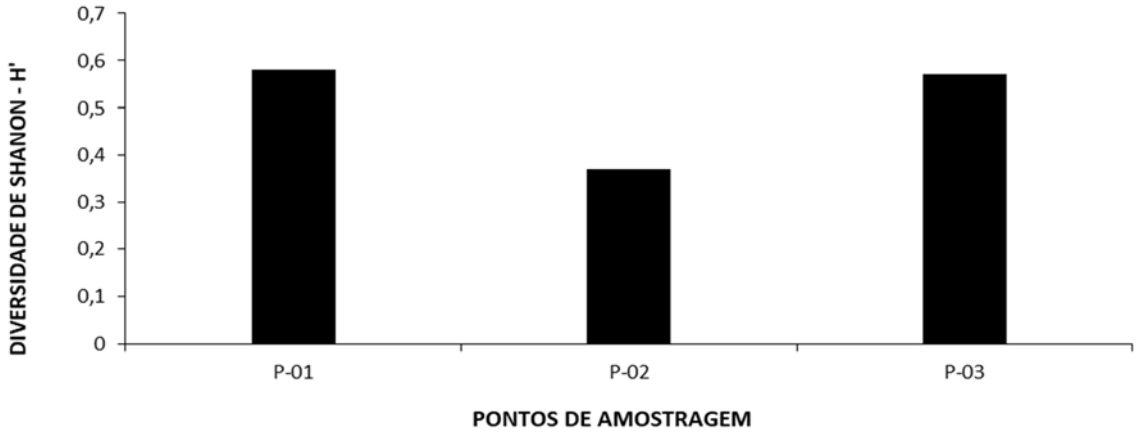


Figura 239 – Diversidade de Shanon da Reptiliofauna Observada Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Referindo-se sobre a *equitabilidade* pelas áreas amostrais, assim como pontuado à *diversidade*, o P-01 obteve a maior equitabilidade registrada nesta campanha ao minutar J=0,97. Em sequência, aponta-se o P-03 ao computar um valor parcialmente similar de J=0,96. O menor índice pertenceu ao P-02 com J=0,78 (Figura 240).

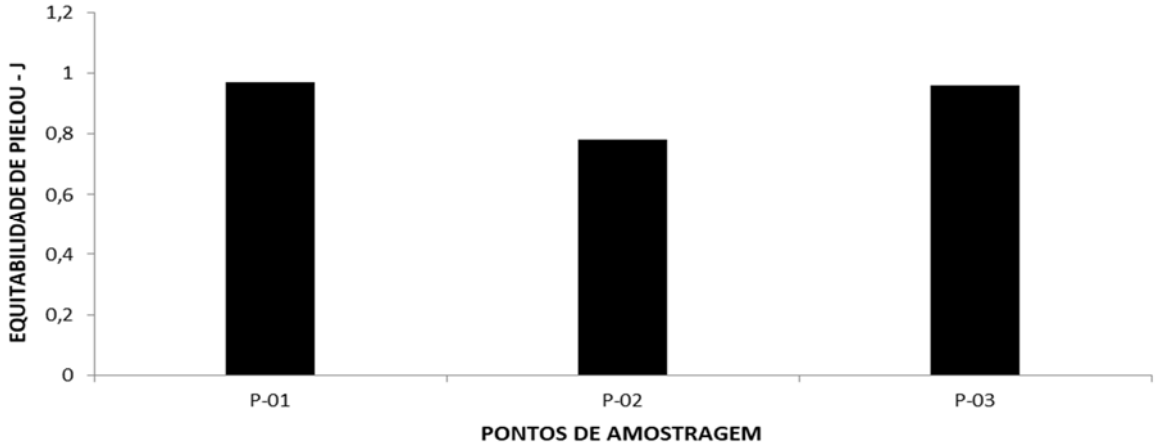


Figura 240 – Equitabilidade de Pielou da Reptiliofauna Observada Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

De maneira geral, os resultados obtidos denotaram-se pouco expressivos, haja vista que, conforme afirmado, a sazonalidade influencia diretamente nas comunidades herpetofaunísticas, pois, há uma tendência maior de *abundância* e *riqueza* desse grupo nos períodos chuvosos do que nas sazonalidades secas.

- *Similaridade de Jaccard*

Quanto a *Similaridade*, conforme indicação dos agrupamentos abaixo, a máxima paridade observada (100%) deu-se entre os P-01 e P-03 com o compartilhamento das 04 espécies levantadas. Cita-se ainda 55% entre o P-01 e P-02 bem como entre o P-02 e P-03. De modo geral, manifesta-se alta analogia entre as áreas e a expressão desses resultados pode ser analisada de maneira mais detalhada na Figura 241.

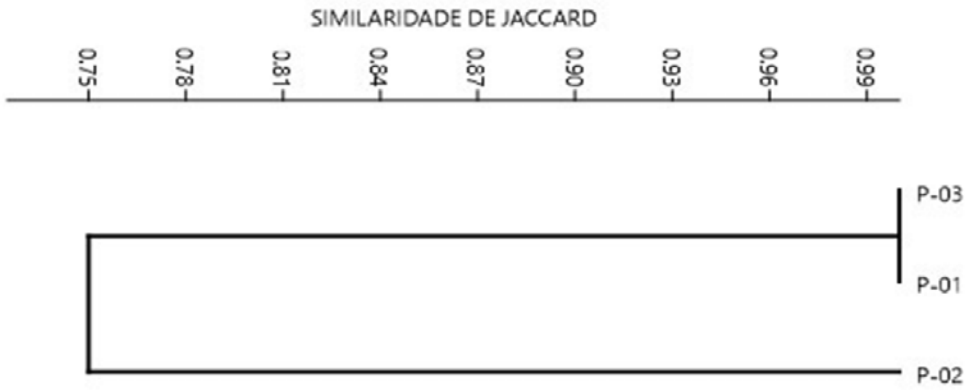


Figura 241. Similaridade de Jaccard da Reptiliofauna Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

- *Composição e Particularidades da Reptiliofauna*

Reafirma-se que se obteve uma exígua *riqueza* e *abundância* no decurso do levantamento direto dessa campanha, muito embora a lista secundária apresente resultados mais vultosos em relação à *riqueza*. Por conseguinte, no que tange à sua composição os registros

observados compuseram-se em sua totalidade de espécies comuns, eurióicas e até sinantrópicas, todavia, o grupo também revelou algumas particularidades a serem apresentadas logo abaixo.

Quanto as *espécies ameaçadas*, destaca-se que a totalidade da fauna reptiliana ocorrente no presente estudo enquadra-se como Pouco Preocupante (LC), segundo a IUCN (União Internacional para Conservação da Natureza - *International Union for Conservation of Nature* [2016]). De igual modo, levando em consideração o *status* de ameaça de extinção a nível nacional (MMA, 2014) também não foram relatadas espécies ameaçadas sequer raras.

Portanto, pertinente aos endemismos, figurou-se para toda a área amostral apenas a espécie *Tropidurus hispidus* (calango) como endêmica do Brasil. Quanto ao exotismo, cita-se a *Hemidactylus mabouia* (lagartixa-doméstica), que é originária do sul da Europa e norte da África e foi introduzida nas Américas através dos navios negreiros (VANZOLINI, 1978). Adaptada às condições locais, atualmente pode ser encontrada em todas as regiões do país, preferencialmente associada a edificações humanas ou suas imediações representando uma espécie exótica e invasora bem estabelecida (FREITAS, 2011).

Em consonância às *espécies de interesse humano* (quer sejam designados como *Cinegéticos*, de *Importância Médico-Sanitária* ou *Xerimbabos*) evidencia-se o registro do *taxa Iguana iguana* (camaleão) como potencial xerimbabo ou como alvo de biopirataria e/ou comercialização.

Entretanto, afirma-se que a prática da caça bem como o tráfico e a comercialização ilegal de animais silvestres não foi mencionada durante as entrevistas costumeiras realizadas com os moradores locais na Área de Estudo do Porto do Itaqui no decurso do presente levantamento.

No contexto geral, diante das ponderações supracitadas, afirma-se inicialmente que a composição reptiliofaunística da Área de Estudo do empreendimento (considerando apenas os dados primários) mostrou-se pouco diversificada, contudo, condizente com a área, apesar dos dados serem provenientes apenas de uma única campanha.

Avifauna

Concernente à *avifauna* silvestre, no decorrer do presente diagnóstico foram observadas 80 espécies, distribuídas em 35 famílias e 17 ordens. Sendo assim, se reporta que conforme o padrão já estabelecido às regiões neotropicais (SICK, 1996), a ordem mais expressiva foi a Passeriforme, com ocorrência de 32 espécies e 13 famílias.

As famílias mais expressivas advieram da ordem dos Passeriformes e dos Pelecaniformes (sendo essa representante de *non-passeris*) e foram respectivamente a Tyrannidae (por exemplo, Figura 242) com ocorrência de 09 *taxa* e Ardeidae (por exemplo, Figura 243), também com 09. Destaca-se ainda, na ordem dos Passeriformes, a família Thraupidae (por exemplo, Figura 244) com a ocorrência de 07 *taxa* conforme as apresentações destacadas no Quadro 20 que segue logo abaixo.

Figura 242 – Espécie Representante da Família Tyrannidae Observada Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui: *Tyrannus melancholicus* (suiriri)

Figura 243 – Espécie Representante da Família Ardeidae Observada o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui: *Egretta thula* (garça-branca-pequena)

Figura 244 – Espécie Representante da Família Thraupidae Observada Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui: *Tangara sayaca* (sanhaço-cinzento)

Figura 245 – Espécie Representante da Família Columbidae Observada Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui: *Columbina talpacoti* (rolinha)

Quadro 20 - Lista de Aves Observadas Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui | Classificação, Aspectos Ecológicos, Grau e *Status* de Ameaça de Cada Espécie (1ª Instância – IUCN e 2ª Instância – MMA) Sendo: CR – Criticamente em Perigo; EN – Ameaçada; VU – Vulnerável; NT – Quase Ameaçada; LC – Preocupação Menor; NE – Não Avaliada | Tipo de Registro: Vo – Vocal; Vi – Visual; Re – Rede | Interesse Humano: Cin – Cinegética; Xe – Xerimbabo; MS – Médico-Sanitário | Migração e Raridade: MI – Migratória; RA – Rara | Endemismo: FA – Floresta Amazônica; B – Brasil

Nome Científico	Nome Popular	Campanha				Particularidades				
		Campanha Diagnóstico				Tipo de registro	Interesse Humano	*Status*	Migração e Raridade	Endemismo
		P-01	P-02	P-03	Geral					
ANSERIFORMES										
Anatidae										
Dendrocygna autumnalis (Linnaeus, 1758)	marreca-cabocla	-	-	1	1	Vi	Cin	LC	-	-
SULIFORMES										
Phalacrocoracidae										
Nannopterum brasilianus (Gmelin, 1789)	biguá	2	2	2	6	Vi	-	LC	-	-
PELECANIFORMES										
Ardeidae										
Tigrisoma lineatum (Boddaert, 1783)	socó-boi	1	-	-	1	Vi	-	LC	-	-
Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	10	-	-	10	Vi	-	LC	-	-
Ardea alba Linnaeus, 1758	garça-branca-grande	4	2	2	8	Vi	-	LC	-	-
Egretta tricolor (Statius Muller, 1776)	garça-tricolor	6	4	4	14	Vi	-	LC	-	-
Egretta caerulea (Linnaeus, 1758)	garça-azul	16	8	8	32	Vi	-	LC	-	-
Egretta thula (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	50	10	20	80	Vi	-	LC	-	-
Nycticorax nycticorax (Linnaeus, 1758)	savacu	2	4	2	8	Vi	-	LC	-	-
Nyctanassa violacea (Linnaeus, 1758)	savacu-de-coroa	20	10	10	40	Vi	-	LC	-	-
Butorides striata (Linnaeus, 1758)	socozinho	10	10	10	30	Vi	-	LC	-	-
Threskiornithidae										

Nome Científico	Nome Popular	Campanha				Particularidades				
		Campanha Diagnóstico				Tipo de registro	Interesse Humano	*Status*	Migração e Raridade	Endemismo
		P-01	P-02	P-03	Geral					
Eudocimus ruber (Linnaeus, 1758)	guará	20	14	6	40	Vi	-	LC	-	-
CATHARTIFORMES										
Cathartidae										
Cathartes aura (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	15	10	12	37	Vi	-	LC	-	-
Cathartes burrovianus Cassin, 1845	urubu-de-cabeça-amarela	2	2	2	6	Vi	-	LC	-	-
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	urubu-preto	4	2	4	10	Vi	-	LC	-	-
ACCIPITRIFORMES										
Pandionidae										
Pandion haliaetus (Linnaeus, 1758)	águia-pescadora	-	-	1	1	Vi	-	LC	MI	-
Accipitridae										
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	4	2	2	8	Vi; Re	-	LC	-	-
Gampsonyx swainsonii Vigors, 1825	gaviãozinho	-	1	-	1	Vi	-	LC	-	-
GRUIFORMES										
Rallidae										
Aramides cajaneus (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	8	4	4	16	Vi; Vo	-	LC	-	-
Gallinula galeata (Lichtenstein, 1818)	frango-d'água	-	4	-	4	Vi	-	LC	-	-
Porphyrio martinicus (Linnaeus, 1766)	frango-d 'água-azul	4	-	-	4	Vi	-	LC	-	-
CHARADRIIFORMES										
Charadriidae										
Vanellus chilensis (Molina, 1782)	quero-quero	6	-	-	6	Vi; Vo	-	LC	-	-

Nome Científico	Nome Popular	Campanha				Particularidades				
		Campanha Diagnóstico				Tipo de registro	Interesse Humano	*Status*	Migração e Raridade	Endemismo
		P-01	P-02	P-03	Geral					
Charadrius collaris Vieillot, 1818	batuíra-de-coleira	15	4	4	23	Vi	-	LC	-	-
Scolopacidae										
Numenius hudsonicus Latham, 1790	maçarico-de-bico-torto	10	4	6	20	Vi; Vo	-	LC	MI	-
Tringa solitaria Wilson, 1813	maçarico-solitário	6	2	4	12	Vi	-	LC	-	-
Jacanidae										
Jacana jacana (Linnaeus, 1766)	jaçanã	2	2	2	6	Vi	-	LC	-	-
COLUMBIFORMES										
Columbidae										
Columbina talpacoti (Temminck, 1811)	rolinha	6	2	4	12	Vi; Vo	Cin	LC	-	-
Columbina passerina (Linnaeus, 1758)	rolinha-cinzenta	26	12	10	48	Vi; Vo	Cin	LC	-	-
Columba livia Gmelin, 1789	pombo-doméstico	30	20	20	70	Vi	Ex	LC	-	-
Zenaida auriculata (Des Murs, 1847)	pomba-de-bando	4	4	4	12	Vi	Cin	LC	-	-
Leptotila verreauxi Bonaparte, 1855	juruti-pupu	6	4	4	14	Vi; Vo	Cin	LC	-	-
CUCULIFORMES										
Cuculidae										
Crotophaga major Gmelin, 1788	anu-coroca	6	-	-	6	Vi	-	LC	-	-
Crotophaga ani Linnaeus, 1758	anu-preto	8	8	8	24	Vi; Vo	-	LC	-	-
Guira guira (Gmelin, 1788)	anu-branco	8	8	8	24	Vi; Vo	-	LC	-	-
Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	-	-	2	2	Vi	-	LC	-	-

Nome Científico	Nome Popular	Campanha				Particularidades				
		Campanha Diagnóstico				Tipo de registro	Interesse Humano	*Status*	Migração e Raridade	Endemismo
		P-01	P-02	P-03	Geral					
STRIGIFORMES										
Tytonidae										
Tyto furcata (Temminck, 1827)	suindara	1	1	1	3	Vi	-	LC	-	-
Strigidae										
Megascops choliba (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	2	2	2	6	Vi; Vo	-	LC	-	-
CAPRIMULGIFORMES										
Caprimulgidae										
Hydropsalis albicollis (Gmelin, 1789)	bacurau	2	2	2	6	Vi; Vo	-	LC	-	-
APODIFORMES										
Apodidae										
Tachornis squamata (Cassin, 1853)	andorinhão-do-buriti	6	6	6	18	Vi	-	LC	-	-
Trochilidae										
Amazilia leucogaster (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-barriga-branca	2	2	2	6	Vi	-	LC	-	-
Eupetomena macroura (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	2	2	2	6	Vi	-	LC	-	-
CORACIIFORMES										
Alcenidae										
Megaceryle torquata (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	2	2	2	6	Vi	-	LC	-	-
Chloroceryle americana (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	2	2	2	6	Vi	-	LC	-	-

Nome Científico	Nome Popular	Campanha				Particularidades				
		Campanha Diagnóstico				Tipo de registro	Interesse Humano	*Status*	Migração e Raridade	Endemismo
		P-01	P-02	P-03	Geral					
PICIFORMES										
Picidae										
Colaptes melanochloros (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	2	-	-	2	Vi; Vo	-	LC	-	-
FALCONIFORMES										
Falconidae										
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	carrapateiro	4	4	4	12	Vi; Vo	-	LC	-	-
Caracara plancus (Miller, 1777)	carcará	2	2	2	6	Vi	-	LC	-	-
PSITTACIFORMES										
Psittacidae										
Aratinga jandaya (Gmelin, 1788)	jandaia-verdadeira	4	2	2	8	Vi; Vo	Xe	LC	-	-
Brotogeris chiriri (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	4	4	4	12	Vi; Vo	Xe	LC	-	-
PASSERIFORMES										
Dendrocolaptidae										
Dendroplex picus (Gmelin, 1788)	arapaçu-de-bico-branco	2	-	2	4	Vi; Vo	-	LC	-	-
Rhynchocyclidae										
Tolmomyias flaviventris (Wied, 1831)	bico-chato-amarelo	4	4	4	12	Vi; Vo	-	LC	-	-
Todirostrum cinereum (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	2	2	2	6	Vi; Vo	-	LC	-	-
Todirostrum maculatum (Desmarest, 1806)	ferreirinho-estriado	4	-	4	8	Vi; Vo	-	LC	-	-
Tyrannidae										
Myiarchus ferox (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	4	2	2	8	Vi; Vo	-	LC	-	-

Nome Científico	Nome Popular	Campanha				Particularidades				
		Campanha Diagnóstico				Tipo de registro	Interesse Humano	*Status*	Migração e Raridade	Endemismo
		P-01	P-02	P-03	Geral					
Myiarchus tyrannulus (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	4	4	4	12	Vi; Vo	-	LC	-	-
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	8	6	10	24	Vi; Vo	-	LC	-	-
Megarynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	neinei	-	2	-	2	Vi; Vo	-	LC	-	-
Myiozetetes similis (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	4	4	4	12	Vi; Vo	-	LC	-	-
Tyrannus melancholicus Vieillot, 1819	suiriri	8	6	8	22	Vi; Vo	-	LC	-	-
Fluvicola albiventer (Spix, 1825)	lavadeira-de-cara-branca	2	2	2	6	Vi; Re	-	LC	-	-
Elaenia flavogaster (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	2	2	2	6	Vi; Re	-	LC	-	-
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	risadinha	6	4	4	14	Vi; Re	-	LC	-	-
Vireonidae										
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	pitiguari	2	2	2	6	Vi; Re	-	LC	-	-
Vireo chivi (Vieillot, 1817)	juruviara	-	-	2	2	Vo	-	LC	-	-
Corvidae										
Cyanocorax cyanopogon (Wied, 1821)	cancã	-	-	4	4	Vi; Vo	-	LC	-	-
Hirundinidae										
Stelgidopteryx ruficollis (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	4	4	4	12	Vi	-	LC	-	-
Progne chalybea (Gmelin, 1789)	andorinha-doméstica-grande	8	8	12	28	Vi; Vo	-	LC	-	-
Tachycineta albiventer (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	50	16	20	86	Vi; Re	-	LC	-	-
Troglodytidae										
Troglodytes musculus Naumann, 1823	corruíra	4	4	4	12	Vi; Vo	-	LC	-	-
Turdidae										

Nome Científico	Nome Popular	Campanha				Particularidades				
		Campanha Diagnóstico								
		P-01	P-02	P-03	Geral	Tipo de registro	Interesse Humano	*Status*	Migração e Raridade	Endemismo
Turdus leucomelas Vieillot, 1818	sabiá-barranco	2	2	2	6	Vi; Vo	Xe	LC	-	-
Icteridae										
Sturnella militaris (Linnaeus, 1758)	polícia-inglesa-do-norte	6	-	-	6	Vi; Vo	-	LC	-	-
Thraupidae										
Paroaria dominicana (Linnaeus, 1758)	cardeal-do-nordeste	2	2	2	6	Vi	Xe	LC	-	-
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	cambacica	2	2	2	6	Vi; Vo	Xe	LC	-	-
Tangara palmarum (Wied, 1821)	sanhaçu-do-coqueiro	4	2	2	8	Vi	-	LC	-	-
Tangara sayaca (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	4	4	4	12	Vi	Xe	LC	-	-
Conirostrum bicolor (Vieillot, 1809)	figuinha-do-mangue	12	10	12	34	Vi; Vo; Re	-	LC	-	-
Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)	tiziu	2	2	2	6	Vi	-	LC	-	-
Ramphocelus carbo (Pallas, 1764)	pipira-vermelha	4	-	-	4	Vi	Xe	LC	-	-
Fringillidae										
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	fim-fim	4	4	4	12	Vi; Vo	Xe	LC	-	-
Passeridae										
Estrilda astrild (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre	20	-	-	20	Vi; Vo	Xe	LC	-	EX
Passeridae										
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	pardal	12	10	8	30	Vi	MS	LC	-	EX

- *Suficiência Amostral e Riqueza Estimada*

No decorrer de todo o levantamento, na soma de seus 15 dias de amostragem direta, foram observadas 80 espécies da avifauna silvestre brasileira, sendo que, segundo o estimador de riqueza Jackknife de 1ª Ordem, apenas 08 *taxa* ainda podem ser inventariados. Mediante tal expressão, se considera que o estudo abrangeu abundante parte dessa *riqueza estimada*, somando-se em percentual de 90,5%, denotando que a área foi significativamente amostrada no decorrer dessa campanha diagnóstico, resultando numa curva cumulativa que tendeu fortemente à estabilização (Figura 246).

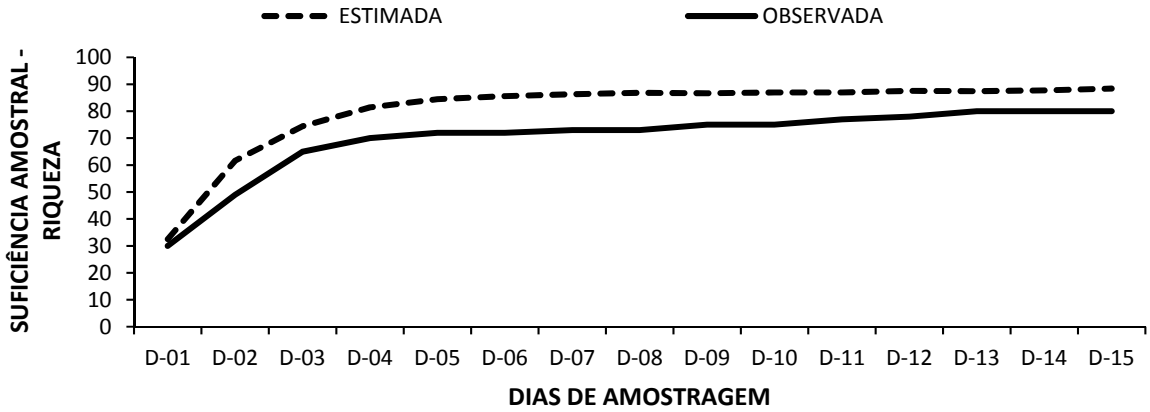


Figura 246 – Curva de Suficiência Amostral da Avifauna Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Por sua vez, referindo-se exclusivamente ao Ponto 01, distribuídos pelos 05 dias de amostragem da 1ª campanha, ocorreram 72 *taxa*, dentre os quais, 30 já foram observados no 1º dia de amostragem. Destaca-se que foi estimada a ocorrência de aproximadamente 84 espécies e nisso perpetra-se que esse levantamento abrangeu 85% dessa riqueza pontuada pelo estimador J1ª, destacando que a curva cumulativa tendenciou à estabilização (Figura 247).

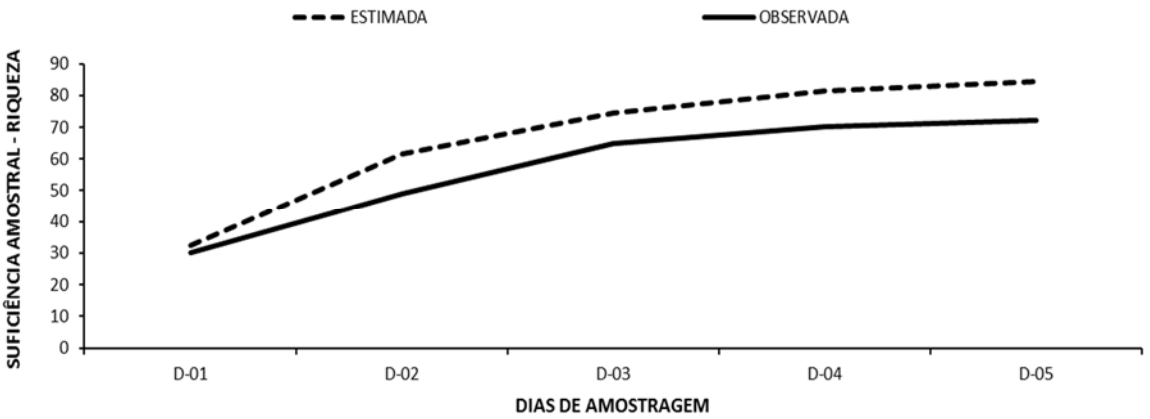


Figura 247 – Suficiência Amostral da Avifauna Observada no Ponto 01 Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

O Ponto 02, mediante as influências antrópicas do próprio empreendimento, apresentou a menor riqueza de todas as áreas, ao pontuar a ocorrência de n=64, onde o estimador veio a pontuar uma ocorrência de 82 *taxa*. Com isso, o esforço empregado abrangeu 77% das prováveis ocorrências à essa área revelando-se que outras 18 espécies são passíveis de inventariamento ainda. Não obstante, segue o fato da curva cumulativa, não propender fortemente à uma determinada estabilização (Figura 248).

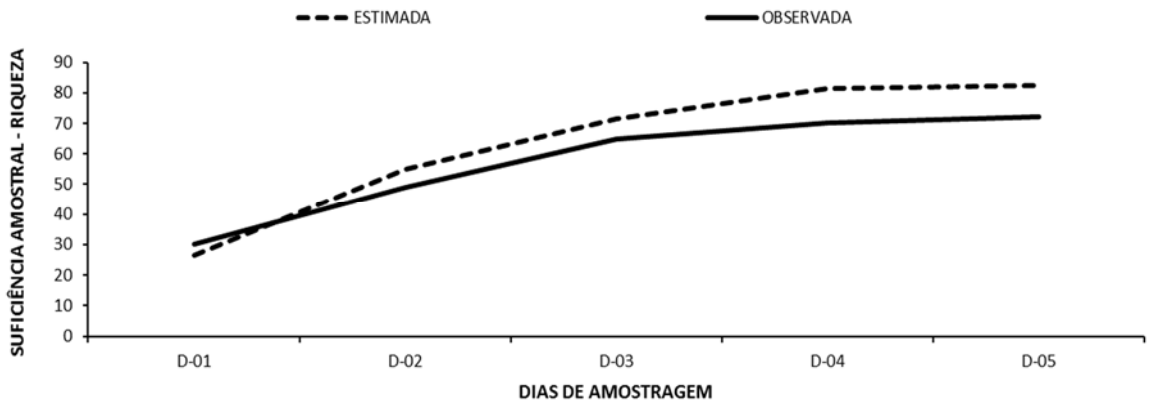


Figura 248 – Suficiência Amostral da Avifauna Observada no Ponto 02 Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Concernente ao P-03, apontou-se a ocorrência de 68 *taxa* no decorrer da 1ª campanha, com um esforço amostral abrangendo 81% de todos os *taxa* estimados, revelando-se que a curva cumulativa demonstrou parcial estabilização, apesar de ainda haver 19% de *taxa* por ser inventariado (Figura 249).

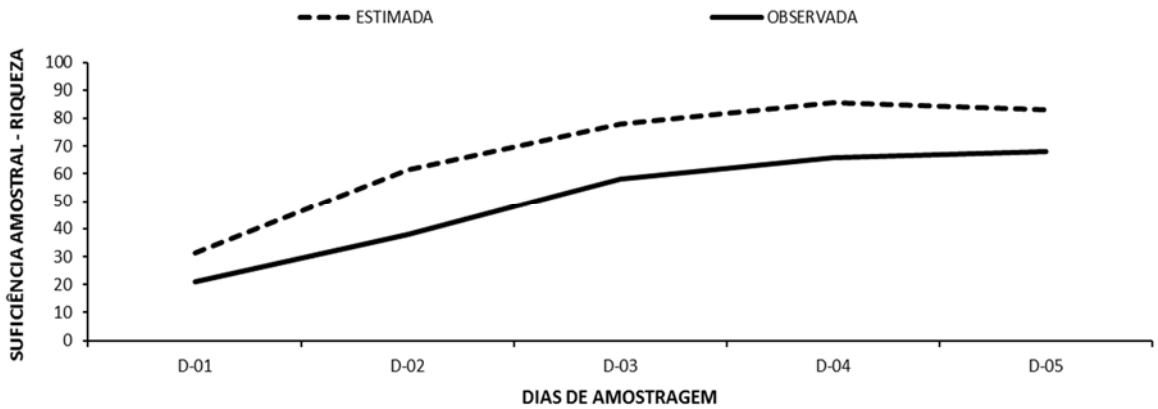


Figura 249 – Suficiência Amostral da Avifauna Observada no Ponto 03 Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

- *Riqueza e Abundância Absoluta e Relativa*

Quanto à *Riqueza e Abundância*, nesta campanha houve observação de 80 *taxa,* com uma ocorrência de 1.169 indivíduos, sendo um resultado seguramente expressivo, haja vista a determinada complexidade das comunidades e áreas amostradas, sobretudo no que concerne às espécies costeiras (Figura 250).

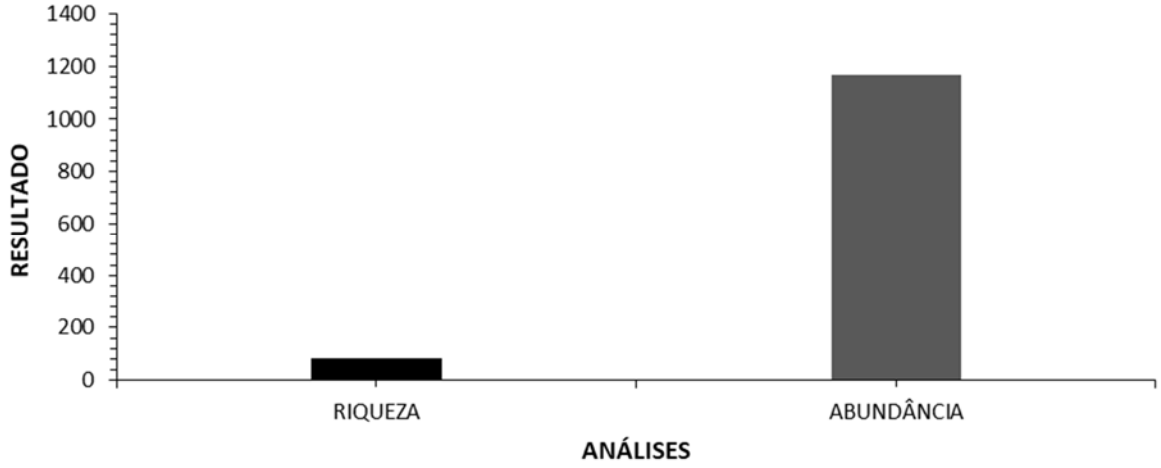


Figura 250 – Riqueza e Abundância da Avifauna Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Ainda pertinente à *riqueza*, quanto aos sítios, a maior foi assinalada ao Ponto 01 com o relato de 72 *taxa*. Subsequentemente e em ordem decrescente apresentou-se o Ponto 03 com ocorrência de 68 e o Ponto 02, sendo o menos expressivo, com observação de 64 espécies (Figura 251).

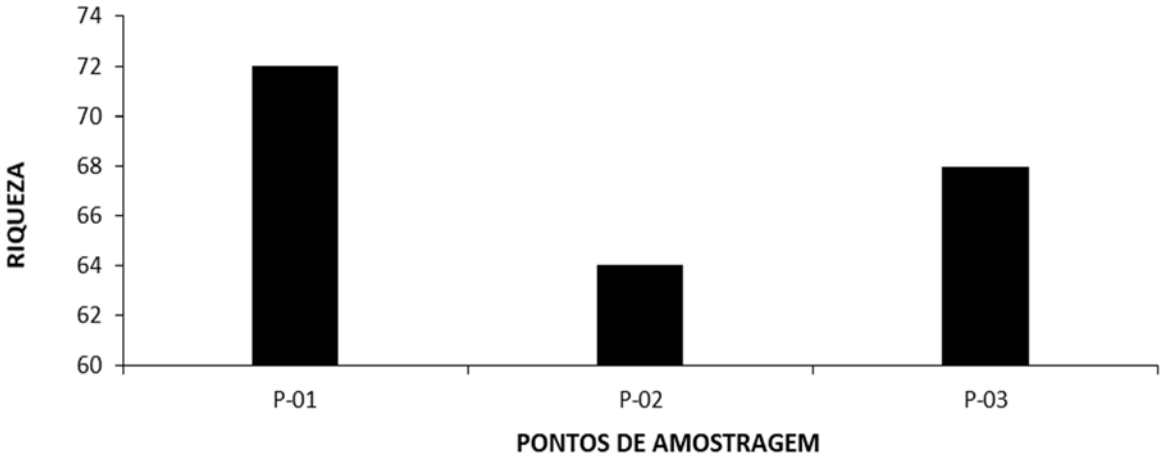


Figura 251 – Riqueza da Avifauna Observada Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Por sua vez, se destaca que a *abundância* obteve uma ocorrência total de 1.169 indivíduos e igualmente como ocorrido à *riqueza*, é dado como resultado considerado significativamente expressivo para o grupo em questão.

Assinala-se que nesta 1ª etapa coube ao P-01 apresentar a máxima ocorrência de N=538, representando-se em 46% do total observado, sendo que o P-02 apresentou a menor somatória, abrangendo 25,66% com seus N=300 indivíduos observados e o P-03, apesar das fortes pressões antrópicas em suas imediações, apresentou ocorrência de N=331 contatos que representaram-se em 28,3% de toda a amostragem (Figura 252).

Figura 252 – Abundância da Avifauna Observada Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Salienta-se que quanto aos métodos utilizados, o *Índice Pontual de Abundância* (IPA) apresentou a ocorrência de todos os *taxa* e sua abundância somada foi a mais expressiva e a prioritária às análises que se seguem. Ainda assim, o método de menor expressividade foi o das *Redes de Neblina*, uma vez que permitiu amostrar apenas parte da avifauna da área e seus resultados foram tomados por diminutos.

Ainda nessa inferência, analisando-se ainda a *Abundância* em exclusividade das espécies inventariadas, as mais abundantes foram da ordem dos Passeriformes e família Hirundinidae: *Tachycineta albiventer* (andorinha-do-rio – Figura 394) com 86 espécimes observados e da ordem dos Pelecaniformes e família Ardeidae: *Egretta thula* (garça-branca-pequena – Figura 395) cujo percentual abrangeu 7,4% e 6,8% da soma das áreas na 1ª campanha, respectivamente.

Figura 253 – Espécie Mais Abundante Observada Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui: *Tachycineta albiventer* (andorinha-do-rio)

Figura 254 – Espécie Mais Abundante Observada Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui: *Egretta thula* (garça-branca-pequena)

Continuando sobre outros *taxa* mais abundantes desta 1ª campanha, tanto ao geral quanto por sítios, destacaram-se *Conirostrum bicolor* (figuinha-do-mangue – Figura 255) e *Columbina passerina* (rolinha – Figura 256), respectivamente com N=34 ou 2,9% da amostra geral e N=48, ou 4,1%. Todos esses resultados seguem expressos na Tabela 46 abaixo.

Figura 255 – 3ª Espécie Mais Abundante Observada Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui: *Conirostrum bicolor* (figuinha-do-mangue)

Figura 256 – 4ª Espécie Mais Abundante Observada Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui: *Columbina passerina* (rolinha)

Reportando-se ao IPA (Figura 257), designa-se que, concernente ao geral, este variou-se de IPA=0,01 com a observação de apenas 01 espécime (com a espécie *Gampsonyx swainsonii* [gaviãozinho]), ao IPA=1,08 (com a observação da máxima de 86 indivíduos com a espécie *Tachycineta albiventer* [andorinha-do-rio]).

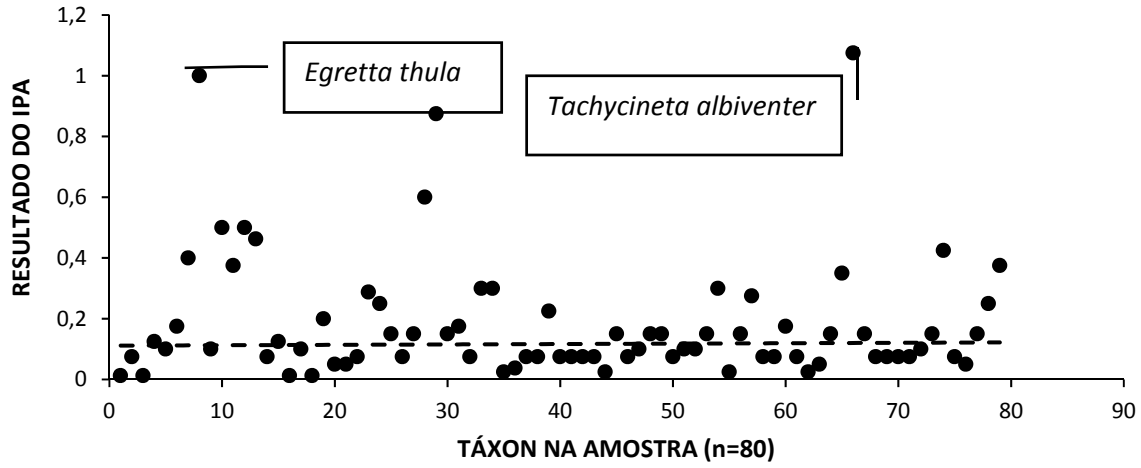


Figura 257 – Índice Pontual de Abundância da Avifauna Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Referindo-se aos sítios, em mesma expressão reduzida, o padrão foi tomado como similar entre o P-02 e o P-03, enquanto que ao P-01 em função de sua composição apresentou-se com maior abundância. Sendo assim, conforme a observação da linha de tendência, a maioria dos *taxa* não superou o IPA=0,3, correspondente a amostragem inferior à 20 observações.

Tabela 46 – Abundância Total (N) e Relativa (%) da Avifauna Observada Durante o Diagnóstico Ocorrente no Porto do Itaqui Pelo Método de Índice Pontual de Abundância (IPA)

Nome Científico	Nome Popular	Campanha							
		Campanha Diagnóstico							
		Ponto 01		Ponto 02		Ponto 03		TOTAL	
		N	%	N	%	N	%	N	%
ANSERIFORMES									
Anatidae									
Dendrocygna autumnalis (Linnaeus, 1758)	marreca-cabocla	-	-	-	-	1	0.3%	1	0.1%
SULIFORMES									
Phalacrocoracidae									
Nannopterum brasilianus (Gmelin, 1789)	biguá	2	0.4%	2	0.7%	2	0.6%	6	0.5%
PELECANIFORMES									
Ardeidae									
Tigrisoma lineatum (Boddaert, 1783)	socó-boi	1	0.2%	-	-	-	-	1	0.1%
Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	10	1.9%	-	-	-	-	10	0.9%
Ardea alba Linnaeus, 1758	garça-branca-grande	4	0.7%	2	0.7%	2	0.6%	8	0.7%
Egretta tricolor (Statius Muller, 1776)	garça-tricolor	6	1.1%	4	1.3%	4	1.2%	14	1.2%
Egretta caerulea (Linnaeus, 1758)	garça-azul	16	3.0%	8	2.7%	8	2.4%	32	2.7%
Egretta thula (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	50	9.3%	10	3.3%	20	6.0%	80	6.8%
Nycticorax nycticorax (Linnaeus, 1758)	savacu	2	0.4%	4	1.3%	2	0.6%	8	0.7%
Nyctanassa violacea (Linnaeus, 1758)	savacu-de-coroa	20	3.7%	10	3.3%	10	3.0%	40	3.4%
Butorides striata (Linnaeus, 1758)	socozinho	10	1.9%	10	3.3%	10	3.0%	30	2.6%

Nome Científico	Nome Popular	Campanha							
		Campanha Diagnóstico							
		Ponto 01		Ponto 02		Ponto 03		TOTAL	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Threskiornithidae									
Eudocimus ruber (Linnaeus, 1758)	guará	20	3.7%	14	4.7%	6	1.8%	40	3.4%
CATHARTIFORMES									
Cathartidae									
Cathartes aura (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	15	2.8%	10	3.3%	12	3.6%	37	3.2%
Cathartes burrovianus Cassin, 1845	urubu-de-cabeça-amarela	2	0.4%	2	0.7%	2	0.6%	6	0.5%
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	urubu-preto	4	0.7%	2	0.7%	4	1.2%	10	0.9%
ACCIPITRIFORMES									
Pandionidae									
Pandion haliaetus (Linnaeus, 1758)	águia-pescadora	-	-	-	-	1	0.3%	1	0.1%
Accipitridae									
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	4	0.7%	2	0.7%	2	0.6%	8	0.7%
Gampsonyx swainsonii Vigors, 1825	gaviãozinho	-	-	1	0.3%	-	-	1	0.1%
GRUIFORMES									
Rallidae									
Aramides cajaneus (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	8	1.5%	4	1.3%	4	1.2%	16	1.4%
Gallinula galeata (Lichtenstein, 1818)	frango-d'água	-	-	4	1.3%	-	-	4	0.3%
Porphyrio martinicus (Linnaeus, 1766)	frango-d 'água-azul	4	0.7%	-	-	-	-	4	0.3%
CHARADRIIFORMES									
Charadriidae									

Nome Científico	Nome Popular	Campanha							
		Campanha Diagnóstico							
		Ponto 01		Ponto 02		Ponto 03		TOTAL	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Vanellus chilensis (Molina, 1782)	quero-quero	6	1.1%	-	-	-	-	6	0.5%
Charadrius collaris Vieillot, 1818	batuíra-de-coleira	15	2.8%	4	1.3%	4	1.2%	23	2.0%
Scolopacidae									
Numenius hudsonicus Latham, 1790	maçarico-de-bico-torto	10	1.9%	4	1.3%	6	1.8%	20	1.7%
Tringa solitaria Wilson, 1813	maçarico-solitário	6	1.1%	2	0.7%	4	1.2%	12	1.0%
Jacanidae									
Jacana jacana (Linnaeus, 1766)	jaçanã	2	0.4%	2	0.7%	2	0.6%	6	0.5%
COLUMBIFORMES									
Columbidae									
Columbina talpacoti (Temminck, 1811)	rolinha	6	1.1%	2	0.7%	4	1.2%	12	1.0%
Columbina passerina (Linnaeus, 1758)	rolinha-cinzenta	26	4.8%	12	4.0%	10	3.0%	48	4.1%
Columba livia Gmelin, 1789	pombo-doméstico	30	5.6%	20	6.7%	20	6.0%	70	6.0%
Zenaida auriculata (Des Murs, 1847)	pomba-de-bando	4	0.7%	4	1.3%	4	1.2%	12	1.0%
Leptotila verreauxi Bonaparte, 1855	juruti-pupu	6	1.1%	4	1.3%	4	1.2%	14	1.2%
CUCULIFORMES									
Cuculidae									
Crotophaga major Gmelin, 1788	anu-coroca	6	1.1%	-	-	-	-	6	0.5%
Crotophaga ani Linnaeus, 1758	anu-preto	8	1.5%	8	2.7%	8	2.4%	24	2.1%
Guira guira (Gmelin, 1788)	anu-branco	8	1.5%	8	2.7%	8	2.4%	24	2.1%
Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	-	-	-	-	2	0.6%	2	0.2%

Nome Científico	Nome Popular	Campanha							
		Campanha Diagnóstico							
		Ponto 01		Ponto 02		Ponto 03		TOTAL	
		N	%	N	%	N	%	N	%
STRIGIFORMES									
Tytonidae									
Tyto furcata (Temminck, 1827)	suindara	1	0.2%	1	0.3%	1	0.3%	3	0.3%
Strigidae									
Megascops choliba (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	2	0.4%	2	0.7%	2	0.6%	6	0.5%
CAPRIMULGIFORMES									
Caprimulgidae									
Hydropsalis albicollis (Gmelin, 1789)	bacurau	2	0.4%	2	0.7%	2	0.6%	6	0.5%
APODIFORMES									
Apodidae									
Tachornis squamata (Cassin, 1853)	andorinhão-do-buriti	6	1.1%	6	2.0%	6	1.8%	18	1.5%
Trochilidae									
Amazilia leucogaster	beija-flor-de-barriga-branca	2	0.4%	2	0.7%	2	0.6%	6	0.5%
Eupetomena macroura (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	2	0.4%	2	0.7%	2	0.6%	6	0.5%
CORACIIFORMES									
Alcenidae									
Megaceryle torquata (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	2	0.4%	2	0.7%	2	0.6%	6	0.5%
Chloroceryle americana (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	2	0.4%	2	0.7%	2	0.6%	6	0.5%
PICIFORMES									
Picidae									

Nome Científico	Nome Popular	Campanha							
		Campanha Diagnóstico							
		Ponto 01		Ponto 02		Ponto 03		TOTAL	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Colaptes melanochloros (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	2	0.4%	-	-	-	-	2	0.2%
FALCONIFORMES									
Falconidae									
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	carrapateiro	4	0.7%	4	1.3%	4	1.2%	12	1.0%
Caracara plancus (Miller, 1777)	carcará	2	0.4%	2	0.7%	2	0.6%	6	0.5%
PSITTACIFORMES									
Psittacidae									
Aratinga jandaya (Gmelin, 1788)	jandaia-verdadeira	4	0.7%	2	0.7%	2	0.6%	8	0.7%
Brotogeris chiriri (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	4	0.7%	4	1.3%	4	1.2%	12	1.0%
PASSERIFORMES									
Dendrocolaptidae									
Dendroplex picus (Gmelin, 1788)	arapaçu-de-bico-branco	2	0.4%	-	-	2	0.6%	4	0.3%
Rhynchocyclidae									
Tolmomyias flaviventris (Wied, 1831)	bico-chato-amarelo	4	0.7%	4	1.3%	4	1.2%	12	1.0%
Todirostrum cinereum (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	2	0.4%	2	0.7%	2	0.6%	6	0.5%
Todirostrum maculatum (Desmarest, 1806)	ferreirinho-estriado	4	0.7%	-	-	4	1.2%	8	0.7%
Tyrannidae									
Myiarchus ferox (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	4	0.7%	2	0.7%	2	0.6%	8	0.7%
Myiarchus tyrannulus (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	4	0.7%	4	1.3%	4	1.2%	12	1.0%
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	8	1.5%	6	2.0%	10	3.0%	24	2.1%

Nome Científico	Nome Popular	Campanha							
		Campanha Diagnóstico							
		Ponto 01		Ponto 02		Ponto 03		TOTAL	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Megarynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	neinei	-	-	2	0.7%	-	-	2	0.2%
Myiozetetes similis (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	4	0.7%	4	1.3%	4	1.2%	12	1.0%
Tyrannus melancholicus Vieillot, 1819	suiriri	8	1.5%	6	2.0%	8	2.4%	22	1.9%
Fluvicola albiventer (Spix, 1825)	lavadeira-de-cara-branca	2	0.4%	2	0.7%	2	0.6%	6	0.5%
Elaenia flavogaster (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	2	0.4%	2	0.7%	2	0.6%	6	0.5%
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	risadinha	6	1.1%	4	1.3%	4	1.2%	14	1.2%
Vireonidae									
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	pitiguari	2	0.4%	2	0.7%	2	0.6%	6	0.5%
Vireo chivi (Vieillot, 1817)	juruviara	-	-	-	-	2	0.6%	2	0.2%
Corvidae									
Cyanocorax cyanopogon (Wied, 1821)	cancã	-	-	-	-	4	1.2%	4	0.3%
Hirundinidae									
Stelgidopteryx ruficollis (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	4	0.7%	4	1.3%	4	1.2%	12	1.0%
Progne chalybea (Gmelin, 1789)	andorinha-doméstica-grande	8	1.5%	8	2.7%	12	3.6%	28	2.4%
Tachycineta albiventer (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	50	9.3%	16	5.3%	20	6.0%	86	7.4%
Troglodytidae									
Troglodytes musculus Naumann, 1823	corruíra	4	0.7%	4	1.3%	4	1.2%	12	1.0%
Turdidae									
Turdus leucomelas Vieillot, 1818	sabiá-barranco	2	0.4%	2	0.7%	2	0.6%	6	0.5%

Nome Científico	Nome Popular	Campanha							
		Campanha Diagnóstico							
		Ponto 01		Ponto 02		Ponto 03		TOTAL	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Icteridae									
Sturnella militaris (Linnaeus, 1758)	polícia-inglesa-do-norte	6	1.1%	-	-	-	-	6	0.5%
Thraupidae									
Paroaria dominicana (Linnaeus, 1758)	cardeal-do-nordeste	2	0.4%	2	0.7%	2	0.6%	6	0.5%
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	cambacica	2	0.4%	2	0.7%	2	0.6%	6	0.5%
Tangara palmarum (Wied, 1821)	sanhaçu-do-coqueiro	4	0.7%	2	0.7%	2	0.6%	8	0.7%
Tangara sayaca (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	4	0.7%	4	1.3%	4	1.2%	12	1.0%
Conirostrum bicolor (Vieillot, 1809)	figuinha-do-mangue	12	2.2%	10	3.3%	12	3.6%	34	2.9%
Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)	tiziu	2	0.4%	2	0.7%	2	0.6%	6	0.5%
Ramphocelus carbo (Pallas, 1764)	pipira-vermelha	4	0.7%	-	-	-	-	4	0.3%
Fringillidae									
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	fim-fim	4	0.7%	4	1.3%	4	1.2%	12	1.0%
Passeridae									
Estrilda astrild (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre	20	3.7%	-	-	-	-	20	1.7%
Passeridae									
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	pardal	12	2.2%	10	3.3%	8	2.4%	30	2.6%
SOMA	***Taxa***	**72**	**-**	**64**	**-**	**68**	**-**	**80**	**-**
	Indivíduos	**538**	**100%**	**300**	**100%**	**331**	**100%**	**1169**	**100%**

- *Diversidade de Shanon-Werner e Equitabilidade de Pielou*

Conforme denominado na Figura 258, reiterando-se a significativa *riqueza* e *abundância*, a *diversidade* obtida à avifauna no geral foi de H=1,71, resultado considerado expressivo. Por sua vez, referente à distribuição dos *taxa* pela abundância na amostra geral, a *equitabilidade* permeou-se em J=0,9 à essa 1ª campanha, sendo resultado também considerado alto, uma vez que demonstrou (nesse âmbito geral) haver certa distribuição igualitária, apesar de algumas espécies serem mais abundantes do que outras, conforme apresentado no item de *abundância absoluta.*

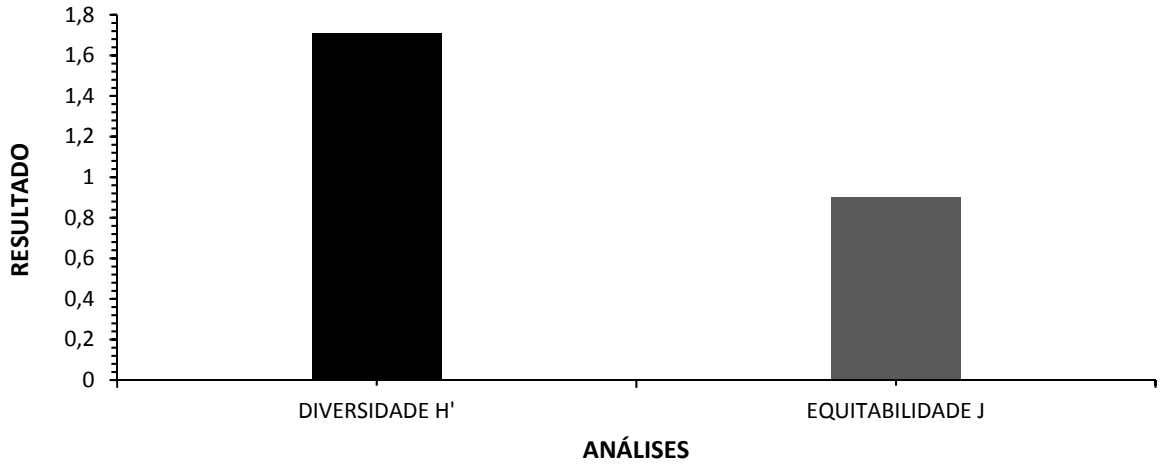


Figura 258 – Diversidade de Shanon e Equitabilidade de Pielou da Avifauna Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Por sua vez, ainda de acordo com os sítios, o de maior *diversidade* foi o P-03 com H'=1,7 e o de menor o P-01, com H'=1,64, devido à alta abundância e dominância de algumas espécies sobre as demais (Figura 259).

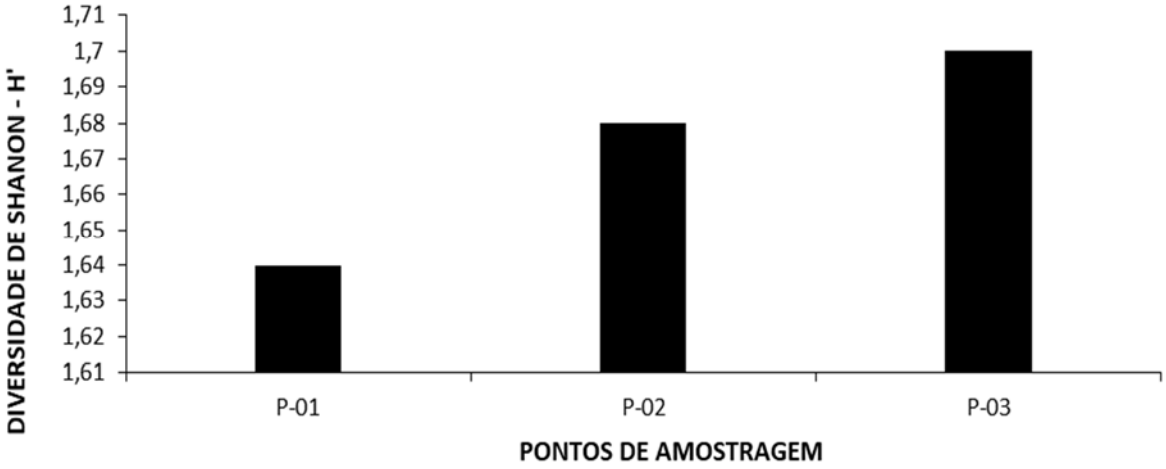


Figura 259 – Diversidade de Shanon da Avifauna Observada Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Diferentemente da análise geral, quanto aos sítios da 1ª campanha, a maior *equitabilidade* foi obtida no P-02 com J=0,93, posteriormente cita-se o P-03 com J=0,92 e o P-01, o menos expressivo, com J=0,88 (Figura 260).

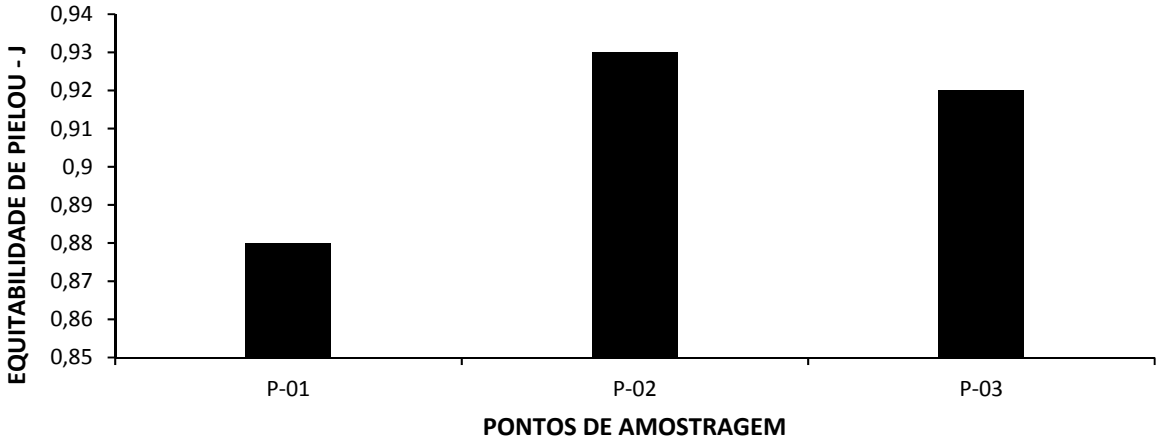


Figura 260 – Equitabilidade de Pielou da Avifauna Observada Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

- *Similaridade de Jaccard*

A similaridade entre os pontos foi de 85% do P-02 para com o P-03, de 81% do P-01 para com o P-03 e de 80% do P-01 para com o P-02. Se destaca que ambos os resultados são potencialmente expressivos, revelando uma riqueza uníssona por entre as áreas de amostragem (haja vista ainda a determinada proximidade das áreas e as similaridades fisionômicas existentes entre elas) (Figura 261).

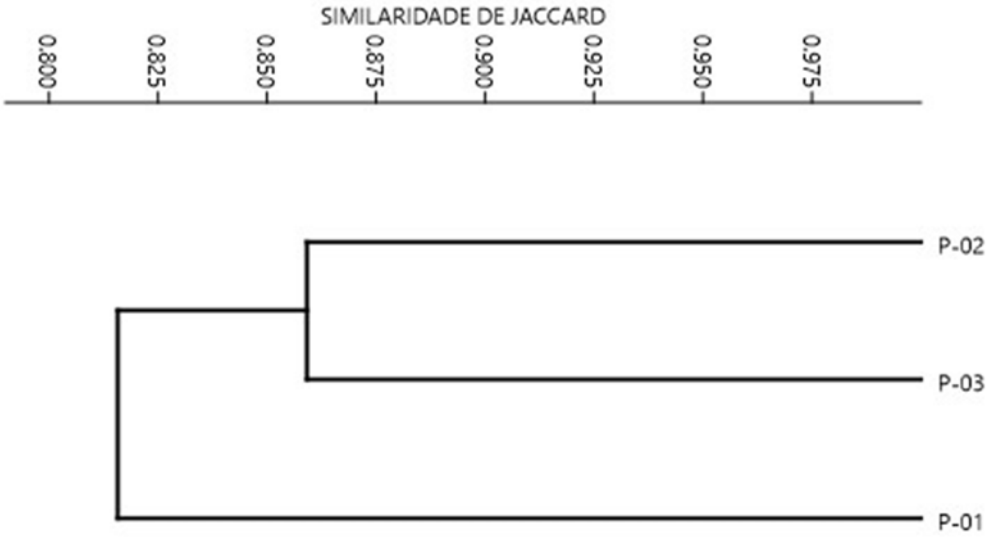


Figura 261. Similaridade de Jaccard da Avifauna Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

- *Composição e Particularidades da Avifauna*

Considera-se inicialmente a positividade da ocorrência de espécies florestais, como psitacídeos e traupídeos especialistas, e também de espécies tipicamente de ambientes costeiros, como ardeídeos e scolopacídeos, que necessitam de espaços bem preservados e conservados para realizar seu nicho e habitat, e que foram comumente observados no decorrer deste diagnóstico inicial. Consiste-se que tais espécies foram observadas em todo o referido trecho, sendo um fator amplamente positivo.

Nesse ínterim, apesar de também terem sido observadas várias espécies que podem ser consideradas generalistas, oportunistas ou que se adaptam facilmente às condições estabelecidas pela antropização na transformação da paisagem geográfica no referido empreendimento portuário, seguem abaixo outros apontamentos que reiteram a grande especificidade observada nessas áreas que procederam com o presente estudo diagnóstico.

Em termos gerais, a maioria dos *taxa* da avifauna silvestre aqui relatada pela observação direta está categorizada como LC (Pouco Preocupante) segundo critérios da IUCN (2016). Por sua vez, levando em consideração o *status* de ameaça de extinção apresentado a nível nacional (MMA, 2014) também não foram encontradas espécies ameaçadas sequer raras.

Pertinente ao endemismo, não foram registradas espécies avifaunísticas endêmicas na Área de Estudo do empreendimento. Por outro lado, reporta-se a presença de espécies típicas dos ecossistemas de manguezais, cuja influência da dinâmica das marés proporciona meios de alimentação e proteção para muitas espécies de aves locais ou migrantes (BURGER et al, 1996) e dentre as observadas destacam-se, *Numenius hudsonicus* (maçarico-de-bico-torto – Figura 262), *Tringa solitária* (maçarico-solitário) e *Eudocimus ruber* (guará – Figura 263).

Figura 262 – Espécie Limícola Observada Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui: *Numenius hudsonicus* (maçarico-de-bico-torto)

Figura 263 – Espécie Limícola Observada o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui: *Eudocimus ruber* (guará-vermelho)

Quanto às aves de *interesse humano*, toma-se como referência as *cinegéticas*, as de *importância médico-sanitária* e as *xerimbabos*. Portanto, exclusivamente ao levantamento direto, durante a 1º campanha foram detectadas 05 espécies potencialmente *cinegéticas* (dentre os anseriformes e columbiformes – Figura 264), 02 como sendo de *importância médico-sanitária*, por serem exóticas e transmissoras de patogenias (*Columba livia* [pombo-

doméstico – advindo da Europa] e *Passeris domesticus* [pardal – oriundo da África]) e 09 referidas como potenciais *xerimbabos* (dentre os Psitaciformes: *Aratinga jandaya* [jandaia-verdadeira] e *Brotogeris chiriri* [periquito-de-encontro-verdadeiro] e dentre os Passeriformes: *Turdus leucomelas* [sabiá-barranco], *Paroaria dominicana* [cardeal-do-nordeste – Figura 265], *Coereba flaveola* [cambacica], *Tangara sayaca* [sanhaço-cinzento], *Ramphocelus carbo* [pipira-vermelha], *Euphonia chlorotica* [fim-fim] e *Estrilda astrild* [bico-de-lacre – haja vista que esse *táxon* também é considerado como exótico]). A abundância total dessas espécies observadas foi de 273 contatos.

Figura 264 – Espécie Cinegética Observada Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui: *Zenaida auriculata* (pomba de bando)

Figura 265 – Espécie Xerimbabo Observada Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui: *Paroaria dominicana* (cardeal-do-nordeste)

Conforme já referido acima, houve grande ocorrência de espécies especialistas de habitat, assim como mais raras nas amostragens, revelando que a composição da avifauna encontra-se em determinado equilíbrio entre a proporção de espécies resilientes para com espécies mais sensíveis.

Por conseguinte, referindo-se à composição dos sítios individualmente, perpetra-se que: no P-01, dos 72 *taxa* que ocorreram, houve distribuição em 32 famílias e 16 ordens; suas espécies estiveram mais compostas por especialistas e raras nas amostragens, apesar de apresentar a maior abundância, onde as mais expressivas foram: *Egretta thula* (garça-branca-pequena) e *Tachycineta albiventer* (andorinha-do-rio) ambas com N=50. Entretanto as famílias mais expressivas foram a Ardeidae com ocorrência de 09 *taxa*, sendo seguida pela Tyrannidae com ocorrência de 08. Apresentou exclusivamente as espécies: *Tigrisoma lineatum* (socó-boi), *Bubulcus ibis* (garça-vaqueira), *Porphyrio* martinicus (frango-d'água-azul), *Vanellus chilensis* (quero-quero – Figura 266), *Crotophaga major* (anu-coroca), *Colaptes melanochloros* (pica-pau-verde-barrado), *Sturnella militaris* (polícia-inglesa-do-norte), *Ramphocelus carbo* (pipira-vermelha) e *Estrilda astrild* (bico-de-lacre – Figura 267).

Figura 266 – Espécie Exclusivamente Observada no P-01 Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui: *Vanellus chilensis* (quero-quero)

Figura 267 – Espécie Exclusivamente Observada no P-01 Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui: *Estrilda astrild* (bico-de-lacre)

Por sua vez, quanto ao P-02, suas espécies foram constituídas igualmente de especialistas, com predomínio de espécies conspícuas. Suas 64 espécies foram distribuídas em 28 famílias e 15 ordens. As espécies mais abundantes foram: *Columba livia* (pombo-doméstico) com N=20 e *Tachycineta albiventer* (andorinha-do-rio) com N=16. As famílias mais representativas foram: Tyrannidae com 09 *taxa* e Ardeidae com 07. Este sítio apresentou exclusivamente a *Gampsonyx swainsonii* (gaviãozinho – Figura 268), *Gallinula galeata* (frango-d'água – Figura 269) e *Megarynchus pitangua* (neinei).

Figura 268 – Espécie Exclusivamente Observada no P-02 Durante o Levantamento de Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui: *Gampsonyx swainsonii* (gaviãozinho)

Figura 269 – Espécie Exclusivamente Observada no P-02 Durante o Levantamento de Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui: *Gallinula galeata* (frango-d'água)

Já o P-03 apresentou 68 espécies distribuídas em 32 famílias e 16 ordens, com predomínio de espécies generalistas, no entanto, houve um maior número de espécies menos conspícuas. A família de maior riqueza foi a Tyrannidae com 08 *taxa* e Ardeidae com relato de 07 espécies. As espécies mais abundantes foram a *Egretta thula* (garça-branca-pequena), *Columba livia* (pombo-doméstico) e *Tachycineta albiventer* (andorinha-do-rio), todas com N=20. Suas espécies exclusivas foram: *Dendrocygna autumnalis* (marreca-cabocla – Figura 270), *Pandion haliaetus* (águia-pescadora), *Vireo chivi* (juruviara) e *Cyanocorax cyanopogon* (cancã – Figura 271).

Figura 270 – Espécie Exclusivamente Observada no P-03 Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui: *Dendrocygna autumnalis* (marreca-cabocla)

Figura 271 – Espécie Exclusivamente Observada no P-03 Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui: *Cyanocorax cyanopogon* (gralha-cancã)

Levantamento Exclusivo de Aves Áquaticas

Também foram tomados dois pontos em manguezais para se proceder exclusivamente com o levantamento de aves aquáticas. Com isso, houve observação geral de 16 espécies distribuídas em 04 ordens e 06 famílias. A família mais expressiva foi a Ardeidae (Pelecaniformes) com ocorrência de 09 taxa e foi seguida pela Scolopacidae (Charadriiformes) com ocorrência de 05. A abundância total de todas essas aves aquáticas foi de significativos 2.172 contatos (Quadro 21).

Quadro 21 - Lista de Aves Aquáticas Observadas Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui | Classificação, Aspectos Ecológicos, Grau e *Status* de Ameaça de Cada Espécie (1ª Instância – IUCN e 2ª Instância – MMA) Sendo: CR – Criticamente em Perigo; EN – Ameaçada; VU – Vulnerável; NT – Quase Ameaçada; LC – Preocupação Menor; NE – Não Avaliada | Tipo de Registro: Vo – Vocal; Vi – Visual | Interesse Humano: Cin – Cinegética; Xe – Xerimbabo; MS – Médico-Sanitário | Endemismo: FA – Floresta Amazônica; B – Brasil

Nome Científico	Nome Popular	Campanha			Particularidades				
		Campanha Diagnóstico			Método	Interesse Humano	*Status*	Migração e Raridade	Endemismo
		P-01	P-02	Geral					
PELECANIFORMES									
Ardeidae									
Ardea cocoi Linnaeus, 1766	garça-moura	2	4	6	Vi	-	LC	-	-
Ardea alba Linnaeus, 1758	garça-branca-grande	8	8	16	Vi	-	LC	-	-
Egretta tricolor (Statius Muller, 1776)	garça-tricolor	10	10	20	Vi	-	LC	-	-
Egretta caerulea (Linnaeus, 1758)	garça-azul	50	50	100	Vi	-	LC	-	-
Egretta thula (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	12	10	22	Vi	-	LC	-	-
Nyctanassa violacea (Linnaeus, 1758)	savacu-de-coroa	60	80	140	Vi	-	LC	-	-
Butorides striata (Linnaeus, 1758)	socozinho	10	12	22	Vi	-	LC	-	-
Threskiornithidae									
Eudocimus ruber (Linnaeus, 1758)	guará	600	800	1400	Vi	-	LC	-	-
GRUIFORMES									
Rallidae									
Aramides cajaneus (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	4	4	8	Vi; Vo	-	LC	-	-
CHARADRIIFORMES									
Charadriidae									
Pluvialis squatarola (Linnaeus, 1758)	batuiruçu-de-axila-preta	20	-	20	Vi	-	LC	Migratória	-
Charadrius collaris Vieillot, 1818	batuíra-de-coleira	4	4	8	Vi	-	LC	-	-
Scolopacidae									

Nome Científico	Nome Popular	Campanha			Particularidades				
		Campanha Diagnóstico			Método	Interesse Humano	*Status*	Migração e Raridade	Endemismo
		P-01	P-02	Geral					
Numenius hudsonicus Latham, 1790	maçarico-de-bico-torto	60	80	140	Vi; Vo	-	LC	Migratória	-
Tringa solitaria Wilson, 1813	maçarico-solitário	4	4	8	Vi	-	LC	-	-
Tringa semipalmata (Gmelin, 1789)	maçarico-de-asa-branca	200	50	250	Vi	-	LC	Migratória	-
Arenaria interpres (Linnaeus, 1758)	vira-pedras	10	-	10	Vi	-	LC	Migratória	-
CORACIIFORMES									
Alcenidae									
Chloroceryle americana (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	1	1	2	Vi	-	LC	-	-

- *Riqueza*

Conforme já destacado, a *riqueza* seguiu pautada em 16 *taxa*, sendo esse resultado os mesmo para ambos os pontos, onde vieram a ser amostrados por dois dias consecutivos e simultaneamente. No primeiro dia houve observação máxima das 16 espécies, já o segundo dia apresentou 14. Ambos os resultados são potencialmente similares. Dispensa-se a apresentação de suficiência amostral neste item, assim como de índices de diversidade e equitabilidade, pois buscou-se apenas uma análise qualitativa dessas áreas (Figura 272).

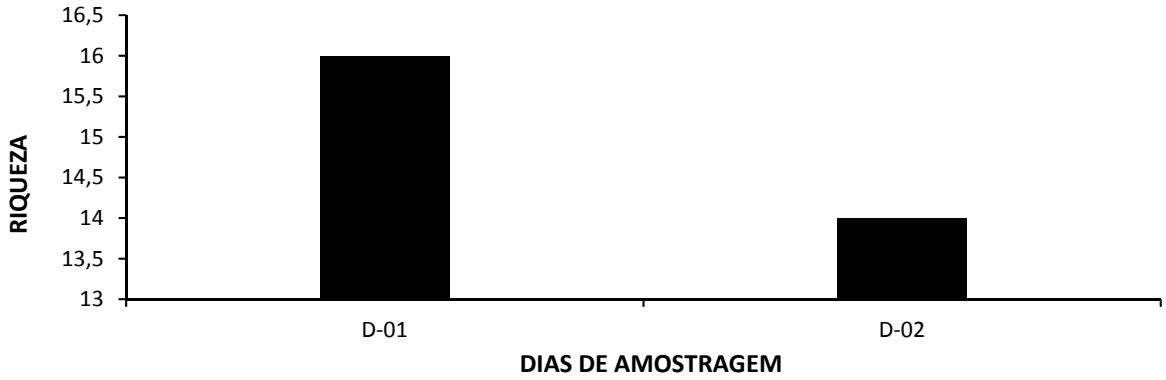


Figura 272 – Riqueza das Aves Aquáticas Observadas Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

- *Abundância*

Já concernente às abundâncias (Figura 273), também destaca-se que essas se apresentam de forma parelha. No primeiro dia houveram 1.055 registros e no segundo 1.117, totalizando-se em 2.172 espécimes.

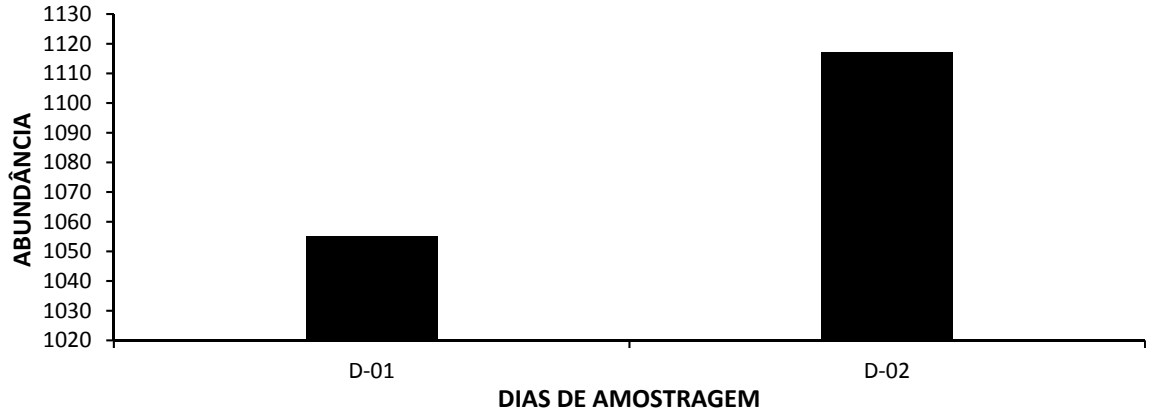


Figura 273 – Abundância das Aves Aquáticas Observadas Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

A espécie de maior abundância foi a *Eudocimus ruber* (guará –Figura 274), com 1.400 contatos estabelecidos. Essa ocorrência abrangeu 64,46% de toda a abundância das aves aquáticas. Posteriormente se apresenta a *Tringa semipalmata* (maçarico-de-asa-branca - Figura 275) com 250 observações, ou 11,51%. Apesar de tamanhas abundâncias, não foram observados ninhais ou vestígios reprodutivos nesse período da etapa diagnóstico.

Figura 274 – Espécie Aquática Mais Abundante Observada Durante o Levantamento de Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui: *Eudocimus ruber* (guará)

Figura 275 – 2ª Espécie Aquática Mais Abundante Observada Durante o Levantamento de Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui: *Tringa semipalmata* (maçarico-de-asa-branca)

Tabela 47 – Abundância Absoluta (N) e Relativa (%) das Aves Aquáticas Observadas Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Nome Científico	Nome Popular	Diagnóstico	
		Abundância Total	Abundância Relativa
PELECANIFORMES			
Ardeidae			
Ardea cocoi Linnaeus, 1766	garça-moura	6	0,28%
Ardea alba Linnaeus, 1758	garça-branca-grande	16	0,74%
Egretta tricolor (Statius Muller, 1776)	garça-tricolor	20	0,92%
Egretta caerulea (Linnaeus, 1758)	garça-azul	100	4,60%
Egretta thula (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	22	1,01%
Nyctanassa violacea (Linnaeus, 1758)	savacu-de-coroa	140	6,45%
Butorides striata (Linnaeus, 1758)	socozinho	22	1,01%
Threskiornithidae			
Eudocimus ruber (Linnaeus, 1758)	guará	1400	64,46%
GRUIFORMES			
Rallidae			
Aramides cajaneus (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	8	0,37%
CHARADRIIFORMES			
Charadriidae			
Pluvialis squatarola (Linnaeus, 1758)	batuiruçu-de-axila-preta	20	0,92%
Charadrius collaris Vieillot, 1818	batuíra-de-coleira	8	0,37%
Scolopacidae			
Numenius hudsonicus Latham, 1790	maçarico-de-bico-torto	140	6,45%

Nome Científico	Nome Popular	Diagnóstico	
		Abundância Total	Abundância Relativa
Tringa solitaria Wilson, 1813	maçarico-solitário	8	0,37%
Tringa semipalmata (Gmelin, 1789)	maçarico-de-asa-branca	250	11,51%
Arenaria interpres (Linnaeus, 1758)	vira-pedras	10	0,46%
CORACIIFORMES			
Alcenidae			
Chloroceryle americana (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	2	0,09%

- *Particularidades e Composição da Aves Aquáticas*

Todas as espécies observadas não sofrem de nenhuma ameaça, quer seja internacional ou nacional. Nenhuma é considerada como endêmica, cinegética, xerimbabo, rara ou recentemente descrita. Contudo, a grande maioria desses *taxa* são tomados como bioindicadores de qualidade, pois estão diretamente associados às zonas costeiras e aos manguezais que as compõem.

Por sua vez, se apresenta a *Pluvialis squatarola* (batuiruçu-de-axila-preta – oriundo do hemisfério norte), *Numenius hudsonicus* (maçarico-de-bico-torto – oriundo de regiões neárticas), *Tringa semipalmata* (maçarico-de-asa-branca – visitante setentrional) e *Arenaria interpres* (vira-pedras – migrante do nordeste do ártico canadense, Groenlândia, norte da Eurásia e noroeste do Alasca, inverna na Europa ocidental, África, sul da Ásia, ilhas do pacífico sul, e costa oeste da América do Norte; Nordeste do Alasca e ártico canadense; inverna da Carolina do sul e golfo do México até o Chile e norte da Argentina (WIKIAVES, et al, 2017) como aves migradoras de longas distância.

Mastofauna Terreste Não-Voadora

Durante a execução do presente diagnóstico da mastofauna terrestre não-voadora, a soma dos dois subgrupos (pequenos e médios e grandes) obteve um total de 27 indivíduos pertencentes à 07 espécies, 06 famílias e 05 ordens (Quadro 22). A maior expressividade amostral adveio da ordem Carnivora com 02 famílias e 03 espécies. As demais foram representadas com 01 família e 01 espécie cada. Em relação à riqueza, a família Canidae foi a mais representativa ao apresentar 02 espécies, sendo elas: *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato) e *Lycalopex vetullus* (raposinha-do-campo).

Quadro 22 - Lista da Mastofauna Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui – Classificação e Aspectos Ecológicos (AQ - Aquático), Grau e Status de Ameaça de Cada Espécie (1ª Instância – IUCN; 2ª Instância – MMA) Sendo: CR – Criticamente em Perigo; EN – Ameaçada; VU – Vulnerável; NT – Quase Ameaçada; LC – Preocupação Menor; NE – Não Avaliada Avaliada | Tipo de Registro: Pg – Pegada; Vi – Visual; Ent – Entrevista | Interesse Humano: Cin – Cinegética; Xe – Xerimbabo; MS – Médico-Sanitário | Endemismo: FA – Floresta Amazônica; Ce – Cerrado; B – Brasil

Nome Científico	Nome Popular	Campanha				Particularidades			
		Campanha Diagnóstico				Método	Interesse Humano	*Status*	Endemismo
		P-01	P-02	P-03	Geral				
DIDELPHIMORPHIA									
Didelphidae									
Didelphis sp. (Gray, 1821)	gambá, mucura	1	1	2	4	Vi, Ent	-	-	-
PILOSA									
Myrmecophagidae									
Tamandua tetradactyla (Linnaeus, 1758)	tamanduá-mirim	-	1	-	1	Ent	-	LC	-
PRIMATES									
Cebidae									
Sapajus sp. (Gray, 1831)	macaco-prego	-	1	-	1	Ent	Xe, MS	-	-
CARNIVORA									
Canidae									
Cerdocyon thous (Linnaeus, 1766)	cachorro-do-mato	2	2	1	5	Vi, Pg	-	LC	-
*Lycalopex vetulus (*Lund, 1842)	raposinha	2	-	-	2	Vi, Pg	-	VU	Ce
Procyonidae									
Procyon cancrivorus (G. Cuvier, 1798)	mão-pelada	7	4	2	13	Vi, Pg	-	LC	-
RODENTIA									
Dasyproctidae									

Nome Científico	Nome Popular	Campanha				Particularidades			
		Campanha Diagnóstico				Método	Interesse Humano	*Status*	Endemismo
		P-01	P-02	P-03	Geral				
Dasyprocta sp. (Bonaparte, 1838)	cutia	-	-	1	1	Pg, Ent	Cin	-	-

- *Suficiência Amostral e Riqueza Estimada*

Conforme demostrado na Figura 276 que se segue, que contém a curva cumulativa da riqueza da mastofauna terrestre não-voadora durante os 15 dias de amostragem nos 03 pontos amostrais, ocorreram 07 espécies durante o presente diagnóstico, no entanto, estimou-se cerca de 13,3 espécies de acordo com o estimador de riqueza de Jackknife de 1ª ordem. A curva de acumulação de espécies, apresentou-se crescente até o 8º dia, permanecendo praticamente estável até o 12º dia quando voltou a ascender com o acréscimo de mais um *taxa* e novamente se estagnar.

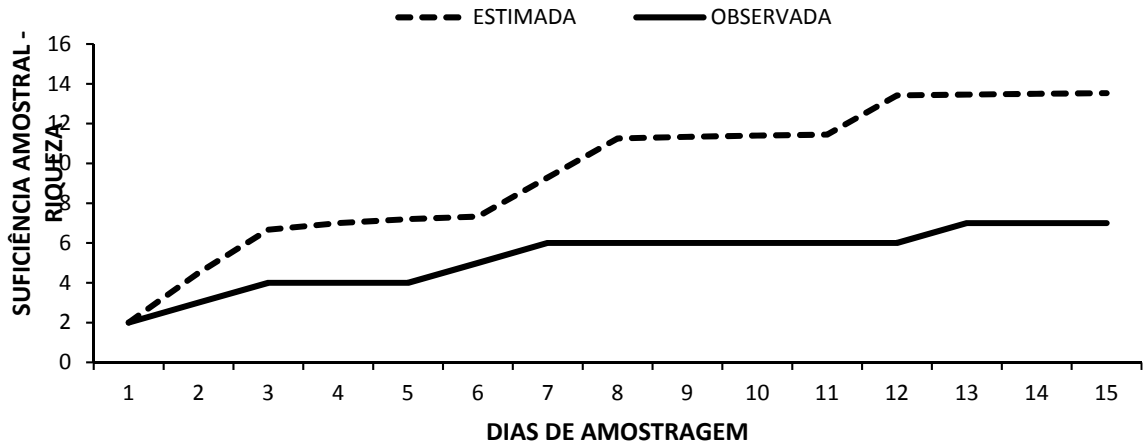


Figura 276 – Curva de Suficiência Amostral da Mastofauna Terrestre Não-Voadora Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

No que concerne aos pontos amostrais (Figura 277), os quais foram amostrados durante 05 dias consecutivos, no P-01 foram observadas 04 espécies de mamíferos não voadores. Entretanto, de acordo com o estimador de Jackknife de 1° ordem, a *riqueza estimada* para esta mesma área foi aproximadamente 7,2 espécies.

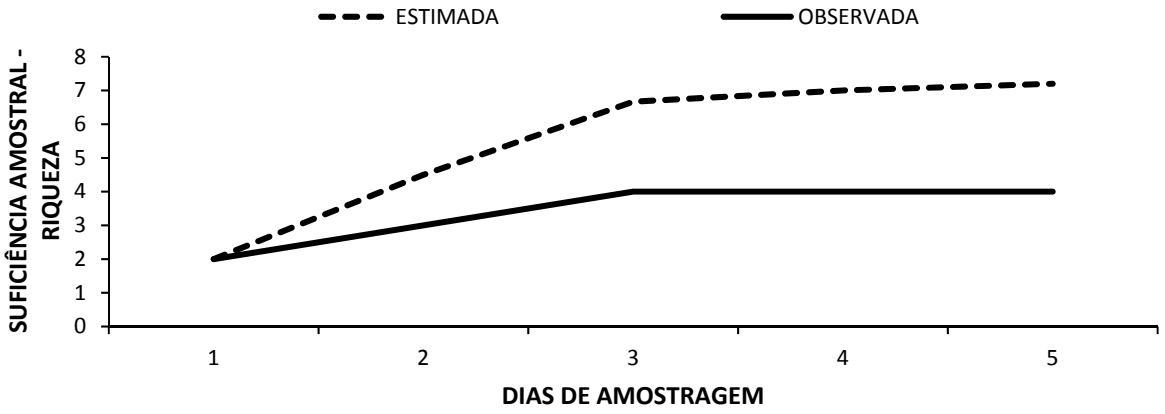


Figura 277 – Suficiência Amostral da Mastofauna Terrestre Não-Voadora Observada no Ponto 01 Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Na Figura 278, correspondente ao P-02, houve uma observação de 05 espécies e sua riqueza foi estimada em 09 *taxa* segundo Jackknife de 1ª ordem, ou seja: cerca de 44% do total de espécies esperadas para o P-02 não foram registradas, denotando que ainda há mais por inventariar.

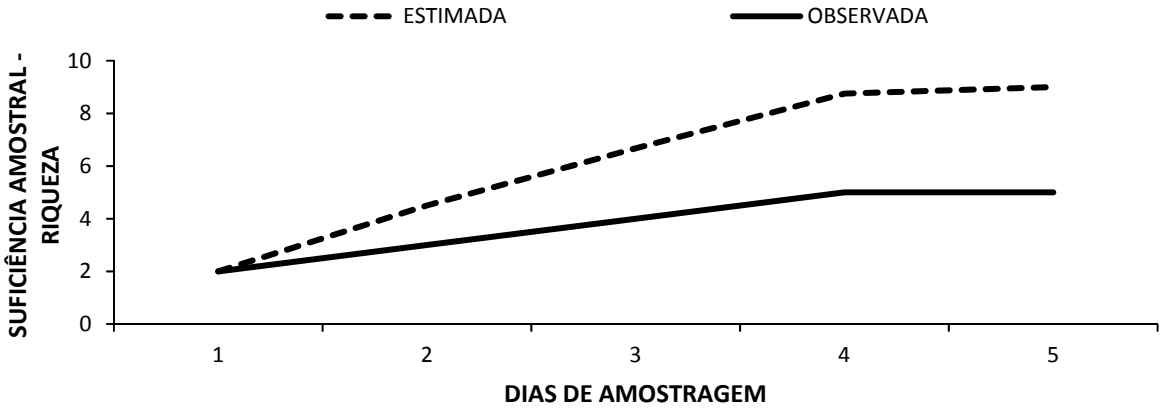


Figura 278 – Suficiência Amostral da Mastofauna Terrestre Não-Voadora Observada no Ponto 02 Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

No que se refere ao P-03 conforme designado na Figura abaixo, foram registradas 03 das 5,4 espécies estimadas à área, ou seja: observou-se nessa 1ª campanha 56% dos *taxa* esperados para este ponto amostral, revelando mais uma vez que ainda há mais por amostrar (Figura 279).

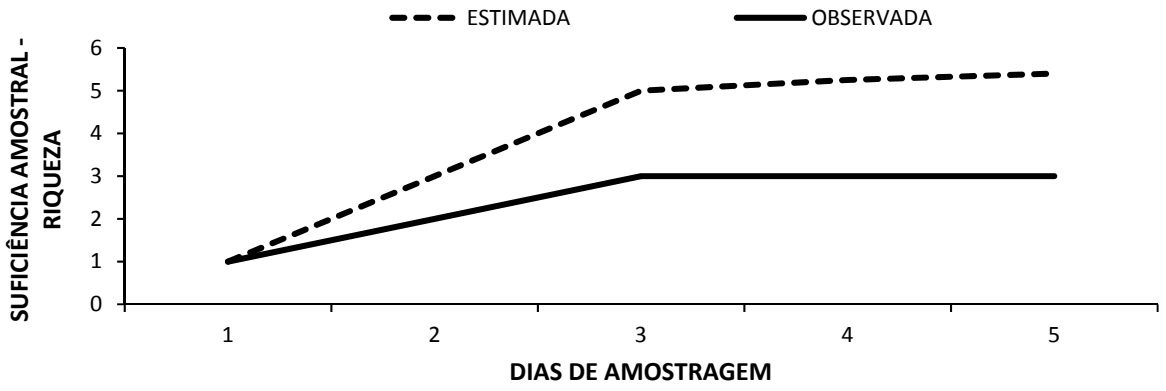


Figura 279 – Suficiência Amostral da Mastofauna Terrestre Não-Voadora Observada no Ponto 01 Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

- *Riqueza e Abundância Absoluta e Relativa*

Conforme afirmado anteriormente, foram relatadas 07 espécies durante o levantamento, sendo registrados 06 *taxa* para o subgrupo da mastofauna de médio e grande porte e apenas 01 para a mastofauna de pequeno porte não-voadora.

Com relação à *abundância*, obteve-se ocorrência de 27 espécimes totais. Destes, 23 foram pontuados ao subgrupo da mastofauna de médio e grande porte e apenas 04 indivíduos para a mastofauna de pequeno porte não-voadora (Figura 280).

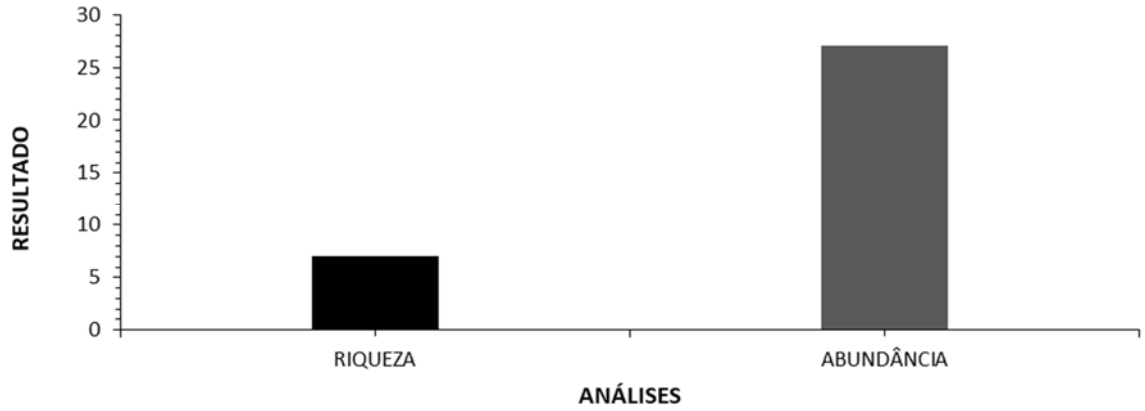


Figura 280 – Riqueza e Abundância da Mastofauna Terrestre Não-Voadora Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Entre os pontos amostrais, aquele que registrou a maior *riqueza* foi o P-02 com 05 espécies contabilizadas e foi seguido pelo P-01, com 04 *taxa*. A menor riqueza foi pontuada no P-03 (n=03), conforme expresso na Figura 281 a seguir.

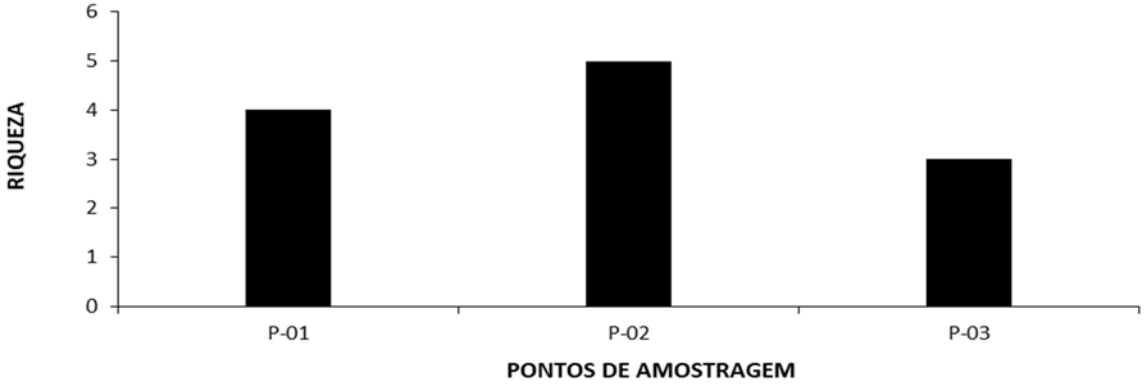


Figura 281 – Riqueza da Mastofauna Terrestre Não-Voadora Observada Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Em relação à *abundância,* também por entre os sítios amostrais (Figura 282), o Ponto 01 se mostrou superior aos demais ao computar 12 ocorrências, seguida veio o Ponto 02 com 09 contatos e ultimando com o Ponto 03 cita-se uma abundância de 06 espécimes.

Figura 282 – Abundância da Mastofauna Terrestre Não-Voadora Observada Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

A espécie mais abundante durante a 1ª campanha foi a *Procyon cancrivorus* (mão–pelada – Figura 283), com 13 indivíduos equivalente a 49% da *abundância relativa* de todo o levantamento, seguida por *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato – Figura 284) com 05 registros ou 19%. Cita-se ainda a espécie *Didelphis* sp., única representante do subgrupo dos pequenos mamíferos não voadores (pertencente à família Didelphidae e ordem Didelphimorphia), abarcando 15% (ou N=04) de toda à amostra.

Figura 283 – Espécie mais Abundante Observada Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui: *Procyon cancrivorus* (mão-pelada)

Figura 284 – 2ª Espécie mais Abundante Observada Durante o Levantamento de Fauna no Porto do Itaqui*: Cerdocyon thous* (cachorro-mato)

Tabela 48 – Abundância Total (N) e Relativa (%) da Mastofauna Terrestre Não Voadora Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Nome Científico	Nome Popular	Campanha Diagnóstico							
		P-01		P-02		P-03		Geral	
		N	%	N	%	N	%	N	%
DIDELPHIMORPHIA									
Didelphidae									
*Didelphis sp. (*Gray, 1821)	gambá, mucura	1	8%	1	11%	2	33%	4	15%
PILOSA									
Myrmecophagidae									
Tamandua tetradactyla (Linnaeus, 1758)	tamanduá-mirim	-	-	1	11%	-	-	1	4%
PRIMATES									
Cebidae									
*Sapajus sp. (*Gray, 1831)	macaco-prego	-	-	1	11%	-	-	1	4%
CARNIVORA									
Canidae									
*Cerdocyon thous (*Linnaeus, 1766)	cachorro-do-mato	2	17%	2	22%	1	17%	5	19%
*Lycalopex vetulus (*Lund, 1842)	raposinha	2	17%	-	-	-	-	2	7%
Procyonidae									
Procyon cancrivorus (G. Cuvier, 1798)	mão-pelada	7	58%	4	44%	2	33%	13	48%
RODENTIA									
Dasyproctidae									
*Dasyprocta sp. (*Bonaparte, 1838)	cutia	-	-	-	-	1	17%	1	4%
SOMA	**Taxa**	**4**	**-**	**5**	**-**	**4**	**-**	**7**	**-**
	Indivíduos	**12**	**1**	**9**	**1**	**6**	**100%**	**27**	**100%**

- *Diversidade de Shanon-Werner e Equitabilidade de Pielou*

Para todo o levantamento a *diversidade* de Shanon-Werner foi de H' = 1,5,. A análise da distribuição do número de indivíduos entre as diferentes espécies identificadas resultou em uma *equitabilidade* de J=0,77, o que reflete uma dominância por uma determinada espécie sobre outra, conforme apresentado na Figura 285.

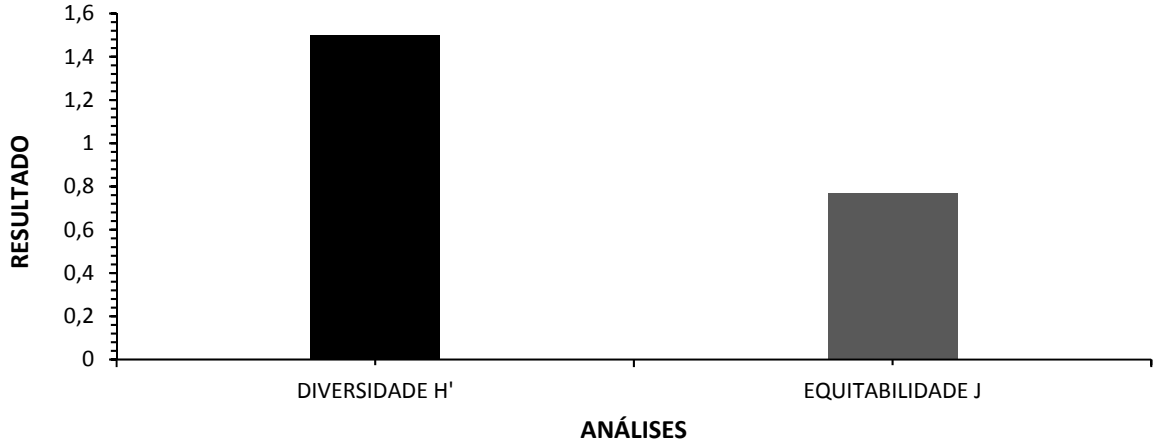


Figura 285 – Diversidade de Shanon e Equitabilidade de Pielou da Mastofauna Terrestre Não-Voadora Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

A maior *diversidade* na comparação dos pontos amostrais se deu no P-02 ao registrar H'=1,42 (também obteve a maior riqueza observada), posteriormente citam-se o P-03 e P-01 com H'=1,33 e H'=1,11, respectivamente (Figura 286).

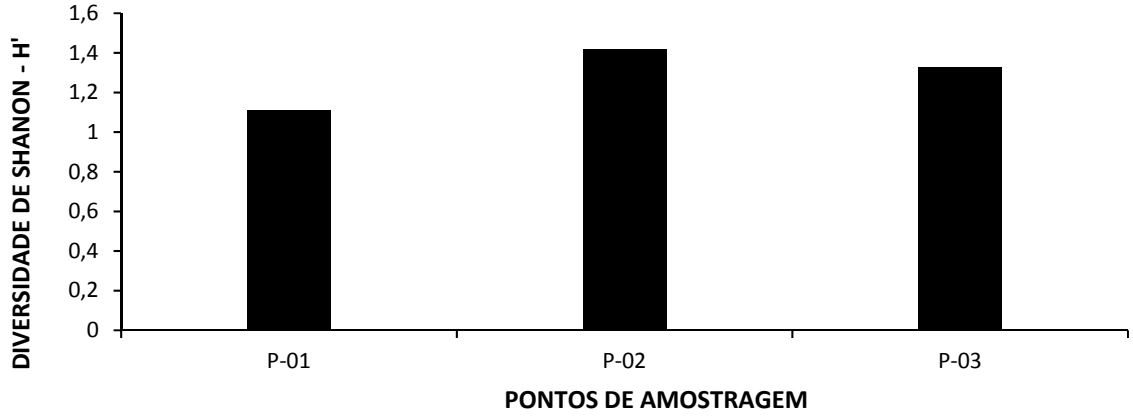


Figura 286 – Diversidade de Shanon da Mastofauna Terrestre Não-Voadora Observada Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Quanto a *equitabilidade* para os pontos amostrais, obteve-se os maiores registros para este índice nos pontos P-03 (J=0,95) e P-02 (J=0,88) conforme pode ser analisado na Figura 287 seguir.

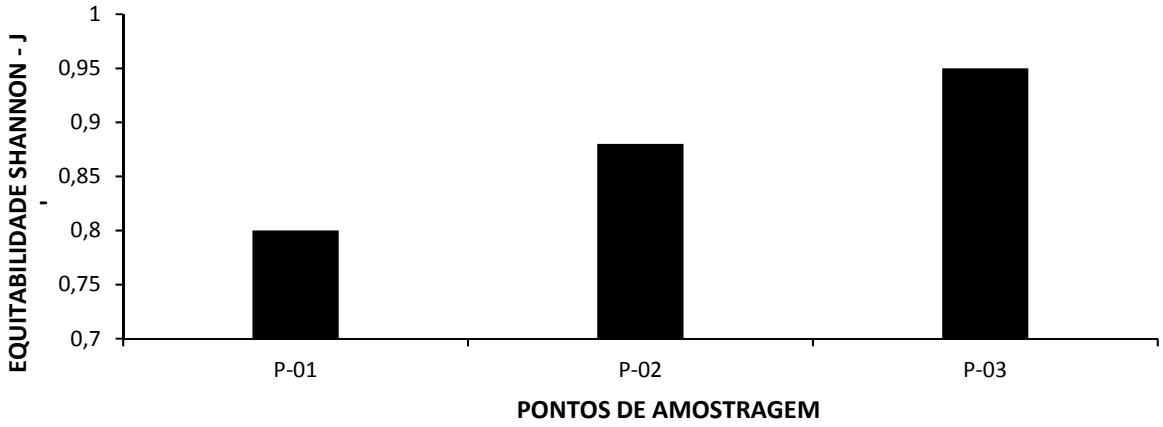


Figura 287 – Equitabilidade de Pielou da Mastofauna Terrestre Não-Voadora Observada Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

- *Similaridade de Jaccard*

Em relação à *similaridade* (Figura 288), conforme os agrupamentos indicados no dendrograma abaixo, constatou-se 60% de similitude entre os pontos amostrais P-01 e P-03. Posteriormente, apresentaram-se P-01 e P-02 bem como P-02 e P-03 com 50% do compartilhamento.

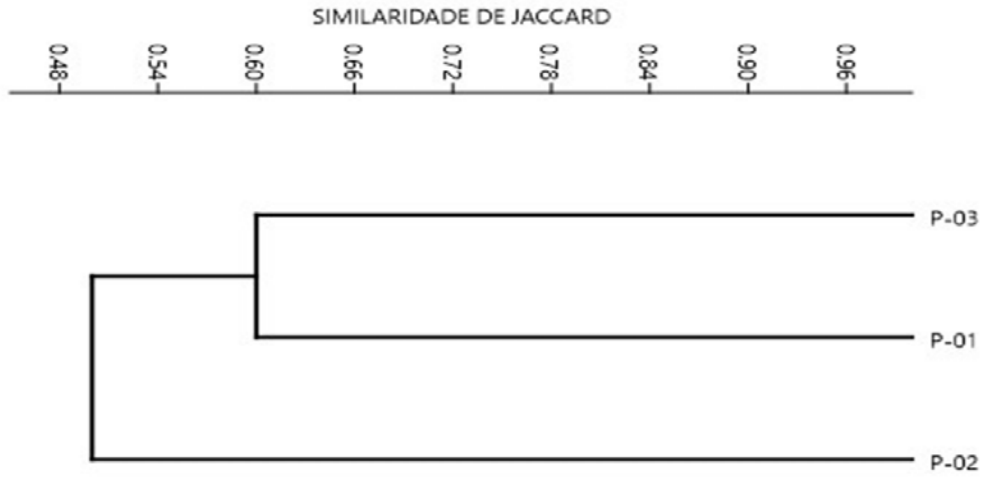


Figura 288. Similaridade de Jaccard da Mastofauna Terrestre Não-Voadora Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

- *Composição e Particularidades da Mastofauna Terrestre Não-Voadora*

Sendo um dos grupos mais afetados, sobretudo no que consiste à perda e fragmentação de habitat, a mastofauna atua, devido suas particulariedades, em diversos processos de avaliação ambiental. Destarte, reportando-se à mastofauna observada na Área de Estudo do projeto destaca-se que, quanto a sua composição, essa mostrou-se pouco diversificada com *taxa* de hábitos generalistas, com ampla distribuição em todo o território nacional e plasticidade de ocorrência em diversos ambientes. Ressalva-se, ainda, que a *riqueza* e *abundância* dos *taxa* foi maior para exemplares da ordem Carnivora (n=43% e N=74%) em relação as demais ordens amostradas.

Salienta-se que não foram observadas espécies raras ou ameaçadas de extinção a nível internacional (IUCN, 2016) na Área de Estudo das Obras de Expansão do Porto do Itaqui. Entretanto, levando em consideração o *status* de ameaça de extinção apresentado a nível nacional (MMA, 2014) tem-se o registro de *Lycalopex vetulus* (raposinha) categorizada como Vulnerável (VU). Frisa-se ainda que essa referida espécie enquadra-se como endêmica do Cerrado e consequentemente do Brasil.

Ainda sobre essa apreciação, assinala-se que não foram pontuadas espécies atuantes como fortes bioindicadores da qualidade ambiental local (com exceção da *Lycalopex vetulus* [raposinha]). Embora também a espécie *Sapajus* sp. (macaco-prego) seja habitualmente florestal (por habitar o estrato arbóreo e depender de áreas florestadas) não é considerada como uma espécie muito sensível às alterações antropogênicas sobre a paisagem.

Por conseguinte, dentre as espécies com algum tipo de *interesse humano,* figurou-se para a área amostral a *Dasyprocta* sp. (cutia) como potencialmente cinegética e a *Sapajus* sp. (macaco-prego) com interesse em Saúde Pública por serem potenciais transmissores de hanseníase, além de ser reportado como xerimbabo.

Por fim, perpetra-se que a composição mastofaunística, muito embora tenha apresentado uma parca riqueza e esta foi estabelecida por espécies que se distribuem de forma ampla por todo o território nacional, espera-se que esses resultados possam ser ampliados na campanha vindoura uma vez que durante a estação chuvosa a oferta de alimentos aumenta, gerando um efeito em cadeia que poderá acrescer consideravelmente a riqueza e abundância na área amostrada.

Quiropterofauna

Durante a execução do presente diagnóstico houve uma observação de 07 espécies pertencentes a 04 famílias, cuja abundância somou-se em 117 contatos (Quadro 22).

Dentre as famílias registradas, sobressaíram a Phyllostomidae, Molossidae e a Vespertilionidae com 02 espécies cada. Cita-se ainda a Emballonuridae com um representante.

Quadro 23 - Lista da Mastofauna Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui – Classificação e Aspectos Ecológicos (AQ - Aquático), Grau e Status de Ameaça de Cada Espécie (1ª Instância – IUCN; 2ª Instância – MMA) Sendo: CR – Criticamente em Perigo; EN – Ameaçada; VU – Vulnerável; NT – Quase Ameaçada; LC – Preocupação Menor; NE – Não Avaliada Avaliada | Tipo de Registro: Pg – Pegada; Vi – Visual; Ent – Entrevista | Interesse Humano: Cin – Cinegética; Xe – Xerimbabo; MS – Médico-Sanitário | Endemismo: FA – Floresta Amazônica; Ce – Cerrado; B – Brasil

Nome Científico	Nome Popular	Campanha				Particularidades				
		Campanha Diagnóstico				Método	Interesse Humano	*Status*	Migração e Raridade	Endemismo
		P-01	P-02	P-03	Geral					
Emballonuridae										
Emballonurinae										
Rhynchonycteris naso (Wied-Neuwied, 1820)	morcego	-	11	-	11	Re	-	LC	-	-
Phyllostomidae										
Carollinae										
Carollia perspicillata (Linnaeus, 1758)	morcego	6	-	11	17	Re	-	LC	-	-
Stenodermatinae										
Artibeus sp. (Leach, 1821)	morcego	3	-	-	3	Vi	-	-	-	-
Molossidae										
Molossus molossus (Pallas, 1766)	morcego		44	4	48	Re	-	LC	-	-
Tadadarida brasiliensis (I.Geoffroy, 1824)	morcego	12	-	-	12	Re	-	LC	-	-
Vespertilionidae										
Eptesicus diminutus (Osgood, 1915)	morcego	2	17	-	19	Re	-	DD	-	-
Eptesicus furinalis (d'Orbigny, 1847)	morcego	-	7	-	7	Re	-	LC	-	-

- *Suficiência Amostral e Riqueza Estimada*

Na Figura 289 a seguir, tem-se apresentado a curva cumulativa da riqueza da quiropterofauna obtida durante os 06 dias de amostragem nos 03 pontos amostrais. Desse modo, para todo o diagnóstico foi observado uma *riqueza* total de 07 espécies, porém, a estimação para esse grupo faunístico, segundo Jackknife de 1ª ordem, foi de aproximadamente 12,83 espécies. A proporção da *riqueza observada* em relação a *estimada* foi de 55%, ou seja, ainda restam n=5,83 *taxa* (ou 45%) a serem amostrados, conforme designação abaixo.

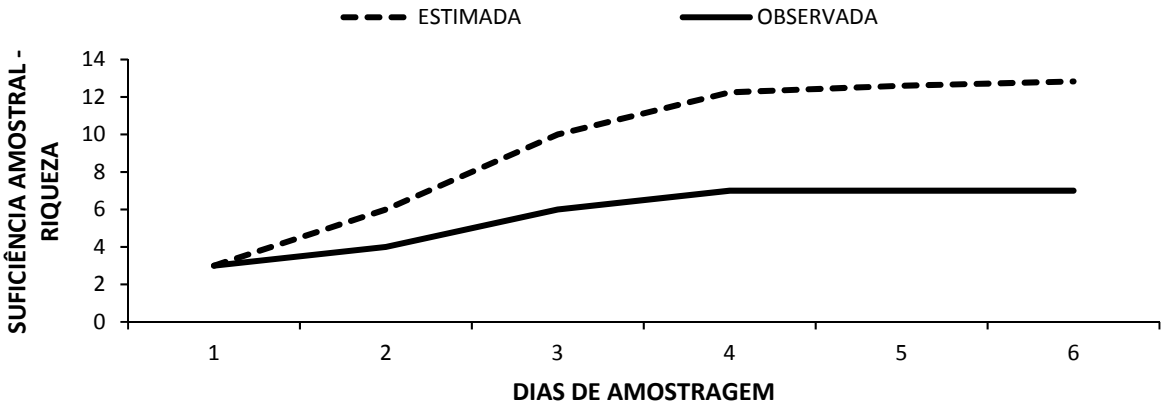


Figura 289 – Curva de Suficiência Amostral da Quiropterofauna Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

No que concerne aos pontos amostrais, os quais foram amostrados durante 02 dias consecutivos, tem-se que: no P-01 foram observadas 04 espécies de quirópteros. Entretanto, de acordo com o estimador de Jackknife de 1° ordem, a *riqueza estimada* para esta mesma área foi 06 espécies (Figura 290).

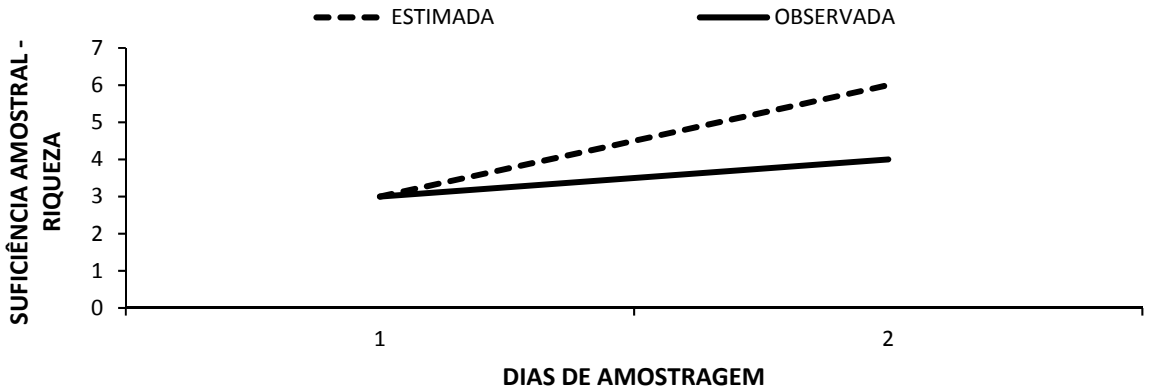


Figura 290 – Suficiência Amostral da Quiropterofauna Observada no Ponto 01 Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Na Figura 291, correspondente ao P-02, houve também uma observação de 04 espécies e sua riqueza foi estimada em 06 *taxa* segundo Jackknife de 1ª ordem, ou seja, cerca de 33% do total de espécies esperadas para o P-02 não foram registradas, denotando que ainda há mais por inventariar.

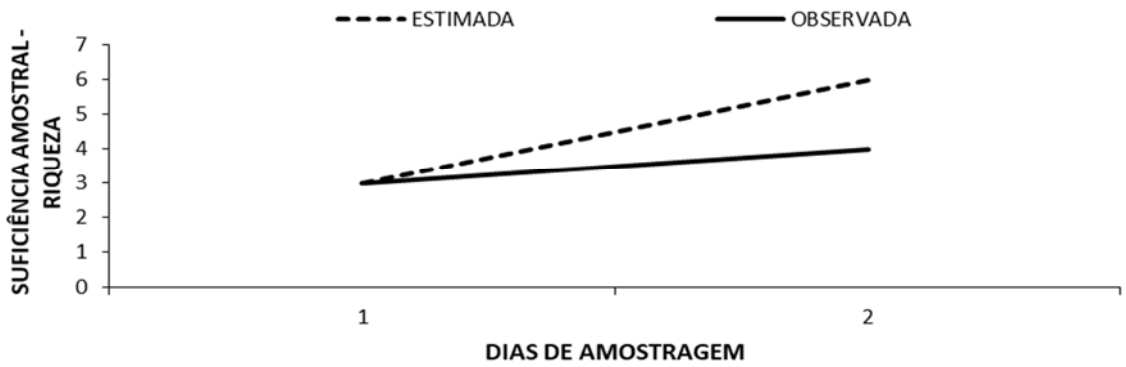


Figura 291 – Suficiência Amostral da Quiropterofauna Observada no Ponto 02 Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

No que se refere ao P-03, conforme designado na Figura 292, foram registradas 02 das 03 espécies estimadas à área, ou seja: observou-se nessa 1ª campanha 66% dos *taxa* esperados para esse área, revelando que ainda há mais por amostrar.

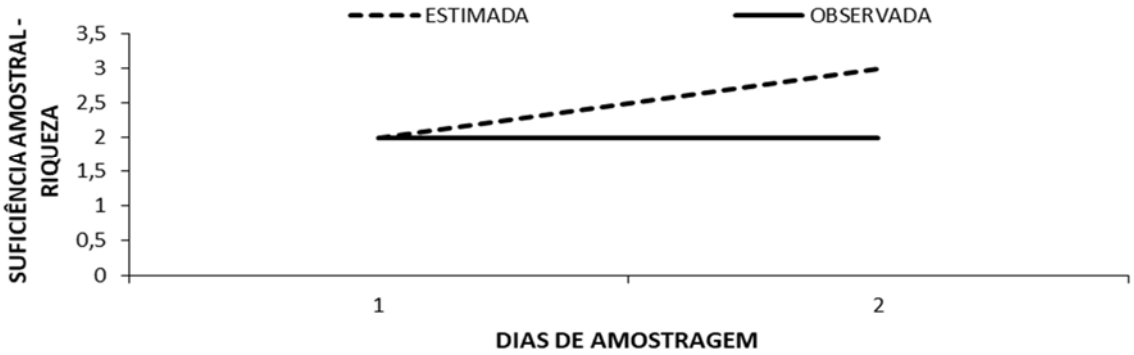


Figura 292 – Suficiência Amostral da Quiropterofauna Observada no Ponto 01 Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

- *Riqueza e Abundância Absoluta e Relativa*

Conforme ressaltado anteriormente, a *riqueza* geral para essa 1ª campanha foi de 07 espécies, ao passo que a *abundância* geral foi de 117 indivíduos (Figura 293).

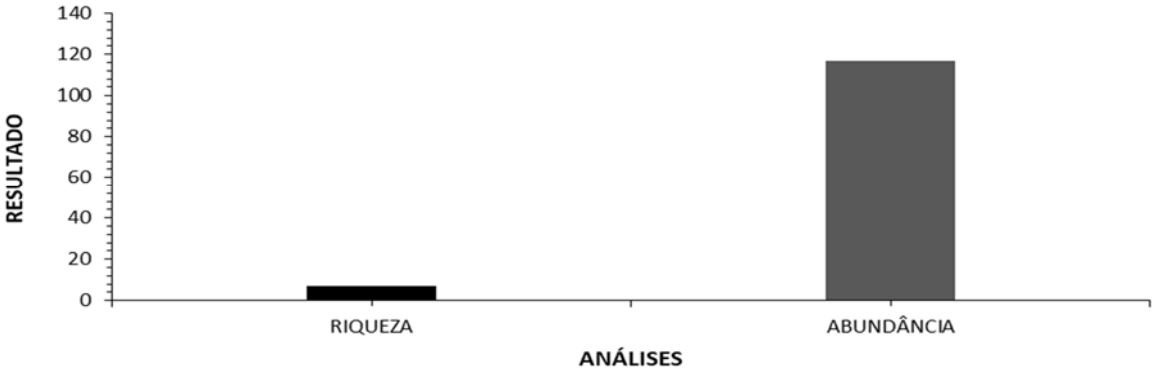


Figura 293 – Riqueza e Abundância da Quiropterofauna Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Ao se comparar a *riqueza* pelos 03 pontos amostrais (Figura 294), o P-01 e P-02 apresentaram valores análogos ao minutarem 04 espécies cada, consequentemente, coube ao P-03 o menor registro (n=02). Como curiosidade, em termos de espécies exclusivas, tanto o P-01 (*Artibeus* sp. e *Tadarida brasiliensis*) quanto o P-02 (*Rhynchonycteris naso* e *Eptesicus furinalis*) apresentaram 02 *taxa* exclusivos para os respectivos sítios amostrais. Para o P-03 não foram registradas espécies exclusivas

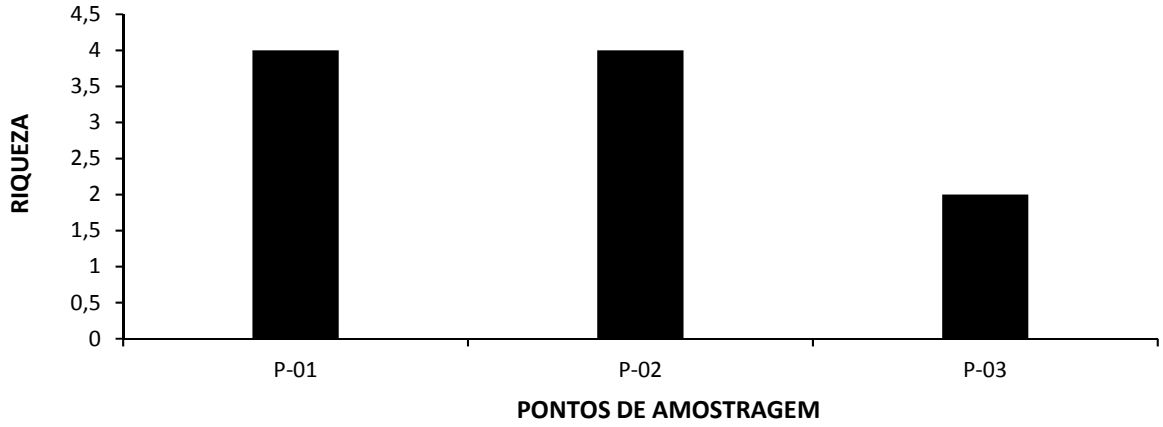


Figura 294 – Riqueza da Quiropterofauna Observada Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Pertinente a abundância ainda quanto aos sítios amostrais (Figura 295), durante a 1ª campanha foram registrados 117 indivíduos totais, com destaque para o P-02 que contabilizou o expressivo resultado de 67% dos registros (N=79). O P-01 obteve um total de 23 capturas (ou 20%) e por fim o P-03 que computou o menor número de capturas da campanha com apenas 15 registros, o que equivaleu a 13% da somatória geral (N=117).

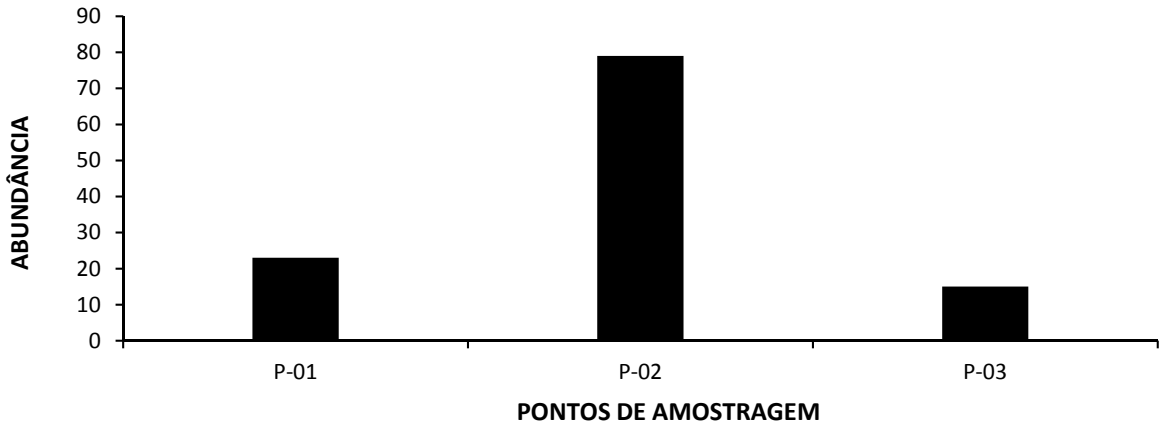


Figura 295 – Abundância da Quiropterofauna Observada Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Dentre os *taxa* mais abundantes nessa etapa, assinalam-se a *Molossus molossus* (morcego) com 48 registros, seguida pela *Eptesicus diminutus* (morcego) com 19 ocorrências e a *Carollia perspicillata* com 17 capturas (Tabela 49). Ressalva que as espécies da família Molossidae são exclusivamente insetívoros e possuem forte capacidade de adaptação a ambientes urbanos e suas colônias podem conter dezenas de milhas de indivíduos.

Tabela 49 – Abundância Total (N) e Relativa (%) da Quiropterofauna Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Nome Científico	Nome Popular	Campanha							
		Campanha Diagnóstico							
		P-01		P-02		P-03		Geral	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Emballonuridae									
Emballonurinae									
Rhynchonycteris naso (Wied-Neuwied, 1820)	morcego	-	-	11	14%	-	-	11	9%
Phyllostomidae									
Carollinae									
Carollia perspicillata (Linnaeus, 1758)	morcego	6	26%	-	-	11	73%	17	15%
Stenodermatinae									
Artibeus sp. (Leach, 1821)	morcego	3	13%	-	-	-	-	3	3%
Molossidae									
Molossus molossus (Pallas, 1766)	morcego	-	-	44	56%	4	27%	48	41%
Tadadarida brasiliensis (I.Geoffroy, 1824)	morcego	12	52%	-	-	-	-	12	10%
Vespertilionidae									
Eptesicus diminutus (Osgood, 1915)	morcego	2	9%	17	22%	-	-	19	16%
Eptesicus furinalis (d'Orbigny, 1847)	morcego	-	-	7	9%	-	-	7	6%
SOMA	**Taxa**	**4**	**-**	**4**	**-**	**2**	**-**	**7**	**-**
	Indivíduos	**23**	**100%**	**79**	**100%**	**15**	**100%**	**117**	**100%**

- *Diversidade de Shanon-Werner e Equitabilidade de Pielou*

No que tange à *diversidade* geral, o índice foi de H'=1,65 e foram ponderados como satisfatórios para o grupo amostrado. Por seu turno, a *equitabilidade* obtida na campanha foi de J=0,85 (Figura 296).

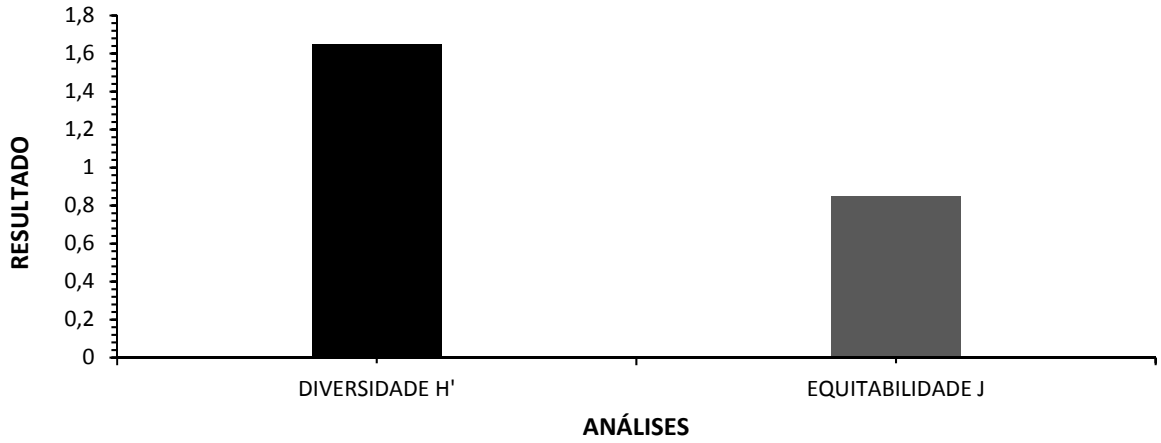


Figura 296 – Diversidade de Shanon e Equitabilidade de Pielou da Quiropterofauna Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

A maior *diversidade* na comparação dos pontos amostrais se deu no P-01 ao registrar H'=1,68 (também obteve a maior riqueza observada), posteriormente citam-se o P-02 e P-03 com H'=1,65 e H'=0,83, respectivamente (Figura 297).

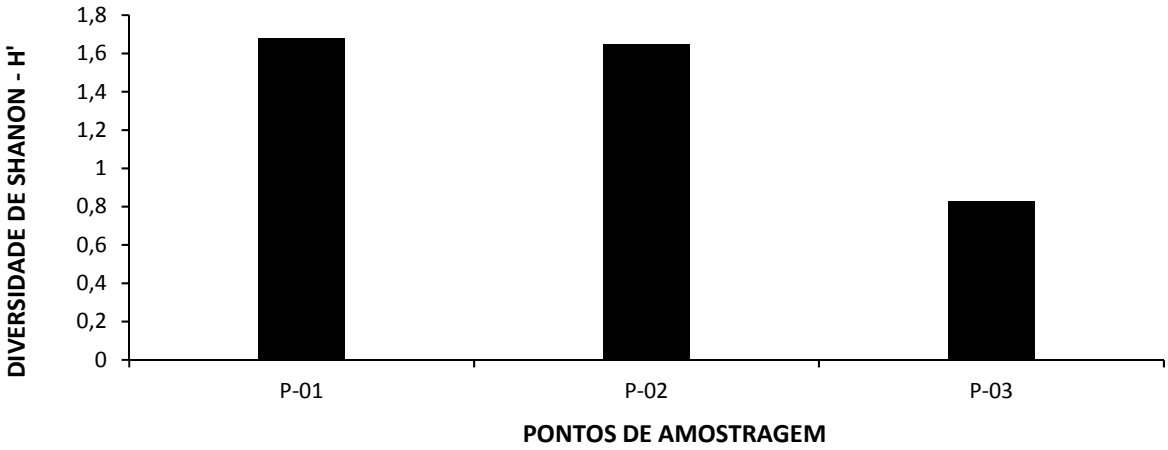


Figura 297 – Diversidade de Shanon da Quiropterofauna Observada Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Referente à *equitabilidade* por pontos (Figura 298), esta evidenciou uma maior homogeneidade na amostragem pois houve uma paridade em seus valores entre as áreas indicando que as mesmas possuem determinado número de espécies com abundâncias similares. Entretanto, o maior índice foi impetrado no P-01 (J=0,84), seguido do P-03 e P-02 com J=0,83 e J=0,82, respectivamente.

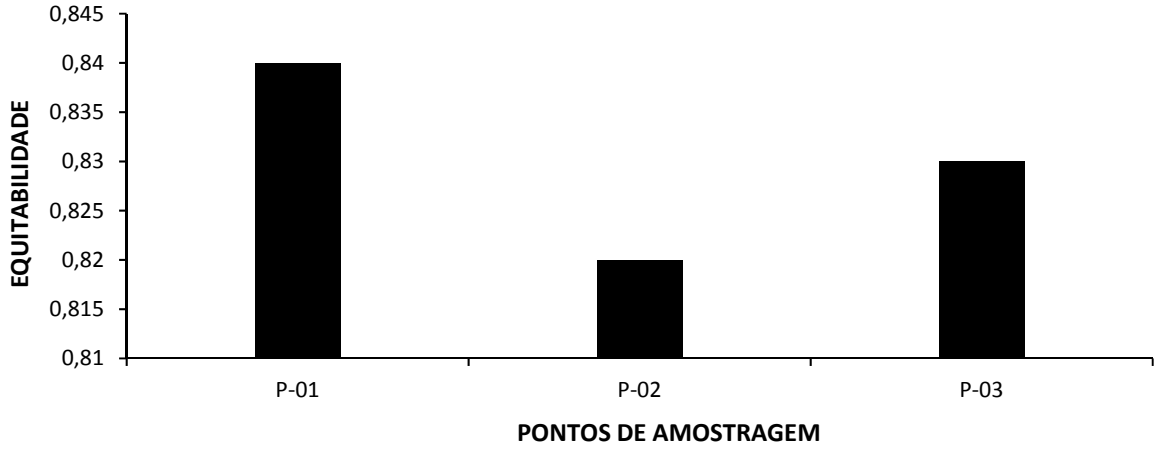


Figura 298 – Equitabilidade de Pielou da Quiropterofauna Observada Por Pontos Amostrais Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

- *Similaridade de Jaccard*

Em relação à *similaridade*, conforme os agrupamentos indicados no dendrograma abaixo, constatou-se apenas 20% de similitude entre os pontos amostrais P-01 e P-03 bem como entre o P-02 e P-03 (Figura 299).

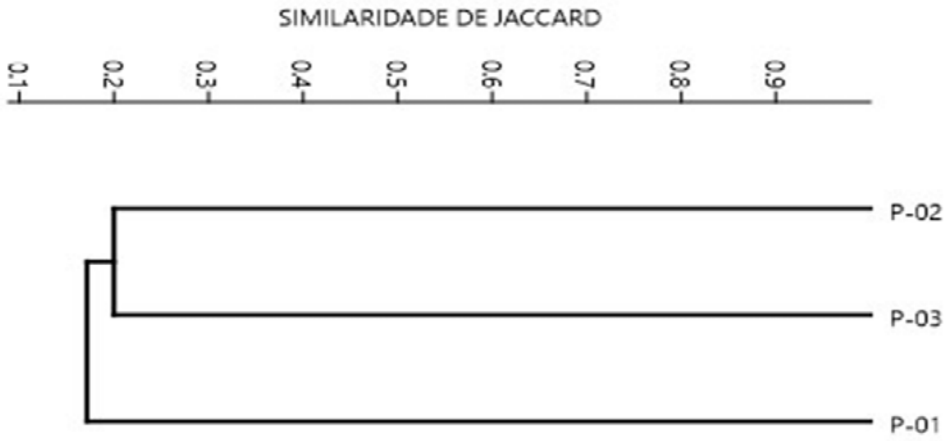


Figura 299. Similaridade de Jaccard da Quiropterofauna Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

- *Composição e Particularidades da Quiropterofauna*

Pelo fato do presente estudo ter sido desenvolvido na região litorânea (vegetação litorânea), somado ao grau de perturbação das paisagens naturais e a representatividade de vegetação de mangue com áreas antropizadas existente na região, são descritas abaixo algumas particularidades encontradas para a respectiva fauna registrada.

Destaca-se que quanto às *espécies ameaçadas* relata-se apenas o registro de *Eptesicus diminutus*, cuja abundância ponderou-se como relativamente significativa (N=19), como DD (Deficientes de Dados) segundo os critérios da International Union for Conservation of Nature

- IUCN (2016). Ainda segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2014), não foram diagnosticadas espécies de morcegos com algum grau de ameaça ou raridade.

Salienta-se, também, que não se registrou espécies endêmicas, exóticas tampouco migratórias. Cabe informar que embora os quirópteros se desloquem bastante, não há registros de casos de migração a longas distâncias, portanto, não se conhecem espécies de quirópteros com o comportamento de migração (REIS et al., 2007).

Outra particularidade referida ao grupo é que são excelentes bioindicadores da qualidade da preservação ambiental pelo fato de algumas espécies serem sensíveis às mudanças ambientais. Dessa maneira, as espécies da Família Phyllostomidae, representadas nesse levantamento pelas espécies *Carollia perspicillata e Artibeus sp*., podem ser utilizadas como indicadoras da qualidade ambiental por terem sua abundância relativa e a diversidade de espécies negativamente influenciadas pela ação antrópica (FENTON et al., 1992), ou seja, desaparecem de áreas perturbadas provavelmente por terem especializações particulares, como por exemplo a dieta (alguns são exclusivamente carnívoros e outros são insetívoros), ou tipos de abrigo - algumas espécies preferem folhas de Heliconias, outros buracos em árvores, outras folhas grandes, outras cavernas (FENTON et al., 1992) e alterações de algumas características no ambiente também podem afetar diretamente na escolha desses animais pelos locais onde farão uso de abrigo, ou parte de sua área de alimentação.

Por sua vez, os quirópteros hematófagos também estão associados a Saúde Pública, uma vez que são potenciais vetores da raiva e essa é considerada uma das zoonoses de maior importância em Saúde Pública, não só por sua evolução drástica e letal, como também por seu elevado custo social e econômico (MAPA, 2009). Contudo, nessa 1ª campanha não houve registros de espécies hematófagas tampouco de importância sanitária, muito embora há estudos que relatam as espécies *Molossus molossus* (observada nas áreas P-02 e P-03) e *Tadarida brasiliensis* (no P-01) diagnosticadas como positivas para o vírus da raiva (UIEDA et al., 1999; CUNHA et al., 2006; SODRÉ et al., 2010).

Levantamento Exclusivo de Mamíferos Aquáticos (Cetáceos)

Conforme referido nos métodos as observações de mamíferos aquáticos advieram de forma qualitativa. Sendo assim, durante os dias de amostragem houve observação de 06 indivíduos de *Sotalia guianenses* (boto-cinza).

Essa espécie se distribui em toda a costa da América Central e do Sul (SIMÕES-LOPES, 1988); possuindo hábitos estuários e costeiros, conforme descrito por Hetzel e Lodi (1998). Não apresenta dimorfismo sexual e é uma das menores espécies de cetáceos. Hetzel e Lodi (1998) também sugerem que essa espécie não realiza grandes deslocamentos, ficando suas populações territorialmente determinadas. Nesse imbuo, se considera a área do empreendimento como um potencial território.

Estabelece-se assim que a observação desses cetáceos foram importantes ocorrências à área como um todo. De acordo com as entrevistas tomadas, essa também tem sido a única espécie observada nas imediações do Porto; haja vista a turbidez da água (que repele alguns

outros cetáceos que necessitam de águas mais translúcidas). Muito embora a listagem secundária possa apresentar outros indivíduos ocorrentes em mar aberto.

Quadro 24 - Cetáceos Observados na Área de Estudo do Empreendimento Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Nome Científico	Nome Popular	Particularidades				
		Método	Interesse Humano	*Status*	Migração e Raridade	Endemismo
CETACEA						
Delphinidae						
Sotalia guianensis (Van Benédén, 1864)	boto-cinza	Visual	-	DD	-	-

Conforme já referido a sua abundância foi de 06 indivíduos totais localizados sob as seguintes coordenadas:

Tabela 50 – Ocorrências de Cetáceos Observadas Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Nome Científico	Nome Popular	Abundância	Coordenada - DATUM SIRGLAS 2000 - ZONA 23 M	
			X	Y
CETACEA				
Delphinidae				
Sotalia guianensis (Van Benédén, 1864)	boto-cinza	2	570247	9710631
		2	570667	9713200
		2	570597	9711332

5.2.4.3 Discussões e Conclusões Sobre a Fauna

5.2.4.3.1 Fauna Aquática

5.2.4.3.1.1 Fitoplâncton

Áreas de zonas costeiras são importantes por apresentarem um complexo de ecossistemas contíguos, ou ecótonos, que devido a variação oferecem, subsídios energéticos para a manutenção da produtividade primária, tornando relevante o conhecimento destes componentes como o fitoplâncton (MMA, 2010).

Mediante o exposto, efetuando uma análise comparativa com a riqueza do fitoplâncton obtida por dados secundários (n=313), o presente estudo (dados primários) abarcou preliminarmente 12,14% dessa totalidade. Este resultado foi considerado como positivo, por se tratar de um levantamento de curta duração e em um menor número de pontos amostrais. Da mesma forma reitera-se, que através da análise da *suficiência amostral*, os valores apresentaram assíntota para os registros, correspondendo 87,86% do total estimado, demonstrando que os dados obtidos são suficientes para adequada identificação e dimensionamento dos impactos

ambientais sobre o grupo de Fitoplâncton, bem como para a proposição de medidas mitigadoras e compensatórias. Não obstante, o mesmo pode ser evidenciado para os resultados de *diversidade* e *similaridade.*

Além disso, salienta-se a expressividade do filo *Bacillariophyta* (Figura 300), que representaram 81% dos registros, em relação aos outros. Este padrão está de acordo com o que se conhece, já que estes organismos representam entre 60 a 80% do fitoplâncton em ecossistemas marinhos, podendo representar até 90% das comunidades fitoplanctônicas (SOURNIA et. al., 1991; VILLAC et. al., 2008).

Quanto à *Composição e Particularidades*, salienta-se que em relação às *Espécies Ameaçadas e Endêmicas,* nenhum dos *taxa* observados em campo enquadrou-se em algum grau de ameaça nacional ou internacional.

Por fim, no que concerne às *Espécies de Importância Humana,* assim como de característica bioindicadora*,* cita-se ainda a área a ocorrência do gênero *Skeletonema spp* (Figura 301). Espécies deste gênero podem causar descoloração da água (KRABERG et al., 2013), produzir aldeídos reativos que afetam negativamente os copépodes (MIRALTO et al., 1999), produzir arsenito e dimetilarsênico (HOWARD et al., 1998), o que pode bloquear ciclos bioquímicos importantes em algas, devido a semelhança química entre o arsênio e o nitrogênio e fósforo (HOWARD et al.,1998).

Em síntese, embasado nos apontamentos expostos infere-se que a estrutura do fitoplâncton local e seu potencial bioindicador é condizente com a composição ambiental de áreas antropogênicas para a região em questão. Ademais, é passível de se afirmar que a comunidade de fitoplânctônica encontra-se em um estado de equilíbrio alternativo inerente as variações de maré (Sízigia), e às características físicas do ambiente costeiro (ecótono), que mesmo com a expansão do Porto do Itaqui, poderão encontrar-se em outro estado de equilíbrio alternativo. A partir destas variações, comunidades biológicas, principalmente aquáticas que, possuem grande plasticidade trófica, podem apresentar mais de um estado de equilíbrio (SCHRÖDER, 2005). Isto ocorre quando através de uma forte perturbação externa, a comunidade é capaz de responder ecologicamente de forma diferente e mesmo assim permanecer estável. No entanto, estes impactos e alterações devem ser monitorados. Desta forma é evidente a necessidade de monitoramentos ambientais, que produzirá informações auxiliares sobre o entendimento da adaptação dos organismos frente a futuros impactos.

Figura 300 – Indivíduo Representante do Filo Bacillariophyta Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui: *Coscinodiscus* sp.

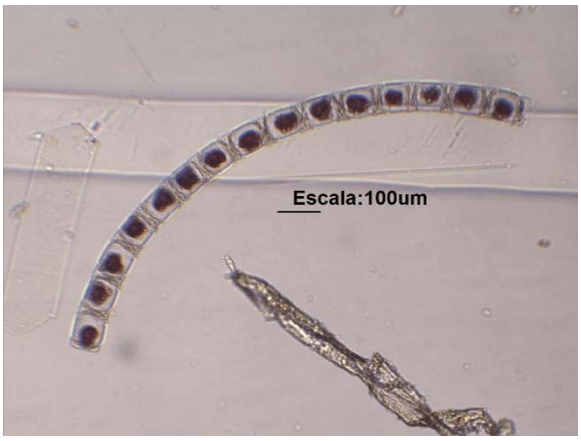


Figura 301 – Indivíduo Representante da Classe Mediophyceae Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui: *Skeletonema* spp.

5.2.4.3.1.2 Zooplâncton

Nas regiões litorâneas e de estuários, onde há a transição de águas continentais e marinhas, conhecidas por alta produtividade e exportação de matéria orgânica, organismos zooplânctonicos são um componente representativo da base da cadeia trófica, assim como o fitoplâncton. No entanto, como estes ambientes de transição possuem alta variabilidade de suas características físicas e químicas naturalmente, organismos zooplânctonicos estão sempre a sofrer estresse, sendo difícil distinguir impactos de origem antrópica (ELLIOTT & QUINTINO, 2007).

Quanto a comunidade zooplânctonica, inicialmente computada para área do estudo (dados secundários), foram inventariadas 70 espécies. No entanto, os registros obtidos através da amostragem (dados primários), representaram 28,57% dessas espécies (n=20) e também traduz em um resultado positivo e concordante, já que conforme fora explicitado, trata-se de um levantamento de curta duração e em um menor número de pontos amostrais. Da mesma forma reitera-se, que através da análise da *suficiência amostral*, os valores apresentaram assíntota para os registros, correspondendo 82,03% do total estimado, demonstrando que os dados obtidos são suficientes para adequada identificação e dimensionamento dos impactos ambientais sobre o grupo de Zooplâncton, bem como para a proposição de medidas mitigadoras e compensatórias. Não obstante, o mesmo pode ser evidenciado para os resultados de *diversidade* e *similaridade*.

Salienta-se que a expressividade dos copépodos que representaram 63% dos registros, em relação aos outros táxons, sendo estes valores esperados, conforme o padrão já descrito por autores, pois em geral estes organismos, representam entre 60 e 80% do zooplâncton em ecossistemas marinhos, podendo representar até 90% das comunidades zooplanctônicas (BJÖRNBERG, 1981; HERNANDEZ; MORALES, 1994).

Quanto a apreciação sobre a *Composição* e *Particularidades*, não se registrou espécies raras ou que sofram com grau de ameaça, segundo os critérios da IUCN (2016) ou segundo a lista do MMA (2014).

No entanto, alusivo às *Espécies Exóticas e/ou Invasoras* foi registrada a espécie *Temora turbinata* (Figura 302), conhecida como invasora no litoral brasileiro, por ter sua abundância positivamente relacionada ao aumento da concentração de clorofila em evento de ressurgência (CUNHA, 2008).

Por fim, inferindo-se a outras relevâncias observadas em campo, mencionam-se às *Espécies Cinegéticas e de Importância Humana* o registro de larvas de Ocypodidae (Megalopa e Zoea) (Figura 303) que estão associados a fins alimentares e potencial econômico.

Figura 302 – Táxon Exótico Observado Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui: *Temora turbinata*

Figura 303 – Táxon Cinegético Observado Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto de Itaqu: *Zoea*

Conforme colocado acima, uma vez que a comunidade zooplânctonica sofre com variações inerentes ao ecossistema onde estão, o que inclusive define seu potencial bioindicador, destacando a necessidade da continuidade dos estudos (*e.g.:* monitoramento ambiental) para detecções dos prováveis impactos que possam advir com a expansão. Nessa proposição o monitoramento também produz informações auxiliares sobre o entendimento da adaptação destes organismos às novas condições ambientais.

5.2.4.3.1.3 Zoobentos e Macrofauna Bêntica

As informações biológicas sobre a composição do zoobentos e da macrofauna bêntica na costa brasileira, assim como no Maranhão foram pouco estudadas ao longo do tempo (LANA et al., 1996), mesmo existindo atualmente síntese do conhecimento de alguns grupos altamente representativos como os Poliquetos. Estudos intensivos sobre este grupo são necessários e urgentes para uma maior compreensão dos processos ecológicos que levaram à sua origem e distribuição além de subsidiar ações de conservação em ambientes altamente produtivos como os da área de expansão.

Assim, atinente a esse levantamento, o zoobentos e a macrofauna bêntica de possível ocorrência para área do empreendimento computou uma riqueza de 70 espécies, contudo,

abarcou 42,85% dessas espécies (30 espécies) e traduz em um resultado mais significativo do que dos outros grupos aquáticos anteriormente citados. Da mesma forma reitera-se, que através da análise da *suficiência amostral*, os valores tendem a apresentar assíntota para os registros, correspondendo 74,91% do total estimado, demonstrando que os dados obtidos são suficientes para adequada identificação e dimensionamento dos impactos ambientais sobre o grupo de Zoobentos e Macrofauna Bêntica, bem como para a proposição de medidas mitigadoras e compensatórias. Não obstante o mesmo pode ser evidenciado para os resultados de *Diversidade* e *Similaridade*.

Quanto a apreciação sobre a *Composição* e *Particularidades*, não se registrou espécies raras ou que sofram ameaça à extinção, exóticas ou invasoras segundo os critérios da IUCN (2016) ou segundo a lista do MMA (2014).

Por fim, inferindo-se a outras relevâncias observadas em campo, mencionam-se aos *táxons Cinegéticos e de Importância Econômica* e também *Endêmicos*, os do grupo Foraminifera (Figura 304 e Figura 305). A composição de foraminíferos possui característica de endemismo, pois pode ser utilizada como ferramenta para reconstruções de variações do nível relativo do mar no Holoceno, além de serem utilizados para detectar padrões de circulação e diagnóstico de características físicas e químicas da água em ambiente estuarino, revelando as condições dominantes nestes ecossistemas, como os de característica intertidal (FUNO, 2008). Além disso, quanto a importância econômica, como estes organismos auxiliam no entendimento geológico da margem continental, estes representam grande importância nos avanços da exploração petrolífera no país nos últimos 50 anos (LANA & BERLEN, 2007).

Figura 304 – Exemplar de Foraminífero Observado Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui: Globigerinidae

Figura 305 – Exemplar de Foraminífero Observado Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui: Nonionidae

Além de foraminíferos, a carcinofauna e os registros de indivíduos do gênero *Teredo*, também podem ser relacionados a importância econômica, pois estes também são importantes recursos para a culinária local.

Em breve análise, pontua-se que apesar de considerada expressão, os resultados expostos no presente levantamento mostraram uma composição de zoobentos e macrofauna bêntica esperada à região. Contudo, notabiliza-se registros relevantes e que portanto, podem vir a

requerer a continuidade dos estudos (*e.g.:* monitoramento ambiental) para detecções de prováveis impactos que possam advir com a expansão do Porto do Itaqui.

5.2.4.3.1.4 Ictioplâncton

O ictioplâncton compreende os estágios iniciais da vida dos peixes e seu desenvolvimento, em larvas e juvenis de peixes. Estes utilizam uma grande variedade de habitats, desde a plataforma continental (área de desova da maioria das espécies marinhas), até lagoas costeiras, baías, estuários, incluindo a interface com a água doce (HOSS; THAYER, 1993).

O ictioplâncton inventariado na Área de Estudo direta do empreendimento computou riqueza de 01 *táxon* que confrontada aos registros da fauna de provável ocorrência (dados secundários, [n=200]) traduz em um resultado diminuto, porém, concordante, já que os estudos utilizados para o inventário provêm de extensas capturas. Além disso, sabe-se que poucas pesquisas obtêm sucesso durante a coleta, pois a abundância do ictioplâncton é baixa e varia em função do habitat ocorrendo principalmente em áreas estuarinas (COSTA, 2017), o que explica a impossibilidade de execução de análise de *suficiência amostral*.

Abordando sobre a análise da composição do ictioplâncton, representado pela família Engraulidade, estes são facilmente encontrados em regiões costeiras e também estuarinas (PALHETA, 2005) e são comumente encontrados na Zona Econômica exclusiva Norte, que corresponde ao Maranhão. Além disso como compreendem o grupo das anchovas, estes peixes são recursos vivos de interesse comercial importante (SILVEIRA, 2003). No entanto, os engraulídeos são conhecidos por sua característica migrante, entre áreas marinhas e de água doce, podendo utilizar estas áreas para alimentação e reprodução (PAIVA, 2009). Não foram registrados organismos de importância médica, sanitária, ou considerados raros ou endêmicos.

Em breve análise, pontua-se que a importância da continuidade dos estudos (*e.g.:* monitoramento ambiental) na região, visto possíveis impactos nas áreas de mangue. Mesmo assim, reitera-se que os dados obtidos são suficientes para adequada identificação e dimensionamento dos impactos ambientais sobre o grupo de Ictioplâncton, bem como para a proposição de medidas mitigadoras e compensatórias, uma vez que o mesmo serve para complementar os resultados obtidos pelo grupo de Ictiofauna. Não obstante, o mesmo pode ser evidenciado para os resultados de *Diversidade* e *Similaridade*. Nessa proposição o monitoramento também produz informações auxiliares sobre o entendimento da adaptação da fauna local frente a estes mesmos impactos.

5.2.4.3.1.5 Ictiofauna

Para investigar a qualidade de ecossistemas aquáticos, podem ser empregadas várias técnicas direcionadas a diferentes níveis de organização biológica. Entretanto, a comunidade é o nível de investigação mais popular para avaliação ambiental e tem sido sugerida como o nível mais importante para estudos de impactos (WARWICK apud ATTRILL & DEPLEDGE, 1997). O estudo em nível de comunidades reflete respostas de um conjunto de espécies

demonstrando possíveis alterações em cadeias alimentares, relações inter e intraespecíficas que influenciam diretamente em toda a fauna existente na área, enquanto em níveis de organização menores, as investigações tendem a refletir o efeito em uma única espécie.

A comunidade de peixes em ecossistemas aquáticos apresenta diversas vantagens para a avaliação ambiental em relação às outras biotas como invertebrado, se comparado o tamanho das comunidades e sua posição na cadeia trófica. A alta mobilidade das espécies de peixes permite que este grupo possa acessar em larga escala efeitos regionais, pois como muitas espécies podem cobrir uma larga área durante seu ciclo de vida, elas são influenciadas pela saúde do sistema como um todo, e não apenas por um impacto localizado.

Baseado nesta perspectiva, ressalta-se para este estudo que foram registradas 07 ordens distribuídas em 11 famílias e totalizando 21 espécies.

As famílias mais representativas do ponto de vista da *riqueza* foram os Ariidae e Sciaenidae, sendo a primeira representada por 04 espécies e a segunda por 03. O percentual de indivíduos por família enquadrou o grupo dos Ariidae como os mais abundantes (N=176 indivíduos) seguido dos Sciaenidae, com 35 indivíduos, e Tetraodontidae com 26 indivíduos.

A família Ariidae, apresenta considerável tolerância para áreas com águas turvas e com ampla faixa de salinidade, o que justifica sua dominância na assembleia de peixes ao longo de sua distribuição mundial (BARLETTA & BLABER, 2007). De acordo com Blaber (2002) em estuários tropicais e subtropicais, exceto no Indo-Oeste do Pacífico, é comum a predominância da família Sciaenidae. Silva et al. (2017), em áreas próximas ao porto do Itaqui, registraram 56 espécies de peixes distribuídas em 29 famílias e 4.257 exemplares. Os representantes da família Ariidae e Sciaenidae também dominaram as capturas.

Não foram registradas espécies raras ou que sofram com acentuado grau de ameaça, nem tão pouco que estejam na Lista de Espécies Ameaçadas (MMA, 2014). Porém, os resultados obtidos para as amostragens efetuadas refletiram a ocorrência de indivíduos que comumente estão presentes nas capturas da pesca artesanal, que mantém uma dominância no litoral maranhense de espécies como: bagres (Ariidae), Sciaenídeos, tainhas (*Mugil* sp), peixe pedra (*Genyatremus luteus*) e camurim (*Centropomus parallelus*).

A maior parte dos recursos explorados pela pesca artesanal, como é o caso de *Cynoscion acoupa, Macrodon ancylodon, Bagre bagre e Genyatremus luteus* depende do ambiente estuarino e de manguezais para reprodução e recrutamento (CARVALHO-NETA, 2008). A atividade pesqueira ocorre em sua maior parte nas regiões estuarinas, onde são realizadas as capturas de peixes nos bancos de lama expostos durante a baixa mar (MONTELES, 2010).

O *Sciades herzbergii* foi a espécie com alto grau de representatividade, apresentou a maior abundância e ocorrência em todos os pontos de captura. Destaca-se sua elevada abundância e ocorrência durante todo o ano, sinalizando a forte capacidade adaptativa que esta espécie desenvolveu frente às condições oceanográficas da Baía de São Marcos (SILVA, 2017), além disso vivem nos fundos lamosos dos igarapés, locais onde há grande disponibilidade de alimento derivado da matéria orgânica que se origina da decomposição das folhas de mangue (WOLFF et al., 2000).

Os valores de *diversidade* e *equitabilidade* sinalizaram com padrões considerados abaixo do esperado mas deve-se levar em consideração o período amostral (seca). A diversidade apresentou um resultado baixo, indicando a dominância de um determinado *táxon* nessa amostra. Por sua vez, a equitabilidade sinalizou uma distribuição desigual de indivíduos entre as espécies em função do elevado número de *Sciades herzbergii* ao qual foi dominante na área de amostragem. Entretanto, reitera-se que devem ser considerados o esforço amostral utilizado no estudo assim como a periodicidade e as condições ambientais.

No contexto geral, a comunidade ictiofaunística utiliza a região para crescimento, alimentação e reprodução, definindo a área como uma importante zona para manutenção e conservação da ictiofauna regional. A execução das atividades de monitoramento permitirá a investigação dos padrões sazonais e espaciais da ictiofauna na área de expansão do Porto do Itaqui, detectando possíveis alterações que venham a ocorrer em função de potenciais ações impactantes.

5.2.4.3.1.6 Mamíferos Aquáticos

A única espécie de cetáceo observada durante esta campanha foi a *Sotalia guianenses* (boto-cinza – Figura 306 e Figura 307) e conforme outrora já referido, trata-se de uma espécie social e territorialista, haja vista a proximidade pautada em todas as observações. Nos dois dias de amostragem ocorreram esses relatos. Embora a espécie não esteja classificada em vias de ameaça (conforme os critérios da IUCN [2016]), apresenta-se como tendo Dados *Deficientes* (DD), pois não tem havido muitos estudos sobre suas áreas de vida e ecologia, na estimação de grandes abundâncias (apesar das observações frequentes). Sob essa ótica, ambos os grupos foram avistados durante a maré enchente valendo-se da premissa de que o uso de habitat tem sido influenciado por fatores sazonais e de disponibilidade alimentícia.

Figura 306 – *Sotalia guianenses* (boto-cinza) Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

Figura 307 – *Sotalia guianenses* (boto-cinza) Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui

5.2.4.3.2 Fauna Terrestre

5.2.4.3.2.1 Anfibiofauna

Dos 35 *taxa* descritos para a anfibiofauna na busca por dados secundários, ou seja, críveis de ocorrência na área estudada, 04 foram registrados no decorrer desse diagnóstico. Sendo assim, tais resultados compartilharam de aproximadamente 12% dessa fauna previamente esperada, o que demonstrou um resultado aparente por se tratar de uma amostragem ocorrida em uma sazonalidade pouco favorável ao referido grupo, além da área sofrer com as intensas influências antrópicas do próprio empreendimento. Todavia, a junção das listas obtidas (quer sejam as primárias ou secundárias) convalidou a ocorrência de uma fauna diversificada inerente à medidas conservacionistas mediante os prováveis impactos oriundos da expansão do Porto do Itaqui.

Ainda, abalizando quanto a *riqueza*, utilizando o estimador Jackknife de 1ª ordem, notou-se que fora observada 81,3% de toda a *riqueza estimada* (n=4,92), valendo-se da premissa de que ainda há mais a ser inventariado, apesar de o esforço amostral do presente diagnóstico ter sido satisfatório e expressivo.

Ressalta-se também que essas espécies observadas estavam essencialmente associadas a sítios reprodutivos (tais como poças e lagos) ou em áreas nas proximidades de recursos hídricos presentes na área amostral o que propiciou uma distribuição espacial e temporal das espécies minutadas.

No que concerne à *diversidade geral* (H'=0,47) e a *equitabilidade geral* (J=0,79), mediante o esforço amostral empregado, admite-se que os índices impetrados denotaram-se de pouca expressão, haja vista que o levantamento, conforme já explanado, foi realizado na estação de seca o que novamente ratifica a relação da sazonalidade pluviométrica com o ciclo populacional das espécies da anurofauna.

A similaridade obtida vem complementar essas afirmações, visto que em virtude da exígua riqueza observada bem como da pouca diferenciação fitofisionômica apresentada, houve considerável similaridade por entre os sítios, cabendo aos pontos P-01 e P-02 a mais alta paridade ao compartilharem 75% da fauna inventariada. Ainda infere-se que nenhum outro agrupamento registrou uma similaridade abaixo de 50%, reiterando a baixa diversidade computada aos sítios amostrais.

Ponderando-se sobre a composição anurofaunística, todas as áreas amostradas apresentaram uma riqueza de espécies, generalistas, conspícuas e resilientes às alterações ambientais (*e.g*. *Rhinella marina* [cururu – Figura 308], *Leptodactylus fuscus* [rã-assobiadora], *Leptodactylus latrans* [rã-manteiga]), às espécies especialistas (*e.g*. *Pithecopus hypochondrialis* [perereca-de-folhagens – Figura 309]) e às sensíveis. Contudo, ainda assim não se pode desfavorecê-las, haja vista que também desempenham relevantes funções ecológicas (*e.g.:* cadeia alimentar, controle de pragas, dentre outras) a serem ponderadas como indicadoras de qualidade do ambiente.

Figura 308 – Espécie Resiliente e Conspícua Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui: *Rhinella marina* (cururu)

Figura 309 – Espécie Especialista Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui*: Pithecopus hypochondrialis* (perereca-de-folhagens)

Em apreciação sobre as *Particularidades e Composição,* relativo ao grau de ameaça das espécies, segundo a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas (MMA, 2014) não foram minutados *taxa* enquadrados em alguma ameaça ou que sejam raros. Evidencia-se ainda que a totalidade dos registros obtidos se categorizou como Pouco Preocupante (LC) conforme a IUCN (2016). Afirma-se que não se registrou nenhuma das 08 espécies endêmicas de provável ocorrência relatadas nos dados secundários, tampouco exóticas e/ou migratórias.

Por fim, quanto às *Espécies de Importância Humana* (quer sejam designadas como *Cinegéticas*, de *Importância Médico-Sanitária* ou *Xerimbabos*), registrou-se somente o *taxa Leptodactylus latrans* (rã-manteiga), também citado pelos dados secundários, referido como potencial cinegético. Entretanto, seu consumo não foi relatado nas entrevistas pelos moradores locais.

No âmbito geral, reafirma-se que referente aos parâmetros ecológicos avaliados (*Riqueza*, *Abundância*, *Diversidade, Similaridade* e *Particularidades*) tanto em nível de campanha quanto aos sítios individualizados, aliada ainda a lista secundária apresentada, mostraram-se de forma condizente e prenunciada à área amostral e reitera-se que a composição ambiental local (ora influenciadas pelas antropogenias advindas das comunidades portuárias, ora pelas comunidades pesqueiras) bem como os efeitos da sazonalidade influenciaram diretamente nos índices desses registros e consequentemente na abundância e composição das espécies minutadas, já que suas características biológicas requerem a necessidade de condições climáticas ideais (precipitação e temperatura elevadas) como também da heterogeneidade dos ambientes para a realização de atividades de forrageio, reprodução e migração (SANTOS et al, 2007).

Destarte, preconiza-se a execução de estudos ambientais vindouros (*e.g*. monitoramento) para que se possa acompanhar e subsidiar informações precisas acerca da composição e distribuição da anfibiofauna local bem sobre a influência dos impactos gerados sobre ela.

5.2.4.3.2.2 Reptiliofauna

A *riqueza* total das espécies da reptiliofauna obtida durante o levantamento direto referente ao licenciamento do projeto supracitado foi de apenas 04 espécies, denotando em um resultado inexpressivo quando comparado a outros levantamentos de curta duração na região em questão. Destaca-se que os números desses mesmos estimadores de riqueza evidenciaram que ainda há, no mínimo, mais 14,4% espécies por serem inventariadas, o que implica que novos registros possam vir a ser arrolados durante a execução de estudos porvindouros. Fundamentado ainda na listagem secundária o atual estudo alcançou 8% das espécies ali relatadas (n=50).

Desse modo, infere-se que mesmo com o esforço amostral empregado, as observações diretas para a reptiliofauna não demostraram ser de ampla significância (nesse primeiro momento) uma vez que os fatores sazonais (seca) bem como o alto grau de antropização da área influenciaram diretamente nos índices de riqueza e abundância dessa fauna. Ademais, os répteis constituem-se num grupo de difícil amostragem, cujas espécies são menos abundantes e menos conspícuas e consequentemente mais complicadas de serem amostradas do que as de anfíbios, sobretudo as serpentes (ARAÚJO & ALMEIDA-SANTOS, 2011). Entretanto, insta frisar que tais ocorrências, quando compiladas aos dados secundários demonstraram-se pertinentes e significativas às apreciações de impactos que por ventura vier incidir com a implantação da expansão do Porto.

Em breve diagnóstico, aferindo-se sobre os parâmetros ecológicos apresentados, admite-se que quanto aos índices de *diversidade* alcançados (seja por campanha ou por pontos) foram ponderados como inferiores ao grupo amostrado, porém, concordante à composição ambiental. Consonante à *equitabilidade*, esta evidenciou uma maior homogeneidade na amostragem por não ter havido uma disparidade em seus valores entre os sítios, indicando que as áreas amostrais possuem um número considerável de espécies com abundâncias semelhantes, sobretudo nos pontos P-01 e P-03. Todavia, muito embora tenha havido esta alta uniformidade, houve baixa riqueza e, por conseguinte, baixa diversidade.

Por seu turno, analisando o *cluster,* devido às áreas compartilharem da mesma fitofisionomia os agrupamentos mais expressivos se traduziram na mais alta analogia em virtude do padrão amostral e composição observada por entre esses sítios. Sendo assim, quanto às agregações, a máxima paridade observada (100%) deu-se entre o P-01 e P-03; cita-se ainda um compartilhamento de 75% por entre os demais sítios. Reportando-se sobre o padrão amostral, enfatiza-se que toda a comunidade reptiliofaunística ocorrente na área de estudo do empreendimento proposto foi composta por espécies amplamente comuns e resilientes (*e.g.*: *Hemidactylus mabouia* [lagartixa-doméstica] e *Ameiva ameiva* [calango-verde]) que se beneficiam em detrimento dos *taxa* endêmicos, sensíveis, ou especialistas de habitat.

Na apreciação sobre a *Composição* e *Particularidades* reptiliofaunística local, não ocorreram espécies raras ou que sofram com acentuado grau de ameaça haja vista, que a totalidade das espécies relatadas no presente estudo enquadra-se como em situação de Pouca Preocupação (LC) ou Não Avaliada (NE) de acordo com os critérios da IUCN (2016). Ao

avaliá-las segundo a Lista de Espécies Ameaçadas (MMA, 2014), muito embora a lista secundária apresente considerável ocorrência de *taxa* ameaçados (n=06), nenhuma também se enquadrou como raras e/ou ameaçadas.

Por conseguinte, dentre aos endemismos, cita-se apenas o *taxa Tropidurus hispidus* (calango) como endêmico do Brasil. No que concerne ao exotismo, avulta-se a *Hemidactylus mabouia* (lagartixa-doméstica – Figura 310), que embora mais comum em áreas urbanas, além de possuir altas densidades em edificações também pode ocorrer em ambientes naturais não antrópicos, como a Floresta Amazônica, a Mata Atlântica, incluindo as restingas, o Cerrado, a Caatinga e algumas ilhas da costa brasileira por ser uma espécie muito adaptável e uma colonizadora eficaz (FUENMAYOR et al., 2005; BONFIGLIO et al., 2006).

Finaliza-se pontuando sobre as espécies com alguma *importância humana* (quer sejam designados como *cinegéticos*, de *importância médico-sanitária* ou *xerimbabos*), e para toda a área amostral figurou-se apenas o *taxa Iguana iguana* (camaleão – Figura 311) como potencial xerimbabo ou como alvo de biopirataria e/ou comercialização. Ressalta-se que, como fora explanado, a caça bem como o tráfico e a comercialização ilegal de animais silvestres em nenhum momento foi observada ou relatada a prática desse costume pelos moradores locais.

Figura 310 – Espécie Exótica Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui: *Hemidactylus mabouia* (lagartixa-doméstica)

Figura 311 – Espécie Xerimbabo Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui*: Iguana iguana* (camaleão)

No âmbito geral, embora tenha sido detectada perturbação e pressão antrópica na área amostrada e suas adjacências e esses fatores hajam influenciando diretamente na composição faunística, os resultados impetrados sejam os quantitativos (*Riqueza* e *Abundância*) quantos os qualitativos (*Diversidade*, *Equitabilidade* e *Similaridade*) mostraram-se esperados, haja vista ainda a sazonalidade abarcada pelo levantamento. No entanto, assim como para os anfíbios, ainda há uma necessidade da realização de estudos vindouros, como os de monitoramento, para se compor uma análise mais concisa quanto à riqueza e diversidade da área de estudo bem como para detecções dos prováveis impactos que possam advir com a implantação do empreendimento e produzir informações auxiliares sobre o entendimento da adaptação da fauna local frente a estes mesmos impactos.

5.2.4.3.2.3 Avifauna

Inicia-se considerando a grande correspondência da composição de cada um dos pontos amostrais que, embora apresente diferenciação de algumas espécies, e partindo da mesma fitofisionomia, apresentam *riquezas* e *abundâncias* semelhantes uns aos outros, sendo tal fator esperado em conformidade com a extensão da área estudada. Não obstante, os resultados obtidos foram considerados expressivos, pois abraça a relevância de que a área como um todo foi suficientemente amostrada. Nesse ínterim, apesar da certa alternância entre as ordens, famílias e espécies que vieram a ser mais abundantes, reitera-se que houve similaridade em cada um dos referidos sítios.

Sendo assim, mediante variação da composição da comunidade das aves, considerável parte dos *taxa* esteve composto de espécies que, por serem florestais e especialistas (e potencialmente dependentes desses ambientes, sobretudo as dependentes do manguezais), quer mediante sua guilda trófica, ecologia ou distribuição, apresentaram-se de antemão como bioindicadores de qualidade.

Nessa ótica, se reapresenta a alta riqueza dos ardeídeos (n=09), embora variando pouco em abundância, foram frequentemente observadas em atividade de forrageamento. De outras famílias cita-se os rincociclídeos, alguns tiranídeos e traupídeos que foram tenazmente associados aos ambientes profícuos e funcionais mediante a preservação de fragmentos florestados. Outra relevância refere-se a *Pandion haliaetus* (águia-pescadora) por se tratar de uma espécie migratória, especialista, e que corrobora para diagnosticar o determinado nível de conservação local, apesar de toda a antropogenia sofrida nessas áreas que tem se apresentado em degradação. Nisso se exibe que as espécies estão ficando ilhadas nesses ambientes, tendo suas populações reduzidas e provavelmente (localmente) poderão vir a desaparecer da Área de Estudo das Obras de Expansão do Porto do Itaqui.

Ainda nessa análise destacaram-se as seguintes espécies: *Tolmomyias flaviventris* (bico-chato-amarelo), *Todirostrum cinereum* (ferreirinho-relógio – Figura 312), *Todirostrum maculatum* (ferreirinho-estriado – Figura 313), *Megarynchus pitangua* (neinei), *Conirostrum bicolor* (figurinha-do-mangue) e *Ramphocelus carbo* (pipira-vermelha), dentre outras, que são expressamente dependentes de espaços florestados e com influências de fluxos aquáticos, sendo que tais espécies, nesses fragmentos estabelecidos de cada um dos sítios, vieram a ser comumente observadas (embora conforme afirmado anteriormente corram riscos de migrarem para outras áreas mais bem florestadas).

Figura 312 – Espécie Tipicamente Florestal Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui: *Todirostrum cinereum* (ferreirinho-relógio)

Figura 313 – Espécie Tipicamente Florestal Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui: *Todirostrum maculatum* (ferreirinho-estriado)

Não foram observadas espécies endêmicas, recentemente descritas, raras ou potencialmente ameaçadas, vindo todas a serem classificadas com *Pouco Preocupante* (LC) conforme os critérios da IUCN. Contudo, houveram 05 *taxa* cinegéticos (por exemplo, Figura 314) e 09 xerimbabos (por exemplo, Figura 315) e ambos apresentaram determinadas abundâncias. Considera-se que as entrevistas foram tomadas por entre as comunidades caiçaras e foi relatado o consumo (não frequente) desses *taxa* cinegéticos e eventualmente a criação em cativeiro desses *taxa* xerimbabos.

Figura 314 – Espécie Cinegética Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui: *Leptotila verreauxi* (juruti-pupu)

Figura 315 – Espécie Xerimbabo Observada Durante o Diagnóstico da Fauna no Porto do Itaqui: *Ramphocelus carbo* (pipira-vermelha)

Sequencialmente se reporta que ocorreram 03 espécies exóticas, sendo também associadas ao *Interesse Médico-Sanitário* por poderem ser transmissoras e/ou vetores de diversas patogenias. No geral, tais espécies introduzidas em território nacional, vieram a apresentar ampla plasticidade, tornaram-se cosmopolitas e competem por nicho e habitat das espécies nativas (*e. g. Passeris domesticus* [pardal – Figura 316] e *Estrilda astrild* [bico-de-lacre]). Já a *Columba livia* (pombo-correio – Figura 317) é transmissora e/ou vetora de ectoparasitas e/ou outras doenças associadas por vírus. Também ocorreram duas espécies migradoras nesses pontos da fauna terrestre. Foram elas: *Pandion haliaetus* (águia-pescadora – espécie oriunda

da América do Norte) e *Numenius hudsonicus* (maçarico-de-bico-torto – oriundo de regiões neárticas) sendo importantes ocorrências pautadas aos sítios.

Figura 316 – Espécie Exótica Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui: *Passeris domesticus* (pardal)

Figura 317 – Espécie Exótica Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui: *Columba livia* (pombo-correio)

Ainda assim ocorreram diversos *taxa* generalistas, conspícuos, de ampla distribuição pelo território nacional e até sinantrópicos. Destacando-se as: *Vanellus chilensis* (quero-quero), *Columbina talpacoti* (rolinha-roxa), *Crotophaga ani* (anu-preto), *Guira guira* (anu-branco), *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), *Tyrannus melancholicus* (suiriri), *Volatina jacarina* (tiziu) dentre muitas outras.

Figura 318 – Espécie Generalista Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui: *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi)

Figura 319 – Espécie Generalista Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui: *Volatina jacarina* (tiziu)

Por sua vez, mediante tais expostos se considera que, no decorrer de todo o presente levantamento, assim como de todas as campanhas individualmente, no que concerne aos parâmetros de *Riqueza*, *Abundância*, *Diversidade* e *Equitabilidade*, todos foram ponderados como seguramente positivos e esperados à área como um todo e aos sítios individualmente. Exibe-se ainda que as curvas da *Suficiência Amostral* em suas riquezas estimadas, demonstraram a expressividade de todas as amostras revelando que, tanto concernente ao geral, quanto segundo avaliação por sítios, a assíntota ficou muito próxima de ser atingida.

Por fim, reportando-se à *Riqueza* como um todo, comparando com a riqueza das aves ocorrentes no Brasil (n=1901 [CBRO, 2014]) o presente estudo (n=80) abrangeu 4,2% dessa totalidade; representando-se em número significativo, principalmente por ter ocorrido em uma área densamente antropizada. Outrossim, levando em consideração os dados secundários, a atual amostra abrangeu 13% (n=80 / n=600 [secundários]) sendo um resultado ainda mais expressivo.

Apesar dessa análise ser expressamente suficiente ao diagnóstico, pois apresenta uma avifauna de significativa riqueza e abundância e suficientemente expressiva às análises de impactos (uma vez que na compilação com os dados secundários tais ocorrências demonstrem-se ainda mais expressivas e pertinentes), destaca-se a necessidade da implementação de novas etapas para o monitoramento dessas flutuações populações que por ventura ocorram na Área de Estudo do empreendimento em ambas as suas fases.

5.2.4.3.2.4 Avifauna Aquática

Muito embora alguns *taxa* tenham sido observados e referidos também aos pontos amostrais da fauna terrestre (vide item anterior) houve também uma outra separação metodológica para o levantamento exclusivo desses *taxa* limícolas e exclusiva ou potencialmente associados aos ambientes aquáticos costeiros. Nesse ínterim, houve observação de 16 espécies, dentre as quais 04 são migratórias de outros continentes, a saber: *Pluvialis squatarola* (batuiruçu-de-axila-preta – oriundo do hemisfério norte), *Numenius hudsonicus* (maçarico-de-bico-torto – oriundo de regiões neárticas), *Tringa semipalmata* (maçarico-de-asa-branca – visitante setentrional) e *Arenaria interpres* (vira-pedras – migrante do nordeste do ártico canadense, Groenlândia, norte da Eurásia e noroeste do Alasca, inverna na Europa ocidental, África, sul da Ásia, ilhas do pacífico sul, e costa oeste da América do Norte; Nordeste do Alasca e ártico canadense; inverna da Carolina do sul e golfo do México até o Chile e norte da Argentina (WIKIAVES et al, 2017).

No contexto geral, se exibe ainda que a abundância das aves aquáticas registradas foi potencialmente significativa, onde a maioria dela (adveio da espécie *Eudocimus ruber* [guará – Figura 322] que apresentou acima de 64% [N=1.400] de toda a abundância relativa) foi de espécie residente e potencialmente indicadora de qualidade. Ao mesmo tempo se considera ser um fator preocupante, pois essa espécie poderia vir a ser uma das primeiras a sofrer negativamente caso houvesse alterações na qualidade físico/química da água e dos mangues onde essa espécie habita.

Concernente aos *taxa* migradores de longas distâncias, a sua ocorrência nas áreas também representa determinada qualidade; haja vista que sua abundância total também foi considerada expressiva (N=420 ou aproximadamente 18%), ademais frisa-se que somente a *Tringa semipalmata* (maçarico-de-asa-branca – Figura 323) foi responsável por 250 ocorrências (ou 11% dessa abundância relativa), destacando a rota promissora tomada nessa costa maranhense.

No geral, ambos os resultados de riqueza e abundância foram significativos e refletem uma composição variada de uma ecossistema profícuo e funcional nessas áreas de mangue tomados ao levantamento desses *taxa* aquáticos.

Figura 320 – Espécie Migratória Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui: Pluvialis squatarola (batuiruçu-de-axilas-preta)

Figura 321 – Espécie Migratória Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui: Numenius hudsonicus (maçarico-de-bico-torto)

Figura 322 – Espécie Residente e Potencialmente Abundante Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui: *Eudocimus ruber* (guará)

Figura 323 – Espécie Migratória Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui: *Tringa semipalmata* (maçarico-de-asa-branca)

5.2.4.3.2.5 Mastofauna Terrestre Não Voadora

Segundo Sinclair (2003), esse grupo desempenha alta especificidade na estrutura física de habitats, dos processos dos ecossistemas e na diversidade de comunidades. Portanto, com essa significativa importância ecológica dos mamíferos nos ecossistemas, afirma-se que a maioria das espécies da mastofauna silvestre é indicadora de qualidade ambiental, refletindo o grau de preservação do local onde ocorrem.

Dessa maneira, inicia-se destacando que das 97 espécies de mamíferos terrestres não voadores tidas como passiveis de ocorrência na área de estudo, apenas cinco foram confirmadas, destas três a nível de espécie e duas a nível de gênero. Porém, é importante destacar, que houve o registro de uma espécie tida como exclusiva para o presente diagnostico (*Lycalopex vetulus* [raposinha]). Ressalva ainda que embora tenha havido alta

perturbação antrópica nas áreas de estudo, as espécies observadas nesse diagnóstico da mastofauna silvestre brasileira encontraram-se aparentemente estabelecidas na região, apesar de carecer de estudos mais continuados.

Por sua vez, a maioria da mastofauna registrada esteve composta por espécies mais abundantes, frequentes e que possuem ampla distribuição por todo o território nacional (*e.g: Cerdocyon thous* [cachorro-do-mato] *e Procyon cancrivorus* [mão-pelada – Figura 324]). Entretanto, ainda assim, algumas espécies (mediante sua ecologia e comportamento) podem ser tomadas como especialistas, bioindicadoras e mais sensíveis nas amostragens, sobretudo às ameaçadas e endêmicas (*Lycalopex vetulus* [raposinha – Figura 325]) ou aquelas enquadradas em algum interesse humano (*Dasyprocta* sp [cutia] e *Sapajus* sp [macaco-prego]). Cabe evidenciar ainda que os *taxa* representantes da ordem Didelphidae (*Didelphis* sp. [gambá]), Primates (*Sapajus* sp [macaco-prego]), Pilosa (*Tamandua tetradactyla* [tamanduá-mirim]) e Rodentia (*Dasyprocta* sp [cutia]) sobressaem como de interesse ecológico, por serem espécies frugívoras, insetívoras, dispersoras de sementes e estarem intimamente ligadas a áreas mais florestadas.

Isto posto, é possível a afirmação de que sua composição (na soma dos dados primários e secundários) mostrou-se satisfatória e condizente para identificação e dimensionamento dos impactos ambientais sobre o grupo em questão, bem como para a proposição de medidas mitigadoras e compensatórias haja vista que seria um dos mais afetados com a implantação do empreendimento, dado seus hábitos de deslocamento ou hábitos gregários, de forrageio e dispersão. Prosseguindo nessa análise, quanto às *Particularidades* observadas no campo, remetendo-se às *Espécies Ameaçadas*, tanto a nível nacional (conforme critérios do MMA [2014]) quanto a nível internacional (IUCN, 2016), foi registrado apenas o *taxa Lycalopex vetulus* (raposinha), que está classificado pelo MMA (2014) como *Vulnerável* (VU). Por conseguinte, informa-se ainda que essa mesma espécie enquadra-se como endêmica do Cerrado e consequentemente do Brasil. Contudo, não foram detectadas espécies raras ou recentemente descritas. Entretanto, deve-se levar em consideração o curto período amostral além de ponderar sobre a biologia desse grupo, já que, em sua maioria, apresentam baixas abundâncias naturais ou baixa conspicuidade, onde o não registro da mesma não indica a sua real ausência.

Figura 324 – Espécie Eurióica e Generalista Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui: Pegada de *Procyon cancrivorus* (mão-pelada)

Figura 325 – Espécie Ameaçada Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui: Pegada de *Lycalopex vetulus* (raposinha)

Por conseguinte, levando em consideração a etnobiologia, ou seja, espécies cinegéticas, xerimbabos e de importância em saúde pública, conforme apresentado nos resultados das *Particularidades e Composição Mastofaunística*, figurou-se para a área amostral as espécies *Dasyprocta* sp. (cutia), *Didelphis* sp. (gambá) e *Sapajus* sp. (macaco-prego) como potencialmente cinegéticas conquanto que a *Sapajus* sp. (macaco-prego) enquadra-se também como *xerimbabo* ou quista ao comércio ilegal ou para criação efetiva, além de ser considerada de *interesse em Saúde Pública*, por ser tomada como transmissora e/ou vetora de diversas patogenias como por exemplo, a hanseníase.

Ressalta-se que o tráfico e a comercialização ilegal de animais silvestres em nenhum momento foi observada ou relatada a prática desse costume pelos moradores locais, com exceção da caça de subsistência.

É importante destacar ainda que toda e qualquer alteração antrópica sobre a paisagem influenciará positiva ou negativamente sobre a comunidade faunística, pois a mudança da paisagem causada principalmente pela intensa destruição e fragmentação dos habitats tem afetado concomitantemente todos os grupos faunísticos, principalmente mamíferos de médio e grande porte (WILCOX E MURPHY, 1985; LAW E DICKMAN, 1998; MORRISON, 2007).

Portanto, igualmente como reportado aos demais grupos, preconiza-se o monitoramento ambiental para a mastofauna terrestre não voadora. Além disso, sugere-se também assegurar a manutenção dos escassos fragmentos alocados ao longo da área de estudo do empreendimento em questão evitando sua supressão e sua fragmentação; principalmente para que a riqueza na ocorrência de espécies de base e de topo de cadeia mantenha-se inalterada e assim garantir a funcionalidade nos ecossistemas abarcados pelo porto.

5.2.4.3.2.6 Quiropterofauna

Aliado aos altos níveis de perturbação observado nos sítios amostrais, estes apresentaram uma riqueza e diversidade satisfatória (na soma dos dados primários [n=07] e secundários [n=50]). A presença de espécies dominantes foi evidente em todas as três áreas amostrais

(P-01 – *Tadarida brasiliensis*, P-02 – *Molossus molossus* e P-03 – *Carollia perspicillata*), fato esse que pode estar relacionado com a oferta permanente de alimentos já que muitas destas espécies são classificadas como insetívoras e da capacidade de adaptação a ambientes antropizados por parte das mesmas (por abrigarem-se em edificações construídas pelo homem e por suas colônias chegarem a centenas de milhares de indivíduos [*e.g.: Tadarida brasiliensis*]). Os dados apresentados indicaram ainda que quanto menos perturbado é o habitat maior é a heterogeneidade de ambiente proporcionado a esse grupo faunístico, garantindo um maior número de espécies fazendo uso do mesmo.

Cabe salientar que os quirópteros são excelentes bioindicadores da qualidade ambiental. Dada essa particularidade, destacam-se as espécies do gênero *Artibeus* (registrado no P-01), pois são abundantes em quase todo o território nacional, habitam preferencialmente áreas florestadas e apresentam dieta variada, sendo predominante o consumo de frutos de várias espécies vegetais, consideradas grandes dispersoras de sementes, cita-se também a *Carollia perspicillata* (P-01 e P-03), espécie tipicamente frugívora; e por isso desempenham importante papel ecológico para comunidade fauna e florística.

Mediante tais ponderações, reitera-se que a área amostrada apresentou uma riqueza composta por espécies consideradas generalistas, conspícuas até mesmo resilientes às alterações ambientais (*e.g.: Carollia perspicillata* [Figura 328], *Molossus molossus* [Figura 327], *Tadarida brasiliensis* [Figura 326], *Eptesicus furinalis* [Figura 329]). Portanto, entende-se, que, à área estudada já está bastante perturbada e seu potencial biológico e capacidade de suporte encontra-se limitado, abrigando espécies com grande poder de adaptação à ambientes alterados.

É importante destacar assim como referido aos demais grupos faunísticos, a necessidade de um estudo mais duradouro e a longo prazo (como por exemplo, monitoramento ambiental), para que se possa obter um melhor entendimento sobre a riqueza e composição da quiropterofauna a ser impactada pelo empreendimento em questão.

Para finalizar, discorrendo proporcionalmente, das 50 espécies de quirópteros esperados para a região de estudo (dados secundários) 14% foram registradas nessa campanha diagnóstico, o que corrobora com a curva cumulativa de espécies anteriormente apresentada, denotando que ainda há mais para ser inventariado e que, portanto, faz-se necessário a continuidade do estudo.

Figura 326 – Espécie Dominante Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui: *Tadarida brasiliensis* (morcego)

Figura 327 – Espécie Dominante Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui: *Molossus molossus* (morcego)

Figura 328 – Espécie Dominante Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui: *Carollia perspicillata* (morcego)

Figura 329 – Espécie Eurióica Observada Durante o Diagnóstico da Fauna Ocorrente no Porto do Itaqui: *Eptesicus furinalis* (morcego)

5.2.4.4 Considerações Finais

Apesar de ser uma área fortemente antropizada em face da magnitude do próprio empreendimento e da forma de ocupação do Estado do Maranhão, percebeu-se que parte dessa fauna já se encontra preestabelecida e consolidada na área amostral, contudo, ainda assim, poderá vir a sofrer com as alterações ambientais decorrentes do empreendimento.

Cabe ressalvar que mesmo tratando de ser apenas uma campanha, os resultados observados e discutidos a todos os grupos faunísticos aqui reportados foram considerados como satisfatórios e condizentes, reiterando-se a composição das espécies mediante seus endemismos, etnobiologia e níveis de ameaça, dentre outras particularidades anteriormente ressaltadas. Ademais, tais resultados refletem as dinâmicas populacionais nas áreas de amostragem vinculadas à própria sazonalidade recorrente da campanha bem como de sua composição ambiental.

Perpetra-se ainda que a junção das listas obtidas (primárias com as secundárias [haja vista que são atualizadas e tomadas de outros empreendimentos limítrofes ao Porto do Itaqui]) apresentadas a cada grupo faunístico anteriormente mencionado, legitimou a ocorrência de

uma fauna diversificada em toda a área amostrada e ratifica-se que são suficientemente úteis para subsidiar proposições de medidas de conservação, mediante os impactos que por ventura vierem a ser incididos por este empreendimento (tais como: supressão vegetal, aumento do fluxo de embarcações e consequentemente dos ruídos e resíduos tóxicos, distúrbios na fauna e flora, alteração da qualidade da água, poluição atmosférica e sonora, novas frentes de caça às espécies cinegéticas, dentre outros).

Reitera-se que em data posterior (prevista para 2018) e apreciando o período chuvoso, será executada um levantamento de dados primários faunísticos em complementaridade a esse diagnóstico, conforme proposto por este mesmo órgão licenciador.

Desse modo, embasado nos apontamentos explicitados acima, assegura-se que devem ser mantidos e preservados os corpos d'água (*e.g*. lagos, áreas úmidas e brejos) como também os fragmentos remanescentes ao longo da Área de Estudo do empreendimento, pois, estes são essenciais ao aumento das taxas de sobrevivência das populações da fauna terrestre (herpetofauna, avifauna e mastofauna) bem como da fauna aquática (organismos planctônicos, bentônicos e ictiofauna) que viriam a ser impactadas direta e indiretamente. Ainda assim, recomenda-se a implantação de outros estudos de médio e logo prazo (como por exemplo, *monitoramento ambiental*) para melhor avaliar e subsidiar informações dos possíveis impactos e alterações antrópicas e seus efeitos sobre essas comunidades faunísticas terrestres e aquáticas, sobretudo das espécies ameaçadas, endêmicas, especialistas de habitats e bioindicadoras de qualidade ambiental.

5.2.4.5 Itens a serem Apresentados no Anexo do Estudo

Os Apêndices e Anexos referente ao Diagnóstico do Meio Biótico estão referenciados no decorrer do texto e seguem apresentados junto aos Itens 14 e 15.

- Anexo XI – Carta da Instituição receptora atestando o recebimento do material biológico proveniente da etapa de levantamento com indicação de espécies, quantidade, número de tombo e dada de recebimento.
- Apêndice III – Tabela específica contendo exclusivamente os animais enviados para as instituições depositárias.
- Apêndice IV – Memória de cálculo dos esforços amostrais empregados para o levantamento faunístico e das análises estatísticas realizadas.

Observa-se que referente ao grupo de invertebrados aquáticos e moluscos, o material está em processo de acondicionamento e taxidermia e tão logo seja encaminhado à Instituição Receptora (UNB) a Carta atestando o recebimento do material biológico bem como a tabela contendo o tombamento será encaminhada à esta SEMA/MA.

5.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

5.3.1 METODOLOGIA

A metodologia e as fontes principais consultadas para levantamento dos dados primários e secundários relativos ao meio socioeconômico para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), referente ao Projeto de Expansão do Porto Itaqui, no município de São Luís do Maranhão, serão descritas a seguir. A pesquisa buscou identificar aspectos do meio socioeconômico possivelmente afetados pela referida obra, ressaltando as interações sociais e a forma como a população se apropria do meio, observando, como parâmetro, os valores sociais, culturais e econômicos. Para tanto, foram reunidas informações compiladas em dados secundários obtidas em fontes oficiais e estudos já realizados na região, complementadas por levantamentos primários realizados para este EIA-RIMA.

5.3.1.1 Procedimentos de Levantamento de Dados Secundários

Os dados secundários foram obtidos por meio de levantamentos bibliográficos, estatísticos e informacionais, como consultas a documentos técnicos oficiais, pesquisas científicas, bem como Estudos de Impacto Ambiental de outros empreendimentos localizados na mesma área de estudo. Para um maior aprofundamento do diagnóstico socioeconômico, foram coletados também dados de órgãos de pesquisa e executores de políticas sociais, e, ainda, informações históricas e culturais obtidas mediante consulta ao acervo da Prefeitura Municipal de São Luís e, por fim, informações sobre a pretendida expansão do Porto do Itaqui disponibilizadas pelo empreendedor.

Os dados secundários foram a base para a caracterização populacional da Área de Estudo, que engloba técnicas de análise demográfica, resultando no diagnóstico da dinâmica populacional, econômica, territorial e sociocultural.

O diagnóstico da dinâmica populacional é constituído por análises sobre a o histórico de ocupação, a caracterização populacional, o levantamento sobre as condições de saúde e doenças endêmicas, a infraestrutura básica e de serviços e indicadores sociais. Os dados secundários desse diagnóstico foram obtidos em censos do IBGE (especialmente o último censo realizado no ano de 2010), informações do Ministério da Saúde (DATASUS e CNES) e do Ministério da Educação (INEP e IDEB), no Atlas do Desenvolvimento Humano do PNUD, e, além de órgãos governamentais locais.

O diagnóstico da dinâmica econômica engloba informações sobre a estrutura produtiva e de serviços dos setores primário, secundário e terciário, os vetores de crescimento econômico locais e o potencial turístico da região.

Já a dinâmica territorial é composta pela análise do zoneamento territorial e da mobilidade urbana, utilizando-se de informações do Plano Diretor e Mapa das Zonas de Uso e Ocupação do Solo de São Luís.

Por fim, a dinâmica sociocultural é constituída pela análise das comunidades quilombolas, indígenas e tradicionais, bem como por informações sobre o patrimônio histórico, cultural e arqueológico, contudo não foram identificadas comunidades tradicionais na área de estudo.

5.3.1.2 Procedimentos de levantamento de dados primários

Os dados primários foram obtidos durante o trabalho de campo realizado no período de 03 a 11/10/2017 nas comunidades da área de estudo, e envolveu diferentes estratégias de coletas de informações, tais como: técnicas de observação direta, entrevistas semiestruturadas, grupos focais, anotações em caderno de campo e registro fotográfico.

As técnicas de observação direta envolveram registros de campo, em imagens e em observações e anotações, as quais contribuíram para a identificação de padrões de comportamento, locais de interesse e descrição emblemática de situações recorrentes e comuns à área de estudo.

Foram utilizados critérios de oportunidade para a seleção dos entrevistados, incluindo, propositalmente, lideranças comunitárias, sempre que possível, para a realização da pesquisa.

No levantamento de campo, foram utilizados materiais e equipamentos, como os questionários para o registro de respostas; o GPS para o registro da localização; máquina fotográfica para o registro de imagem.

5.3.2 DINÂMICA POPULACIONAL

5.3.2.1 Histórico de Ocupação

O município de São Luís foi fundado no período colonial, no contexto da lógica mercantilista, pelos franceses Daniel de La Touche e François de Rassilly. A cidade foi constituída na península com o propósito de estabelecer a França Equinocial (projeto francês de colonizar a América do Sul em torno da linha do Equador) e foi nomeada em homenagem ao Rei francês da época, Luís XIII.

Apenas três anos após a sua fundação (8 de setembro de 1612), São Luís foi tomada e incorporada ao domínio português, que deixou, no decorrer do século XVII, os holandeses tomarem o domínio da região. Mas assim como os franceses, os holandeses perderam a Upaon Açu, ou Ilha Grande (de denominação tupinambá para a Ilha de São Luís), em 1645 após perderem em guerra para os portugueses, iniciando-se a colonização definitiva de São Luís por Portugal.

Incorporada à lógica exportadora da economia da época, a sua distinção como porto fluvial e marítimo, como a de outras cidades do mesmo período colonial, fez com que a capital maranhense desempenhasse um papel importante na econômica brasileira. Durante dos séculos XVII e XIX São Luís se tornou o quarto maior centro exportador de algodão e arroz,

atrás de Salvador, Recife e Rio de Janeiro, mostrando sua importância para a comercialização dos produtos do Brasil.

Desde essa época o conjunto urbanístico de caráter civil que compõe o Centro Histórico de São Luís, carrega a representação dos traçados urbanos e arquitetura trazida pela colonização portuguesa. Planejada pelo Engenheiro-Mor Frias de Mesquita, de influência espanhola, o conjunto arquitetônico possui características que se adequam à declividade da área central da cidade, o que permitiu sua expansão. Essas características renderam a cidade o título de Patrimônio Mundial reconhecido pela UNESCO em 1997 (Figura 330).

Figura 330 - Prédios do Centro Histórico de São Luís.

5.3.2.2 Caracterização Populacional

Com o objetivo de analisar o perfil da Área de Estudo, foi feita uma análise por meio de um conjunto de indicadores que fundamentam as caraterísticas populacionais e geográficas, além de projeções demográficas da região. Para isso foram selecionados os indicadores de População Total, População Relativa, Grau de Urbanização, Taxa de Crescimento da População, Estrutura Etária da População e Migração.

A seguir estão demonstrados os indicadores e os resultados obtidos através da análise de cada um.

5.3.2.2.1 População Total

O município de São Luís, delimitado para Área de Estudo, abriga uma população total de 1.014.837 de pessoas, segundo o Censo de 2010. Esse número representa 15,44% de toda a população maranhense. A capital do Estado é o município número 1 no ranking de população do Maranhão e o 15º em todo o país no número de habitantes.

Em 20 anos, a população da capital maranhense quase dobrou, saltando de 696.371 para o numero apresentado acima, ainda se projeta que em 2017 essa população chegue a 1.091.868 pessoas. Demostra-se assim, o potencial populacional de um município central na região maranhense e no Brasil como demostra o histórico de evolução populacional na Tabela 51.

Tabela 51 - Evolução Populacional de São Luís, Maranhão e Brasil.

Ano	São Luís	Maranhão	Brasil
1991	696.371	4.930.253	146.825.475
1996	776.447	5.205.652	156.032.944
2000	870.028	5.651.475	169.799.170
2007	957.515	6.118.995	183.987.291
2010	1.014.837	6.574.789	190.755.799

Fonte: IBGE: Censo Demográfico 1991, Contagem Populacional 1996, Censo Demográfico 2000, Contagem Populacional 2007 e Censo Demográfico 2010.

5.3.2.2.2 População Relativa

A Área de Estudo possui uma unidade territorial de 834,785 km² correspondente a capital maranhense. Esse número corresponde a apenas 0,25% da área do Maranhão, porem concentra a maior densidade do estado.

A densidade demográfica de São Luís é de 1.215,69 habitantes por km², número alto em relação ao maranhense, que possui 19,81 hab/km², e do Brasil, densidade de 22,44 hab/km². Sendo assim, a Área de Estudo caracteriza-se por ser uma região populosa e povoada, possuindo densidade demográfica alta.

Em relação aos demais estados brasileiros, a AE está entre as 100 cidades com maior densidade demográfica, ocupando a posição de 84º. Dos fatores que justificam essa alta concentração populacional, se destacam a estrutura econômica de grande porte e novos negócios que favorecem o desenvolvimento da capital e atrai pessoas.

5.3.2.2.3 Grau de Urbanização

O processo de transformação das características de uma área rural para características de zonas urbanas denomina-se urbanização, assim como, processo de deslocamento populacional entre zonas rurais/urbanas. No Brasil, a urbanização se intensificou, assim como na história mundial, a partir da industrialização e seu desenvolvimento nacional.

O processo de aumento da população urbana brasileira tem início no século XX, mas apenas em meados 1960, o número de pessoas residentes em áreas urbanas ultrapassa os números rurais, como demonstra a Figura 331.

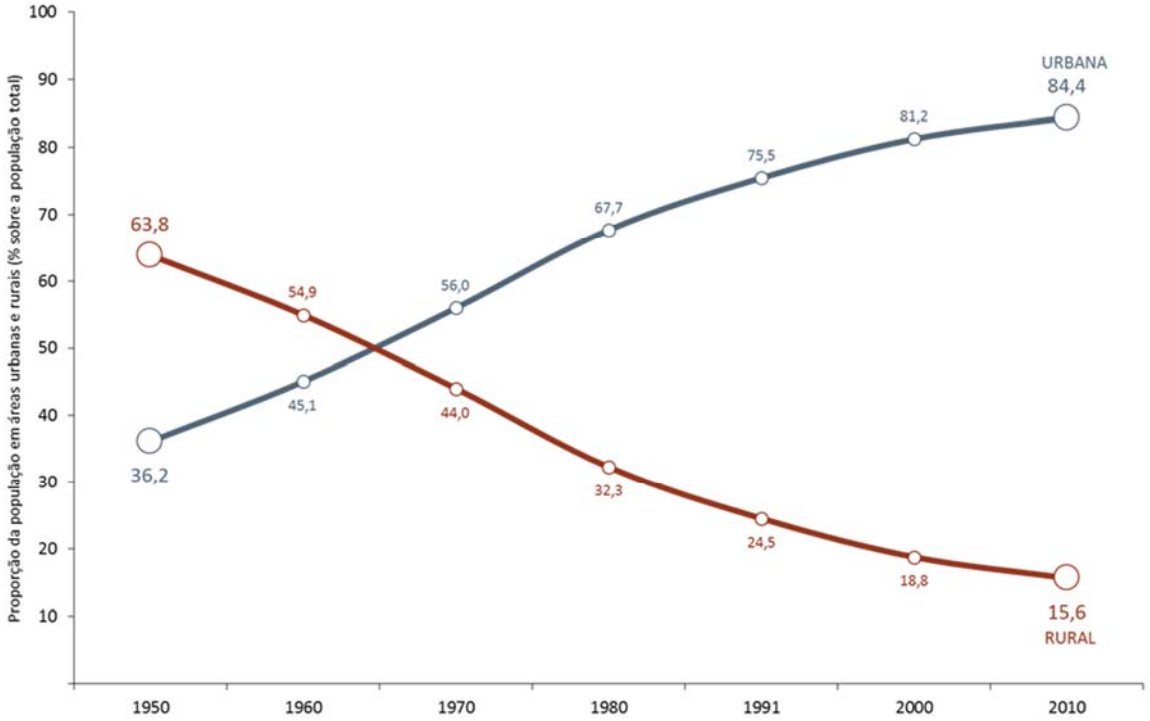


Figura 331 - Proporção da população brasileira residente em áreas urbanas e rurais (%), por ano.
Fonte: IBGE. Censo Demográfico 1950-2010.

A cidade de São Luís possui uma peculiaridade por sua formação se dar de uma maneira centralizada, trazendo consigo um perfil de capital, ou seja, nasce com um caráter que lhe confere uma centralidade de cidade. Porém a ocupação do entorno de São Luís só inicia um processo de urbanização a partir dos anos de 1930, observando as mudanças de outras capitais brasileiras que passavam por fenômenos econômicos e populacionais (CARVALHO, 2005).

Levando-se em consideração o cálculo de grau de urbanização, que se faz a partir da razão entre a população residente em áreas urbanas e a população total x100, observa-se que a Área de Estudo possui um grau alto de urbanização, chegando a 94,45, o que pode ser observado nas Figura 332 e Figura 333.

Figura 332 - Centro de São Luís na década de 1950.
Fonte: IBGE / Tibor Jablonsky.

Figura 333 - Vista de São Luís nos tempos atuais.
Fonte: Portos MA < http://portosma.com.br/saoluis>

5.3.2.2.4 Taxa de Crescimento da População

O crescimento populacional brasileiro, após passar por uma fase de grande aumento depois da década de 60, saltando de 51,9 milhões de pessoas em 1950 para 190,7 milhões em 2010, vive um período de acompanhamento do ritmo mundial, com um crescimento populacional desacelerado.

São Luís, assim como o Maranhão, seguem o ritmo brasileiro, em 1996 o crescimento apontava 11,5% na capital e 5,59% no estado, nos anos 2000 o crescimento chegou a 12,05% e 8,56% respectivamente, e em 2010 se observa uma redução do quadro de São Luís, porém um aumento no estado como demonstra a Tabela 52.

Tabela 52 - Taxa de Crescimento de São Luís, Maranhão e Brasil.

Ano	São Luís	Maranhão	Brasil
1996	11,50%	5,59%	6,27%
2000	12,05%	8,56%	8,82%
2007	10,06%	8,27%	8,36%
2010	5,99%	7,45%	3,68%

Fonte: IBGE, 2017.

5.3.2.2.5 Estrutura Etária da População

Para analisar e caracterizar a realidade demográfica da Área de Estudo, escolheu-se utilizar a representação gráfica da população em função da idade e sexo, denominada como pirâmide etária. A pirâmide é interpretada a partir de três níveis de divisão: a base (população jovem), o corpo (população adulta) e o topo (população de idade mais avançada).

A pirâmide de São Luís demonstra uma base reduzida (Figura 334), refletindo uma baixa fecundidade após os anos 90 em todo o Brasil alterando a estrutura populacional. O corpo da pirâmide é onde se tem a maior concentração da população, demonstrando a parte ativa economicamente da sociedade, sendo ela responsável pela produção. No topo, a pirâmide se afina e mostra um reflexo da longevidade da população da área de estudo.

Ainda pode-se observar o maior número de mulheres dentro da AE, principalmente entre o corpo e o topo da pirâmide, resultado de uma maior longevidade do sexo feminino, que pode estar baseado em um maior cuidado com a saúde.

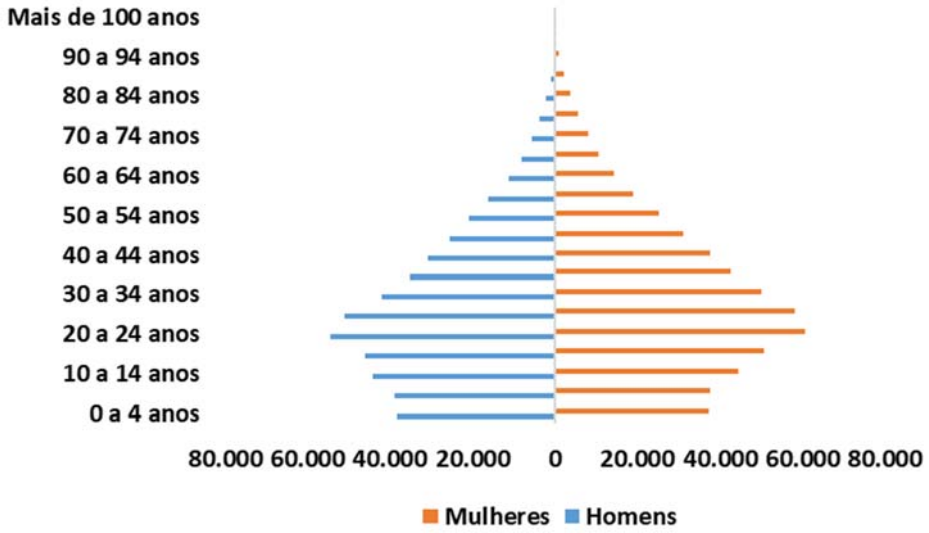


Figura 334 - Pirâmide Etária do município de São Luís.
Fonte: Censo Demográfico, IBGE, 2010.

5.3.2.2.6 Migração

Os movimentos de população para um território de outro Estado, ou para o mesmo, que tenha abrangência de grupos sociais diferenciados, independentemente de suas características ou causas, caracteriza-se como migração (OIM, 1954).

A partir de dados como do Censo Demográfico, é possível obter informações que remontem a origem de determinados indivíduos e grupos recuperando seus locais de nascimento e lugar de residência. Com isso, consegue-se identificar aqueles que, pelo menos uma vez na vida, fizeram esse movimento migratório ou monitorar os movimentos populacionais do passado, analisando a naturalidade ou não-naturalidade de cada área.

Observa-se na Tabela 53, os números de pessoas que são naturais ou não-naturais do município de São Luís, sendo mais de 663 mil pessoas naturais da capital e mais de 351 mil não-naturais, representando, respectivamente, 65,41% e 34,59% de pessoas sobre o total da população.

Tabela 53 - Naturalidade em relação ao município de residência - São Luís.

Naturalidade em relação ao município	
Natural	663.815
Não-natural	351.022

Fonte: IBGE. Censo Demográfico, 2010.

Outro aspecto importante a ser levado em consideração na questão migratória é a chamada “migração de última etapa”, na qual consiste no último movimento que o indivíduo realizou e de seu lugar de origem, medindo o tempo de permanência na residência atual, conforme o recenseamento.

A Tabela 54 e a Tabela 55 demonstram os movimentos de migração em relação a unidade da federação de origem, sendo que das mais de 67 mil pessoas que são não-naturais do estado do Maranhão, a maior parte, 40.090 pessoas, estão na UF a 10 anos ou mais.

Tabela 54 - Naturalidade com relação a UF de Origem - São Luís.

Naturalidade em relação a UF	
Natural	946.908
Não natural	67.929

Fonte: IBGE. Censo Demográfico, 2010.

Tabela 55 - Tempo initerrupto de residencia da Unidade da Federação - São Luís.

Menos de 1 ano	1 a 2 anos	3 a 5 anos	6 a 9 anos	10 anos ou mais
5.906	9.744	6.689	5.500	40.090

Fonte: IBGE. Censo Demográfico, 2010.

Por último, leva-se em conta o local de nascimento, visando observar a origem e a distância de deslocamento da parcela populacional migrante. Foi observado o lugar de nascimento a partir das regiões brasileiras, com isso, foi notado que a maior parte dos migrantes são da própria região nordeste, cerca de 980 mil pessoas. Quando se trata de originários de outros país, os migrantes estrangeiros totalizam 837 pessoas, conforme demonstra a Tabela 56.

Tabela 56 - Lugar de Nascimento por região brasileira e país estrangeiro

Brasil	
Região Norte	10.690
Região Nordeste (incluindo	981.040
Região Sudeste	12.784
Região Sul	2.053
Região Centro-Oeste	4.079
Sem especificação	3.355
Exterior	
País estrangeiro	837

Fonte: IBGE. Censo Demográfico, 2010.

5.3.2.3 Condições de Saúde e Doenças Endêmicas

A análise das condições de saúde é de importância fundamental, visto que reflete a conjuntura socioeconômica da região em que o empreendimento está inserido. Além disso, deve ser examinada de forma integrada com os demais dados do estudo socioeconômico, a fim de se obter uma visão mais abrangente e completa da questão da saúde.

5.3.2.3.1 Estrutura de saúde

A estrutura de saúde de um município ou região possui diferentes indicadores, uma vez que sua qualidade depende não só de infraestrutura médica e hospitalar, mas de outros fatores diretos e/ou indiretos, tais como saneamento, qualidade e distribuição de água tratada,

poluição, destinação de resíduos sólidos, educação básica e demais fatores de qualidade de vida em geral.

De acordo com dados fornecidos pelo Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Saúde – SIOPS/DATASUS, nos anos de 2011e 2016, o município de São Luís manteve seus investimentos em saúde acima do mínimo constitucional exigido, conforme Tabela 57. O investimento público mínimo é de 15% (conforme a Constituição Federal) sobre a receita de impostos líquida e transferências constitucionais e legais na área de saúde.

Tabela 57 - Percentual de aplicação em ações e serviços públicos de saúde sobre a receita de impostos líquida e transferências constitucionais e legais.

2011	2012	2013	2014	2015	2016
23,71	21,09	26,41	26,45	24,59	28,45

Fonte: SIOPS/DATASUS, 2017.

A Tabela 58 apresenta a quantidade de estabelecimentos de saúde disponíveis no município, totalizando 1.057 unidades saúde de diferentes naturezas existentes, conforme informa o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES. Dentre os itens elencados, destacam-se os Centros de Saúde/Unidades Básicas (59 unidades), as Policlínicas (80 unidades), as Unidades de serviço de Apoio de diagnose e terapia (140 unidades), os consultórios (381 unidades) e as clínicas especializadas/ ambulatórios especializados (270 unidades).

Tabela 58 - Tipos de Estabelecimentos de Saúde, em São Luís.

Tipos de estabelecimentos	Quantidade
Consultório	381
Clínica especializada/ambulatório especializado	270
Unidade de serviço de apoio de diagnose e terapia	140
Policlínica	80
Centro de saúde/unidade básica de saúde	59
Hospital especializado	24
Unidade móvel de nível pre-hosp-urgência/emergência	22
Hospital geral	21
Serviço de atenção domiciliar isolado (home care)	7
Centro de atenção psicossocial-CAPS	6
Posto de saúde	6
Pronto atendimento	6
Hospital dia	5
Unidade mista	4
Unidade móvel terrestre	4
Central de regulação	3
Centro de atenção hemoterápica e/ou hematológica	2
Cooperativa	2
Farmácia	2
Pronto socorro geral	2
Secretaria de saúde	2
Unidade de vigilância em saúde	2

Tipos de estabelecimentos	Quantidade
Outros	7
Total	**1.057**

Fonte: CNES/DATASUS – setembro de 2017.

Nos dados de setembro de 2017 do CNES, o município não havia disponibilizada os tipos de prestadores de serviço atuantes.

Os estabelecimentos descritos acima somam um total de 3.882 leitos para internação em diferentes especialidades, a saber: cirúrgicos, clínicos, obstétricos, pediátricos, hospitais-dia e outras especialidades (crônicos, psiquiatria, reabilitação, pneumonia e acolhimento noturno), conforme Tabela 59. Do total de leitos, cerca de 80% (3.117 leitos) prestam atendimento pelo Sistema Único de Saúde – SUS, o que equivale a aproximadamente 2,85 leitos a cada mil habitantes[2].

Tabela 59 – Quantidade de leitos para internação, conforme especialidade, no município de São Luís

Tipos de leito	Quantidade disponível
Cirúrgicos	1.089
Clínicos	1.052
Obstétricos	422
Pediátricos	458
Outras Especialidades	682
Hospital/DIA	179
Total	**3.882**

Fonte: CNES/DATASUS – setembro de 2017.

A Tabela 60 aponta os tipos de equipamentos existentes em estabelecimentos de saúde público.

Tabela 60 - Equipamentos de diagnósticos por imagem existentes em estabelecimentos do SUS, no município de São Luís.

Equipamentos	Quantidade disponível
Mamógrafo	7
Raio X	63
Tomógrafo Computadorizado	14
Ressonância Magnética	6
Ultrassom	45
Equipo Odontológico Completo	92
Total	**227**

Fonte: CNES/DATASUS DATASUS – setembro de 2017.

No que se refere aos profissionais da saúde, ainda segundo informações do CNES, o município registrou somente 1.539 médicos para atender a população, conforme a Tabela 61.

[2] A base de cálculo foi a de população estimada de 2017 disponibilizada pelo IBGE, cujo total é de 1.091.868 habitantes.

Tabela 61 - Quantidade de médicos por especialidade, no município de São Luís.

Especialidades	Quantidade
Médico Clínico	509
Médico Pediatra	209
Médico Ginecologista Obstetra	77
Médico residente	77
Médico Cirurgião Geral	66
Médico da estratégia de Saúde da Família	63
Médico Anestesiologista	47
Médico cardiologista	46
Médico em radiologia e diagnóstico por imagem	42
Médico oftalmologista	38
Médico nefrologista	35
Médico neurologista	28
Médico psiquiatra	22
Médico ortopedista e traumatologista	22
Médico dermatologista	19
Médico endocrinologista e metabologista	19
Médico oncologista clínico	19
Médico otorrinolaringologista	19
Médico em medicina intensiva	18
Médico gastroenterologista	17
Médico anatomopatologista	13
Médico urologista	13
Médico cirurgião pediátrico	10
Médico cirurgião plástico	9
Médico infectologista	9
Médico cirurgião de cabeça e pescoço	8
Médico em cirurgia vascular	7
Médico angiologista	6
Médico cirurgião do aparelho digestivo	6
Médico hematologista	6
Médico neurocirurgião	6
Médico coloproctologista	5
Médico pneumologista	5
Médico reumatologista	5
Médico cancerologista cirúrgico	4
Médico cancerologista pediátrico	4
Médico do trabalho	4
Médico geriatra	4
Médico cirurgião cardiovascular	3
Médico nutrologista	3
Médico radioterapeuta	3
Médico acupunturista	2
Médico em medicina nuclear	2
Médico fisiatra	2

Especialidades	Quantidade
Médico mastologista	2
Outras especialidades	6
Total	**1.539**

Fonte: CNES/DATASUS DATASUS – setembro de 2017.

5.3.2.3.2 Mortalidade

A *taxa de mortalidade* é um índice usado para mensurar o número de óbitos registrados em determinada população, numa dada região, num período de tempo específico. Essa taxa é um importante indicador social, pois revela, de forma geral, as condições de desenvolvimento socioeconômico e infraestrutura ambiental, bem como o acesso e a qualidade de recursos disponíveis para a atenção à saúde da população.

Na Tabela 62, apresentam-se os números de óbitos para o município de São Luís. Ressalta-se que o que se nomeia como “óbitos por ocorrência” se refere ao número de óbitos ocorridos, segundo o local de ocorrência do óbito, ou seja, onde aconteceu o óbito, exceto residência, enquanto os “óbitos por residência” designa o número de óbitos ocorridos, contados segundo o local de residência do falecido (Ministério da Saúde - SIM).

Tabela 62 – Número de óbitos, em São Luís, entre 2005 e 2015.

Ano	Números de óbitos			Taxa de mortalidade
	Por residência	Por ocorrência	Total	
2005	4.263	6.306	10.569	10,57
2006	4.312	6.401	10.713	10,71
2007	4.631	7.053	11.684	11,68
2008	4.807	7.404	12.211	12,21
2009	4.939	7.616	12.555	12,56
2010	4.942	7.868	12.810	12,81
2011	5.447	8.425	15.883	15,88
2012	5.283	8.026	13.309	13,31
2013	5.731	8.633	14.364	14,36
2014	5.945	8.775	14.720	14,72
2015	6.141	9.293	15.434	15,43

Fonte: DATASUS, 2017.

Ao se dividir o total de óbitos dos anos com as contagens populacionais disponíveis, obtêm-se as seguintes taxas de mortalidade por mil habitantes: 10,57 para o ano de 20051; 12,81 para 2010 e 15,43 para o ano de 2015. Conforme pode ser observado, ao longo de 10 anos, a taxa de mortalidade cresceu gradativamente, representando um aumento de 46%.

A taxa de mortalidade infantil verifica o número de óbitos de crianças menores de cinco anos, por mil nascidos vivos, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado, conforme o cálculo abaixo:

$$\frac{\text{Número de óbitos de residentes menores de 4 anos}}{\text{Número de nascidos vivos no período}} \times 1000$$

Conforme a Figura 335, em São Luís, o índice nos dois últimos anos da análise apresenta números crescentes de óbitos infantis, como se pode acompanhar até 2011. Em 2012, o município apresentou a menor taxa, 15,23 mortos a cada mil nascidos vivos. Os anos subsequentes apresentam novo crescimento na taxa de mortalidade infantil, sendo que, em 2014, é apresentada a taxa mais alta entre 2008 e 2014.

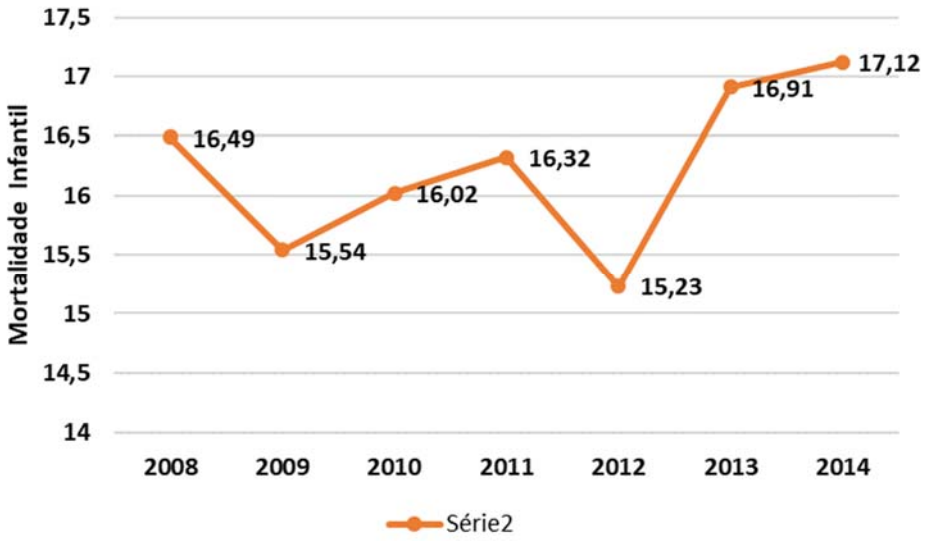


Figura 335 - Taxa de Mortalidade infantil para São Luís.
Fonte: IBGE, 2017.

A ferramenta mais usual da saúde pública visando à diminuição das taxas de mortalidade infantil e à prevenção de doenças infectocontagiosas é por meio da imunização, ou seja, com a realização das campanhas de vacinações. Na Figura 336, é possível verificar que São Luís apresenta uma taxa de vacinação infantil decrescente, já que em 2014 é registrado um percentual de 94,30% e em 2000, o mesmo é de 95,5%.

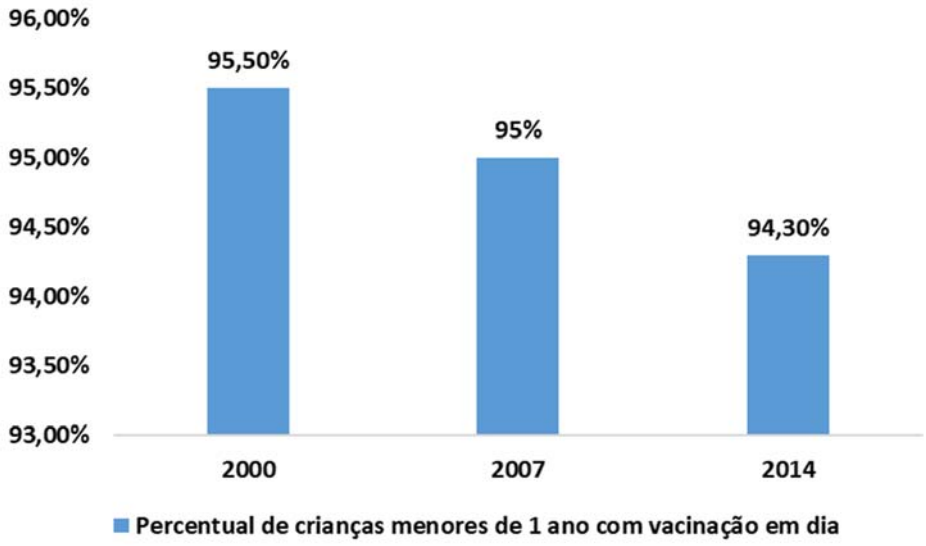


Figura 336 – Percentual de vacinação de crianças menores de um ano com a vacinação em dia.
Fonte: Portal ODM, 2017.

5.3.2.3.3 Gestação e maternidade

O pré-natal é essencial para a saúde da gestante e do bebê, porque consiste em um acompanhamento médico, durante o qual são realizados exames que buscam identificar e tratar doenças que possam trazer prejuízos à saúde da mãe ou da criança.

No ano de 2011, em São Luís, 3,69% dos nascidos vivos não tiveram nenhum acompanhamento pré-natal e 41,37% das gestantes com filhos nascidos vivos fizeram 7 (sete) ou mais consultas pré-natais, encontrando-se dentro da estimativa ideal (Tabela 63). Destaca-se que o Ministério da Saúde recomenda no mínimo seis consultas pré-natais durante a gravidez.

Tabela 63 - Proporção de nascidos vivos(%) por ano e número de consultas pré-natais entre 2001 e 2011, em São Luís.

Ano	Nenhuma	De 1 a 3 consultas	De 4 a 6 consultas	7 ou mais consultas	Total
2001	4,34	13,96	46,94	34,76	100
2002	4,83	13,68	48,18	33,31	100
2003	3,44	11,75	47,97	36,84	100
2004	3,26	11,44	46,72	38,59	100
2005	2,77	12,53	49,79	34,91	100
2006	2,66	13,64	48,9	34,8	100
2007	2,53	13,52	45,61	38,34	100
2008	2,34	14,62	45,19	37,85	100
2009	2,06	11,77	45,4	40,78	100
2010	2,47	11,15	43,98	42,4	100
2011	3,69	12,08	42,86	41,37	100

Fonte: DATASUS, 2017.

O óbito materno é aquele decorrente de complicações na gestação em função de aborto, parto ou puerpério (período de até 42 dias após o parto). A taxa de mortalidade materna máxima preconizada pela Organização Pan-americana de Saúde (OPAS) é de 20 casos a cada 100 mil nascidos vivos. A meta estabelecida para melhorar a saúde das gestantes para o Brasil é de 35 casos, contudo, conforme a Figura 337, a mortalidade, em São Luís, é de 70,6, em 2015, superando em mais de 100% a meta do país.

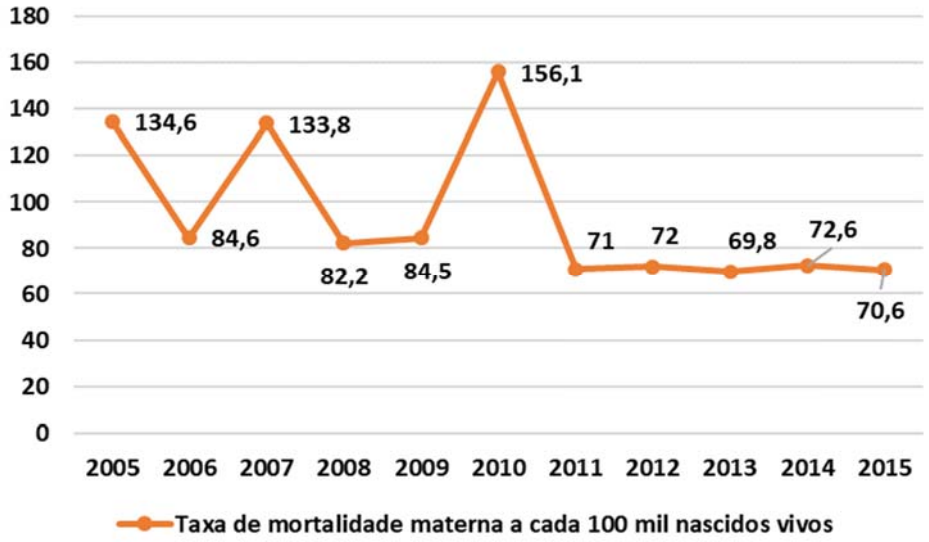


Figura 337 - Taxa de mortalidade materna a cada 100 mil nascidos vivos
Fonte: Portal ODM, 2017.

5.3.2.3.4 Doenças Endêmicas

Doença endêmica é uma doença infecciosa específica que se manifesta em dada população ou região, sem se propagar para outras localidades. A Figura 338 mostra os números de casos de doenças transmitidas por mosquitos entre os anos 2001 e 2012, tais como dengue, leishmaniose, malária e febre amarela. Durante o período analisado, não houve nenhum caso de febre amarela e somente 4 casos de malária entre 2009 e 2012.

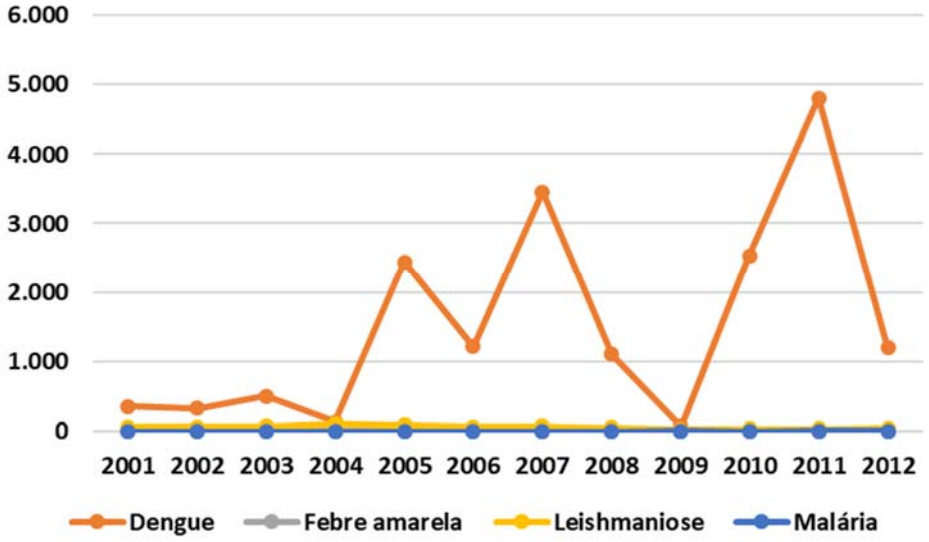


Figura 338 - Casos de doenças causadas por mosquitos de 2001 a 2012.
Fonte: Portal ODM, 2017.

Os altos número de casos de dengue, por exemplo, pode estar ligado a fatores como destinação de resíduos sólidos, saneamento e conscientização da população local. Em 2011, conforme o gráfico, houve um pico de casos de dengue no município com 4.810 casos. Em 2012, o número cai para 1.189 casos.

5.3.2.4 Infraestrutura Básica e de Serviços

Para garantir o bem-estar da população é fundamental a viabilização do acesso à infraestrutura e serviços básicos, principalmente, à saúde. A oferta de infraestrutura favorece a redução de custos, aumento da produtividade, aprimoramento da qualidade dos bens e serviços da estrutura produtiva e consolidação da integração regional.

O acesso à infraestrutura e serviços básicos adquiriu status de direito, na última década, por meio da promulgação das Leis nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes para o saneamento básico; Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Para fins desse estudo, constituem-se elementos de infraestrutura e serviços básicos: o saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta e destinação de resíduos sólidos), a oferta de energia elétrica e serviços de telecomunicações.

5.3.2.4.1 Serviços de Saneamento Básico

As diretrizes gerais para o saneamento básico no Brasil estão estabelecidas na Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Segundo esta, o saneamento básico consiste em um “conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais” que proporcionem: abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Segundo o IBGE, são consideradas como condições adequadas de saneamento o abastecimento de água por rede geral e o esgotamento sanitário por rede geral ou fossa séptica.

5.3.2.4.1.1 Água

Em São Luís, a empresa responsável pelo abastecimento de água e saneamento da cidade é a Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão – CAEMA. Segundo informações fornecidas pela Companhia, o Sistema de Abastecimento de Água de São Luís é composto de duas estações de tratamento de água: Italuís – abastecido pelo Rio Itapecuru (Km 56 da BR 135) – e Sacavém – abastecido pela Barragem do Batatã e pelos Rios do Prata e Mãe Isabel; duas estações de tratamento de água com fluxo ascendente, a Olho D’Água - abastecido pelo rio Jaguarema - e Cururuca - abastecido pelo rio Antônio Esteves; e, 312 poços tubulares profundos, denominados “Sistema Paciência”, o qual é abastecido por duas baterias de poços (Paciência I e II).

A Tabela 64 demonstra os sistemas de abastecimento de água e as áreas que são atendias pela CAEMA.

Tabela 64 - Sistemas de Abastecimento de Água em São Luís

Gerência	Nome	Bairros
Negócio Centro	Zona 1 – Sistema Sacavém e R-01, R-02	Centro, São Pantaleão, Madre Deus, Goiabal, Codozinho, Vila Bessa, Belira, Lira, Areinha (parte), Macaúba, Apicum, Camboa, Vila Bangu, Diamante, Vila Passo, Corea de Baixo e Corea de Cima, Sítio do Meio,

Gerência	Nome	Bairros
		Alto de Boa Vista, Retiro Natal, Liverdade, Tomé de Sousa, Fé em Deus, Floresta, Retiro Natal, Monte Castelo(parte).
	Zona 2 – Sistemas Italuís R-4, R-5 (complemento) Sacavém e Poços	Monte Castelo(parte), Apeadouro, Irmãos Coragem, Bairro Fátima, Bom Milagre, Parque Amazonas, Alemanha, Caratatiua, Vila Ivar Saldanha, Alto da Vitória, João Paulo, Jordoa, Vila Palmeira, Barreto, Túnel de Sacavém, Santa Cruz, Vera Cruz, Cutim, Radional, Coroado, Coroadinho, Vila Conceição, Bom Jesus, Vila dos Frades, Parque Timbira, Alto do Parque Timbira, Parque Pindorama, Parque dos Nobres, Conj. São Sebastião, Bairro Primavera, Sítio do Pica-pau-amarelo, Redenção, Barés, Filipinho, Sítio Leal, Sacavém, Coheb do Sacavém, Salina do Sacavém, Santo Antônio.
	Zona 6 Setor A – Sistema Italuís R-17 e Poços	Vila Bacanga, UFMA, Saviana Novo, Bairro Jambero, Vila Dom Luís, Vila Isabel, Vila Embratel, Vila São Benedito, Vila Resende, Vila Primavera.
	Zona 6 Setor B – Sistema Italuís R12 e Poços	Bairro Anjo da Guarda, Fumacê, Vila Mauro Fecury I e II, Vila São Luís, Vila Nova, Bonfim, Vila Ariri, Vila Sete de Setembro, São Raimundo, Vila Alto da Esperança, Gancharia, Vila Itaqui, Porto Itaqui.
Negócios Vinhais	Zona 5 Setor A – Sistema Italuís R-8, R9	São Francisco, Ilhinha, Morrinho, Jacarati, Ponta D'Areia, Ponta do Farol, São Marcos, Calhau, Renascença I e II, Residencial Novo Templo II, La Ravardiere, Alto do Calhau, Recanto dos Nobres, Cohafuma, Av. Litorânea.
	Zona 5 Setor B – Sistema Italuís R-8, R10 e Poços	Vinhais, Recanto dos Vinhais I e II, Vinhais III, Vinhais Velho, Planalto Vinhais, Cond. Colinas dos Colibris, Maranhão Novo, Bequimão, Ipase, Angelim, Novo Templo II, Novo Angelim, Cantinho do Céu, Vila Sete de Setembro, Manuel Bekman, Cohama, Conj. Resid. Esperança, Cohaserma, Parque Antenas, Cohajap, Cohajoli, Bela Vista, Parque Shalom, Barramar, Vila Vicente Fialho, Vila Cruzada, São Domingos I e II, Pinheiros I e II, Vila Marinha, Vivendas da Cohama, Conj. Primavera Turú, Residencial Primavera.
	Zona 5 Setor C – Sistema Italuís R-8/R-11 Poços, O. D'água	Solar dos Lusíadas, Solar dos Lusitanos, Conj. Turú I, II e III, Jardim Eldorado, Loteamento Brasil, Divinéia, Olho D'água, Sol e Mar, Vila Luisão, Santa Rosa, Turú Velho, Matões, Parque Vitória, Vivendas do Turú, Vila São José, Canudos, Terra Livre.
Negócios Cohab	Zona 3 – Sistema Paciência, R-06C, R-6 e Poços	Conj. COHAB I, II, III, IV e V, Conj. Primavera, Alvorada, Cohabiano, Conj. Araçagy I, II e III, Resid. Itaguará I e II, Resid. Planalto Anil I, II e III, Jardim das Margaridas, Aurora, Planalto Aurora, Forquilha, Vila Isabel Cafeteira, Anil, Cruzeiro do Anil, Vila Botafogo Anil, Brasília do Anil, Pão de Açúcar, Alto do Pinho, Jardim de Fátima, Conj. Santos Dumont, Parque Aurora, Trizidela da Maioba.
	Zona 7 Setor B – Poços Isolados e Cururuca	Maiobão, Conj. Tumbaú, Vila Nazaré, Upaon-açu, Paranã I, II e III, Conj. Jaguarema, Vila São José I e II, Vila Sarney Filho, Lima Verde, Tijupá Queimado, Cururuca.
Negócio Cidade Operária	Zona 4 – Sistema Italuís R-7 Poços	Jardim São Cristóvão, Tirirical, Solar das Mangueiras, Ipem São Cristóvão, São Bernardo, Vila Brasil, Cohapam, Parque Universitário, João de Deus, Sítio Pirapora, Estação Rodoviária, Vila Itamar I e II, Conj. São Raimundo, Parque Jaguarema, Conj. Cial, Alameda dos Sonhos.
	Zona 7 Setor A – Sistema Poços R-14/R-15	Cidade Operária, Jardim América do Norte, Jardim América do Sul, Jardim América Central, Residencial Ilhéus, Resid. Reviver, Jardim das Palmeiras, Resid. São Luís, J. Lisboa, Resid. Pirapemas, Nova Esperança, Conj. São Paulo.
	Poços Isolados – Zona 99	Vila Operária, Vila Cafeteira, Vila Flamengo, Vila São Luís, Jardim Tropical I e II, Resid. Alberto Franco, Vila Kiola, Vila J. Lima, Santa Efigência, Santa Clara, Pavão Filho, Vila Riod, Recanto dos Pássaros, Janaína, Jeniparana, Vila da Paz, Santa Terezinha, Maiobinha, Resid. Orquídea, Vila Zenir, Resid. Alcântara, Rec. Dos Passáros, Vila Cascavél, Jard. São Raimundo, Apaco, Vila Sarney Filho II, Tijupa Queimado.

Gerência	Nome	Bairros
	Zona Rural 99 Setor B – Poços Isolados e Cururuca	Tibiri, Tibirizinho, Vila Esperança, Vila Industrial, Vila Sarney, Maracanã, Distrito Industrial, Vila Nova República, Rio Grande, Itapera do Quebra Pote, Piçarra, Estiva, Vila Maranhão, Santa Bárbara, Cruzeiro de Santa Bárbara, Vila Vitória, Vila Miguel, Vila Funil.

Fonte: CAEMA, 2010.

Conforme informações disponíveis no Censo 2010, entre os domicílios particulares permanentes rurais e urbanos da capital – um total de 276.812 moradias – 76,36% tem como fonte de água a rede geral de abastecimento, 21,88% usam poços ou nascentes dentro ou fora de suas propriedades e os demais – 1,76% - utilizam água da chuva armazenada, carro-pipa, rios ou outros (Tabela 65).

Tabela 65 - Forma de abastecimento de água por domicílio em 2010, em São Luís.

Forma de Abastecimento de Água	Domicílios	% em relação ao total
Rede Geral	211.360	76,36%
Poço ou nascente fora da propriedade	41.668	15,05%
Poço ou Nascente na propriedade	18.903	6,83%
Carro-pipa	485	0,18%
Rio, açude, lago ou igarapé	144	0,05%
Água da chuva armazenada em cisterna	98	0,04%
Água da chuva armazenada de outra forma	33	0,01%
Outra	4.121	1,49%
Total	**276.812**	**100%**

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

5.3.2.4.1.2 Esgoto

O sistema de esgotamento sanitário de São Luís é composto por duas estações de tratamento de esgoto (Jaracati e Bacanga) e, onze estações elevatórias de esgotos (duas na Praia do Olho D'Água, quatro na Avenida Litorânea, uma na Praia Ponta d'Areia e quatro na Lagoa de Jansen).

Na capital, 88,52% dos domicílios possuem banheiro exclusivo, 9,5% possuem sanitários e 1,9% (5.265 domicílios) não possuem nenhum destes. A Tabela 66 a seguir, elenca os tipos de esgotamento existente nos domicílios em cada um dos casos, e sua representatividade em relação ao total de moradias de São Luís.

Os dados sugerem que 66,43% dos domicílios possuem formas de esgotamento consideradas adequadas (rede geral e fossa séptica) – vide Tabela 66.

Tabela 66 - Esgotamento sanitário em domicílios particulares permanentes

Tipo de esgotamento	Domicílios com banheiro de uso exclusivo		Nº de domicílios com sanitário		Total
	Nº	% em relação ao total de domicílios	Nº	% em relação ao total de domicílios	
Rede geral de esgoto ou pluvial	124.520	44,98%	4.699	1,69%	129.219
Fossa séptica	51.274	18,52%	3.454	1,24%	54.728
Fossa rudimentar	53.365	19,27%	10.693	3,86%	64.058

Tipo de esgotamento	Domicílios com banheiro de uso exclusivo		Nº de domicílios com sanitário		Total
	Nº	% em relação ao total de domicílios	Nº	% em relação ao total de domicílios	
Vala	9.642	3,48%	3.175	1,14%	12.817
Rio, lago ou mar	4.338	1,56%	1.582	0,57%	5.920
Outro	1.919	0,69%	2.886	1,04%	4.805
Total	245.058	88,52%	26.489	9,48%	271.547

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

5.3.2.4.1.3 Lixo

A Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos – SEMOSP é o órgão responsável pela ampliação e modernização da infraestrutura urbana e rural de São Luís. A Superintendência de Limpeza Pública – SULIP, subordinada à SEMOSP, é responsável por coordenar a execução dos serviços de limpeza das vias e logradouros públicos. Hoje os serviços de coleta de resíduos sólidos urbanos (domiciliares, comerciais, públicos, industriais, hospitalares etc.) são terceirizados e realizados pela empresa SLEA - São Luís Engenharia Ambiental SA.

De acordo com a SULIP, são coletadas diariamente 1.400 toneladas de resíduos sólidos, sendo 650 de resíduos domiciliares, 670 de entulhos, 40 toneladas coletadas por empresas particulares, e o restante dividido em resíduos de feiras e mercados, considerados da classe ”D” comum, e outros gerados em unidades de saúde. Os resíduos são depositados no Aterro Municipal da Ribeira, criado há 15 anos, que apresenta problemas na localização, já que é muito próximo ao aeroporto, e capacidade. Já teve sua licença cassada por não por não estar em conformidade com a NBR 8419/84. Cumpre informar que há projeto para criação de aterro intermunicipal no município de Rosário.

Conforme o Censo Demográfico 2010, São Luís tem 91,15% de seus domicílios com o seu lixo coletado por serviço de limpeza ou por caçambas, enquanto os demais resíduos são queimados, enterrados ou dispostos em terrenos baldios e corpos hídricos. (Tabela 67).

Tabela 67 – Destinação dos Resíduos sólidos, em São Luís

	Destino do lixo	Nº de domicílios	% em relação ao total
Lixo coletado	Coletado por serviço de limpeza	238.745	86,24%
	Coletado em caçamba de serviço de limpeza	13.592	4,9%
Lixo não coletado	Queimado (na propriedade)	12.056	4,35%
	Enterrado (na propriedade)	843	0,30%
	Jogado em terreno baldio ou logradouro	9.436	3,40%
	Jogado em rio, lago ou mar	1.407	0,5%
	Outro destino	733	0,2%

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

5.3.2.4.2 Energia Elétrica

De acordo com o Atlas do Desenvolvimento Humano, em 2010, 99,89% dos domicílios de São Luís tinham acesso à energia elétrica. A distribuição de energia da AE é feita pela

Companhia Energética do Maranhão – CEMAR, atualmente a única que oferece o serviço de distribuição em todo o estado maranhense.

O Maranhão faz parte da interligação Norte-Sul, incluso no SIN (Sistema Interligado Nacional) desde 1999, e é rota da interligação dos sistemas Norte-Nordeste. As linhas de transmissão do estado somam 2.387 km nas tensões de 230 kV e 500 kV. O consumo mensal de energia do Maranhão é da ordem de 978 GWh, como ilustra a Figura 339 (Eletronorte, 2017).

Figura 339 - Rotas de Inteligação das Subestações de Energia do Maranhão
Fonte: Eletronorte, 2017.

Em São luís, o suprimento energético se dá por meio dos sistemas regionais São luís e São Luís III. O primeiro subsistema é composto pelas subestações de Forquilha, Renascença, Ribamar, Centro, Itaqui e Maracanã, que são supridas em 69 kV. Já São Luís III é uma subestação que foi implantada na capital em 2010 e atende às subestações Turu, São Francisco, Cohatrac, Maiobão e Ribamar, também em 69 kV, de acordo com a CEMAR.

A Tabela 68 ilustra a proporção do consumo elétrico na cidade de São Luís.

Tabela 68 - Proporção do consumo de energia eletrica em São Luís

Energia Elétrica	Proporção do consumo
Comercial	29,06%
Industrial	9,90%
Residencial	39,63%
População atendida	95,07%

Fonte: Embrapa, Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Maranhão, acesso em abril de 2014.

5.3.2.4.3 Habitação

Quanto à questão habitacional, leva-se em conta as condições de ocupação dos domicílios particulares permanentes, ou seja, aqueles que tem o fim de servir com exclusividade para moradia. Estes são classificados em alugados, cedidos, próprios ou em outras condições.

Em São Luís, a maior parte dos domicílios particulares permanentes estão na condição de próprios, sendo esses mais de 217 mil domicílios. Em seguida aparecem os domicílios

alugados, seguido pelos cedidos (domicílios que são habitados por pessoas que residem nesse lugar com gratuidade, mesmo que pagando por serviços e manutenções), conforme ilustra a Figura 340.

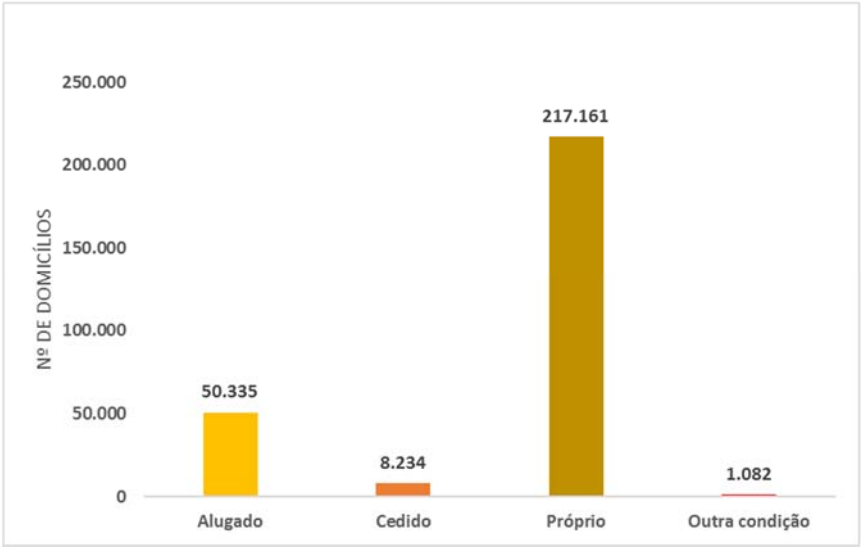


Figura 340 - Condição de ocupação dos domicílios do município de São Luís
Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

Com relação à estrutura dos domicílios, visando observar a qualidade desses, são demonstrados dados dos tipos de materiais das paredes externas das residências. Na área de estudo a maioria dos domicílios são construídos de alvenaria com revestimento, seguindo das paredes do mesmo material, mas sem revestimento. Os demais tipos não alcançam 1% do total de domicílios, com exceção das paredes de taipa não revestida, que ainda chegam a 1,72%, como demonstra a Figura 341.

Figura 341 - Porcentagem dos tipos de material das paredes externas dos domicílios de São Luís
Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

3.4.1.1.1 Educação

A educação se trata de uma prática social fundamental para a formação de indivíduos. A partir dela, articulam-se diferentes dimensões e espaços da vida social, sendo ela própria, parte constitutiva de relações sociais mais amplas.

Neste estudo serão avaliados os quesitos formais da educação, com o objetivo de apreender a realidade educacional do município de São Luís. Para tanto, a análise se baseou no exame de indicadores municipais da educação. Apresentar-se-á os números do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB, indicador que informa, a partir do desempenho dos alunos, a qualidade da educação do município.

3.4.1.1.1.1 Estabelecimentos Educacionais

De acordo com o Censo Escolar, em 2016, o município possuía 313 instituições de ensino básico públicas e 407 unidades privadas. Esses estabelecimentos estão distribuídos em diferentes níveis de ensino, como ensino regular, especial e/ou educação de jovens e adultos (EJA), conforme Tabela 69.

Tabela 69 - Número de Estabelecimentos na Educação Básica - Ensino Regular, Especial e/ou EJA, em São Luís

Localização/Dependência Administrativa							
Urbana				Rural			
Federal	Estadual	Municipal	Privada	Federal	Estadual	Municipal	Privada
3	101	130	376	1	14	64	31
234			376	79			31
610				110			
720							

Fonte: Censo Escolar, 2016.

3.4.1.1.1.2 Matrículas

O total de matrículas registradas pelo Censo Escolar de 2016 para o município de São Luís de 272.578 inscrições, conforme a Tabela 70, destacando os diferentes níveis de Educação Básica. Nota-se que ao longo dos últimos cinco anos avaliados houve uma diminuição de 7,17% no total de matrículas entre 2012 e 2016.

Tabela 70 - Número de Matrículas na Educação Básica - Ensino Regular, Especial e/ou Educação de Jovens e Adultos (EJA), por Etapa de Ensino, em São Luís

Etapas		Anos				
		2016	2015	2014	2013	2012
Educação Infantil	Creche	17.969	17.399	18.196	17.450	16.116
	Pré-escola	29.939	29.880	30.252	30.581	30.464
Ensino Fundamental	Anos iniciais	78.329	78.277	78.805	81.197	82.518
	Anos Finais	63.309	64.491	68.834	72.025	75.000
Ensino Médio		49.484	49.693	51.409	52.725	55.691

Educação Profissional		16.597	19.958	13.606	8.524	8.764
EJA	**Fundamental**	8.362	8.897	10.946	11.602	14.697
	Médio	8.589	9.343	9.055	10.643	10.389
Total		**272.578**	**277.938**	**281.103**	**284.747**	**293.639**

Fonte: Censo Escolar, 2016.

Tendo por base a Tabela 70, no ano de 2016, o nível de maior destaque foi o do Ensino Fundamental, correspondendo a 52% do total, segundo a Figura 342. Destaca-se que o baixo percentual de matrículas no Ensino Médio pode estar relacionado à baixa condição socioeconômica dos estudantes, tendo o trabalho como forma de complementar a renda familiar.

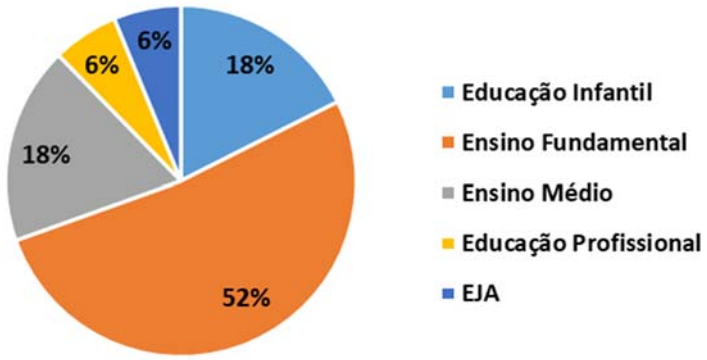


Figura 342 - Matrículas por nível de Ensino Básico, no ano de 2016, no município de São Luís.
Fonte: Censo Escolar, 2016.

3.4.1.1.1.3 Taxas de rendimento escolar

Os Censos de Educação Básica (2014 - 2015) avaliaram também as taxas de rendimento escolar, as quais quantificam as taxas de aprovação, reprovação e abandono (evasão escolar) no ciclo do ensino básico, conforme as Tabela 71, Tabela 72 e Tabela 73. Os dados apresentados são referentes às unidades escolares públicas.

Os dados referentes à taxa de aprovação deixam claro que escolas federais têm índices maiores que as esferas estaduais e municipais. Os menores números são retratados no ensino médio, chegando a apresentar 63,5% das aprovações em escolas públicas rurais, contra 90,5% nas unidades federais.

Tabela 71 - Taxa de Aprovação, segundo a Localização e a Dependência Administrativa, nos Níveis de Ensino Fundamental de 8 e 9 Anos e Médio, em São Luís.

Localização	Dependência Administrativa	Ensino Fundamental de 8 e 9 anos					Ensino Médio			
		Total	Anos Iniciais	Anos Finais	5º Ano	9º Ano	Total	1ª série	2ª série	3ª série
Total	Estadual	85,1	86,9	84,7	87,2	85,8	78,7	71,6	79,8	86,7
	Federal	96,9	93,9	97,4	93,9	98,6	92,6	90,5	94,6	95,9
	Municipal	87,8	89,9	84,8	85,7	87,6	--	--	--	--
Rural	Pública	87,7	90,3	84,3	84,3	83,3	71,9	63,5	72,1	84,0
Urbana	Pública	86,9	89,3	85,0	86,5	87,2	80,1	73,9	81,1	87,2

Localização	Dependência Administrativa	Ensino Fundamental de 8 e 9 anos					Ensino Médio			
		Total	Anos Iniciais	Anos Finais	5º Ano	9º Ano	Total	1ª série	2ª série	3ª série
Total	**Pública**	**87,1**	**89,5**	**84,8**	**86,1**	**86,6**	**79,5**	**73,1**	**80,5**	**87,0**

Fonte: Censo Escolar, 2016.

A Tabela 72 apresenta os índices referentes à reprovação. As unidades estaduais apresentam índices maiores que a municipal e a federal. Os números acima de 15%, podem representar a necessidade de intervenção no plano pedagógico acadêmico para que essas reprovações não acarretem o abandono da escola, principalmente.

Tabela 72 - Taxa de Reprovação, segundo a Localização e a Dependência Administrativa, nos Níveis de Ensino Fundamental de 8 e 9 Anos e Médio, em São Luís.

Localização	Dependência Administrativa	Ensino Fundamental de 8 e 9 anos					Ensino Médio			
		Total	Anos Iniciais	Anos Finais	5º Ano	9º Ano	Total	1ª série	2ª série	3ª série
Total	Estadual	12,8	11,2	13,1	11,0	11,6	14,3	19,2	13,6	8,7
	Federal	3,1	6,1	2,6	6,1	1,4	5,5	7,2	4,3	2,3
	Municipal	9,5	8,0	11,6	12,1	9,8	--	--	--	--
Rural	Pública	10,0	8,1	12,5	13,6	13,4	18,2	25,1	17,5	9,1
Urbana	Pública	10,5	8,4	12,2	11,4	10,4	13,5	17,7	12,8	8,4
Total	**Pública**	**10,4**	**8,4**	**12,2**	**11,9**	**10,8**	**13,8**	**18,3**	**13,2**	**8,4**

Fonte: Censo Escolar, 2016.

A Tabela 73 apresenta dados sobre o abandono escolar, qualquer índice superior a 5% deve ser analisado com critério pois evidencia que medidas deem ser tomadas para diminuir a evasão escolar. As maiores porcentagens apresentadas estão relacionadas ao ensino médio, principalmente na área rural. Novamente, as escolas federais apresentam baixos índices quando relacionados às outras esferas.

Tabela 73 - Taxa de Abandono, segundo a Localização e a Dependência Administrativa, nos Níveis de Ensino Fundamental de 8 e 9 Anos e Médio, em São Luís.

Localização	Dependência Administrativa				Ensino Médio			
		Total	Anos Iniciais	Anos Finais	Total	1ª série	2ª série	3ª série
Total	Estadual	2,1	1,9	2,2	7,0	9,2	6,6	4,6
	Federal	0,0	0,0	0,0	1,9	2,3	1,1	1,8
	Municipal	2,7	2,1	3,6	--	--	--	--
Rural	Pública	2,3	1,6	3,2	9,9	11,4	10,4	6,9
Urbana	Pública	2,6	2,3	2,8	6,4	8,4	6,1	4,4
Total	**Pública**	**2,5**	**2,1**	**3,0**	**6,7**	**8,6**	**6,3**	**4,6**

Fonte: Censo Escolar, 2016.

5.3.2.4.3.1 IDEB

O *Índice de Desenvolvimento da Educação Básica* - IDEB foi desenvolvido pelo Ministério da Educação – MEC com o objetivo de avaliar, por meio da aplicação de provas que ocorrem a cada dois anos, a qualidade das escolas da rede pública de ensino. Além disso, ele reúne os

dados de aprovação escolar (obtidos por meio do Censo Escolar) e as médias de desempenho nas avaliações do INEP. Os exames são aplicados na transição entre 4° ano/5º ano e 8° ano/9º ano. A pontuação variar de 0 a 10.

Conforme a Tabela 74, o último IDEB disponível é de 2015. Neste ano, São Luís alcançou a nota de 4,0 para os anos finais e 4,6 para os anos iniciais. Em ambos os índices alcançados, o município não atingiu as metas projetadas, que eram de 4,5 e 5,1, respectivamente, para o ano de 2015.

Tabela 74 – IDEB – Resultados e Metas do município de São Luís.

	Anos de Referência	Anos iniciais	Anos finais
IDEB observado	**2005**	3.8	3.3
	2007	4.0	3.6
	2009	4.3	4.0
	2011	4.3	3.9
	2013	4.2	3.8
	2015	4.6	4.0
Metas Projetadas	**2007**	3.8	3.3
	2009	4.2	3.5
	2011	4.6	3.7
	2013	4.9	4.1
	2015	5.1	4.5
	2017	5.4	4.8
	2019	5.7	5.0
	2021	6.0	5.3

Fonte: INEP, 2017.

Constata-se que o desempenho dos alunos dos anos iniciais (4.º/5.º anos) foi melhor conceituado do que o dos anos finais (8.º/9.º anos). Verifica-se também que, em sua maioria, as notas alcançadas não superam as metas projetadas em ambos os níveis.

3.4.1.1.1.4 Docentes

Conforme o Censo Educacional (2016), São Luís possui 12.093 docentes repartidos entre os diferentes níveis do Ensino Básico. A Tabela 75 apresenta a distribuição dos docentes nas diversas modalidades e redes de ensino. O mesmo docente pode ser contado mais de uma vez conforme sua atuação.

Tabela 75 - Número de Docentes do Ensino Básico, no município de São Luís

Educação Infantil	Ensino Fundamental	Ensino Médio	Educação Profissional	Educação de Jovens e Adultos - EJA	Educação Especial
2.629	6.960	3.846	906	1.518	6.128

Fonte: Censo Escolar, 2016.

3.4.1.1.1.5 Ensino Superior

O Ensino Superior em São Luís dispõe de, pelo menos, 20 instituições de ensino, dentre Faculdades, Institutos, Universidades e Centros Universitários, conforme a Tabela 76.

Tabela 76 - Instituições de Ensino Superior presentes no município de São Luís- 2016

Item	Instituições de Ensino
1	Universidade Estadual do Maranhão
2	Faculdade do Estado do Maranhão
3	Faculdade Santa Terezinha
4	Faculdade Pitágoras do Maranhão
5	Faculdade Estácio De São Luís
6	Faculdade Santa Fé
7	Faculdade Devry de São Luís
8	Faculdade Pitágoras de São Luiz
9	Unidade de Ensino Superior Dom Bosco
10	Faculdade do Maranhão
11	Instituto de Estudos Superiores do Maranhão
12	Instituto Maranhense de Ensino E Cultura
13	Instituto Florence de Ensino Superior
14	Faculdade Brasileira de Estudos Avançados
15	Universidade Federal do Maranhão
16	Universidade do Ceuma - Uniceuma
17	Faculdade Maurício de Nassau de São Luís
18	Faculdade Laboro
19	Instituto Federal de Educação, Ciência E Tecnologia do Maranhão
20	Faculdade Gianna Beretta

Fonte: Censo da Educação Superior, 2016.

5.3.2.5 Indicadores Sociais

5.3.2.5.1 IDH

A concepção do índice é proporcionar um indicador apropriado para expressar a condição de desenvolvimento de uma população que vá além dos fatores de ordem puramente econômica, pois o desenvolvimento pode ser calculado pela ponderação de diferentes fatores sociais que contribuem para a qualidade de vida da população. O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, desde a década de 1990, emprega o Índice de Desenvolvimento Humano - IDH para avaliar o nível de desenvolvimento dos países levando em consideração o fator humano.

O IDH compreende três dimensões para medir o desenvolvimento humano em determinada localidade:

- ✓ *Renda* (PIB per capita);
- ✓ *Educação* (alfabetização e taxa de matrícula);

- ✓ *Longevidade* (esperança de vida ao nascer).

O Brasil utiliza os mesmos critérios para aferir o grau de desenvolvimento humano dos municípios – IDH-M. Contudo, ao se avaliar a dimensão *educação*, o cálculo do IDH municipal considera dois indicadores com pesos diferentes: taxa de alfabetização de pessoas acima de 15 anos de idade (com peso dois) e taxa bruta de frequência à escola (com peso um), conforme Tabela 77.

Tabela 77 - Composição do Índice de Desenvolvimento Humano

Local	IDHM	IDHM Renda	IDHM Longevidade	IDHM Educação
São Luís	0,768	0,741	0,813	0,752
Maranhão	0,639	0,612	0,757	0,562

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano, 2017.

Entre os anos de 1991 e 2010 (Figura 344), São Luís registrou crescimento de 36,65% no IDH-M, subindo de 0,562 para 0,768. No entanto, ainda ficou abaixo tanto da média estadual quanto nacional, com 78% e 47% respectivamente.

Considerando que o IDH-M varia de zero (nenhum desenvolvimento humano) a 1 (desenvolvimento humano total) e que as populações com IDH-M entre 0,7 e 0,799 têm desenvolvimento humano considerado alto, conforme pode ser acompanhado pela Figura 343.

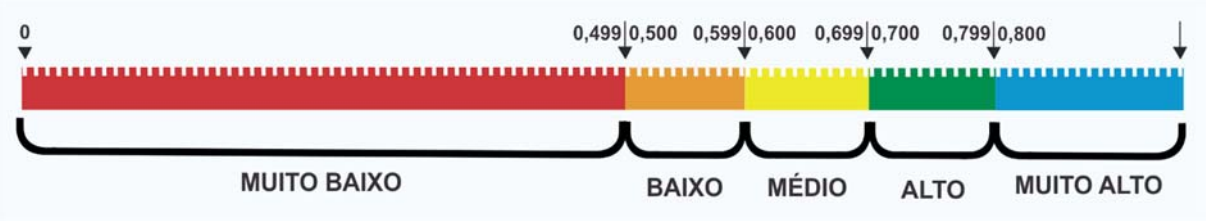


Figura 343 - Faixas do Desenvolvimento Humano Municipal

São Luís apresenta nível alto de desenvolvimento humano, segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano (2013). A sua posição no ranking de municípios brasileiros é 249.º e está abaixo de diversas capitais brasileiras, como por exemplo Recife (PE) e Palmas (TO). O estado do Maranhão é o penúltimo pior estado brasileiro no ranking estadual do IDH-M, ficando à frente somente do estado de Alagoas.

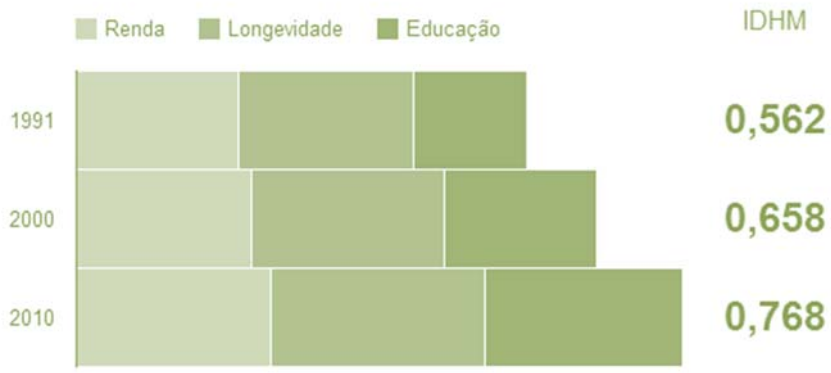


Figura 344 - Histórico do IDH-M de São Luís
Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano, 2017.

O Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) é outra forma de se conhecer a realidade local e trabalha como um instrumento de monitoramento das condições de vida e bem-estar da população. O IDM é composto de dois grandes grupos de indicadores correlatos: *Índice de Desenvolvimento Econômico* (IDE) e o *Índice de Desenvolvimento Social* (IDS). O IDE envolve as dimensões de infraestrutura, qualificação da mão de obra e produtividade e produção municipal. O IDS é constituído pelas dimensões da saúde, educação, serviços básicos e meio ambiente. Assim como o IDH, o Índice de Desenvolvimento Municipal também varia de 0 (zero) a 1 (um) (IMESC, 2010).

De acordo com o Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos - IMESC (2010), o IDM de São Luís é de 0,728, sendo o IDE 0,774 e o IDS 0,684. Entre os municípios maranhenses, ele ocupa o 1º lugar no ranking estadual. Os índices apresentados expõem um relativo desenvolvimento da região, pois os valores permitem inferir que ainda é possível alcançar melhores desempenhos, principalmente para dimensão do IDS (saúde, educação serviços básicos e meio ambiente).

5.3.2.5.2 População Economicamente Ativa e População Ocupada

A População Economicamente Ativa (PEA) é o total da população de um território disposta a oferecer a sua força de trabalho. Ela é composta pela soma da População Ocupada (empregados) e da População Não-Ocupada (desempregados).

O percentual da população não-ocupada em relação à população ocupada corresponde à taxa de desemprego, que retrata o equilíbrio (ou desequilíbrio) do mercado de trabalho.

A População Economicamente Ativa do município de São Luís, em 2010, era de 575.524, sendo 489.869 pessoas ocupadas e 85.655 não-ocupadas. O total da População Economicamente Inativa[3] é de 140.658. Na Figura 345, a representação gráfica da composição da população acima de 18 anos do município de São Luís.

[3] São as pessoas não classificadas como ocupadas ou desocupadas, ou seja, pessoas incapacitadas para o trabalho ou que abandonaram a busca pelo trabalho ou não querem trabalhar. Sendo assim, estão incluídos os incapacitados, os estudantes e as pessoas que cuidam de afazeres domésticos.

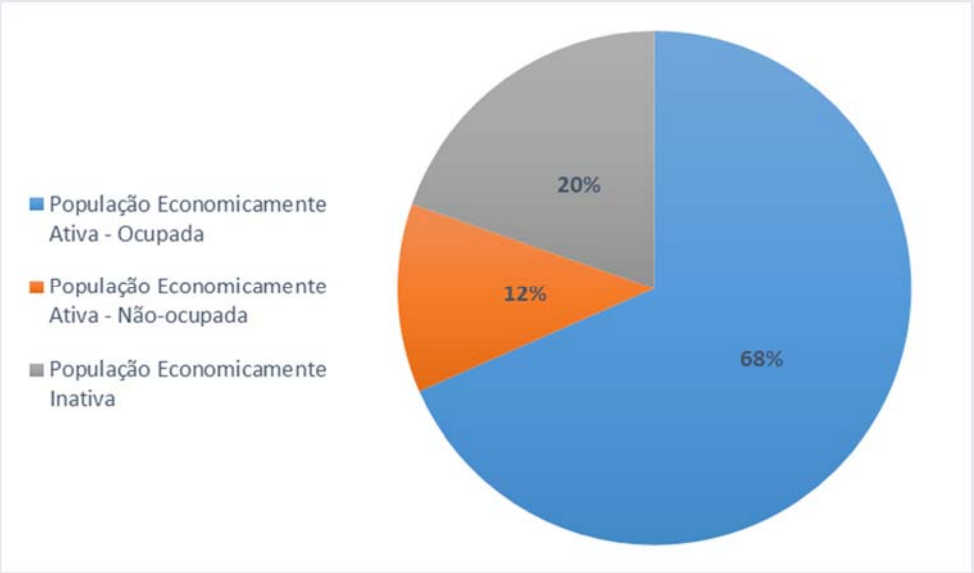


Figura 345 - Taxa de Atividade: Composição da população de São Luís acima de 18 anos
Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2010.

A taxa de desemprego da cidade de São Luís, foi de 12% em 2010. Segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, no ano 2000 esta mesma taxa era de 21%. No mesmo período, a Taxa de Atividade da população passou de 67% (2000) para 68% (2010).

5.3.2.5.3 Mercado de trabalho

O município de São Luís apresentou uma variação absoluta negativa entre admissões e desligamentos no mercado de trabalho formal desde 2012 até 2016. Segundo dados do CAGED, 2014, em 2010 e 2011 o saldo da geração de novos postos de trabalho foi positivo. Porém, em 2009 o número de desligamentos foi maior que o número de admissões, como demonstra a Figura 346, tal variação negativa é associada às instabilidades do mercado internacional, na medida que a economia da cidade é composta por empresas com capital externo.

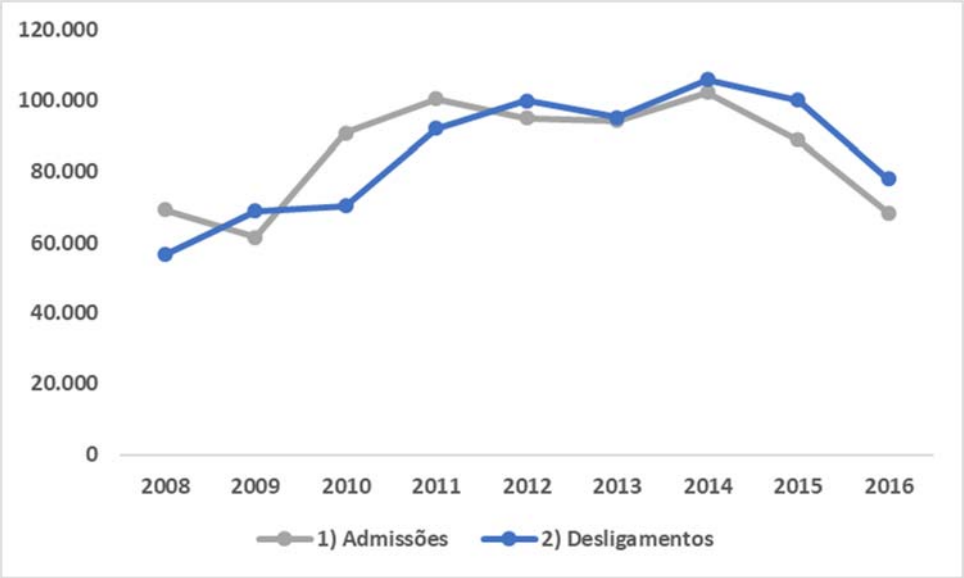


Figura 346 - Mercado de Trabalho Formal de São Luís.
Fonte: CAGED, MTE, 2014.

No município de São Luís, entre a População Economicamente Ativa acima de 18 anos, 1,83% trabalhavam no setor de construção, 0,77% nos setores de utilidade pública, 19,55% no comércio e 53,39% no setor de serviços, como é demonstrado na Figura 347.

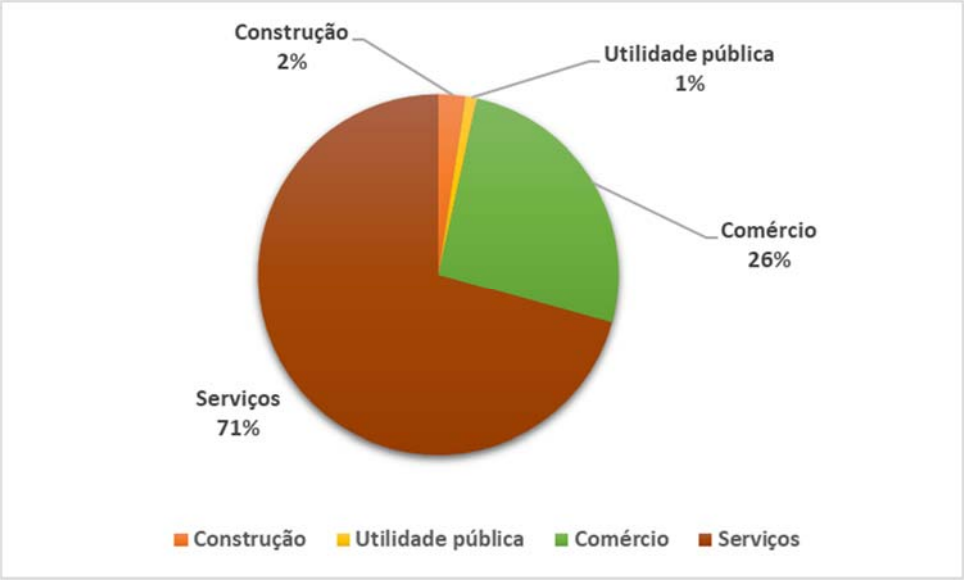


Figura 347 - Composição do Mercado de Trabalho em São Luís.
Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2010.

5.3.2.5.4 Renda

Nas últimas duas décadas (de 1991 a 2010), a média anual de crescimento da Renda *per capita* do município de São Luís foi de 4,16%, passando de R$ 371,59, em 1991 para R$ 805,36, em 2010 (Figura 348).

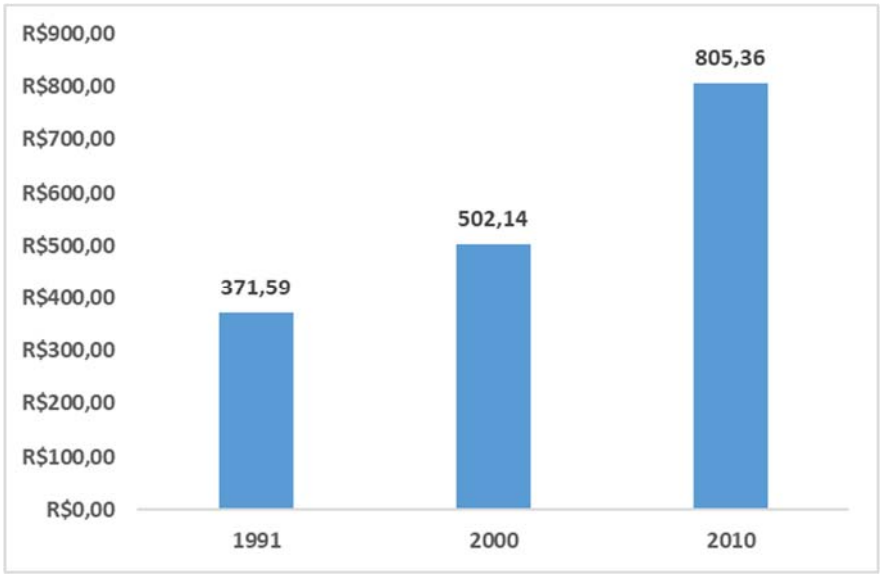


Figura 348 - Renda *per capita*: Município de São Luís
Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2010.

O percentual da população pobre, ou seja, com renda domiciliar *per capita* abaixo de R$ 140,00, era de 40,5%, em 1991, passou para 34,9%, em 2000, e para 13,81%, em 2010, como pode ser observado na Figura 349.

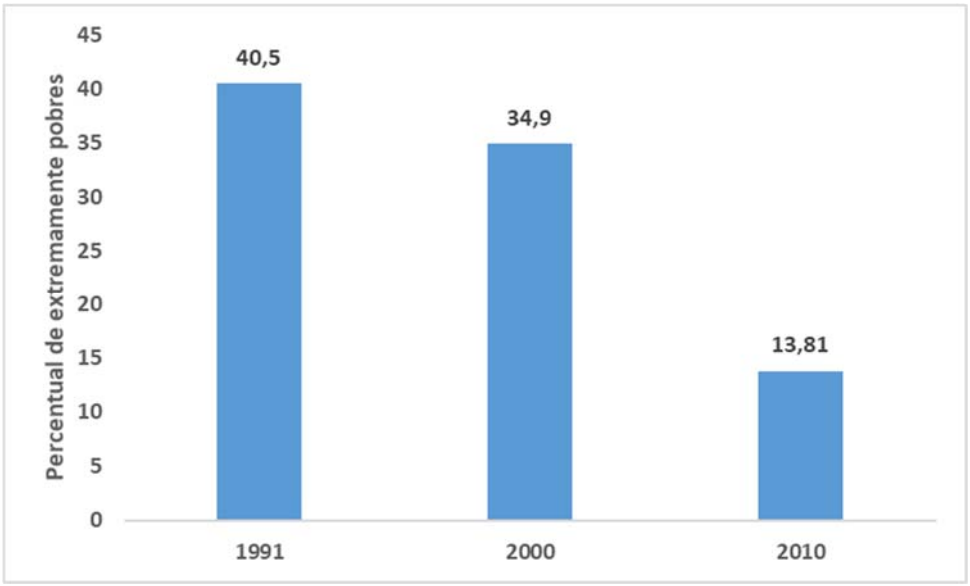


Figura 349 - Percentual da população pobre, no Município de São Luís
Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2010.

Para medir a desigualdade entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos é utilizado um índice, que mede o grau de concentração de renda. O índice de Gini tem uma variação de 0 a 1, sendo que 0 corresponde à situação de total igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda e, 1 representa absoluta desigualdade de renda, ou seja, apenas uma pessoa possui toda a renda, segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.

Tabela 78 - Índice de Gini

Local	1991	2000	2010
São Luís	0,61	0,65	0,61
Maranhão	0,60	0,65	0,62

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano, 2017.

5.3.2.6 Caracterização Populacional e Socioeconômica das Comunidades do entorno do empreendimento

5.3.2.6.1 Cajueiro

Há cerca de 100 anos iniciou-se a ocupação de Cajueiro, que se formou a partir de um povoado em torno do Terreiro Mina do Egito, que já não está em atividade há alguns anos. A comunidade de Cajueiro cresceu tendo como principais atividades econômicas: a pesca, a agricultura e o extrativismo, sendo que tais práticas (e se mantem até os dias de hoje) são para o consumo próprio e também fonte de renda da comunidade, mas muitos moradores trabalham em empresas do entorno e em outras localidades.

Atualmente, a comunidade conta com, aproximadamente 3.600 habitantes, o que corresponde a, mais ou menos, 600 famílias. Muitas delas se instalaram na comunidade na expectativa por receber indenização de alguma das empresas da região. Por este motivo, nos últimos anos, a população de Cajueiro enfrentou algumas invasões, o que trouxe maior adensamento populacional para a comunidade.

Figura 350 - Praia de Cajueiro – Ângulo do Porto do Itaqui.

Figura 351 - Praia de Cajueiro.

5.3.2.6.1.1 Infraestrutura:

Na região, há rede de energia elétrica estruturada com sistema trifásico, fazendo com que os moradores não tenham problemas com os equipamentos como: geladeira, máquina de lavar, televisão, bomba de poço e som, por exemplo. As residências são atendidas pela rede de energia elétrica da CEMAR.

O sistema de abastecimento de água das casas é feito por um poço artesiano comunitário, salvo alguns moradores que têm poços particulares. Muitas casas ainda não possuem canalizada. Na maior parte das casas, o esgotamento sanitário é feito por fossas rudimentares (sanitário cavado no chão). O serviço de coleta de lixo funciona duas vezes por semana na comunidade.

As ruas de Cajueiro são todas não pavimentadas, inclusive os acessos para a comunidade. Sobre transporte coletivo, há uma linha e apenas um ônibus que atende a comunidade, este, passa por manutenção com frequência por ser muito antigo. Além disso, ainda é relatado um número significativo de assaltos dentro dele.

Figura 352 - Via de Acesso e Ponto de Ônibus - Comunidade do Cajueiro
Fonte: MRS, 2014.

Em Cajueiro há apenas uma escola que atinge até a 5º série e, pela demanda, não há vagas suficientes para a comunidade, além de ter poucos recursos para atender a população. Quando alcançam a 6º série as crianças passam a estudar, geralmente, na comunidade vizinha, Vila Maranhão. A estrutura física do prédio da escola encontra-se precária, como relatam os moradores.

Não há unidade de saúde em Cajueiro, o mais próximo fica na Vila Maranhão, que não atende as demandas da região pois não há estrutura suficiente.

O serviço de telefone e rede de internet na comunidade é insuficiente, segundo os moradores, pois não há sinal na maior parte dos lugares. Não há, também, áreas públicas ou coletivas, como praças, salões, por exemplo, porém, a iluminação pública é satisfatória para os moradores, pois uma parcela considerável das ruas de Cajueiro é iluminada durante a noite.

5.3.2.6.1.2 Dinâmica Econômica e Percepção Comunitária

Como já citado a maior parte da população de Cajueiro vive, basicamente, da pesca, da agricultura e do extrativismo, tanto para o consumo próprio quanto como fonte de renda. São mais de mais de 30 pescadores associados à Colônia de Pescadores e mais de 10 criadores de peixe na comunidade. Os pescadores têm como locais de pesca: a praia de Cajueiro ou Parnuaçu (onde será implantado o Terminal Portuário de São Luís – WPR), o Boqueirão, Tauá-Mirim e Camboa dos Frades. Os principais instrumentos utilizados para a pesca são: tanheira com rede para pesca de arraste e espinhel e as espécies predominantes são: pescada, tainha, bagre, camarão, caranguejo. Segundo os pescadores de Cajueiro, a quantidade e a qualidade da pesca diminuiu muito nos últimos 20 anos por causa da poluição significativa da água causada pelos resíduos industriais oriundos das empresas instaladas da região.

Em contrapartida, pelos danos causados, os moradores reivindicam formação profissionalizante voltada para a comunidade pois querem ter a oportunidade de trabalho. Os moradores mais antigos demonstram ser contra o empreendimento em função da deterioração do meio ambiente, porém, se mostram abertos para discutir e dialogar com toda a comunidade sobre o assunto.

Figura 353 - Pesca na Praia de Cajueiro.

Figura 354 - Pescadora na Praia de Cajueiro.

5.3.2.6.2 Vila Maranhão

A ocupação da região começou há mais de 100 anos com a construção do canal do Ararapaí ou Furo do Ararapaí, que ligaria a Baía de São Marcos ao Rio homônimo.

Vila Maranhão, cortada por uma rodovia, é populosa, tem por volta de 10 mil habitantes e conta com alguns serviços urbanos, que são utilizados por várias comunidades do entorno. A comunidade comporta indústrias, empresas e comércio, o que contribuiu para que a população aumentasse muito nos últimos anos, devido a este cenário.

5.3.2.6.2.1 Infraestrutura:

O sistema de abastecimento de água é feito pelos poços da CAEMA, mas como estes não são suficientes para suprir a demanda da comunidade, muitos moradores fizeram a instalação de poços artesianos por conta própria. Atualmente a comunidade está sem água potável na região, o que implica o consumo de água mineral pelos moradores. Em grande parte das casas o esgotamento sanitário é feito de fossas sépticas, há poucas casas com fossas rudimentares. A coleta de lixo é realizada duas vezes por semana pela prefeitura municipal.

A rede de energia elétrica é estruturada com sistema trifásico, fazendo com que os moradores não tenham problemas com os equipamentos como: geladeira, máquina de lavar, televisão e som, por exemplo. Os serviços são disponibilizados pela rede de energia elétrica da CEMAR.

As vias da comunidade são, basicamente, de terra e o pouco asfalto que há está em péssimas condições, devido, também, ao fluxo de caminhões pesados. Vila Maranhão é atendida por 4 linhas de ônibus, o que é considerado insuficiente pela comunidade, pois, além de ter uma alta demanda, o prazo entre um ônibus e outro é muito longo e as condições dos ônibus também estão precárias. Tal fato resulta em outras alternativas para o deslocamento, como o transporte coletivo irregular, muito comum na região.

Figura 355 - Rua sem pavimentação durante as chuvas - Vila Maranhão
Fonte: MRS, 2014.

Há na Vila Maranhão duas escolas municipais e uma estadual. Uma das escolas municipais atende somente educação infantil e a outra atende à educação infantil e ensino fundamental. Já a escola estadual atende o ensino fundamental e médio. As vagas nos centros educacionais são muito concorridas, já que mais de 12 comunidades do entorno são atendidas nessas escolas. As condições também não atendem a população pois há falta de recursos, de estrutura física e de materiais.

Figura 356 Escola Tiradentes - Vila Maranhão
Fonte: MRS, 2014.

Sobre atendimento de saúde, há somente um posto de saúde que atende não só Vila Maranhão como as comunidades no entorno, que tem como mais próximo. O posto de saúde é de baixa complexidade e pequeno, não contendo médicos e equipamentos suficientes para atender as demandas da região.

5.3.2.6.2.2 Dinâmica Econômica e Percepção Comunitária

Como já foi citado, há muitas indústrias na localidade, no entanto, há poucos funcionários da região, pois não há qualificação suficiente por parte dos moradores. Muitos trabalham na construção civil e em áreas comerciais do centro da cidade.

Em relação às atividades de pesca, agricultura e extrativismo, poucas pessoas ainda praticam, pois, o espaço para fazer roças ficou limitado, devido à expansão populacional. A

pesca já não é feita para venda, somente na forma de complementar o consumo próprio. Os lugares usualmente frequentados para a pesca são o Porto de Parnuaçu (Cajueiro) e o Porto das Arraias, mas estão, cada vez mais, sem acesso, pois algumas empresas instaladas impediram algumas passagens para o rio. Os moradores dizem sentir também, que a poluição fez com que a quantidade de peixe diminuísse. Portanto a pesca foi muito prejudicada na região.

Havia, na comunidade, o festejo de São Joaquim do Bacanga, o padroeiro da comunidade, contudo, atualmente ele não é mais realizado por falta de recursos, há somente a missa em homenagem ao santo.

A grande preocupação da comunidade é a de ter oportunidade de emprego, portanto, almejam por projetos de educação e de formação profissional. Dizem ser a favor do empreendimento contanto que possam dispor dessa contrapartida.

5.3.2.6.3 Mãe Chica

O povoado teve início há cerca de 50 anos e cresceu em torno de uma lagoa chamada Mãe Chica, em homenagem a uma senhora, conhecida pelo mesmo nome, umbandista e que era tida como uma conciliadora da região, segundo relato do presidente da Associação União dos Moradores da Comunidade Mãe Chica.

A comunidade, localizada entre Vila Maranhão e Cajueiro, nos últimos anos, foi alvo de muitas empresas interessadas pela área. Ela conta hoje com cerca de 500 famílias, que significa, por volta de 1.500 habitantes.

5.3.2.6.3.1 Infraestrutura:

Durante 3 anos houve uma escola proporcionada pela Associação de moradores local, que conseguiu os materiais didáticos através de verba pública, porém, essa escola encontra-se fechada há um ano por falta de recurso para pagamento de professores e demais custos de estrutura.

O abastecimento de água é realizado de forma particular, por meio de poços artesianos e de cacimba e não há água encanada na maior parte das casas. O esgotamento sanitário é realizado por meio de fossas sépticas e fossas rudimentares. O lixo gerado na comunidade é queimado, pois não há coleta na região.

O serviço de energia elétrica atende a todas as residências.

A comunidade não conta com serviços de educação e saúde próprios, sendo estes somente disponibilizados na Vila Maranhão.

Não há pavimentação nas ruas de Mãe Chica e o acesso é precário pois só há transporte público na rodovia, fazendo com que os moradores tenham que andar demasiadamente a pé para chegada ou saída da comunidade. Ambulâncias não costumam entrar, mesmo quando requisitadas.

Figura 357 - Situação das Vias - Comunidade Mãe Chica
Fonte: MRS, 2014.

Por estar localizada muito próxima à uma penitenciária, os moradores sofrem com a violência, pois há históricos de cativeiros no local e ondas de assaltos nas casas.

5.3.2.6.3.2 Dinâmica Econômica e Percepção Comunitária

Grande parte dos moradores trabalha nas empresas próximas ou são aposentadas, mas há um expressivo número de pessoas que cultivam pequenas roças voltadas para o consumo próprio. Também produzem farinha nas duas casas de forno na comunidade, mas toda a produção é para consumo próprio. A produção de caju e acerola não existe mais na região, tais produtos eram abundantes há 3 anos atrás. Acreditam que, por causa da poluição, não germinam mais.

Há pescadores no local, mas o grande interesse da população é na criação de peixes, já que conta com mais de 20 açudes com a criação de espécies como a tilápia, tambaqui, tambaí, traíra, cará, piaba, camarão de água doce, todas para a comercialização. Os pescadores costumam pescar em Cajueiro, Igarapé da Camboa, Boqueirão ou então para pequenos igarapés que chegam até a comunidade.

Os moradores não demonstram empatia pelo empreendimento a menos que gere emprego para a comunidade local, pois se o empreendimento for prejudicar a comunidade com a poluição (de vários níveis) e não incluir a comunidade no mercado de trabalho seria injusto.

5.3.2.6.4 Sítio São Benedito

O povoado se formou há cerca de 60 anos atrás com a chegada de uma família que foi indenizada pela Vale e resolveu se instalar no local praticando agricultura, pescando e criando animais, o que atraiu outros moradores para a região.

A comunidade conta com 300 habitantes, que vivem com pouquíssimos acessos à prestação de serviços básicos. É dividida ao meio pela rodovia.

5.3.2.6.4.1 Infraestrutura

O abastecimento de água da comunidade é feito através de um poço comunitário, que não está ativo por causa da seca, fato que nunca aconteceu antes. A falta de água se tornou o grande problema dos moradores, fazendo com que eles tenham que buscar água nos rios mais perto. Alguns deles conseguiram fazer o seu próprio poço. Não há água encanada nas casas. A principal forma de esgoto são fossas rudimentares. E o descarte do lixo é feito por meio do processo de queima, pois não há serviço de coleta na região.

A comunidade não conta com serviços de educação e saúde próprios, sendo estes disponibilizados somente na Vila Maranhão, Anjo da Guarda e o centro de São Luís.

Todas as ruas de Sítio São Benedito são de terra e não há transporte público próprio para atender a comunidade.

Figura 358 - Situação das vias e o campo de futebol - Sítio São Benedito
Fonte: MRS, 2014.

O serviço de energia elétrica atende a todas as casas da comunidade. Este disponibilizado pela CEMAR. O sinal de celular e rede de internet não funciona, somente em alguns raros pontos da região.

5.3.2.6.4.2 Dinâmica Econômica e Percepção Comunitária

A maioria da população pesca e pratica a agricultura familiar. Grande parte vive da pesca e o local mais frequente para pescar é o Igarapé Buenos Aires. Há poucos moradores empregados nas empresas próximas, segundo eles, por não ter uma formação disponível para a comunidade.

Os moradores relatam que percebem o fim dos ciclos das frutas na região há alguns anos, pois, “o ar ficou poluído e o mar não tem mais peixe”. Eles não acreditam que o empreendimento vai ser positivo para a comunidade pois não se sentem capacitados para trabalhar no mesmo.

5.3.2.6.5 Camboa dos Frades e Nova Camboa (antiga Vila Madureira)

O povoado começou a se formar por volta do ano de 1920, depois que habitaram na região um grupo de frades, que utilizavam o local como um retiro. Foi construído no local um cemitério em homenagem aos frades e lá eles foram sepultados. Leandro Euzébio, que chegou depois que o cemitério tinha sido fundado, foi quem criou o nome da comunidade, Camboa quer dizer armadilha para pegar peixe, segundo Mirian Santos Mendes, moradora e presidenta da Associação União de Moradores de Camboa do Frades e Nova Camboa.

O crescimento do povoado foi motivado pela biodiversidade da região composta por uma área de transição entre o rio e o mar preservada, o que atraiu novos moradores para a comunidade, dentre eles, pescadores com suas famílias. Esta área, por ser foco de elevada especulação imobiliária, atrativa para instalação de grandes empresas, tornou-se uma zona de conflito de uso e ocupação. Porém, a comunidade de Camboa dos Frades reduziu consideravelmente a sua população nos últimos anos. Hoje há apenas 10 famílias no local onde é chamado de Camboa Velha. A maior parte da população migrou para onde é hoje chamado de Nova Camboa, antiga Vila Madureira, que tem hoje mais de 300 famílias. Há diversas razões que ocasionaram essa migração como a falta de infraestrutura em Camboa Velha (principalmente de água) e a poluição advindas das empresas ao redor. Na área de Nova Camboa (antiga Vila Madureira) houve uma grande desapropriação por causa da instalação da Termoelétrica da Eneva. Ou seja, quase toda a população de Vila Madureira saiu da região, tornando-se então, Nova Camboa dos Frades.

Figura 359 - Vista da Ponta de Camboa dos Frades

Figura 360 - Vista da Comunidade de Camboa dos Frades para ENEVA

5.3.2.6.5.1 Infraestrutura

Em Camboa Velha o abastecimento de água se dá por poços particulares que foram cavados pelos próprios moradores, mas estão nas piores condições atualmente, pois estão secos e a alternativa é buscar água no córrego, (duas vezes por dia). Não há água encanada nas casas e o sistema sanitário é por fossas rudimentares. O serviço de coleta de lixo não alcança a comunidade, fazendo com que os moradores queimem o lixo.

Já em Nova Camboa, há um poço artesiano comunitário e a Associação dos moradores está providenciando mais um. O esgotamento sanitário é realizado por meio de fossas sépticas e fossas rudimentares. Não há serviço de coleta de lixo, porém, parte dos resíduos é doado para o projeto de reciclagem da ACIB (Associação Comunitária Itaqui Bacanga) e, na própria comunidade, fazem reaproveitamento de alguns materiais.

O serviço de energia elétrica em Camboa Velha atende todas as casas, mas é monofásico e quando chove os moradores costumam ficar, em média, 2 dias sem energia. Já em Nova Camboa o sistema é trifásico e atende todas as casas.

Nas duas Camboas as ruas são de terra e quando chove o acesso é praticamente, inviável, principalmente para Camboa Velha. Não há transporte coletivo para a comunidade.

A comunidade não conta com serviços de educação e saúde próprios. Para ter este acesso os moradores precisam se locomover até Vila Maranhão, que é a mais próxima com esta infraestrutura. O transporte escolar não entra na comunidade, é preciso levar e buscar as crianças até a rodovia.

5.3.2.6.5.2 Dinâmica Econômica e Percepção Comunitária

A maior parte dos moradores de Camboa vive da pesca, das atividades agroextrativistas e criação de animais, e, na maior parte, utilizam essas práticas para subsistência. Uns fazem alguns trabalhos avulsos, como ajudante de construção civil e outros cargos auxiliares nas empresas do entorno, mas não são contratados formalmente. E há muitos aposentados na região. Dependendo da safra conseguem vender castanhas de caju. Em Nova Camboa há uma casa de forno para fazer farinha.

A maior parte da população pesca para consumo próprio e, eventualmente, vendem. Costumam pescar na Praia de Camboa, Igarapé Irinema e Itaquizinho.

Em Camboa, as pessoas revelam ser contra o empreendimento pois estão muito perto da área a ser desmatada e já se sentem “sufocados” por tantas intervenções na natureza. E, para qualquer ação por parte do Porto ou das empresas no entorno, deve haver, primeiro, um diálogo com toda a comunidade.

5.3.2.6.6 Vila Conceição

O povoado começou há, mais ou menos, 50 anos quando uma família resolveu se instalar na região e começou a plantar mandioca e a produzir farinha. Isso atraiu outros moradores para a região, que começaram a plantar e criar animais. A População gira em tono de 350 habitantes, segundo Emmanoelle Matos Pereira, colaboradora da Associação União de Moradores da Vila Conceição.

5.3.2.6.6.1 Infraestrutura

O serviço de energia elétrica, apesar de ser monofásico, é bem estruturado e atende a comunidade, fazendo que não tenham nenhum problema com os eletrodomésticos considerados básicos, como geladeira, televisão, por exemplo.

Há dois poços artesianos comunitários para o abastecimento de água e há, nas casas, água encanada e fossa séptica. O serviço de coleta de lixo também atua duas vezes por semana, na parte central na comunidade.

A comunidade não conta com serviços de educação e saúde próprios, sendo estes somente disponibilizados na Vila Maranhão, Anjo da Guarda e o centro de São Luís. Porém há um projeto com a Associação local em que um agente de saúde faz uma visita à comunidade de 4 em meses. Além disso, a Associação tem uma pequena biblioteca para crianças, que é muito frequentado pela população local e até por outras comunidades, o que acaba tendo a função de reforço escolar. A população de Vila conceição tem um nível de escolaridade alto se compararmos com as comunidades do entorno, muitos terminaram a faculdade ou fizeram curso profissionalizante.

Não há pavimentação na comunidade, as ruas são todas de terra e o acesso, embora perto da rodovia, é precário pois quando chove causa muito buracos e quando está na seca há muita poeira. No centro da comunidade tem uma quadra esportiva, o que funciona também como um espaço de encontro dos moradores e é onde fica também, a Associação dos moradores. Há uma horta comunitária ao lado da Associação, como pode ser observado nas Figura 361 e Figura 362.

Figura 361 - Horta Comunitária de Vila Conceição.

Figura 362 - Associação de Moradores de Vila Conceição.

5.3.2.6.6.2 Dinâmica Econômica e Percepção Comunitária

A maior parte da população trabalha na Vale ou em terceirizadas. Porém, quase todas as famílias são agricultoras e pescam para consumo próprio e venda no final de semana. Há o grupo de Mulheres Agricultoras ligado à Associação. No geral, os moradores costumam pescar na Praia de Cajueiro e nos Igarapés Buenos Aires.

Os moradores de Vila Conceição, segundo a presidenta da associação, mostram bastante preocupação com a saúde, devido ao histórico de casos de doenças contraídas através de produtos químicos na região. Por este motivo demonstram contrários ao empreendimento.

5.3.2.6.7 Porto Grande

A Comunidade teve início há cerca de 150 anos, segundo os moradores da região, com a chegada de pescadores de Carurupu. Ao longo do crescimento populacional começaram a desenvolver a carpintaria naval, tornando-se prestadores serviços de apoio a transporte de mercadorias até a construção de um terminal pesqueiro, o que resultou numa ascensão econômica para a comunidade, pois o Governo do Estado comprava as embarcações para a pesca em alto mar incluindo a mão de obra local. Depois de alguns anos o terminal pesqueiro faliu e os trabalhadores passaram a trabalhar em construção civil ou como trabalhadores temporários nas empresas prestadoras de serviços às grandes corporações.

Hoje em dia há um porto da EMAP (Empresa Maranhense de Administração Portuária), ligado ao Porto do Itaqui e alguns moradores estão empregados neste porto.

Figura 363 - Porto da comunidade Porto Grande.

Porto Grande tem hoje mais de 500 famílias, cerca de 2.000 moradores, segundo Francisco Cantanhêde, membro e ex-presidente da Associação Beneficente e Cultura de Porto Grande.

5.3.2.6.7.1 Infraestrutura

O sistema de abastecimento de água funciona através de 2 poços artesianos comunitários (em operação), mas é considerado insuficiente pelos moradores, desse modo, muitos deles constroem seu próprio poço. Na maior parte das casas a água é encanada e, segundo relatos dos moradores, a água da região é de boa qualidade. O esgotamento sanitário é feito de fossa séptica e fosse rudimentar, dependendo da condição da casa. O sistema de coleta de lixo é operado pela Prefeitura somente nas ruas principais, fazendo com que as pessoas que não moram nessas ruas precisam carregar seus lixos até uma via principal.

O acesso para comunidade é razoável, visto que, uma boa parte das ruas são pavimentadas, porém, os moradores apresentam queixas em alguns trechos, onde é preciso haver manutenção pela quantidade significativa de buracos. Acreditam que tal fato é devido a um trânsito intenso de caminhões pesados na região. Quanto ao transporte coletivo, há 2 linhas de ônibus que atende a comunidade, mas, segundo moradores, os ônibus demoram muito. Na Figura 364 observa-se situação de via não pavimentada.

Figura 364 - Situação das Vias - Porto Grande
Fonte: MRS, 2014.

Todas as casas da comunidade são atendidas pela rede de energia elétrica da CEMAR.

Há uma escola (Municipal) que atende apenas até a 5º série e ainda comtempla crianças de outras comunidades. Segundo relato de moradores a escola não tem uma estrutura física adequada, não há quadra, nem sala de informática, por exemplo. O transporte escolar atende a comunidade, porém, depois que atingem a 5º série os alunos precisam mudar de escola em outras comunidades ou no centro da cidade, normalmente, vão para a escola de Vila Maranhão, já que é a comunidade mais próxima.

A comunidade não conta com serviço de saúde próprio, sendo este disponibilizado somente na Vila Maranhão (posto mais próximo).

5.3.2.6.7.2 Dinâmica Econômica e Percepção Comunitária

Grande parte dos moradores trabalham nas empresas terceirizadas do DISAL. Os comunitários também ocupam vagas no comércio e serviços na região central de São Luís. Porém, é comum que os comunitários se dediquem às atividades de pesca, agricultura e criação de animais (apesar da redução das áreas rurais devido ao crescimento populacional) pois, em geral os trabalhos nas empresas terceirizadas são temporários. Como a maior parte da população pesca, há diversos instrumentos disponíveis para a atividade na comunidade, eles costumam pescar no rio Coqueiro (Barra da Alumar), Praia da Boa Razão, igarapé Bom Jardim, Ilha dos Caranguejos e Buenos Aires.

Pela percepção dos moradores havia muito peixe na região e, cada vez mais, está diminuindo a quantidade e qualidade da pesca. “Hoje em dia, os peixes de tem gosto de óleo” diz morador, ex-presidente da Associação dos Moradores, que ressalta que a comunidade está doente por

causa da poluição e desmatamento e, ao mesmo tempo não se coloca contra a ampliação do Porto, pois pode trazer a possibilidade de mais emprego e renda para a região.

5.3.2.6.8 Buenos Aires

O povoado de Buenos Aires foi formado a margem do Igarapé de mesmo nome há, pelo menos, 50 anos atrás. Hoje tem, aproximadamente, 350 famílias que vive, basicamente, da pesca, da agricultura e da atividade “quebra-coco”.

Figura 365 - Igarapé Buenos Aires.

Figura 366 - Casa à beira do igarapé Buenos Aires.

5.3.2.6.8.1 Infraestrutura

O serviço de energia elétrica na comunidade é muito precário, uma vez que os moradores não conseguem utilizar eletrodoméstico considerados básico, como geladeira, máquina de lavar ou televisão. Quando uma casa faz uso da energia é preciso ser avisado às outras para que não liguem nada ao mesmo tempo, pois se isso acontece a fase cai para todos e o desgaste para recuperar a energia é alto pois não há manutenção que chega até a comunidade.

Não há serviço de distribuição de água, como também não tem água encanada nas casas. Os moradores retiram a água do igarapé para o consumo. O esgotamento sanitário é feito de fossas rudimentares (sanitário cavado no chão). O serviço de coleta de lixo não chega na comunidade e os moradores costumam queimar o lixo.

O acesso à comunidade só se dá a pé, moto, bicicleta, ou por barco, pois não chegam automóveis no local. A via de acesso terrestre é uma trilha de terra e na outra ponta está o igarapé, que se pode ter acesso via transporte marinho.

A comunidade não conta com serviços de educação e saúde próprios, sendo estes somente disponibilizados na Vila Maranhão e Anjo da Guarda.

5.3.2.6.8.2 Dinâmica Econômica e Percepção Comunitária

O principal meio de vida dos moradores de Buenos Aires é a atividade de pesca e é comum a todas as casas a prática da agricultura e a criação de animais. Costumam pescar no próprio igarapé (de Buenos Aires) e na Praia de Cajueiro.

Os comunitários se percebem sensíveis a questão ambiental, pois, além de esta estar diretamente ligada ao modo de vida deles, possuem um vínculo de afeto com o local. Portanto, relataram ser contra o empreendimento.

5.3.2.6.9 Ilha de Tauá-Mirim: Jacamim, Embaubal, Ilha Pequena, Amapá e Tauá-Mirim

As comunidades de Jacamim, Embaubal, Ilha Pequena, Amapá, e Tauá-Mirim estão localizadas na Ilha de Tauá-Mirim, portanto compartilham, a mesma realidade territorial, sendo assim, serão tratadas de forma semelhante no que se refere aos aspectos socioeconômicos.

A Ilha de Tauá-Mirim abriga hoje cerca de 400 famílias, sendo Jacamim com a maior população (300 famílias), logo depois, Amapá com 30 famílias, Embaubal com 21 e, finalmente, Ilha Pequena com 9 famílias. Jacamim teve como início de ocupação um assentamento religioso (católico), que ganhou força na década de 90, fazendo com que a população conseguisse infraestrutura para a comunidade como: energia elétrica, acesso das vias, rampas para as margens do rio, por exemplo.

5.3.2.6.9.1 Infraestrutura

Toda a Ilha tem a energia elétrica fornecida pela CEMAR. Embora a rede seja monofásica a energia nas casas funcionam bem, exceto na comunidade Amapá, onde os moradores se queixaram com o prejuízo por terem os seus eletrodomésticos queimados por causa da instabilidade na rede elétrica. Em Tauá-Mirim os moradores costumam conservar os alimentos no sal na época de chuva, pois a energia elétrica não se mantém e demora dias para voltar.

Em relação ao sistema abastecimento de água, a maior parte das comunidades em questão utiliza água de poços artesianos e de cacimba. Os poços artesianos pertencem às comunidades e é cobrada uma contribuição de R$ 5,00 pela Associação para o pagamento da conta de luz e manutenção da bomba d'água. Em todas as comunidades há um sistema de rodízio para a utilização de água nas casas. Em Amapá eles enfrentam um problema em relação a bomba de água, pois, com a seca o poço comunitário secou e a bomba quebrou. Na maior parte das casas tem água encanada, segundo os moradores da Ilha de Tauá-Mirim. Não existe sistema de esgoto na maior parte das residências da Ilha, os moradores utilizam fossas rudimentares improvisadas distante das casas. O lixo é queimado na maioria das comunidades. Não há serviço de coleta de lixo estruturado.

Figura 367 - Sistema de abastecimento de água e luz de Jacamim
Fonte: MRS, 2014.

Figura 368 - Fonte de água - Comunidade de Ilha Pequena
Fonte: MRS, 2014.

A entrada para as comunidades se divide em duas áreas: Jacamim, Embaubal, Ilha Pequena e Amapá são acessadas pelo bairro do Coqueiro, cuja a travessia é feita no Estreito dos Coqueiros com duração média de cinco minutos de canoa a remo, desembarcando em Portinho, deste ponto segue por uma estrada de terra que liga essas comunidades. Já a comunidade de Tauá-Mirim tem o acesso pelo bairro da Estiva com travessia de cerca de 20 minutos de barco até a comunidade. Essas comunidades não se ligam por terra porque há grandes áreas de mangue em diversas regiões da ilha. A comunidade de Tauá-Mirim enfrenta dificuldades no que se refere à acessibilidade, pois a rampa de acesso da chegada da comunidade está em péssimo estado pela ação das marés, segundo os moradores locais.

Figura 369 - Porto de Tauá-Mirim - Rampa de Acesso
Fonte: Fonte: MRS, 2014.

Não há transporte interno para facilitar o fluxo nas comunidades, por exemplo, o recebimento de material de construção. Este é atravessado em canoas e carregado nos braços dos comunitários. A situação é mais grave Em Tauá-Mirim, pois existe nenhum automóvel na área, todos os carregamentos são feitos por carrinhos industriais de carga ou carrinho de mão. As outras comunidades contam com o frete de um caminhão pequeno, além do serviço prestado por mototaxistas.

A Ilha não conta com serviços de saúde próprios, sendo estes somente disponibilizados em Coqueiro ou Estiva. Ou seja, enfrentam a dificuldade do transporte.

Há 3 escolas na Ilha: 2 ficam na comunidade de Jacamim e a outra na comunidade de Tauá-Mirim. A escola de Tauá-Mirim atinge somente até a 5º série, sendo que há apenas uma turma, ou seja, todos os alunos, de 4 a 9 anos, estudam na mesma turma, depois disso os estudantes vão para a escola em Estiva. Já em Jacamim, uma escola abrange o ensino infantil e a outra o ensino fundamental. A principal questão das escolas é que não há regularidade nas aulas pois os docentes são de fora da Ilha e enfrentam os problemas relacionados ao transporte.

5.3.2.6.9.2 Dinâmica Econômica e Percepção Comunitária

A maior parte dos moradores da Ilha de Tauá-Mirim vivem da pesca, da agricultura e criação de animais. Tais práticas são tanto para o consumo próprio quanto para a venda. O produto mais plantado na comunidade de Tauá-Mirim é a mandioca para a produção de farinha, que é comercializada em Estiva. Ainda há nas comunidades a prática de coletar de frutos como juçara, buriti, murici, bacaba nos brejos e matas dentro das comunidades.

Os lugares de pesca que os moradores costumam utilizar são: Beira da Costa, ilha do caranguejo, rio do Toá, rio do Coqueiro, Estreito do Mosquitos, rio Gimbuca, rio Taquipé, rio dos Peris, Sampaio e Arraial. No Estreito dos Coqueiros havia uma rota de pesca que hoje não existe mais pois o acesso está comprometido pela Alumar.

Em geral os moradores entrevistados da Ilha não se manifestaram nem contra nem a favor do empreendimento. Porém, acham que é preciso haver diálogo antes de qualquer intervenção feita pelo Porto do Itaqui. Alguns se mostraram a favor se o empreendimento não afetar negativamente a comunidade e gerar emprego para a mesma.

5.3.2.6.10 Anjo da Guarda – Vila Ariri e Vila Embratel

A comunidade de Anjo da Guarda contém alguns bairros como Vila Ariri e Vila Embratel. O povoado de Anjo da Guarda teve início depois de um grande incêndio, que deixou muitas famílias desabrigadas, o que ocasionou em um assentamento, há cerca de 50 anos atrás. A instalação do Porto do Itaqui contribuiu relevantemente, com o crescimento populacional e econômico da área, que tem hoje próximo de 300 mil habitantes.

5.3.2.6.10.1 Infraestrutura

O serviço de energia elétrica atende toda a comunidade, este disponibilizado pela CEMAR. Na Vila Ariri há um problema de estrutura na rede elétrica que faz com que os moradores tenham os eletrodomésticos danificados com frequência. Como a comunidade é mais urbanizada, em comparação com as outras estudadas, o sinal de telefone e internet é amplo, apenas em alguns pontos não é alcançado.

Na maior parte da comunidade o abastecimento de água é realizado pela CAEMA, porém, em Vila Embratel há muitas casas sem tratamento. Todas as residências têm água encanada, segundo o presidente da ACIB (Associação Comunitária Itaqui Bacanga), Ivan Santiago. Não há saneamento básico nas casas, na maior parte dela há a fossa séptica. O serviço de coleta

de lixo é feito pela prefeitura e, junto à comunidade, a Associação (ACIB) desenvolve um projeto de reciclagem de lixo.

As vias da região de Anjo da Guarda são quase todas asfaltadas, porém os pavimentos não possuem manutenção, então as ruas estão esburacadas e as calçadas cheias de rachadura. Contudo, a região central de Anjo da Guarda melhorou muito nos últimos 3 anos, com a manutenção da Prefeitura. Como o transporte público é insuficiente os moradores e circulantes da região contam com o transporte alternativo chamado de “carrinho”, que funciona como uma lotação. Este tipo de transporte não é regularizado, todavia contribui para que a demanda para o deslocamento da comunidade seja atendida.

São 14 escolas na região de Anjo da Guarda, o que não é suficiente para atender a comunidade pois as escolas contemplam muitas outras comunidades do entorno. Além das escolas há cursos técnicos profissionalizantes, que são oferecidos através de projetos da ACIB.

Sobre os serviços relacionados à saúde a comunidade conta com 1 hospital da Mulher e 3 centros de saúde e 1 UPA (Unidade de Pronto Atendimento). Segundo os moradores as condições das Unidades de Saúde não são suficientes para atender as demandas da comunidade. Outras comunidades do entorno utilizam os serviços de saúde de Anjo da Guarda pois em suas regiões não há tal serviço.

5.3.2.6.10.2 Dinâmica Econômica e Percepção Comunitária

Sobre a dinâmica econômica da região, como a comunidade é populosa e bem mais urbanizada, não há um meio de vida predominante economicamente. Há um número considerável de moradores que trabalham em empresas terceirizadas próxima à região do Perto de Itaqui. Como o mercado é aquecido, grande parte da população trabalha na área de comércio e serviços. Além desses, há outros ofícios presentes na comunidade, como: professores, médicos, advogados, artistas, guias turísticos, empreendedores, etc. A cultura da pesca se enfraqueceu ao longo do tempo e com o aumento da população na comunidade. Porém, a geração mais antiga manteve o hábito de pescar, mas não com a mesma frequência. Quando pescam utilizam: Praia do Amor, Canta Galo, Praia da Guia, Barragem Bacanga e Boqueirão.

Os moradores de Anjo da Guarda se mostram favoráveis ao empreendimento desde que não prejudique a comunidade e gere novos postos de trabalho para a mesma.

5.3.3 DINÂMICA ECONÔMICA

5.3.3.1 Produto Interno Bruto - PIB

Com a intenção de avaliar a atividade econômica da região, fez-se uso do Produto Interno Bruto – PIB, indicador que soma os valores de todos os bens e serviços finais produzidos em uma determinada região durante um período determinado. Para este cálculo, além das

contribuições de cada setor de atividade econômica, são contabilizados também os impostos coletados sobre os produtos líquidos.

Conforme o IBGE, São Luís teve no ano de 2014, um PIB de R$ 26.326.087,00 (vinte e seis bilhões, trezentos e vinte e seis milhões e oitenta e sete mil reais), o equivalente a um PIB *per capita* de R$ 24.737,98 (vinte e quatro mil, setecentos e trinta e sete reais). Com esse patamar, o município ocupa o primeiro lugar no ranking estadual e 26º lugar no ranking nacional.

O setor de maior destaque na composição do PIB foi o de Serviços, com uma participação de 48,16% do total, seguido pelo setor de Indústrias que contribuiu com 22,58% e, por último, o setor Agropecuário, com 0,08%. Os impostos sobre produtos líquidos contribuíram com 19,02% (Tabela 79).

Tabela 79 – Números para composição do PIB Municipal

Setor Econômico e demais fontes	Valor Adicionado Bruto R$ - em mil reais	% do PIB total
Serviços	12.678.990,00	48,16
Indústria	5.945.321,00	22,58
Agropecuária	22.741,00	0,08
Impostos sobre produtos líquidos	5.007.982,00	19,02

Fonte: IBGE Cidades, 2014.

Para compreensão da composição do PIB, apresenta-se a variação de empregos formais para o período entre 2015 e 2016, o que permite inferir que a economia municipal de São Luís se baseia, principalmente, nos serviços e comércio e administração pública.

Tabela 80 – Variação de empregos formais agregados e desagregados entre 2015 e 2016.

Atividades Econômicas								
Anos	Extrativismo Mineral	Agropecuária	Indústria da Transformação	Serviços Industriais de Utilidade Pública	Administração Pública	Construção Civil	Comércio	Serviços
2015-2016	-83	86	40	-221	2.294	-7.008	-1.337	4.448

Fonte: MTE/RAIS, 2017.

Assim sendo, a diferença entre empregos formais gerados e finalizados no período de 2015 e 2016 apresentou um saldo positivo nas duas áreas destacadas acima, com novos postos de trabalho, em contraste com a atividade de construção, que apresentou forte diminuição na oferta de emprego, conforme Tabela 80.

5.3.3.2 Estrutura Produtiva e de serviços

3.4.1.1.2 Setor Primário

Para a produção agropecuária, os dados do IBGE (Censo Agropecuário, 2006) apontam que em 43,37% dos estabelecimentos rurais, o uso principal é de lavoura permanente, seguido

pela lavoura temporária com 39,51%, matas e/ou florestas com 11,44% e por último, pastagens com apenas 5,66%, conforme mostra Tabela 81.

Tabela 81 - Número e área dos estabelecimentos agropecuários em São Luís

Tipo	Número de estabelecimentos agropecuários (Unidade)	Área dos estabelecimentos agropecuários (Hectare)
Lavoura permanente	360	573
Lavoura temporária	328	858
Pastagem	47	119
Matas e/ou florestas	95	661
Total	830	2.211

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2006.

Relativamente aos dados do IBGE mais atuais referente a produção da lavoura permanente, registrou-se em 2016 as principais culturas: banana, coco-da-bahia, limão, mamão, manga, maracujá, que representam um total de 61 hectares de área cultivada, com uma produção agrícola total de 286 toneladas.

Diante às Tabela 82 e Tabela 82, verifica-se que a produção em toneladas do coco-da-bahia representa 34,96% da quantidade total produzida pelo Município de São Luís, seguida pelo mamão, com 31,46%, a banana e a manga, com, respectivamente, 13,98 e 13,28%.

Relativamente à área cultivada em cada cultura, prevalece igualmente a cultura do coco-da-bahia, que ocupa 65,57% do total de área destinada às lavouras permanentes nesse município. Para as culturas de banana, limão, mamão e manga são destinadas igualmente, para cada uma, 8,1% do total de hectares cultivados.

No que concerne à produção agrícola de lavoura temporária, registrou-se em 2016 maiores resultados com as culturas de arroz, cana-de-açúcar, feijão e mandioca, representando um total de 108 hectares de área cultivada e produção total de 395 toneladas.

Conforme as Tabela 83 e Tabela 83, verifica-se que a maior produção em tonelada é a do feijão, com 12,65% do total produzido, seguido da mandioca, que resultou em 8,10% do total. Relativamente à área destinada ao plantio dessas culturas, registrou-se que 58,33% do total da área cultivada foi destinado ao plantio do feijão. O cultivo da mandioca ocupa 37,03% do total de área destinada às lavouras temporárias. A produção de açaí, caracterizada como atividade de extração vegetal e silvicultura, figura como importante contribuinte alimentar para o município, com produção de 185 toneladas, em 2016.

Tabela 82 - Produção Agrícola Municipal de Lavoura Permanente, em São Luís, 2016.

Itens	Quantidade produzida (ton.)	Valor da produção (mil reais)	Área plantada (ha)	Rendimento médio (kg por ha)
Banana	40	31	5	8.000
Coco-da-bahia	100	65	40	2.500
Limão	18	15	5	3.600
Mamão	90	70	5	18.000
Manga	38	31	5	7.600
Maracujá	1	3	1	1.000

Fonte: IBGE Cidades, Produção Agrícola. 2016.

Tabela 83 - Produção Agrícola Municipal de Lavoura Temporária, em São Luís, 2016.

Itens	Quantidade produzida (ton.)	Valor da produção (mil reais)	Área plantada (ha)	Rendimento médio (kg por ha)
Arroz	5	5	4	1.250
Cana-de-açúcar	20	5	1	20.000
Feijão	50	135	63	794
Mandioca	320	90	40	8.000

Fonte: IBGE Cidades, Produção Agrícola. 2016.

No que diz respeito aos estabelecimentos com efetivos de animais, verifica-se que no Município de São Luís, em 2006, a produção de galináceos teve maior destaque, com 74,35% do total da produção pecuária, seguido pelo efetivo de suínos, com 19,39% (Tabela 84).

Tabela 84 - Efetivo de animais nos estabelecimentos agropecuários em 31/12 por por espécie de efetivo

Espécie de efetivo	Número de estabelecimentos agropecuários (Unidades)	Número de cabeças (Cabeças)
Galináceos	147	16.699
Suínos	81	5.378
Caprinos	27	665
Bovinos	45	516
Ovinos	15	459
Equinos	21	51
Asininos	14	34
Muares	5	6
Bubalinos	2	X*
Outras aves	52	3.918

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2006.

*** Os dados das Unidades Territoriais com menos de 3 (três) informantes estão desidentificados com o caracter X.**

Comparando-se os dados coletados no Censo Agropecuário de 2006 e os últimos dados disponíveis do IBGE, relativamente à produção pecuária no município em referência, em 2016, verifica-se que a produção de aves se mantém em destaque, assim como a de suínos, este último com aumento significativo de 38% em relação ao marco anterior. Conforme os

dados da Tabela 85, fica em destaque também o aumento do rebanho bovino, de 516 para 2.930 cabeças, tendo havido decréscimo do rebanho de caprinos.

Tabela 85 - Efetivo de rebanho, por espécie e porcentagem comparativo da produção 2006-2016.

Espécie de rebanho	Nº de cabeças - 2006	Nº de cabeças - 2016	2006-2016 (%)
Aves	16.699	17.670	5,81
Suínos	5.378	7.425	38,06
Caprinos	665	280	-57,89
Bovinos	516	2.930	467,82
Ovinos	459	405	-11,76
Equinos	51	187	266,66
Asininos	34	-	-
Muares	6	-	-
Bubalinos	-	12	-

Fonte: Censo Agropecuário, 2006 e IBGE Cidades, 2016.

A apicultura do município de São Luís produziu a quantidade de 4.580 quilogramas de mel, com o valor total da produção em R$ 85.000, 00 (oitenta e cinco mil reais) (IBGE Cidades, 2016).

Já aquicultura e a produção leiteira movimentaram em 2016, respectivamente, os montantes de R$ 325.000 (trezentos e vinte e cinco mil reais) e R$ 390.000,00 (trezentos e noventa mil reais). A Tabela 86 mostra o efetivo em toneladas e litros dessas produções pecuárias.

Tabela 86 – Produção Pescado e Indústria Leiteira, 2016.

Produção Pecuária	Quantidade
Aquicultura/ Tambacu, Tabatinga	26.200 ton.
Aquicultura/ Tambaqui	15.500 ton.
Aquicultura/ Tilápia	3.750 ton.
Bovino/ Produção leiteira	260.000 litros

Fonte: IBGE Cidades, 2016.

3.4.1.1.3 Setor Secundário e Terciário

O setor secundário é responsável pela transformação dos insumos primários, tornando-os adequados para a comercialização. No Estado do Maranhão, a atividade industrial é realizada em 14 distritos industriais, um deles, situado no Município de São Luís, com uma área de 18.861 hectares, situado próximo a trecho da Rodovia BR-135.

Criado em 1980 como Distrito Industrial de São Luís – DIAL, o referido distrito vem sofrendo reformas e passou a se chamar DISAL. O local é servido por infraestrutura aeroviária (Aeroporto Cunha Machado), aquaviária (Porto do Itaqui), ferroviária e rodoviária (BR-135).

O processo de modernização do DISAL vem sendo implementado pelo atual Governo do Maranhão (Flávio Dino 2015-2018), que vem promovendo o loteamento de terrenos, destinando-os a investidores interessados em áreas como: instalação de estaleiros para

construção de navios convencionais de grande porte; instalações para construção de embarcações de turismo, esporte, lazer de pequeno porte e transporte de pessoas; desenvolvimento da cadeia produtiva; atração de empresas prestadoras de serviços para a cadeia naval e náutica; atração de fornecedores de equipamentos; diversificação da matriz industrial náutica do estado; desenvolvimento da indústria de peças náuticas de reposição (SEINC/MA, 2015).

O setor Construção Civil vem incrementando economicamente, a princípio, em vista de programas sociais de amplo alcance, como o Minha Casa Minha Vida, mas também em função do crescimento de redes varejistas e shoppings centers e, ainda, da modernização urbana.

Nesse último quesito, destacam-se projetos de mobilidade urbana, construção ou reforma de vias de trafego (rodovias, ferrovias, portos, aeroportos), entre outros empreendimentos comerciais, de utilidade pública ou habitacionais, que vem sendo incentivados no âmbito de programas governamentais (SEINC, 2015).

A porcentagem de ocupados nos Setores Secundário e Terciário, no Município de São Luís, comparativamente no período entre 1991 e 2010 (Tabela 87), indica o potencial de crescimento nesses setores, com destaque para a Construção Civil, que apresenta percentual maior que a média nacional.

Projetos futuros, com investimentos governamentais como os indicados acima, que visam ao incremento da Indústria de Transformação, encontram respaldo estatístico frente o decréscimo do número de ocupados nesse setor, entre 2000 e 2010.

Tabela 87 – Empregos no Setor Secundário e Terciário 1991 – 2010.

Setor Econômico		Ocupados com 18 anos ou mais, em 1991 (%)	Ocupados com 18 anos ou mais, em 2000 (%)	Ocupados com 18 anos ou mais, em 2010 (%)
Indústria de Transformação	Brasil	0	13,56	11,92
	São Luís	0	8,27	5,8
Construção Civil	Brasil	0	7,2	7,4
	São Luís	0	9,09	10,39
Comércio	Brasil	0	14,43	15,38
	São Luís	0	18,33	19,55

Fonte: Atlas Brasil.

5.3.3.2.1 Aspectos da Economia Informal

A economia informal está relacionada com um a lógica recente de reorganização na divisão internacional do trabalho, dando características instáveis a produção, mercado e mão de obra. Assim resulta-se uma demanda instável e refém da insuficiência de trabalho e subcontratação de empresas. Junto a isso, se acrescenta a característica de “ilegalidade” ao setor econômico informal por essa estar fora dos registros jurídicos, abrindo espaço para a não arrecadação de tributos e não cumprimentos trabalhistas (KREIN; WEISHAUPT-PRONI, 2010).

A cerca dos aspectos da economia informal da Área de Estudo, utilizou-se dados referentes as características do mercado de trabalho dos estabelecimentos sem registro no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ). Dessa forma, se pode observar o número de pessoas que estão inseridas no mercado de trabalho fora de estabelecimentos registrados na receita federal, caracterizando-se informais.

Quanto as pessoas ocupadas por conta própria em trabalhos principais nos estabelecimentos informais de São Luís, caracterizam-se por ser a maioria em razão das pessoas ocupadas como empregadores. O primeiro grupo se mantem em crescimento, com exceção de 2013 quando houve uma queda em comparação ao ano anterior. Já o segundo grupo tem um crescimento até 2014, chegando ao ápice de ocupações como empregadores informais nesse, após isso houve uma queda seguida de crescimento, mas não capaz de recuperar os números de 2014, como demostra a Tabela 88.

Tabela 88 - Caracteristicas adicionais do mercado de trabalho das pessoas de 14 anos ou mais de idade em estabelecimentos sem CNPJ – São Luís

Indicador	2012	2013	2014	2015	2016
Pessoas ocupadas como conta própria no trabalho principal (mil pessoas)	98, 824	91,740	112,420	113,625	122,042
Pessoas ocupadas como empregadores no trabalho principal (mil pessoas)	1,311	1,555	1,911	1,732	1,870

Fonte: IBGE, Pesquisa Nacional de Amostras Por Domicilio – PNAD Continua, 2017.

5.3.3.2.2 Relação de troca entre as economias local, regional e nacional

O município de São Luís se destaca por sua localização privilegiada em relação a outros espaços nacionais. Além de ser capital do estado do Maranhão e concentrar uma série de atividades produtivas, gerando 34.26% do PIB do estado (IMESC 2014), está localizada em uma importante região da rota comercial internacional, próximo ao canal do Panamá e dos mercados europeus e norte-americanos. Além disso, o estado do Maranhão foi responsável por 8,8% da produção portuária em 2016, segundo o IMESC.

Com relação as trocas econômicas relacionadas ao comercio exterior, a região portuária se destaca pelo fluxo desse comercio, sendo uma das mais importantes atividades de troca entre os estados e se tornando uma importante rota da economia nacional. A Tabela 89 demonstra a movimentação do complexo portuário por unidade da federação.

Tabela 89 - Movimentação do Complexo Portuário Maranhense no Acumulado do ano de 2015 por Unidades da Federação. Valores em FOB US$ milhões e Qtd. em 1000/ton.

Origem/ Destino	2015				
	Exportações		Importações		Corrente Comercial (A+B)
	Valor (A)	Qtd.	Valor (B)	Qtd.	
Pará	5.795,70	126.131,80	40,20	198,6	5.835,90
Maranhão	2.919,30	8.713,00	3.559,90	8.467,10	6.479,20
Mato Grosso	514,50	1.727,50	38,70	119,4	553,20
Tocantins	608,30	1.825,10	50,10	138,9	658,40
Piauí	287,80	818,5	29,10	103,2	316,90
São Paulo	19,10	57,2	-	0	19,10

Origem/ Destino	2015				
	Exportações		Importações		Corrente Comercial (A+B)
	Valor (A)	Qtd.	Valor (B)	Qtd.	
Goiás	0,10	0,5	-	0	
Bahia	9,80	26,4	-	0	9,80
Minas Gerais	3,70	9,5	19,40	6,2	23,20
Outros	1,10	0,4	2,80	0,7	3,90
Total	$10.159,40	139.309,80	3.740,20	9.034,10	13.899,60

Fonte: Nota Comercio Exterior 4º Trimestre, 2016. IMESC / MDIC

Tabela 90 - Movimentação do Complexo Portuário Maranhense no Acumulado do ano de 2016 por Unidades da Federação. Valores em FOB US$ milhões e Qtd. em 1000/ton.

Origem/ Destino	2016					Var. Corrente Comercial
	Exportações		Importações		Corrente Comercial (A+B)	
	Valor (A)	Qtd.	Valor (B)	Qtd.		
Pará	6.504,00	148.201,20	157,90	263,8	6.662,00	14,2
Maranhão	2.083,40	7.156,20	2.051,50	6.657,10	4.134,90	-36,2
Mato Grosso	601,10	1.845,80	33,70	141,3	634,80	14,7
Tocantins	427,50	1.205,30	48,70	179,7	476,20	-27,7
Piauí	97,00	273,4	13,10	60,4	110,10	-65,3
São Paulo	18,80	56,7	12,60	30,1	31,30	63,9
Goiás		65,3	-	0	21,10	17.427,00
Bahia	10,70	30,9	-	0	10,70	9,2
Minas Gerais	3,40	10	-	0	3,40	-85,2
Outros	1,10	0	0,80	0,4	1,90	-51,2
Total	9.768,10	158.844,80	2.318,30	7.332,70	12.086,40	-13

Fonte: Nota Comercio Exterior 4º Trimestre, 2016. IMESC / MDIC.

Com relação a economia local e regional, São Luís, com o maior PIB do estado, demonstra seu potencial em relação aos outros municípios do Maranhão quando observado que o segundo maior PIB maranhense, de Imperatriz, corresponde a apenas 7,55% da produção total do estado.

Os números da balança comercial do Maranhão demonstram que a capital possui a maior corrente de comercio, sendo responsável de mais da metade desse fluxo. A Tabela 94 demonstra a balança do estado, mostrando o acumulado de corrente comercial.

Tabela 91 - Balança Comercial Maranhense por municipios de maior valor na Corrente de Comércio de 2015 a 2016, valores em US$ FOB (milhões)

Município	2015			2016		
	Exportações (a)	Importações (b)	Corrente de comércio (a+b)	Exportações (a)	Importações (b)	Corrente de comércio (a+b)
São Luís	1.098.490,00	3.558.772,00	4.657.261,00	939.857,00	2.051.830,00	2.991.687,00
Imperatriz	722.278,00	9.789,00	732.067,00	581.926,00	11.036,00	592.963,00
Balsas	492.330,00	17.626,00	509.956,00	278.889,00	7.407,00	286.296,00

Município	2015			2016		
	Exportações (a)	Importações (b)	Corrente de comércio (a+b)	Exportações (a)	Importações (b)	Corrente de comércio (a+b)
Acailândia	305.566,00	9.305,00	314.871,00	206.896,00	4.291,00	211.187,00
Porto Franco	201.736,00	1.436,00	203.171,00	133.623,00	2,00	133.625,00
Tasso Fragoso	91.008,00	4,00	91.012,00	45.124,00	183,00	45.306,00
Pindaré-Mirim	31.473,00	-	31.473,00	56.258,00	-	56.258,00
Riachão	32.384,00	-	32.384,00	13.344,00	-	13.344,00
Governador Edson Lobão	3.547,00	974,00	4.521,00	5.828,00	732,00	6.560,00
Bacabeira	18.014,00	6,00	18.020,00	5.076,00	130,00	5.206,00
Sambaiba	19.341,00	-	19.341,00	9.455,00	-	9.455,00
Matões Do Norte	-	-	-	9.038,00	-	9.038,00
Demais Municípios	122.200,00	23.722,00	145.921,00	13.784,00	26.211,00	39.996,00
Total	3.138.367,00	3.621.633,00	6.760.000,00	2.299.098,00	2.101.823,00	4.400.921,00

Fonte: Fonte: Nota Comercio Exterior 4º Trimestre, 2016. IMESC / MDIC

Observando os números da economia maranhense, pode-se dar destaque a economia da capital. Sua estrutura produtiva é um atrativo econômico que potencializa a dinâmica econômica local, sendo um espaço da central do fluxo econômico do estado e da região nordeste.

5.3.3.2.3 Identificação das Potencialidades Existentes

Em relação as potencialidades econômicas da região, o Boletim de Conjuntura do Estado, produzido pelo IMESC, apresentada dados da economia maranhense no terceiro semestre de 2017, fazendo um apanhado das estimativas econômicas do Maranhão e permitindo traçar potencialidades da economia do estado, projetando-as na área de Estudo.

No que se refere a agricultura, a estimativa agrícola para 2017 do estado é de um crescimento de 105,7% em comparação a safra de 2016. Estima-se que, se confirmado os números da produção, o Valor Adicionado Bruno da atividade no PIB do Maranhão suba de 10% para 19,5. O município de São Luís tem 0,1% do seu PIB relativo a agricultura, porém produz importantes grãos como a soja, o que pode aumentar os números de produção da capital.

Em relação a Industria, a potencialidade de São Luís se torna maior. Responsável por 27,9% do PIB do município (PIB dos Municípios 2014), a indústria ludovicense chama atenção por seu Distrito Industrial, que carrega um forte potencial econômico e de atração de investimentos para o município. Visto ainda o planejamento de um novo distrito industrial a ser implementado nos próximos meses (SEINC, 2017), a indústria de São Luís se torna uma potencialidade na geração de empregos e no impulso econômico da região.

5.3.3.3 Vetores de Crescimento Econômico

Os vetores de crescimento econômico estão relacionados com os potenciais de desenvolvimento e produção de dada região, bem como a relação entre a produção e o aumento de atividades econômicas, trazendo uma maior dinamicidade econômica. Nesse item serão apresentados e discutidos os vetores de crescimento regional em relação com os empreendimentos propostos.

5.3.3.3.1 Empreendimentos Propostos

Com o objetivo de garantir o atendimento as demandas futuras do Porto do Itaqui, foram planejadas as obras de expansão do porto, sendo apresentados no empreendimento a:

- Ampliação de berços: Construção dos berços 99, 98, 97, 96, 95 e 94;
- Construção de Terminal de Fertilizantes;
- Construção de Terminal de Celulose;
- Construção de Terminal de Carga Geral (contêineres);
- Ampliação da Área de Armazenagem de Líquidos; e
- Ampliação e melhorias na conexão ferroviária: Pool de combustíveis e Pera ferroviária.

5.3.3.3.2 Potencial da Ampliação do Porto

A Agencia Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) soluciona que uma instalação portuária faz a movimentação de cargas: 1) gerais 2) graneis sólidos e 3) graneis líquidos. O terminal portuário de Itaqui, que movimenta os três tipos de carga, se destaca e apresenta vocação na movimentação dos dois últimos grupos descritos, tendo movimentado mais de 9 milhões de toneladas de granéis sólidos e 6 milhões de graneis líquidos, que gerou uma movimentação total de 12,1 bilhões de dólares no porto maranhense em 2016 (IMESC, 2017). Na Tabela 92, são demonstradas as movimentações de cargas dos últimos três anos.

Tabela 92 - Movimentação de Cargas (em t) de 2014 a 2016 do Porto do Itaqui

Carga geral		
2014	**2015**	**2016**
1.154.753	1.586.757	1.455.525
Granéis sólidos		
2014	**2015**	**2016**
8.875.635	12.576.083	9.225.053
Granéis líquidos		
2014	**2015**	**2016**
7.990.756	7.661.936	6.218.195

Fonte: Porto do Itaqui, 2017.

Os principais produtos responsáveis pela movimentação de valor, em 2016, no complexo portuário foram o Mineiro de Ferro e derivados, Cobre, Alumia Calcinada, Pasta de Celulose, Soja e Milho, que corresponderam a 80,4% do valor e 95,5% da quantidade movimentada.

Esses números demonstram a potencialidade do fluxo comercial do Porto do Itaqui, sendo um dos maiores vetores de crescimento econômico da região, o que gerou um superávit de cerca de 108 milhões de dólares no estado do Maranhão, e tornando o estado responsável por 8,3% da movimentação portuária em 2016 (IMESC, 2017).

A demanda crescente, avistando a potencialidade do comercio brasileiro, principalmente no comércio de commodities, faz a ampliação do porto se tornar um enorme potencial de crescimento econômico, acrescentando ainda que a AE por ser capital do estado, concentra uma parte grande do setor produtivo do Maranhão. Além disso, a ampliação se torna um potencial na geração de empregos, o que amplia a renda e o consumo na região, trazendo um fortalecimento para a dinâmica econômica.

5.3.3.4 Potencial Turístico

O Município de São Luís, área em estudo no presente EIA, apresenta importante potencial turístico, principalmente, em função do seu conjunto arquitetônico colonial, ainda bastante preservado, o qual configura um importante setor para geração de emprego e renda.

As influências holandesa e portuguesa na colonização dessa região insular resultaram num acervo arquitetônico considerado valioso, datado dos séculos XVIII e XIX, e que vem sendo preservado, por meio de políticas culturais como o tombamento, desde a década de 1950. Em 1997, o casario colonial do centro da cidade de São Luís foi referendado pela UNESCO com o título de Patrimônio Histórico e Cultural da Humanidade.

O chamado centro histórico tombado se trata de uma área urbana com aproximadamente 220 hectares. Existem cerca de quatro mil edificações tombadas no âmbito do Estado do Maranhão e pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, órgão federal responsável pela política nacional de tombamento de bens materiais e de registro de bens imateriais. Prevalecem casarões com azulejos decorados, os quais, conforme IPHAN (2017),[4] não são apenas decorativos, mas funcionais, pois impermeabilizam as fachadas de taipa, a fim de protegê-las do clima quente e úmido característico.

Esse caráter cultural e histórico é fortalecido com diversas edificações representativas da diversidade presente na sociedade maranhense, referenciados por meio de políticas públicas estadual e municipal como locais de fomento da cultura maranhense. Nesse sentido, são destacados os seguintes locais de referência cultural maranhense na área em estudo no Quadro 20.

[4] Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/34.

Quadro 20 - Turismo na Área de Estudo

Nome	Referência cultural
Teatro Arthur Azevedo	Construído no início do século XIX, durante o ciclo econômico do algodão.
Teatro João do Vale	Edificação construída em estilo do início do século XX, tinha a função de galpão comercial e, posteriormente, foi reformado e valorizado como centro de formação teatral e local de espetáculos.
Museu Histórico e Artístico do Maranhão	Desde 1960, o casarão típico do século XIX é empregado para a função cultural museológica, com acervo representativo dos costumes das famílias maranhenses abastadas, entre mobiliário, cristais, azulejaria, documentos e outros.
Centro de Pesquisa e História Natural e Arqueologia	Centro dedicado a atividades de pesquisa, divulgação e fomento científico nas áreas de paleontologia, arqueologia e etnologia, dispõe de acervo com objetos da cultura material indígena amazônica.
Cafuá das Mercês	Conhecida como Casa do Negro, a edificação serviu como depósito de escravos que chegavam a São Luís e foi reformada e revitalizada para difundir a cultura africana maranhense, por meio de acervo de objetos do culto religioso da Casa de Nagô e das Minas, fotografias de mães e filhos de santos, além de instrumentos de suplício da época da escravidão negra.
Convento das Mercês	Edificado em 1964, o convento abriga a Fundação da Memória Republicana Brasileira – FMRB, que possui um museu, biblioteca, pinacoteca, sala de restauração, e amplo acervo documental, além de espaço para culturais diversas.
Capela Bom Jesus dos Navegantes	Edificação datada de 1613, foi construída pelos capuchinhos franceses e se tornou notória pela presença do Pe. Antônio Vieira, quando proferiu sermão em 1654.
Centro de Cultura Popular Domingos Vieira Filho	Esse centro cultural mantém uma exposição permanente com temáticas relacionadas a cultos afro brasileiro e afro maranhense, festa do divino, bumba meu boi, tambor de crioula, entre outros ritos e festas populares.
Igreja São José do Desterro	Essa edificação é representativa das diferentes colonizações ocorridas no Maranhão, entre portuguesa e holandesa. Construída no início do século XVII, foi reedificada após ter sido destruída pelos holandeses, em 1641.
Museu de Arte Sacra	Destinado para abrigar imagens religiosas e peças de ourivesaria dos séculos XVII, XVIII e XIX, algumas das quais são empregadas em procissões religiosas, situa-se ao lado da Catedral de N. Sra. da Vitória.
Museu de Artes Visuais	Esse museu, sediado em casarão típico do século XIX, abriga obras de arte do período moderno, além de azulejos, cristais e outras peças decorativas.
Palácio dos Leões	Trata-se de uma edificação imponente que abriga a sede do Governo do Estado do Maranhão.
Casa de Cultura Josué Montello	Destinado a abrigar documento e produção bibliográfica representativa da cultura maranhense, tem acervo doado pelo escritor Josué Montello.
Casa de Nhozinho	Nhozinho foi um artista popular, mestre nos entalhes feitos no buriti. A casa reúne pesas artesanais figurativas do cotidiano regional.
Casa do Maranhão	Lugar dedicado à promoção das tradições maranhenses, está localizado às margens do Rio Anil, num casarão estilo neoclássico do século XIX.
CEPRAMA – Centro de Comercialização de Produtos Artesanais do Maranhão	Feira popular localizada em um prédio antigo da Companhia de Fiação e Tecidos de Cânhamo. Nela é possível encontrar produtos elaborados com diversas fibras vegetais e madeira, além de oferecer especiarias e bebidas regionais (licores e sucos de frutas como o

Nome	Referência cultural
	cupuaçu, bacuri, além da tiquira e da catuaba). É um local de referência para realização de festas populares, como o Carnaval, o São João e apresentações de grupos tradicionais.
Casa das Tulhas	Mercado público situado no centro da cidade de São Luís, reúne especiarias, produtos artesanais, licores, cachaças, sementes e doces.
Igreja da Sé Nossa Senhora da Vitória	Edificações religiosas erigidas no século XVII
Igreja do Carmo	
Igreja São João Batista	
Igreja Nossa Senhora dos Remédios	
Igreja de São José do Desterro	
Igreja Santo Antônio	
Igreja São Panteão	
Capela da Laranjeira	

Além do patrimônio material reconhecido mundialmente, o Município de São Luís apresenta múltiplas expressões culturais populares, religiosas e étnicas representativas de todo o Maranhão e que constituem importante vetor de atração de visitantes ao município. A contribuição das culturas africanas é notória, para além das portuguesas e holandesas, além das culturas indígenas. A influência caribenha também é reconhecida, sendo comum o emprego das denominações “Jamaica Brasileira” ou “Capital do Reggae” para se referir à cidade de São Luís, dada a proximidade regional. No campo das manifestações da cultura popular, podem ser destacados (Quadro 21):

Quadro 21 - Expressões populares na Área de Estudo.

Nome	Descrição
Festa do Divino Espírito Santo	As festas do Divino Espírito Santo, no município em estudo, seguem a expressão predominante no Estado do Maranhão, marcada pela forte presença de mulheres e vinculada a terreiros religiosos de vertentes religiosas variadas (Mina, Umbanda, Candomblé, Pajelança). Envolve elementos materiais e rituais, entre arrecadação de recursos, escolha dos festeiros, decoração, corte e confecção de mastro, entre outros ritos.
Festa de São Benedito	As referências a São Benedito, denominado santo protetor dos negros, relacionam essa imagem a um escravo que foi à mata, cortou um tronco de árvore e ensinou os outros negros a fazer e a tocar o tambor. Outras vezes ele surge como o cozinheiro do monastério que levava comida escondida em suas vestes para os pobres. A data festiva faz parte do calendário religioso da Igreja Católica, com forte reverberação nas comunidades e grupos devotos desse santo, na área em estudo e por todo o estado maranhense.
Festa Junina	Realizado para relembrar os modos de vida nos arraiais (lugarejos provisórios), esse festejo popular típico do mês de junho, engloba inúmeras expressões culturais maranhenses, entre Bumba-meu-Boi, danças diversas, quadrilhas, além de apresentar a diversidade culinário regional. Na sede do município em estudo, os bairros João Paulo, Cidade Operária, Bairro de Fátima, Liberdade, Vila Embratel, Anjo da Guarda, João de Deus, Cohatrac, Anil e Largo de Santo Antônio reúnem grande número de pessoas em torno dos cortejos ou palcos com apresentações culturais.
Caixeiras do Divino	Expressão popular de cunho religioso, em geral, ligado às casas de Mina, constitui-se por grupos de mulheres tocadoras de caixa, com idade mais avançada, filhas ou

Nome	Descrição
	netas de festeiros do Divino Espírito Santo ou pagadoras de promessas. O grupo de caixeiras apresenta hierarquia interna, respeitando idade e experiência de cada mulher. Há grupos formados a partir de relações de parentesco, podendo haver até três gerações num mesmo grupo.
Bumba-meu-Boi	Tratado como um complexo cultural, dada a natureza múltipla dessa celebração, essa expressão cultural foi registrada como patrimônio imaterial pelo IPHAN, em 2011. É composto pelas performances dramáticas, musicais e coreográficas, artesanatos em bordados, confecção de instrumentos musicais artesanais, entre outros elementos, que tem como centro a figura do boi, seu ciclo de vida e morte, além do universo mítico-religioso que fornece a base para a celebração. Dividem-se entre os sotaques Baixada, Matraca, Zabumba, Costa-de-mão e Orquestra, podendo ainda haver outros.
Tambor de Crioula	Essa expressão está interligada às rodas de bumba-meu-boi, realizadas em geral ao final desse festejo. É realizado também em pagamento a promessa feita a São Benedito, estando presente nessa data festiva, comemorada no dia 5 de outubro. Segundo dados do IPHAN, existem mais de 60 grupos cadastrados na sede do município em estudo. São elementos dessa expressão cultural: cantos, instrumentos, dança, vestimenta, bebida.
Encontro de Bois de Matraca	Realizado no bairro João Paulo, de São Luís, o Boi de Matraca expressa traços da cultura indígena, mantida à base de toques de pedaços de madeira formatados em diversos tamanhos
Encontro de Bois de Zabumba	Tradicionalmente realizado no baixo Monte Castelo, o Boi de Zabumba expressa traços da cultura africana.
Dança de Cacuriá	Brincadeiras dançantes, em roda ou com coreografias que narram trocas entre os participantes, podendo envolvem as pessoas aos pares. Em geral, presentes nas festas populares.
Dança da Lelê ou Pela Porco	
Dança do Coco	

Há também formações naturais que potencializam economicamente a atividade turística no Município de São Luís, como praias, dunas, falésias, canais fluviais, estuários, igarapés, manguezais, característicos da faixa litorânea e estuaria. A zona rural municipal também vem sendo exploradas nos últimos anos por meio de modalidades diferenciadas, em função da presença das áreas de proteção ambiental que agregam valor econômico ao município.

Quatro unidades de conservação vem se tornando atrativos para adversas atividades: o Parque Estadual do Bacanga, com área de aproximadamente 3 mil hectares, com formação de floresta amazônica; Parque Ecológico da Lagoa de Jansen, com aproximadamente 150 hectares, é um local equipado com quadras de tênis, arena de vôlei e futebol de areia, concha acústica, pistas para *skate*, *bicicross* e *cooper*; Área de Proteção Ambiental – APA do Maracanã, com aproximadamente 1.800 hectares; e APA de Itapiracó, amplamente utilizada para fins de educação ambiental, principalmente pela comunidade do entorno, possuindo infraestrutura básica para visitantes e trilhas ecológicas.

5.3.3.4.1.1 Setor do Turismo

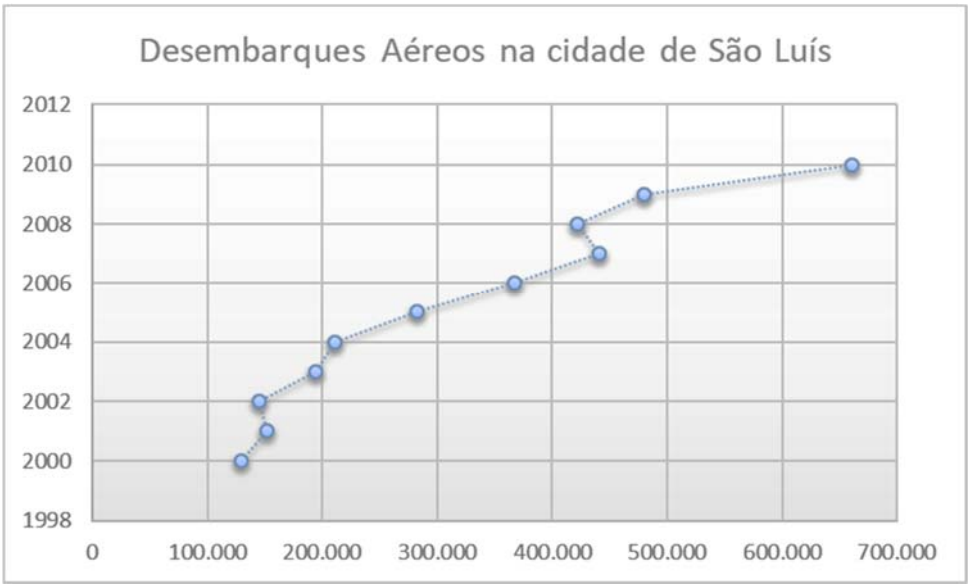
A Secretaria Municipal de Turismo de São Luís – SETUR, através do estudo “Indicadores de Desempenho do Setor Turístico de São Luís” (2009) informa que no ano de 2008 a cidade recebeu 1,2 milhões de visitantes. Já em 2009, a pesquisa indica o aumento de 7,69% no fluxo de turistas, com a visitação de 1,3 milhões a São Luís.

A Demanda Turística para o Município de São Luís pode ser apreendida a partir de dados sócio econômicos disponibilizados pelas Secretarias Municipal e Estadual de Turismo e pelo Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas – IPEA, relativos tanto ao Estado do Maranhão, como para o município em estudo ou a cidade de São Luís.

Em vista da infraestrutura disponível na cidade de São Luís (aérea, rodoviária, portuária, ferroviária), registra-se um importante fluxo de desembarque de passageiros na cidade, que fornece uma dimensão do desenvolvimento dessa atividade econômica. Dados obtidos entre os anos de 2000 e 2010, relativos aos transportes aéreo e rodoviário mostram uma variação na amplitude da quantidade de desembarques ao longo do tempo, que indica comportamentos de consumo da população, para além da atividade turística em si, conforme as Figura 370 e

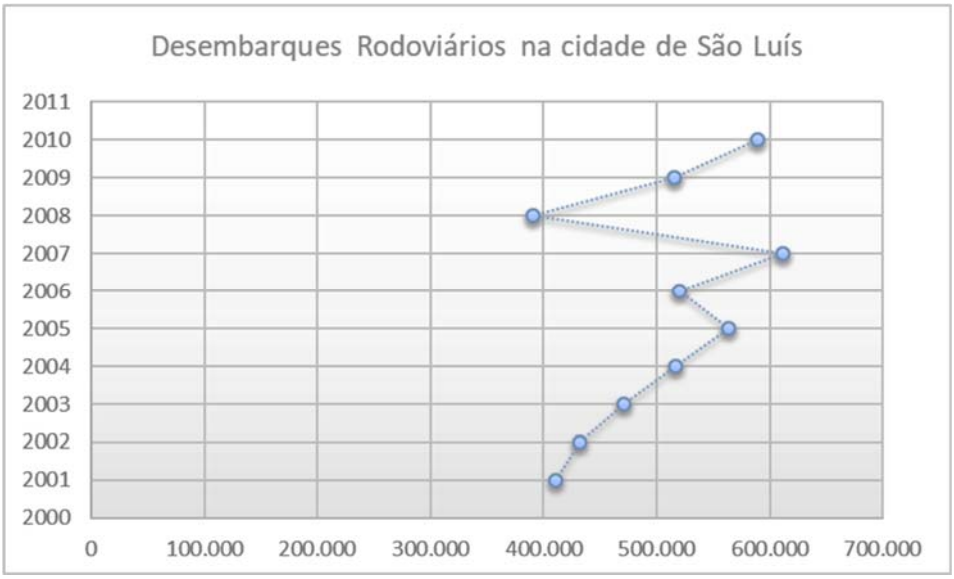
Figura 371.

Figura 370 – Gráfico de Desembarques Aéreos na cidade de São Luís.



Fonte: SETUR MA, 2014.

Figura 371 – Gráfico de Desembarques Rodoviários na cidade de São Luís.



Fonte: SETUR MA, 2014.

Os desembarques rodoviários apresentam uma dinâmica diferente no período em análise, com crescimento entre 2000 e 2007, seguido de queda que retoma um patamar semelhante ao registrado para o ano de 2000. Entre 2008 e 2010 se segue outro período de crescimento, sem avançar o pico anterior.

Registra-se que a variação acentuada foi atribuída à mudança de metodologia nos levantamentos realizados (SETUR MA, 2014). No entanto, isso não modifica a dinâmica geral do fluxo de desembarques rodoviários, cuja variação se mantem entre os 400.000 e 600.000 passageiros, ao passo que a variação dos desembarques aéreos alcança maior amplitude, entre aproximadamente 100.000 e 700.000 passageiros, com pouca retração de crescimento, no mesmo intervalo de tempo.

Tabela 93 – Receita Gerada a partir do Turismo na cidade de São Luís.

Impactos Econômicos	2008	2009	2010
Receita Turística (em milhões de reais)	R$728,08	R$1.043,89	R$826,14
Gasto per capta (em reais)	R$537,73	R$818,11	R$524,87
Permanência Média (dias)	6,8	6,5	7
Renda Gerada (em milhões de reais)	R$1.274,15	R$1.826,81	R$1.445,75
Fração do PIB (%)	8,60%	11,80%	9%

Fonte: SETUR MA, 2014.

Entre as Atividades Características do Turismo – ACTs, foram registrados os seguintes patamares para o Estado do Maranhão e o Município de São Luís, em 2015, relativamente às oito atividades identificadas pelo IPEA, conforme as Tabela 94 e

Tabela 95. Elas permitem avaliar, comparativamente, como a atividade econômica em análise afeta o município e mantém relação com a dimensão estadual.

Tabela 94 – ACTs (Formais) no Estado do Maranhão, em 12/2015.

ACTs	12/2015		
	Número de ocupações	Participação relativa da ACT	Participação relativa na economia
Alojamento	3.740	35,34%	0,84%
Alimentação	3.968	37,49%	0,90%
Transporte Terrestre	953	9,00%	0,22%
Transporte Aquaviário	162	1,53%	0,04%
Transporte Aéreo	404	3,82%	0,09%
Aluguel de Transportes	552	5,22%	0,12%
Agência de Viagem	631	5,96%	0,14%
Cultura e Lazer	174	1,64%	0,04%

Fonte: IPEA, 2015.

Tabela 95 – ACTs (Formais) no Município de São Luís, em 12/2015.

ACTs	12/2015		
	Número de ocupações	Participação relativa da ACT	Participação relativa na economia
Alojamento	2.136	18,18%	0,94%
Alimentação	6.949	59,16%	3,06%
Transporte Terrestre	732	6,23%	0,32%
Transporte Aquaviário	290	2,47%	0,13%
Transporte Aéreo	284	2,42%	0,13%
Aluguel de Transportes	760	6,47%	0,34%
Agência de Viagem	340	2,89%	0,15%
Cultura e Lazer	255	2,17%	0,11%

Fonte: IPEA, 2015.

A partir do apresentado, verifica-se que as atividades Alojamento, Transporte Terrestre, Transporte Aéreo e Agência de Viagens representam, em número de ocupações destinadas a cada categoria, mais de 50% do total registrado para o Estado do Maranhão. As atividades de Alimentação, Transporte Aquaviário, Aluguel de Transporte, Cultura e Lazer se destacam pela incongruência do dado gerado, tendo em vista que os números de ocupações para essas categorias superam numericamente os patamares estaduais.

Relativamente ao número de ocupações que realizam atividades características de turismo, registra-se a prevalência das empresas de médio porte (de 10 a 99 empregados) na maioria das categorias de atividades. Destaca-se a categoria Aluguel de Transporte, que apresenta grande número de ocupações com mais de 500 empregados, havendo registro de patamares altos para os estabelecimentos de médio e grande porte.

Nas atividades relativas a transporte, registram-se as maiores remunerações, com prevalência das empresas de grande porte.

Comparativamente a 2014, registrou-se a diminuição do número de ocupações em todas as categorias de atividades e estabelecimentos, com poucas exceções.

Tabela 96 – ACTs (Formais) por Número de Estabelecimentos, no Município de São Luís, em 2015.

ACTs	2015	2014	2015	
	Tamanho do estabelecimento	Número de ocupações	Número de ocupações	Remuneração média em R$
Alojamento	Até 9 empregados	76	83	920,37
	10 a 99 empregados	1.662	1.659	1.049,91
	100 a 499 empregados	471	394	1.834,50
Alimentação	Até 9 empregados	651	741	949,54
	10 a 99 empregados	5.244	5.426	1.055,86
	100 a 499 empregados	1.043	782	1.054,12
Transporte Terrestre	Até 9 empregados	49	47	1.120,17
	10 a 99 empregados	203	155	1.438,44
	100 a 499 empregados	559	530	1.661,90
Transporte Aquaviário	Até 9 empregados	10	7	3.408,14
	10 a 99 empregados	20	19	1.313,26

	100 a 499 empregados	281	264	3.548,11
Transporte Aéreo	Até 9 empregados	-	2	1.509,00
	10 a 99 empregados	29	35	2.390,14
	100 a 499 empregados	283	247	2.220,32
Aluguel de Transportes	Até 9 empregados	31	29	1.203,14
	10 a 99 empregados	271	245	1.529,59
	100 a 499 empregados	199	138	1.330,71
	500 ou mais empregados	374	348	1.643,41
Agência de Viagem	Até 9 empregados	123	110	1.195,80
	10 a 99 empregados	241	230	1.365,55
Cultura e Lazer	Até 9 empregados	43	27	1.061,81
	10 a 99 empregados	173	228	1.292,31

Fonte: IPEA, 2015[5].

Para a elaboração da pesquisa considerou-se a Baixa e Alta estações, através da coleta de dados realizada em janeiro, maio, julho e novembro. Além dos períodos do carnaval e da festa de São João.

De acordo com os dados levantados, as principais origens dos turistas que frequentam a cidade no ano de 2009, durante a baixa estação, se dividem entre pessoas do próprio estado do Maranhão (55,94%), Ceará (4,13%), Pernambuco (3,3%) e Rio de Janeiro (2,96%). Os outros 33,67% se dividem entre emissores dos estados de Amazonas, Distrito Federal, Bahia, Piauí, Rio Grande do Sul, Minas Gerais e Estrangeiros. Na alta estação do mesmo ano a distribuição foi a seguinte: Maranhão (46,76%), Pará (8,65%), Rio de Janeiro (7,3%), São Paulo (6,08%) e Distrito Federal (5,68%). O restante (25,53%) está repartido entre os estados do Piauí, Ceará, Amazonas, Pernambuco, Minas Gerais, Rondônia, Bahia e Estrangeiros.

Com relação ao principal motivo da viagem a Tabela 97 demonstra as causas da visita à cidade.

Tabela 97 - Principal motivo da viagem

Motivo da Viagem	Baixa Estação	Alta Estação
Negócios/Estudos	47,97%	27,72%
Saúde	16,46%	15,25%
Visita parentes/ amigos	13,33%	28,38%
Passeio	13,17%	24,27%
Eventos	3,25%	1,86%
Esporte	0,33%	-
Outros	5,53%	2,52%

[5] Lei Complementar Nº 123, de 14 de dezembro de 2006 - Institui o Estatuto Nacional da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte; altera dispositivos das Leis no 8.212 e 8.213, ambas de 24 de julho de 1991, da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1o de maio de 1943, da Lei no 10.189, de 14 de fevereiro de 2001, da Lei Complementar no 63, de 11 de janeiro de 1990; e revoga as Leis no 9.317, de 5 de dezembro de 1996, e 9.841, de 5 de outubro de 1999.

Fonte: SETUR – Pesquisa Turismo Receptivo, 2009.

Quando o motivo da viagem é passeio, entre os fatores decisórios da visita salientam-se (na alta e baixa estação, respectivamente): os atrativos naturais com 32% e 43,82%; patrimônio histórico-cultural com 18,67%; 26,97%; manifestações culturais 20%, 3,37%; preço mais adequado 6,67%, 7,3% e outros 22,67%, 18,54% (SETUR, 2009).

Conforme esses dados, o visitante de São Luís, na baixa estação, geralmente viaja sozinho (61,46%) ou acompanhado da família (20,65%) ou amigos (17,72%) enquanto que na alta estação esses índices se apresentam da seguinte foram: sozinho (48,94%), com a família (40,98%) e com amigos (9,68%).

A rede hoteleira de São Luís compreende 39 hotéis, 04 apart-hotéis, 27 pousadas e um (01) albergue, totalizando 71 estabelecimentos de hospedagem, com um total de 3.565 unidades habitacionais – UHs e 7.768 leitos. Quanto aos meios de hospedagem a Tabela 98 apresenta a distribuição dos percentuais tanto na baixa quanto na alta estação (SETUR, 2009).

Tabela 98 - Principais Tipos de Hospedagem

Meio de Hospedagem	Baixa Estação	Alta Estação
Casas de parentes/ amigos	57,85%	67,37%
Hotel	29,27%	17,51%
Pousada	4,39%	4,51%
Flat/Apart	1,14%	1,33%
Casa/Apart Aluguel	2,93%	5,04%
Albergue	-	0,66%
Outros	4,39	3,58%

Fonte: SETUR – Pesquisa Turismo Receptivo 2009.

Segundo a Coordenação do Centro Histórico – SETUR (2009), entre os atrativos mais visitados de São Luís se destacam a Igreja da Sé Nossa Senhora da Vitória (6.588 pessoas), Museu Histórico Artístico (2.546 pessoas), Fonte do Ribeirão (1.843 pessoas), Memorial do Ministério Público (1.407 pessoas), Igreja dos Remédios (1.302 pessoas), Centro de Arqueologia (1.200 pessoas) e a Igreja Santo Antônio (1.101 pessoas).

Segundo informações da Associação Brasileira de Agentes de Viagens Seccional Maranhão - ABAV-MA, os principais passeios comercializados em São Luís são: City Tour pelo Centro Histórico; Passeios a São José de Ribamar, Raposa, Alcântara e Praias, Tour Cultural – a São Luís de ontem e de hoje, São Luís à noite e o passeio de catamarã pela Baía de São Marcos.

Os impactos do setor de turismo na economia do município podem ser visualizados na Tabela 99.

Tabela 99 - Impactos do setor de turismo na economia.

Agregados	2008	2009
Taxa de ocupação Hoteleira	63,16%	58,99%
Gastos per capita (R$)	537,37	626,74
Permanência média (dias)	6,8	6,25

Fonte: SETUR – Dados estimados. Pesquisa de Turismo Receptivo 2008/2009.

5.3.4 DINÂMICA TERRITORIAL

O Estatuto das Cidades é o instrumento regulador do Uso e Ocupação do Solo que direciona os Planos Diretores de Desenvolvimento Municipal e, por sua vez, estabelece normas gerais de ordem pública e interesse social, que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como o equilíbrio ambiental.

Conforme o Estatuto das Cidades, Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2011, art. 2º, "a política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante algumas diretrizes gerais":

> I - garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;
>
> II – garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para os presentes e futuras gerações;
>
> III - cooperação entre os governos, a iniciativa privada e os demais setores da sociedade no processo de urbanização, em atendimento ao interesse social;
>
> IV - planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente;
>
> V - oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais; e, VI - VI – ordenação e controle do uso do solo.

Além disso, no artigo 2º, no inciso VI, sobre a ordenação e controle do uso do solo, o mesmo dispõe medidas para evitar:

> a) a utilização inadequada dos imóveis urbanos;
>
> b) a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes;
>
> c) o parcelamento do solo, a edificação ou o uso excessivos ou inadequados em relação à infraestrutura urbana;
>
> d) a instalação de empreendimentos ou atividades que possam funcionar como polos geradores de tráfego, sem a previsão da infraestrutura correspondente;
>
> e) a retenção especulativa de imóvel urbano, que resulte na sua subutilização ou não utilização;
>
> f) a deterioração das áreas urbanizadas;

g) a poluição e a degradação ambiental.

5.3.4.1 Zoneamento Territorial

O Zoneamento Territorial é um dispositivo para organização territorial, uso eficiente do solo e gestão ambiental adequada, sendo estabelecido pela delimitação de zonas e códigos de uso das mesmas. O código de uso definirá as atribuições de usos e atividades compatíveis para cada zona, e assim, de acordo com as características específicas do território, permitirá, restringirá, ou inviabilizará determinadas utilizações.

Entre os objetivos de uma legislação que rege o uso do solo, está a preocupação com os recursos ambientais, por isso, de maneira geral, estabelece medidas para a proteção do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável da região.

O Zoneamento Territorial de São Luís ainda está sendo estabelecido, desde a Lei Municipal 3.252 de 29 de dezembro de 1992 estabelece diretrizes para o uso do solo; com a Lei Municipal 4.669 de 11 de outubro de 2006, as classes são divididas em macrozonas. Contudo, o plano diretor está em constante adequação e com diversas propostas de adequação. Como será visto adiante, a área onde está localizado o Porto do Itaqui ainda não aparece conforme o uso atual, apresentando conflitos entre as classes.

5.3.4.1.1 Lei Municipal 4.669/2006

Pela Lei Municipal 4.669 de 11 de outubro de 2006, o Plano Diretor do Município de São Luís dispõe sobre o zoneamento, parcelamento, uso e ocupação do solo e dá outras providências, conforme Figura 372 e Figura 373. Nele estão estabelecidos os macrozoneamentos das zonas urbana e rural, consistindo, segundo o Art. 25 deste, como um procedimento para:

> "o estabelecimento de áreas do território municipal que se diferenciam por suas características de ocupação, disponibilidade de infraestrutura e serviços urbanos, visando a utilização adequada de cada trecho do território, através dos instrumentos de preservação ambiental, urbanísticos e fiscais disponibilizados pelo Estatuto da Cidade, buscando corrigir desequilíbrios e injustiças no acesso e disponibilidade das oportunidades."

Segundo esse artigo, o macrozoneamento tem ainda como finalidade "identificar partes do território de São Luís onde a preservação do meio ambiente é questão prioritária, sendo obrigatória à manutenção das características e da qualidade do ambiente natural". Foram estabelecidos em São Luís três macrozoneamentos, a saber: Ambiental, Rural e Urbano.

5.3.4.1.1.1 Macrozoneamento Ambiental

O macrozoneamento ambiental divide-se em dois grupos (Tabela 100):

- Área de Proteção Integral

O estabelecimento dessas áreas tem por finalidade preservar a natureza e os recursos hídricos, podendo ser usadas apenas para fins de pesquisa, ecoturismo e educação

ambiental, quando previstos em lei específica. Ela é composta por Áreas de Proteção Permanente; Estação Ecológica do Sítio Rangedor e Parque Estadual do Bacanga.

- Áreas de Uso Sustentável

O objetivo de criação dessas áreas é que se possa compatibilizar a conservação da natureza e o uso sustentável dos recursos naturais para garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade de forma socialmente justa e economicamente viável.

As áreas de uso sustentável em São Luís são: Área de Proteção Ambiental do Maracanã; Área de Proteção Ambiental do Itapiracó; Parque Ecológico da Lagoa da Jansen; o Sítio Santa Eulália; os Parques Urbanos do Bom Menino, Diamante e Rio das Bicas; áreas de praias; áreas de recarga de aquífero.

Tabela 100 - Macrozoneamento Ambiental de São Luís.

Macrozoneamento Ambiental	Áreas de Proteção Integral	Áreas de Uso Sustentável
Áreas	I. Área de Proteção Permanente (Dunas, Mangues, Mananciais e fundos de vales, incluindo matas ciliares). II. Estação Ecológica do Sítio do Rangedor; III. Parque Estadual do Bacanga	I. Área de Proteção Ambiental do Maracanã; II. Área de Proteção Ambiental do Itapiracó; III. Parque Ecológico da Lagoa de Jansen; IV. Sítio Santa Eunália; V. Parques Urbanos: Bom menino, Diamante e Rio das Bicas. VI. Áreas de Praias; VII. Áreas de Recarga de Aquífero.
Definição	Áreas definidas por Legislação Federal como áreas de preservação permanente (APP) ou como unidades de proteção integral.	São áreas onde se deve compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos recursos naturais existentes.
Objetivos	Preservar a natureza e os recursos hídricos permitindo apenas os usos voltados à pesquisa, ao ecoturismo e à educação ambiental, quando previstos em lei específica.	Utilização sustentável dos recursos naturais existentes. São permitidos usos econômicos como o eco turismo, lazer, comércio de consumo local e agricultura (uso atribuído somente às APAs)
Instrumentos	ZPA – Zona de Proteção Ambiental; Transferência do Direito de Construir; Termo de Compromisso Ambiental; Incentivos Fiscais; Programas de Educação Ambiental	ZPA – Zona de Proteção Ambiental; Programas de Educação Ambiental

Fonte: Plano Diretor do Município de São Luís, 2006.

5.3.4.1.1.2 Macrozoneamento Urbano

O macrozoneamento urbano pretende assegurar a função social da cidade e da propriedade privada, orientar o ordenamento do solo urbano, entre outras funções. Definiu-se as seguintes áreas:

- Macrozona de Requalificação Urbana (Artigo 34);

- Macrozona Consolidada (Artigo 35);
- Macrozona em Consolidação – 1 (Artigo 36);
- Macrozona em Consolidação – 2 (Artigo 37);
- Macrozona de Qualificação (Artigo 38).

A Macrozona de Requalificação Urbana compreende (Quadro 22):

> "Áreas que passaram pelo processo de consolidação e atualmente sofrem esvaziamento populacional e/ou desvalorização imobiliária, necessitando de investimentos que recuperem seus usos e promovam o comércio, serviços e habitações de interesse social, preservando os imóveis de valor cultural, reorganizando a infraestrutura e o transporte coletivo".

Quadro 22 - Áreas de Requalificação

Áreas de Requalificação	
Características	**Objetivos**
Áreas que dispõe de boa infraestrutura, mas que passam por processo de esvaziamento populacional; Algumas dessas áreas apresentam valor histórico e arquitetônico; O nível de escolaridade dos moradores é o ensino médio; Alguns bairros apresentam população com renda média e alta, contudo a maior parte é de baixa renda Necessita de incentivos que estimulem os investimentos imobiliários	Incentivar a habitação de interesse social, a produção imobiliária, atividades de comércio e serviço; Preservar o patrimônio cultural construído; Melhorar a qualidade dos espaços públicos; Reorganizar a infraestrutura e o transporte coletivo;

Fonte: Plano Diretor do Município de São Luís, 2006.

A Macrozona Consolidada corresponde às "áreas adensadas com poucos vazios urbanos, que apresentam boas condições de infraestrutura e urbanização. Pode apresentar trechos com saturação da malha viária e aumento das construções verticais" (Quadro 23).

Quadro 23 - Áreas Consolidadas

Áreas Consolidadas	
Características	**Objetivos**
Áreas com boa infraestrutura e boas condições de urbanização; Adensamento e verticalização de construções em algumas áreas; Apresentam saturação da malha viária em alguns pontos; Áreas valorizadas no mercado imobiliário.	Controlar o adensamento de construções verticais e a saturação da malha viária; Estimular o adensamento, onde for possível, com habitação popular ou de interesse social, beneficiando-se da infraestrutura existente e possibilitando seu melhoramento; Equilibrar a relação entre oferta de empregos e moradia.

Fonte: Plano Diretor do Município de São Luís, 2006.

A Macrozona em Consolidação 1 é "composta por áreas habitadas por população de renda média e alta e com bom nível de escolaridade. Apresentam área com potencial para adensamento e verticalização, mas apresentam infraestrutura incompleta" (

Quadro 24).

Quadro 24 - Áreas em Consolidação 1

Áreas em Consolidação 1	
Características	**Objetivos**
Áreas com certa qualidade urbanística, mas que apresentam infraestrutura incompleta; Possuem espaços urbanos com potencial para o adensamento e verticalização; São áreas habitadas por população de renda média e alta e bom nível de escolaridade; São áreas atrativas e valorizadas no setor imobiliário.	Disciplinar a ocupação, controlando o adensamento construtivo e garantindo a qualidade ambiental; Incentivar a implantação de habitação de mercado popular ou de interesse social; Complementar o tecido urbano, aproveitando o potencial paisagístico e cumprindo a função social da propriedade;

Fonte: Plano Diretor do Município de São Luís, 2006.

Com relação à Macrozona em Consolidação 2 (Quadro 25), esta é

> "Composta por áreas com vazios urbanos significativos e propícios à expansão e ao adensamento, possuindo áreas em condições favoráveis a atração de investimentos imobiliários, mas que necessitam de qualificação urbanística para complementação do tecido urbano".

Quadro 25 - Áreas em Consolidação 2

Áreas em Consolidação 2	
Características	**Objetivos**
São áreas com boa infraestrutura e com certo grau de urbanização, mas requerem qualificação urbanística; São áreas com grande potencial para o adensamento; São áreas habitadas tanto por população de baixa renda e baixo nível de escolaridade, quanto por população de renda média e alta e bom nível de escolaridade Apresentam condições favoráveis à atração de investimentos imobiliários privados;	Estimular a ocupação com a promoção imobiliária e de Habitação de Mercado Popular ou de Interesse Social; Criar empregos no setor de serviços. Complementação do tecido urbano, aproveitamento do potencial paisagístico e cumprimento da função social da propriedade;

Fonte: Plano Diretor do Município de São Luís, 2006.

Por fim, a Macrozona de Qualificação é constituída por áreas habitadas por população de baixa renda e baixo nível de escolaridade, com grande concentração de assentamentos espontâneos de infraestrutura básica incompleta e deficiente de equipamentos e serviços urbanos. Necessita de investimentos públicos para regularização fundiária, implantação de programas de habitação e equipamentos públicos que melhorem a qualidade de vida no local (Quadro 26).

Quadro 26 - Áreas de Qualificação

Áreas de Qualificação	
Características	**Objetivos**
Apresentam infraestrutura básica precária; Concentração de assentamentos espontâneos; Áreas ocupadas por população de baixa renda e baixo nível de escolaridade; Áreas com baixa valorização para o mercado imobiliário.	Completar e melhorar a infraestrutura; Incentivar programas de habitação de interesse social, Melhorar o acesso com transporte coletivo Criar novas centralidades e espaços públicos, implantando equipamentos e serviços.

Fonte: Plano Diretor do Município de São Luís, 2006.

De acordo com tal legislação, o empreendimento está compreendido em duas macrozonas, a saber:

- Macrozona Ambiental – considerada área de mangue;
- Macrozona Urbana – considerada área urbana, mas sem estar evidente na legislação.

Tais considerações podem ser vistas no Mapa 18.

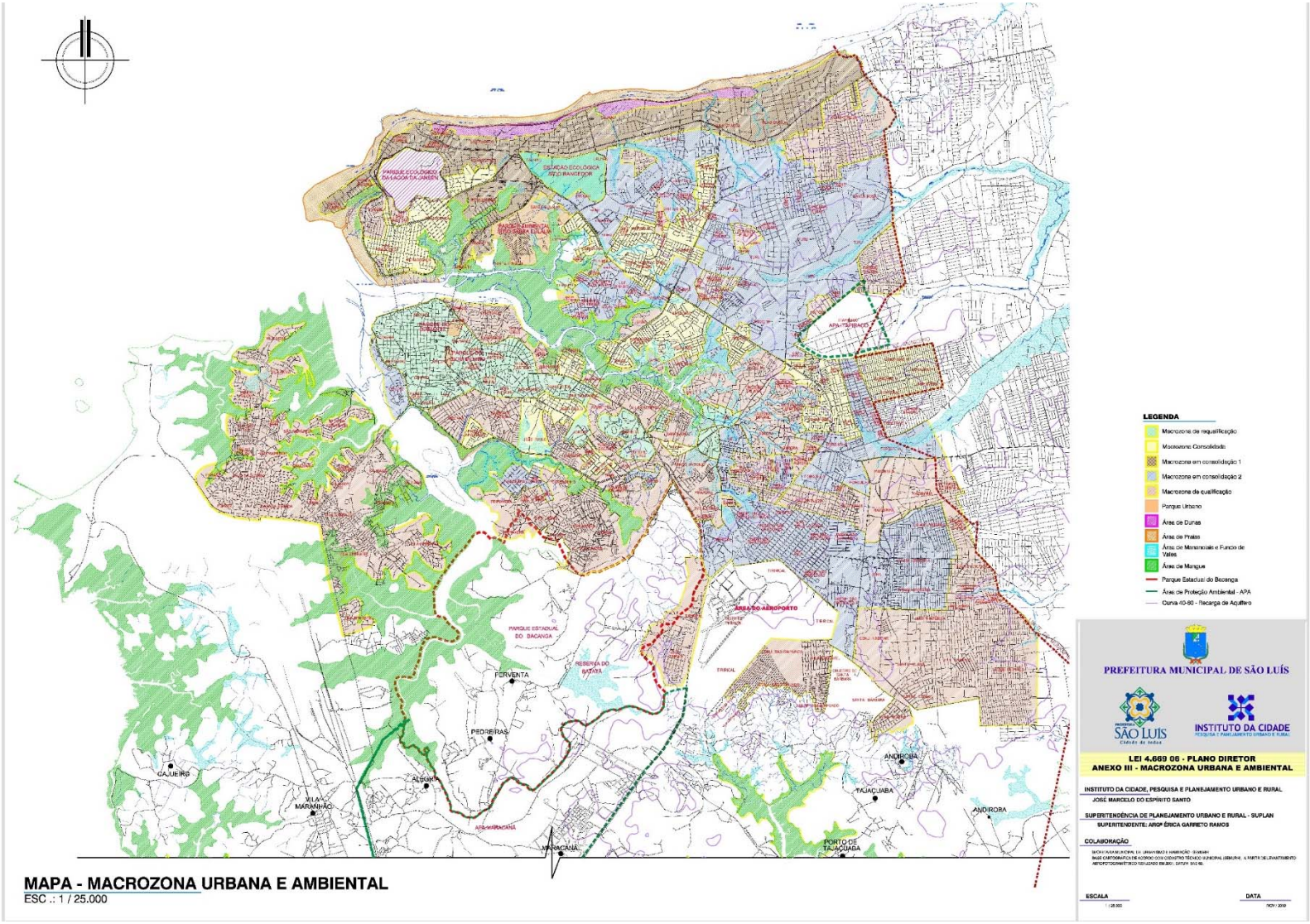


Figura 372 - Anexo III do Plano Diretor do Município de São Luís, 2006

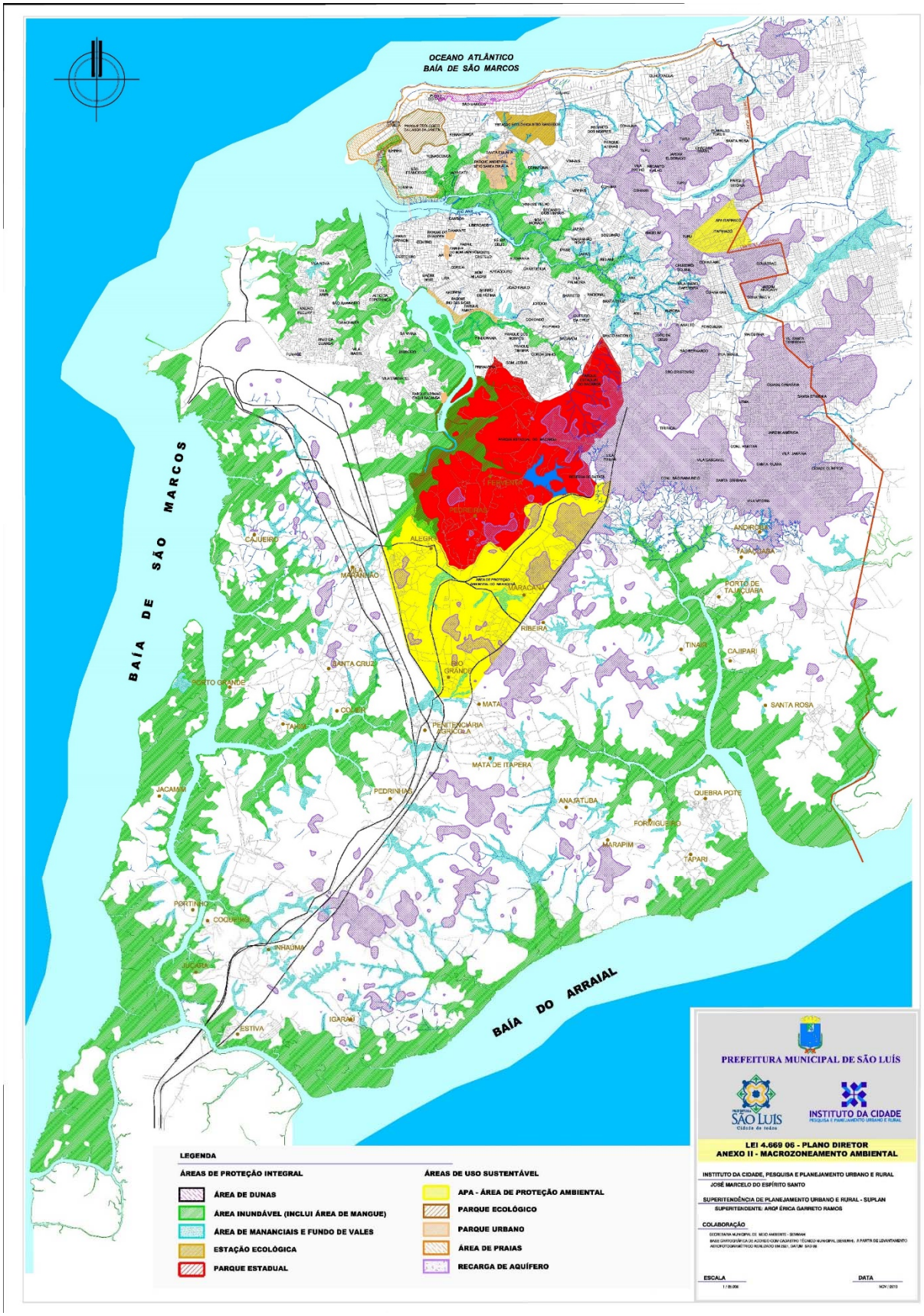
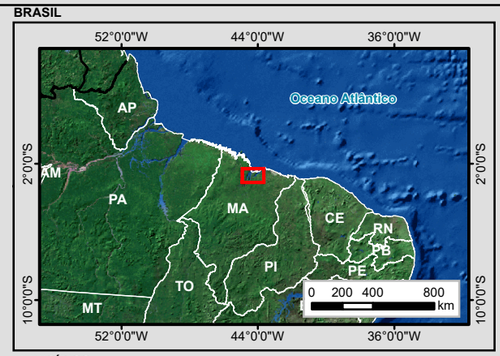
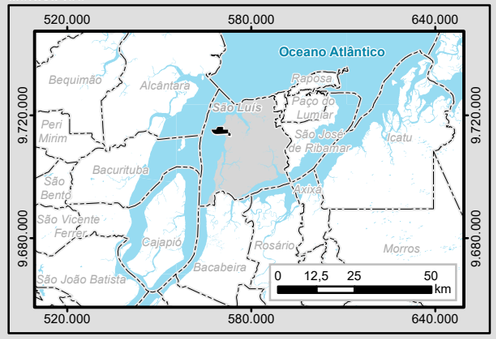


Figura 373 - Anexo II do Plano Diretor do Município de São Luís, 2006.

BRASIL



MUNICÍPIOS



Legenda

- Porto
- Poligonal Porto de Itaqui (Decreto de 25 de julho de 2005)
- Limite Municipal

Sistema Viário

- Ferrovia Existente

Rodovia Federal

- Pavimentada

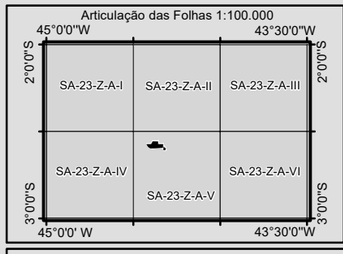
Zoneamento (Lei Municipal 4.669 de 11 de outubro de 2006)

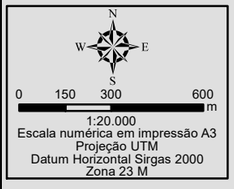
- Macrozona Ambiental
- Macrozona Urbana

Áreas EMAP

- 1, Ampliação da Área de Armazenagem de Líquidos
- 2, Ampliação da Área de Armazenagem de Líquidos
- 3, Ampliação da Área de Armazenagem de Líquidos
- 4 e 5, Ampliação da Área de Armazenagem de Líquidos
- 6, Ampliação da Área de Armazenagem de Líquidos
- 7, Ampliação da Área de Armazenagem de Líquidos
- 8, Ampliação da Área de Armazenagem de Líquidos
- 9, Terminal de Celulose
- 10, Terminal de Fertilizante
- 11, Terminal de Carga geral
- 12, Pool de Combustível
- 13, Expansão Ferroviária e Acessos Ferroviários
- 14, Berço 99
- 15, Berço 98
- 16, Berço 97
- 17, Berço 96
- 18, Berço 95
- 19, Berço 94

Articulação das Folhas 1:100.000





1:20.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal Sirgas 2000
Zona 23 M

Identificação do Projeto

EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

Título do Mapa

Mapa 18 - Áreas de Expansão segundo a Lei Municipal 4.669 de 11 de outubro de 2006

Empreendedor

EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

Responsável Técnico	**Data:** Novembro/2017
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal - BCAL, 1:100.000, Folha SA-23-Z-A-V (IBGE, 2011); ; Revisão do Plano Diretor (Lei de Zoneamento , 2007).

5.3.4.1.2 Lei Municipal 3.252 de 29 de dezembro de 1992

A Lei Municipal 3.252 de 29 de dezembro de 1992 também institui o Plano Diretor Municipal, assim como estabelece diretrizes gerais para os usos e ocupação do solo de São Luís, como estão dispostas no Quadro 27 e Figura 374.

De acordo com presente lei, o empreendimento está previsto para as duas zonas, a saber:

- Zona Industrial 3 – ZI3

Esta zona já é classificada como uma área voltada para a implantação de portos.

- Zona de Proteção Ambiental 2 – ZPA2

Os limites desta Zona são as áreas do entorno das bacias hidrográficas, correntes, rios, riachos, pontes, lagos e lagoas, periodicamente inundáveis pela própria bacia ou marés, que estão contidas em todo território municipal.

Tal sobreposição pode ser vista no Mapa 19.

Quadro 27 - Diretrizes gerais para Usos e Ocupação do Solo.

Zonas de Uso	Características	Diretrizes de Uso	Usos Proibidos
ZR1	Zona Residencial 1	ATME- igual a 180% da área do terreno; ALML- igual a 40% da área do terreno para edificação unifamiliar e 50% para as demais; AF- igual a 4 m para edificações de até 4 pavimentos e igual a 6 m para as demais; G- igual a 8 pavimentos.	C2.2; C2.6; C2.5; C2.6; C2.7; Todos C3; E3; I2; I3; I4; EU; R3; R4; A; AI.
ZR2	Zona Residencial 2	ATME- igual a 210% da área do terreno; ALML- igual a 40% da área do terreno, exceto para a ZR2 - Ponta d'Areia, que é de 50%; AF- igual a 4 m para edificações de até 4 pavimentos e igual a 6 m para as demais; G- igual a 8 pavimentos.	C2.5; C2.6; C2.7; Todos C3; E3.1; E3.3; E3.4; I2; I3; I4; EU; R3; R4; A; AI.
ZR3	Zona Residencial 3	ATME- igual a 150% da área do terreno; ALML- igual a 40% da área do terreno; AF- igual a 3 m; G- igual a 4 pavimentos.	C3.3; C3.4; Todos S; Todos E3; I2; I3; I4; A; AI
ZR4	Zona Residencial 4	ATME- igual a 120% da área do terreno; ALML- igual a 40 da área do terreno; AF- igual a 3 m; G- igual a 4 pavimentos.	C3.3; C3.5; Todos E2; I3; I4; EU; A.
ZR5	Zona Residencial 5	ATME- igual a 150% da área do terreno; ALML- igual a 40% da área do terreno; AF- igual a 3 m; G- igual a 3 pavimentos.	C3.3; C3.5; I2; I3; I4; EU; R3; R4; A; AI.
ZR6	Zona Residencial 6	ATME- igual a 210% da área do terreno; ALML - igual a 50% do terreno; 7 m as demais; G- igual a 10 pavimentos.	C2.5; C2.6; C2.7; I2; I3; I4; EU; R3; R4; A.
ZR7	Zona Residencial 7	ATME- igual a 240% da área do terreno; ALML- igual a 50% do terreno; AF - igual a 5 m para as edificações de até 4 pavimentos e igual a 8 m para as demais;	C2.3; C2.4; C2.5; C2.6; C2.7; Todos C3; S2.8; S2.9; S2.10; E3.3; EU; I1;

Zonas de Uso	Características	Diretrizes de Uso	Usos Proibidos
		G - igual a 10 pavimentos.	I2; I3; I4; R3; R4; A; AI.
ZR8	Zona Residencial 8	ATME- igual a 100% da área do terreno; ALML- igual a 50% para todas as edificações; AF- igual a 5 m; G- igual a 3 pavimentos.	C2.3; C2.4; C2.5; C2.6; C2.7; S2.2; S2.7; S2.8; S2.9; S2.10; E2.3; E2.4; E3.1; E3.3; E3.4; I1; I2; I3; I4; EU; R3; R4; A; AI.
ZR9	Zona Residencial 9	ATME- igual a 210% da área do terreno; ALML- igual a 40% da área do terreno para edificações unifamiliares e 50% para as demais; AF- igual a 5 m para edificações de até 4 pavimentos e igual a 8 m; G- igual a 10 pavimentos.	C2.4; C2.5; C2.6; C2.7; Todos C3; S2.2; S2.8; S2.9; S2.10; Todos E3; I1; I2; I3; I4; R3; R4; A; AI.
ZR10	Zona Residencial 10	ATME- igual a 120% da área do terreno; ALML- igual a 40% (quarenta por cento) da área do terreno; AF- igual a 4 m; G- igual a 3 pavimentos.	S1.1; S1.2; S1.4; S1.5; S1.6; S2.1; S2.5; S2.6; S2.7; S2.9; S2.10; Todos E2 e E3; I3; I4.
ZR11	Zona Residencial 11	ATME- igual a 80% da área do terreno; ALML - igual a 70% da área do terreno; AF- igual a 5 m; G- igual a 3 pavimentos.	Todos C2 e C3; S1.1; S1.2; S1.4; S1.5; S2.2; S2.3; S2.4; S2.5; S2.6; S2.7; S2.10; E2.1; E2.3; E2.4; E2.5; E2.6; E2.7; Todos E3; I2; I3; I4; EU; R4; A.
ZT1	Zona Turística 1	ATME - para usos de hospedagem igual a 150% da área do terreno, e nos demais casos igual a 120%%; ALML- igual a 60% da área do terreno; AF- igual a 12 m; G- para usos de hospedagem igual a 15 pavimentos e, para os demais, igual a 12 pavimentos.	Todos C; Todos S1; S2.1; S2.2; S2.3; S2.4; S2.6; S2.7; S2.8; S2.9; S2.10; E1.3; E1.4; E1.5; E1.6; Todos E2 e E3; Todos I; EU; R3; R4; A; AI.
ZT2	Zona Turística 2	ATME- para usos de hospedagem igual a 270% da área do terreno e nos demais casos igual a 210%; ALML- igual a 50% da área do terreno; AF- igual a 5 m para edificação de até 4 pavimentos e igual a 8 m para as demais; G- para usos de hospedagem igual a 15 pavimentos e, para os demais, igual a 12 pavimentos.	C2.4; C2.5; C2.6; C2.7; S1; S1.1; S1.2; S1.3; S1.6; S2.2; S2.7; S2.8; S2.10; E2.1; E2.3; E2.4; E2.6; E2.7; E3.1; E3.3; E3.4; Todos I; EU; R3; R4; A; AI.
ZAD	Zona Administrativa	ATME- para uso de administração e serviço público igual a 150% da área do terreno e nos demais casos, igual a 120%%; ALML- igual a 70% da área do terreno; AF- igual a 12 m; G- para usos de administração e serviço público igual a 15 pavimentos e, para os demais, igual a 12 pavimentos.	C2.5; C2.6; C2.7; S2.1; S2.8; S2.9; S2.10; E3.3; EU; Todos I; R3; R4; A; AI.
ZC	Zona Central	ATME- igual a 240% da área do terreno; ALML- igual a 40% da área do terreno; AF- igual 5 m;	I2; I3; I4; EU; R3; R4; A; AI.

Zonas de Uso	Características	Diretrizes de Uso	Usos Proibidos
		G- igual a 05 (cinco) pavimentos.	
ZPH	Zona de Preservação Histórica	As obras públicas e particulares a serem realizadas na Zona de Preservação Histórica - ZPH, em suas respectivas áreas tombadas a nível Federal e Estadual, nos imóveis tombados isoladamente e no entorno destes, só poderão ser licenciadas após parecer prévio do Instituto Brasileiro do Patrimônio Cultural (IBPC-MA), Departamento do Patrimônio Histórico e Paisagístico do Maranhão e Prefeitura de São Luís, sendo que as todas as intervenções físicas atenderão às normas específicas e gerais definidas pelos órgãos supracitados.	C2.5; C2.6; C2.7; S2.8; S2.9; S2.10; Todos E1; E3.3; I2; I3; I4; R3; R4; EU; A; AI.
ZPA1	Zona de Proteção Ambiental 1	Devem ser submetidas à apreciação conjunta da Secretaria de Urbanismo e de órgãos estaduais e federais afins com assuntos de proteção ambiental todos os projetos referentes a quaisquer obras (reformas e/ou construções) desta área, assim como a ocupação dos lotes livres. ATME- para uso comercial, multifamiliar e de serviços em geral igual a 80% e, nos demais casos, igual a 100%; ALML- para uso comercial, multifamiliar e de serviços em geral, igual a 60% e, nos demais casos, igual a 50%; AF- igual a 8 m; G- igual a 3 pavimentos.	Todos C1; C2.1; C2.3; C2.4; C2.5; C2.6; C2.7; S1.1; S1.2; S1.3; S1.5; S1.6; Todos S2; E1.3; E1.4; E1.5; E1.6; Todos E3; Todos I; R3; R4; RU; A; AI.
ZPA2	Zona de Proteção Ambiental 2	- Devem ser submetidos à apreciação conjunta da Secretaria de Urbanismo e de órgãos estaduais e federais afins, com assuntos de proteção ambiental, os projetos referentes a quaisquer obras (reforma e/ou construção) de edificações nesta área; - Na ZPA2 são permitidos projetos voltados à recreação e ao lazer público, devendo ser analisados e aprovados previamente pelos órgãos competentes, na forma da Lei e de outras afins com a preservação do meio ambiente.	Todos C1; C2.1; C2.3; C2.4; C2.5; C2.6; C2.7; Todos S; Todos E; Todos I; Todos R; A; AI.
ZSA	Zona de Segurança ao Aeroporto	ATME- igual a 120% da área do terreno; ALML- igual a 40% da área do terreno; AF – igual a 3 m; G- igual a 3 pavimentos.	Todos C; Todos S1; S2.2; S2.3; S2.4; S2.5; S2.6; S2.7; S2.8; S2.10; Todos E; Todos I; R2; R4; EU; A; AI.
ZRF	Zona de Reserva Florestal	- Zona de Reserva Florestal destina-se exclusivamente à recreação pública, parque municipal, fins turísticos e jardim botânico; - Todo e qualquer projeto deve ser analisado pela Prefeitura, conjuntamente com órgãos federais e estaduais afins com assuntos relativos à preservação ambiental.	-
ZIS1	Zona de Interesse Social 1	O parcelamento das áreas e suas ocupações dão-se mediante análises e diretrizes específicas da Prefeitura para cada caso, considerando a realidade existente no local.	C2.1; C2.4; C2.5; C2.6; C2.7; Todos C3; S2.4; S2.5; S2.6; S2.7; S2.8; S2.9; S2.10; E2.7; Todos E3; I2; I3; I4; R3; R4; EU; A; AI.

Zonas de Uso	Características	Diretrizes de Uso	Usos Proibidos
ZIS2	Zona de Interesse Social 2	ATME- para usos de comércio varejista, pequenos serviços, indústria não incômoda, de área construída de até 250 m², igual a 150% da área do terreno e para os demais casos, igual a 120%; ALML- igual a 30% da área do terreno; AF- igual a 2 m; G- igual a 3 pavimentos.	C2.1; C2.4; C2.5; C2.6; C2.7; Todos C3; S2.4; S2.5; S2.6; S2.7; S2.8; S2.9; S2.10; E2.7; E2.1; E2.7; Todos E3; I2; I3; I4; A; AI.
ZI1	Zona Industrial 1	ATME- igual a 75% da área do terreno; ALML- igual a 50% da área do terreno; AF- igual a 10 m; G- igual a 3 pavimentos.	Todos C; Todos S; Todos E2 e E3; I4; Todos R; EU; A; AI.
ZI2	Zona Industrial 2	ATME- para uso de indústria incômoda igual a 40% do terreno, para os demais casos, 120%; ALML- para uso de indústria incômoda igual a 70% do terreno, para os demais casos igual a 60%; AF- igual a 15 m; G- igual a 3 pavimentos.	Todos C; Todos S; Todos E2 e E3; I4; Todos R; EU; A; AI.
ZI3	**Zona Industrial 3 ***	**ATME- para uso de indústria poluente igual a 30% do terreno, para os demais casos, igual a 45%;** **ALML- para uso de indústria poluente igual a 80% do terreno, para os demais casos, igual a 70%;** **AF- igual a 20 m.**	**Todos C; Todos S; Todos E2 e E3; Todos R; EU; A; AI.**
ZP	Corredor Primário	ATME- igual a 320% da área do terreno; ALML- igual a 40% da área do terreno para edificações unifamiliares, e 30% para as demais edificações; AF- igual a 30 m a partir do eixo da via, exceto para a Av. dos Holandeses, com afastamento mínimo de 20 m; G- igual a 12 pavimentos.	-
CC1	Corredor Consolidado 1	ATME- igual a 240% da área do terreno; ALML- igual a 40% da área do terreno; AF- igual a 15 m a partir do eixo da via; G- igual a 8 pavimentos.	Todos C3; I2; I3; I4; R4; A; AI.
CC2	Corredor Consolidado 2	ATME- igual a 180% da área do terreno; ALML- igual a 40% da área do terreno; AF – 15 m a partir do eixo da via; G- igual a 8 pavimentos.	Todos C3; I2; I3; I4; R3; R4; A; AI.
CS1	Corredor Secundário 1	ATME- igual a 250% da área do terreno; ALML- igual a 40% da área do terreno para edificação unifamiliar e 50% para os demais; AF- 4 m para edificações até 4 pavimentos e 6 m para os demais casos; G- igual a 8 pavimentos.	Todos C3; I2; I3; I4; R4; A; AI.
CS2	Corredor Secundário 2	ATME- igual a 100%; ALML- igual a 50% da área do terreno para edificações unifamiliares e 60% para as demais; AF- obedecerá ao eixo de via secundária, ou seja, 20 m; G- igual a 3 pavimentos.	Todos C1 e C3; C2.1; C2.3; C2.4; C2.5; C2.6; C2.7; S1 S1.1; S1.3; S1.5; S1.6; Todos S2; E2.3; E2.4; E1.5; E1.6; Todos E2 e E3; Todos I; R3; R4; A; AI.

Zonas de Uso	Características	Diretrizes de Uso	Usos Proibidos
CS3	Corredor Secundário 3	ATME- igual a 180% da área do terreno; ALML- igual a 40% da área do terreno; AF- igual a 3 m; G- permitido igual a 4 pavimentos.	I2; I3; I4; EU; R4; A; AI.
CS4	Corredor Secundário 4	ATME- igual a 150% da área do terreno; ALML- igual a 40% da área do terreno; AF- igual a 4 m; G- igual a 4 pavimentos.	I3; I4; EU; A; AI.
CS5	Corredor Secundário 5	ATME- igual a 180% da área do terreno; ALML- igual a 40% da área do terreno; AF- igual a 5 m para edificações até 4 pavimentos e 8 m para as demais; G- igual a 8 pavimentos.	I3; I4; EU; A; AI.
CS6	Corredor Secundário 6	ATME- igual a 240% da área do terreno; ALML- igual a 40% da área do terreno; AF- igual a 5 m para edificações até 4 pavimentos e 8 m para as demais; G- igual a 12 pavimentos.	I2; I3; I4; EU; A.
CS7	Corredor Secundário 7	ATME- igual a 270% da área do terreno; ALML- igual a 50% da área do terreno; AF- igual a 5 m para edificações até 4 pavimentos e 8 m para as demais; G- igual a 12 pavimentos	C3.3; C3.4; E3.3; Todos I; EU; R4; EU; A; AI.
CS8	Corredor Secundário 8	ATME- igual a 120% da área do terreno; ALML- igual a 50% da área do terreno; AF- igual a 5 m; G- igual a 4 pavimentos	Todos C3; S2.7; S2.8; S2.9; S2.10; Todos E1; E2.3; E2.4; E2.6; E3.3; E3.4; EU; R2; R3; R4; A.
CS9	Corredor Secundário 9	ATME- igual a 360% da área do terreno; ALML- igual a 40% da área do terreno; AF- igual a 20 m; G- igual a 8 pavimentos.	C3.3; I2; I3; I4, EU; R3; R4, A.
SRU	Zona Rural	-	-

Listagem de Categorias de Uso

C – Comercial em geral:

C1 – Comércio Varejista, C1. 1 - Comércio Gêneros Alimentícios, C1. 2 – Comércio Eventual

C2 – Comércio Diversificado:

C2. 1 - Comércio de Consumo Excepcional, C2. 2 - Comércio de Consumo no Local/Diversões, C2. 3 - Comércio Local, C2. 4 - Comércio Setorial, C2. 5 – Comércio Urbano, C2. 6 – Comércio Regional (com até mil m²), C2. 7 Postos de Abastecimento e Combustíveis,

C3 – Comércio Atacadista:

C3. 1 – Comércio de Gênero Alimentícios, C3. 2 – Comércio de Materiais de Grande Porte (Urbano), C3. 3 Comércio de Produtos Perigosos, C3. 4 – Comércio de Produtos Agropecuários e Extrativos, C3. 5 – Comércio Diversificado;

S – Serviços:

S1 – Serviços de Âmbito Local, S1. 1 – Serviços Pessoais e Domiciliares, S1. 2 - Serviços de Educação, S1. 3 – Serviços Socioculturais, S1. 4 – Serviços de Hospedagem, S1. 5 – Serviços de Diversões, S1. 6 – Serviços de Estúdio e Oficinas,

S2 – Serviços Diversificados:

S2. 1 – Serviços de Escritório e Negócios, S2. 2 – Serviços Pessoais e de Saúde, S2. 3 – Serviço de Educação, S2. 4 – Serviços Sócio- Culturais, S2. 5 – Serviços de Hospedagem, S2. 6 – Serviços de Diversões, S2. 7 – Serviços de Estúdio, Laboratórios e Oficinas Técnicas, S2. 8 – Oficinas de Conservação, Manutenção, Limpeza, Reparos, Recondicionamento de Serviços (artefatos de metal, artigos esportivos,

Zonas de Uso	Características	Diretrizes de Uso	Usos Proibidos
pintura, aparelhos elétricos, etc.), S2. 9 – Serviços de Aluguel, Distribuição e Guarda de Bens Móveis, S2. 10 – Motéis e Similares e Uso Institucional; E – Educação: E1. 2 – Lazer e Cultura, E1. 3 – Saúde, E1. 4 – Assistência Social, E1. 5 – Culto, E1. 6 – Comunicação, E2 – Instituições Diversificadas: E2. 1 – Educação, E2. 2 – Lazer e Cultura, E2. 3 – Saúde, E2. 4 – Assistência Social, E2. 5 – Culto, E2. 6 – Administração de Serviços Públicos, E2. 7 – Transporte e Comunicação, E3 – Regional: E3. 1 – Educação, E3. 2 – Lazer e Cultura, E3. 3 – Administração e Serviço Público, E3. 4 – Transporte e Comunicação; I1 – Indústrias não Incômodas até 500 m², I2 – Indústrias Toleradas, I3 – Indústrias Incômodas, I4 – Indústrias Perigosas, EU – Usos Especiais; R – Usos Residencial em Geral: R1 – Residencial Unifamiliar, R2 – Residencial Multifamiliar, R3 – Vilas com até 50 unidades habitacionais, R4 - Vilas com mais de 50 unidades habitacionais; A – Uso Agrícola e Pecuário; AI – Produtos Hortifrutigranjeiros.			
Legenda			
ATME – Área Máxima de Edificação; ALML – Área Livre Mínima do Lote; AF – Afastamento Frontal Mínimo; G – Gabarito Máximo Permitido.			

Fonte: Lei 3.253/1992.

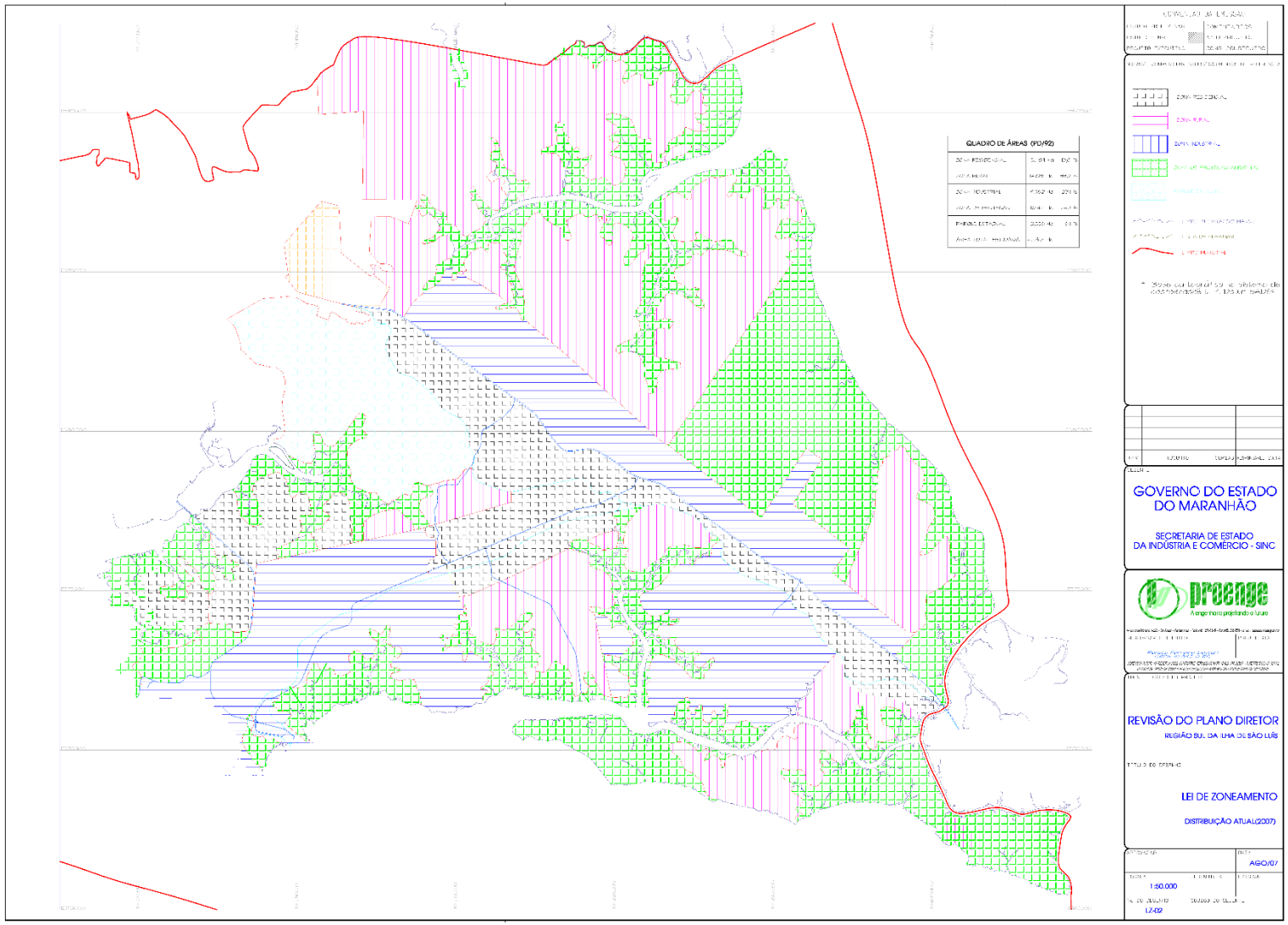
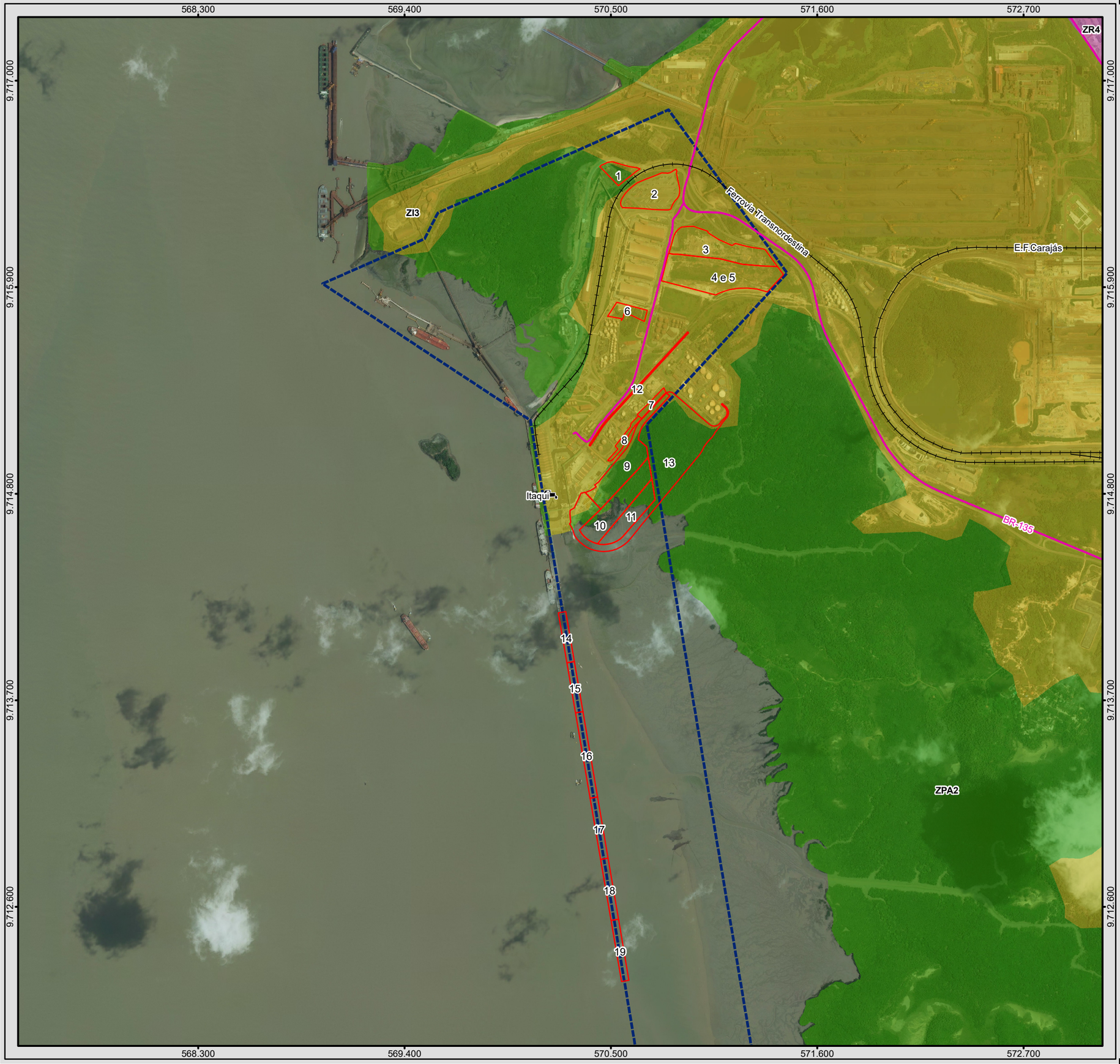
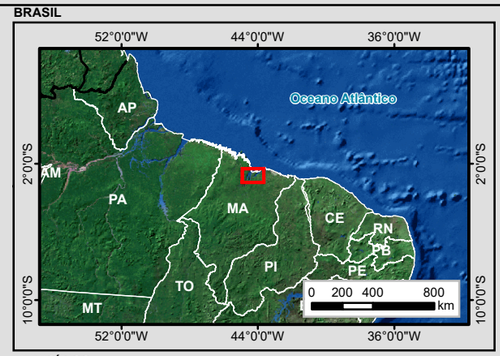


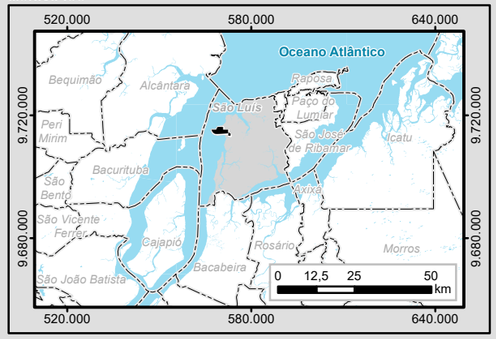
Figura 374 - Lei de Zoneamento 3.253/1992
Fonte: Governo do Estado do Maranhão/Proenge, 2007



BRASIL



MUNICÍPIOS



Legenda

- Porto
- Poligonal Porto de Itaqui (Decreto de 25 de julho de 2005)
- Limite Municipal

Sistema Viário

- Ferrovia Existente

Rodovia Federal

- Pavimentada

Zoneamento

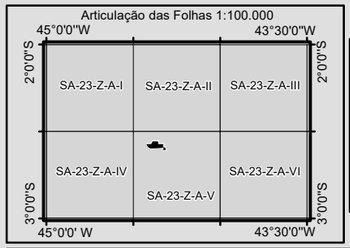
Sigla - Zona

- ZI3 - Zona Industrial
- ZR4 - Zona Residencial
- ZPA2 - Zona de Proteção Ambiental

Áreas EMAP

- 1, Ampliação da Área de Armazenagem de Líquidos
- 2, Ampliação da Área de Armazenagem de Líquidos
- 3, Ampliação da Área de Armazenagem de Líquidos
- 4 e 5, Ampliação da Área de Armazenagem de Líquidos
- 6, Ampliação da Área de Armazenagem de Líquidos
- 7, Ampliação da Área de Armazenagem de Líquidos
- 8, Ampliação da Área de Armazenagem de Líquidos
- 9, Terminal de Celulose
- 10, Terminal de Fertilizante
- 11, Terminal de Carga geral
- 12, Pool de Combustível
- 13, Expansão Ferroviária e Acessos Ferroviários
- 14, Berço 99
- 15, Berço 98
- 16, Berço 97
- 17, Berço 96
- 18, Berço 95
- 19, Berço 94

Articulação das Folhas 1:100.000



1:20.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal Sirgas 2000
Zona 23 M

Identificação do Projeto

EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

Título do Mapa

Mapa 19 - Zoneamento de Acordo com a Lei Municipal 3.252 de dezembro de 1992

Empreendedor

EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

Responsável Técnico	**Data:** Novembro/2017
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal - BCAL, 1:100.000, Folha SA-23-Z-A-V (IBGE, 2011).

5.3.4.1.3 Distrito Industrial de São Luís – DISAL

O Distrito Industrial de São Luís foi criado por meio do Decreto nº 7.632 de 23 de maio 1980, sendo que somente pelo Decreto Estadual Nº 7.646 de 06 de junho de 1980 foi declarado como "utilidade pública, para fins de desapropriação total ou parcial, os bens que especificam, situados no município de São Luís, necessários à implantação de parte do Distrito Industrial de São Luís", propondo um perímetro de 59.974 metros, correspondente a uma área de 13.120 hectares.

Em 2002, o Decreto Estadual nº 18.842, de 17 de julho, reformulou seus limites, aumentando-o para 17.776 hectares dentro de um perímetro de 70.075 metros.

Em nova reformulação do DISAL, o Decreto Estadual nº 20.727 de 23 de agosto de 2004 reformula novamente o DISAL, altera uma área de 18.861 hectares dentro de um perímetro de 83.053 metros. Esse é o Decreto este que ainda está em vigor e foi adotado neste estudo.

As alterações de limites podem ser acompanhadas pela Figura 375.

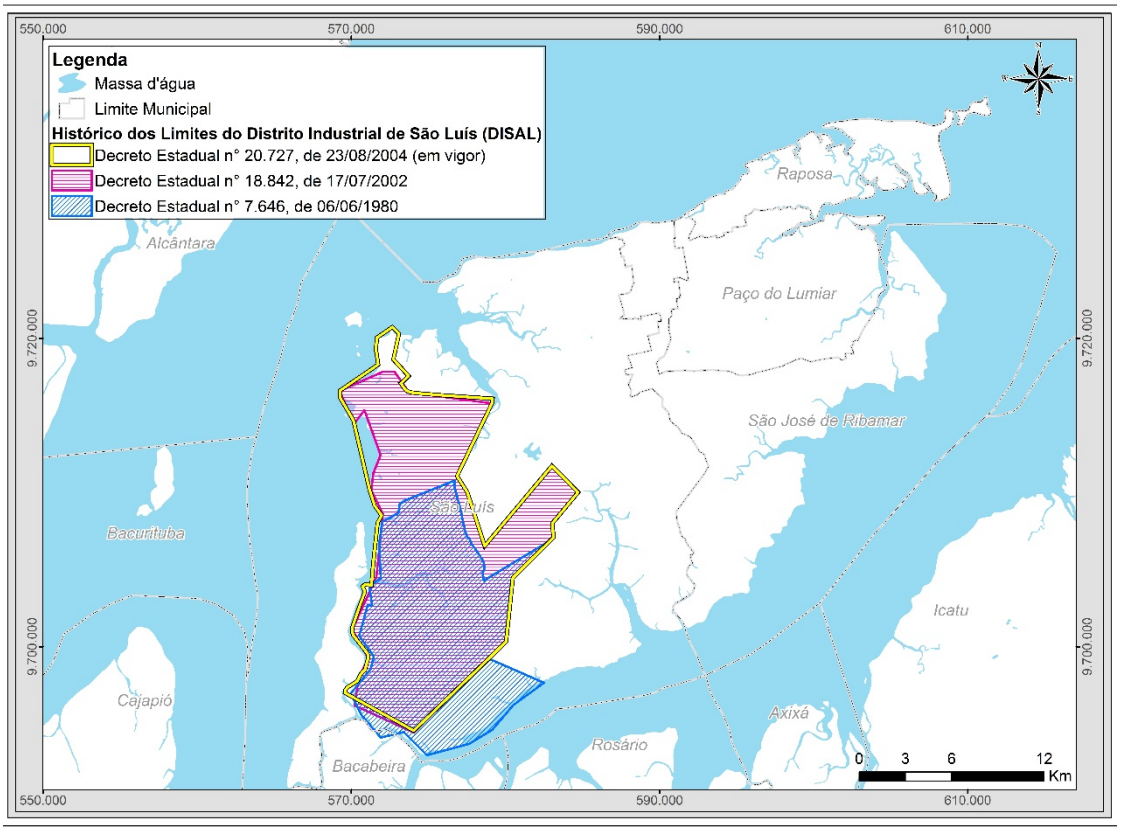


Figura 375 – Limites do Disal conforme legislações vigentes nos anos de 1980, 2002 e 2004. Fonte: MRS, 2013.

Além da definição dos limites do DISAL, estabeleceu-se módulos para a instalação de indústrias consoantes com o planejamento e zoneamento do uso e ocupação do solo, conforme Figura 376.

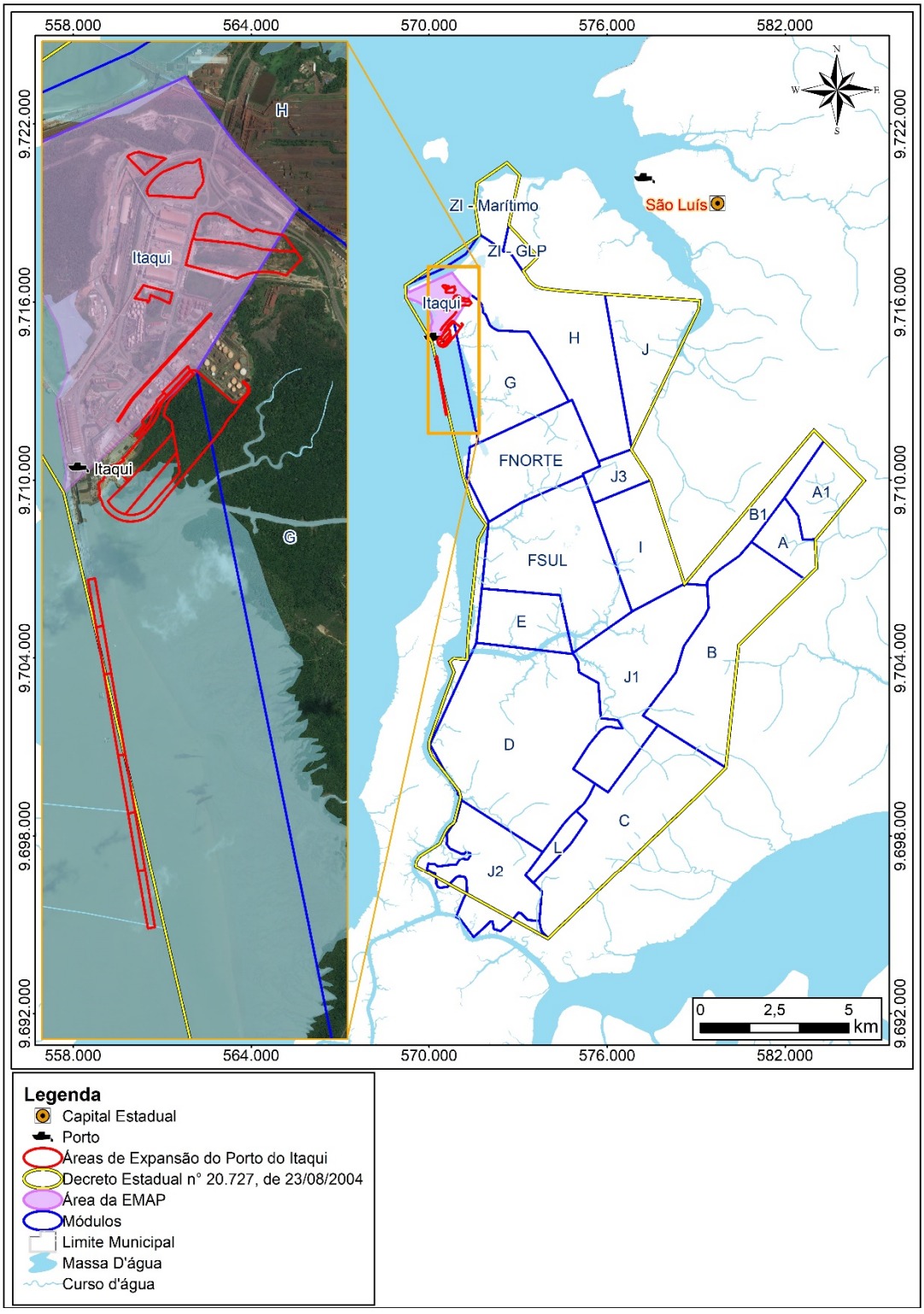


Figura 376 - Módulos estabelecidos para o DISAL, de acordo com o Decreto Estadual nº 20.727/2004 e a poligonal das obras de expansão do Porto do Itaqui.

Como pode ser avaliado, empreendimento está localizado entre o Módulo G e a área estabelecida como da EMAP. O módulo G está localizado nas Zonas de Proteção Ambiental 2 e Industrial 3, conforme a Lei Orgânica nº 3253 de 29/12/1992.

5.3.4.1.4 Conflitos Existentes

Pelo exposto, em ambas as leis apresentadas, o empreendimento não está inserido em áreas adequadas, segundo a legislação vigente que rege o uso e ocupação do solo no município de São Luís.

O empreendimento está inserido em duas macrozonas (Mapa 18): ambiental e urbana. Além disso, está localizado em duas Zonas: Zona Industrial 3 – ZI3 e Zona de Proteção Ambiental 2 – ZPA2 (Mapa 19).

Ademais, como pode ser avaliado na Figura 376, o empreendimento será implantado dentro dos limites do Distrito Industrial de São Luís, parcialmente dentro do Módulo G e na área estabelecida como da EMAP.

Todavia, as leis de zoneamento do município estão passando por revisões constantes para adequar os usos atuais do solo e a legislação vigente.

5.3.4.2 Mobilidade Urbana

2.1.1.1.1 Mobilidade Urbana

2.1.1.1.1.1 Conceitos e Parâmetros Legais

Os temas mais afeitos à política de mobilidade urbana são “circulação, trânsito e transporte público”, os quais, à luz da Política Nacional de Mobilidade Urbana – PNMU (Lei nº. 12.587/2012), implicam em três dimensões principais – a econômica, a social e a ambiental.

Nessa perspectiva, proteção ambiental, sustentabilidade econômica e justiça social tornam-se pressupostos para o planejamento urbano, que se materializam por meio de tecnologias limpas, veículos e infraestruturas adequados ao ambiente da operação, planejamento urbano e de transporte integrados, investimentos em expansão de redes permanentes, melhoria de serviços, inclusão social, atendimento de áreas carentes com custo compatível à renda dos usuários, equidade no uso do espaço urbano, acessibilidade universal ao transporte público (IPEA, 2016: 17), entre outros.

Essa visão integrada de planejamento, a partir da mobilidade sustentável, vem em substituição a modelos ultrapassados de gestão (segmentação, setorização) e tem como desafio promova o desenvolvimento econômico por meio da qualidade de vida e garantia de direitos aos cidadãos.

Conforme a PNMU, características e interesses locais são fatores condicionantes da mobilidade urbana, motivo pelo qual a política pública destinada a esse tema é de responsabilidade municipal.

Embora cada realidade local demande soluções específicas, algumas variáveis podem ser tomadas como referência de análise: tendência para metropolização (diferenças regionais e culturais), porte da cidade (concentração em área urbana/rural), perfil da mobilidade (oferta/possibilidade de diferentes modalidades de transporte), organização institucional

(gestão do sistema de transporte/trânsito), processo de urbanização (aumento da complexidade das cidades/formação de polos pela interdependência entre cidades/ conurbação), aspectos socioeconômicos (emprego, renda, ocupação do solo, idade, gênero), consumo relacionado à mobilidade.

2.1.1.1.1.2 Vias Interceptadas e Aglomerados Populacionais Interceptados na Área em Estudo

A Área em Estudo está situada no Município de São Luís em sua porção oeste à esquerda das margens do Rio Bacanga, numa área que se interliga ao centro da cidade de São Luís por meio da Avenida dos Portugueses e, à Rodovia BR-135, por meio de uma derivação dessa última, formada a partir do km 11 no Povoado de Pedrinhas (PDZ, 2011: 14).

Dentro da Área em Estudo, foram identificadas 17 comunidades, conforme o Mapa 6, iniciando-se no sentido leste-oeste-sul: Vila Embratel, Vila Ariri, Anjo da Guarda, Nova Camboa/Vila Madureira, Camboa dos Frades, Sítio São Benedito, Vila Conceição, Buenos Aires, Mãe Chica, Cajueiro, Vila Maranhão, Porto Grande, Embaubal, Jacamim, Ilha Pequena, Amapá, Tauá Mirim.

A população situada na Área em Estudo somou um total de 92.113 pessoas, em 2010, representado por 92 Setores Censitários (IBGE, 2010). Para moradores das localidades identificadas e trabalhadores no DISAL, a principal via de acesso e circulação é a Avenida dos Portugueses.

Vale registrar que esse conjunto populacional resulta do crescimento acentuado da cidade de São Luís, ocorrido nas décadas de 1980 e 1990, com inclusão média de 200 mil habitantes em cada década. Esse evento foi denominado pelo sociólogo Selbach (2009: 43) como “processo concentrado de migração”, cujos impactos são descritos como segue:

> “Para comportar essa massa populacional, a cidade cresceu de forma espraiada, expandindo-se para além do núcleo central, para as margens opostas dos rios Anil e Bacanga, além da direção leste-oeste. Somando a isso a preferência do Poder Público por obras viárias que privilegiaram o transporte individual (automóvel) em detrimento ao coletivo (ônibus) e a falta de vias secundárias intra-bairros, o que formou verdadeiras ilhas dentro da ilha de São Luís, o resultado é um quadro perturbador para o trânsito local, com engarrafamentos, pequenos acidentes e dificuldades para trafegar”.

2.1.1.1.1.3 Transporte Rodoviário Coletivo

O sistema rodoviário do Município de São Luís é estruturado por meio da Rodovia BR-135, com cerca de 80% de sua extensão municipal situada na área do DISAL (o trecho inicia no Km 3+604 e termina no km 23+348) (Figura 377).

Figura 377 - Vista geral das maiores rodovias de São Luís

Em termos de mobilidade urbana, pelo menos duas medidas vêm sendo implementadas para promover a melhoria do tráfego viário, nessa região que engloba a Área em Estudo. Uma delas, é a duplicação da Rodovia BR-135 no trecho entre Estiva, no Município de São Luís, e Bacabeira, limítrofe ao Município de São Luís, que foi iniciada em 2012.

Outra é o Projeto Interbairros de melhoria do sistema de transporte coletivo, implementado pelo atual Governo do Estado do Maranhão, em parceria com a Prefeitura de São Luís. Trata-se da construção de 21 km de vias secundárias, visando a diluição do fluxo de veículos nos grandes corredores viários e favorecendo, entre outras localidades, as Vilas Embratel e Maranhão.

O Sistema Integrado de Transporte de São Luís – SIT atende a população situada na Área em Estudo, por meio do Terminal de Integração Distrito Industrial, que abriga 17 linhas de ônibus (SMTT MA, 2017), além de outros quatro terminais, a saber: Praia Grande, São Cristovão, Cohab/Cohatrac e Cohama. Trata-se de um sistema do tipo Tronco-Alimentar, com integração físico-tarifária o que possibilita uma melhor funcionalidade dos serviços de transporte (Figura 378 e Figura 379).

A rede de linha do Sistema Integrado de Transporte – SIT é subdividida em dois tipos: *Linhas Alimentadoras*, que têm a função de trazer os passageiros que residem na periferia para os Terminais de Integração, onde passam para o sistema de Linhas Troncais, que são linhas operadas com veículos de maior capacidade e com maior frequência. Estas possuem a função de oferecer ao usuário deslocamentos para qualquer ponto da cidade, sem pagar outra tarifa (bilhetagem eletrônica).

Figura 378 - Terminal de Integração Praia Grande.

Figura 379 - Terminal de Integração do Distrito Industrial.

Cumpre esclarecer que a cidade de São Luís possui um sistema complementar do serviço regular de transporte coletivo urbano, para atendimento apenas no centro histórico tombando, visando à preservação desse patrimônio. Nesse caso, o serviço de transporte é realizado por ônibus menores, em 2 linhas circulares com itinerários distintos.

Em 2013, foi realizada pesquisa de opinião junto aos usuários do SIT, escolhidos aleatoriamente (Quadro 28), para verificação do desempenho dos serviços prestados pela Prefeitura do Município de São Luís (MRS, 2013).

Quadro 28 - Número de entrevistados

Terminal	Número de Participantes
Praia Grande	3
Cohab Cohatrac	5
Cohama Vinhais	5
São Cristovão	5

Terminal	Número de Participantes
DISAL	11
Total	**29**

De acordo com Ferraz e Torres (2004), são doze os fatores que influenciam na qualidade de transporte público urbano, a saber: acessibilidade, frequência de atendimento, tempo de viagem, lotação, confiabilidade, segurança, características do veículo, características dos locais de parada, sistema de informações, conectividade, comportamento dos operadores e estado de conservação das vias.

Mediante a apresentação dos parâmetros de avaliação foi solicitado aos entrevistados que atribuíssem uma nota de 1 a 4, considerando que: 1) satisfação plena; 2) satisfação média; 3) satisfação baixa e 4) insatisfeito, que refletisse a opinião sobe o desempenho de cada um deles, com os seguintes resultados (Quadro 29).

Quadro 29 - Análise dos indicadores de qualidade do Sistema de Transporte Coletivo de São Luís

Indicadores	Parâmetros de Avaliação	Grau de Satisfação			
		Plena	Média	Baixa	Insatisfeito
Acessibilidade	Deslocamento até o ponto de ônibus	24,14%	13,79%	10,34%	51,72%
	Adaptação dos veículos para pessoas com deficiência física	3,45%	13,79%	41,38%	41,38%
Frequência de atendimento	Tempo de espera entre ônibus da mesma linha (min.)	6,9%	6,9%	10,34%	75,86%
Tempo de viagem	Tempo de duração da viagem de ônibus.	20,69%	24,14%	10,34%	44,83%
Lotação	Os ônibus estão cheios.	-	13,79	3,45%	82,76%
Confiabilidade	Os ônibus cumprem os horários.	6,9%	13,79%	27,59%	44,83%
Segurança	Acidentes e assaltos envolvendo os ônibus	3,45%	24,14%	6,9%	65,52%
Características dos veículos	Estado de conservação, conforto e limpeza dos ônibus.	3,45%	10,34%	27,59%	58,62%
Características dos locais de paradas	Sinalização, cobertura e assentos nos pontos de ônibus.	6,9%	17,24%	34,48%	41,38%
Sistema de informações	Informações sobre linhas e horários nos pontos, dentro dos ônibus e balcão de atendimento das empresas.	10,34%	20,69%	24,14%	44,83%
Tarifa	Valores das passagens	27,59%	27,59%	20,69%	24,14%
Conectividade	Quanto à integração das linhas	41,38%	31,03%	13,79%	13,79%
Comportamento dos operadores	Os motoristas e cobradores são prestativos e educados.	20,69%	37,93%	24,14%	17,24
	Condições das ruas por onde trafegam os ônibus.	-	3,45%	10,34%	86,21%

Fonte: MRS, 2013.

Numa visão geral, a avaliação do SIT resulta num quadro negativo quanto à oferta do serviço público de transporte. No entanto, relativamente à conectividade (41,38% de usuários

plenamente satisfeitos e 31,03% com satisfação média) e à tarifa (27,59% de usuários plenamente satisfeitos e 27,58% com satisfação média), os resultados se mostram positivos.

Dos quatorze quesitos avaliados, seis tiveram um percentual acima de 50% na resposta “insatisfação”, quais sejam: Acessibilidade, Frequência de atendimento, Lotação, Segurança, Características dos Veículos e Estado das Vias.

Além da oferta do transporte coletivo rodoviário comum, o Município de São Luís conta com o Veículo Leve sobre Trilhos – VLT, implantado a partir de 2012 com o objetivo de dinamizar a oferta de transporte coletivo numa extensão de 13 quilômetros. No entanto, o projeto não foi concluído até o momento, dado terem sido registradas irregularidades na concessão da licença de instalação do empreendimento.

2.1.1.1.1.4 Frota de Veículos no Município de São Luís

Segundo o sítio eletrônico do Detran-MA (2017), o Município de São Luís conta com uma frota de 386.181 veículos, formada majoritariamente por automóveis e motocicletas que representam 51,07% e 26,11% do total, respectivamente, ou seja, quase 80% de toda a frota municipal. Na Tabela 101, estão discriminados todos os tipos de veículos existentes no município em questão, verificando-se o aumento significativo das frotas de automóveis e motocicletas, no período entre 2014 e 2017.

Tabela 101 – Frota, Município de São Luís

Tipo de veículo	2014	Tipo de Veículo	2017	%
Automóvel	179.984	Automóvel	197.208	51,07
Motocicleta	80.733	Motocicleta	100.818	26,11
Caminhonete	28.733	Caminhonete	32.309	8,37
Camioneta	13.559	Camioneta	15.943	4,13
Caminhão	9.016	Motoneta	10.177	2,64
Motoneta	6.545	Caminhão	9.927	2,57
Utilitário	4.273	Utilitário	6.083	1,58
Ônibus	3.891	Ônibus	4.421	1,14
Reboque	2.384	Reboque	3.125	0,81
Micro-ônibus	1.369	Semi-reboque	1.717	0,44
Semi-reboque	1.216	Ciclomotor	1.523	0,39
Ciclomotor	1.112	Micro-ônibus	1.419	0,37
Caminhão-trator	1.050	Caminhão-trator	1.305	0,34
Triciclo	112	Triciclo	140	0,04
Trator de rodas	29	Trator de rodas	28	0,0
Side-car	9	Side-car	9	0,0
Trator misto	6	Trator misto	6	0,0
TOTAL	**334.021**	**TOTAL**	**386.181**	**100%**

Fonte: DETRAN-MA, 2017.

Rodovia BR-135

A Rodovia BR-135 é o único acesso terrestre à cidade de São Luís. É também o único acesso ao polo industrial e portuário situado nesse Município, destinando-se ao deslocamento de cargas e insumos necessários para a manutenção das atividades típicas desse setor, servindo ainda (juntamente com a Rodovia BR-222) para o escoamento dos insumos produzidos pelos polos madeireiro e a agropecuário da mesorregião sul (Tabela 102).

Tabela 102 - Rodovias Federais do Estado do Maranhão

Rodovias Federais	Descrição
BR 135	Interliga São Luís ao nordeste e centro-oeste, via Teresina.
BR 222	Interliga o Oeste maranhense com a Capital.
BR 010 (Belém/BSB)	A oeste do Maranhão, permitindo ligação Norte-Sul do Estado e articulações com as Regiões Norte e Centro-Oeste.
BR 230	Trecho da Transamazônica no Maranhão e limites com o Sul do Estado, nas divisas de Tocantins e Piauí
BR 226	Interliga as cidades de Barra da Corda, Grajaú, Porto Franco, Presidente Dutra e Timon com Teresina,

Fonte: Âncora do Desenvolvimento Nacional Portos: Itaqui Ponta da Madeira e Disal – SEDINC.

Além de interligar a capital maranhense e sua área portuária e industrial a outras localidades próximas, a Rodovia BR-135 cumpre a função de interligar também diferentes regiões econômica do sertão nordestino a outros estados brasileiros (km 0+000 até o km 24+724) (Figura 380).

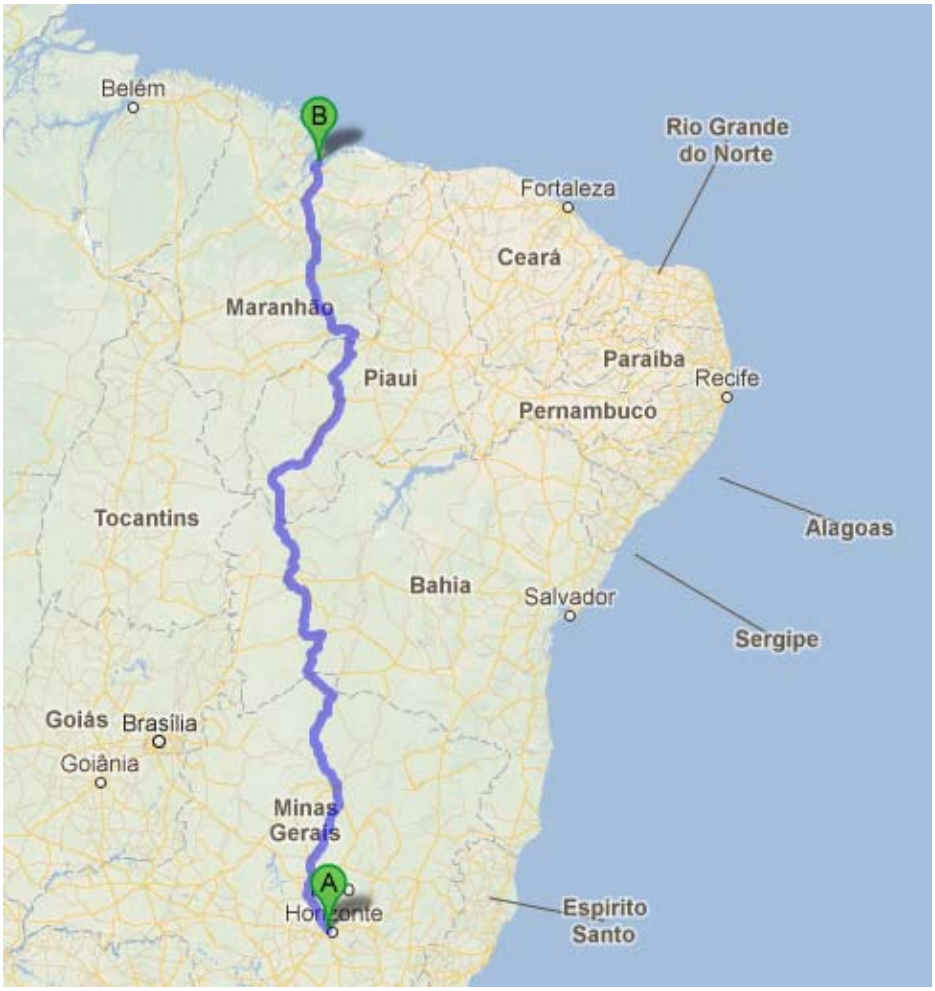


Figura 380 – Rodovia BR-135

Conforme dados disponibilizados pelo Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte – DNIT, o volume diário de veículos na Rodovia BR-135 alcança o patamar de 25.000 unidades (DNIT, 2017). Dados referentes aos acidentes ocorridos nos trechos de São Luís e da área do DISAL, em 2011, indicam um maior histórico de acidentes no trecho rodoviário circunscrito a esse distrito e, por conseguinte, uma maior fragilidade dessa região.

Tabela 103 - Registro de acidentes ocorridos na BR-135 no ano de 2011

Dados registrados entre 01/01/2011 a 31/12/2011 na BR-135					
Quilometragem da BR-135 (Sentido nordeste e sudoeste)	Total de acidentes	Acidentes		Total de Vítimas	
		Com ferido	Com morto	Feridos	Mortos
0	35	9	1	12	3
1	41	8	1	16	3
2	52	17	2	23	2
3 – 3,5	57	17	2	13	2
Início da rodovia na área do DISAL					
3,6 – 4	14	3	-	4	-
4	44	16	-	17	1
5	37	11	1	16	2
6	23	8	1	8	1
7	36	14	1	25	1
8	13	1	0	1	0
9	7	3	0	3	0
10	30	8	2	10	0
11	12	3	0	6	0
12	26	11	1	14	1
13	23	7	1	7	1
14	9	1	0	1	0
15	5	2	0	1	0
16	7	4	0	5	0
17	5	0	0	0	0
18	13	0	0	0	0
19	5	3	0	5	0
20	3	3	0	3	0
21	9	3	0	4	0
22	13	3	0	5	0
23 – 23,3	8	0	0	0	0
Fim da rodovia na área do DISAL					
23,4 – 24	6	2	0	2	0
24 – 24,5	11	2	1	2	1
TOTAL – São Luís	**544**	**159**	**14**	**203**	**18**

Fonte: DNIT, acesso em março 2013.

2.1.1.1.1.5 Ferroviário

Existem dois sistemas ferroviários em São Luís, a Estrada de Ferro Carajás (EFC), da Vale do Rio Doce, menor e mais antiga, e a Transnordestina (TLSA), em operação desde 1998, as quais são responsáveis pela ligação da capital com diferentes regiões do Nordeste.

Estrada de Ferro Carajás

A Estrada de Ferro Carajás liga a Serra de Carajás (polo de extração de minério de ferro), situada próximo à cidade de Tucuruí, ao Porto de Ponto da Madeira, no Município de São Luís. A estrada percorre 892 quilômetros e conecta 25 localidades, entre povoados e municípios dos estados do Maranhão e Pará. No 513 km, Município de Açailândia, a estrada se liga à Ferrovia Norte-Sul (EF-151), conectando assim a região central do Estado de Tocantins ao Município de São Luís. Outro ponto de interconexão é com a Transnordestina (transporte de carga), em Pombinha – MA. A EFC se destaca entre as ferrovias nacionais pelo volume de transporte de carga e por sua moderna tecnologia, em bitola larga de 1,60 m (Figura 381).

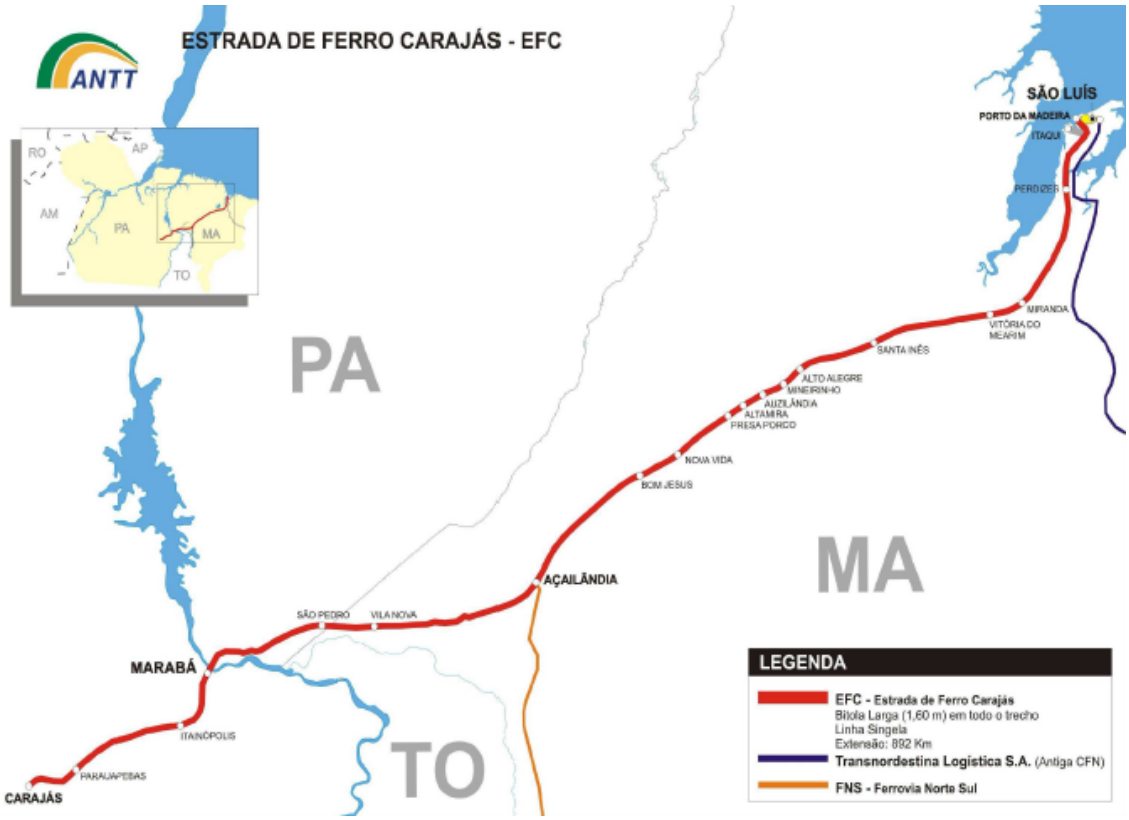


Figura 381 - Percurso da Estrada de Ferro Carajás.
Fonte: Agencia Nacional de Transportes Terrestres – ANTT.

Inicialmente, a Estrada foi construída com o objetivo de escoar o mineral explorado pelo Projeto Grande Carajás – como minério de ferro, ferro-gusa, manganês, cobre, combustível e carvão – desde as minas na Serra dos Carajás, Paraupebas, até o porto de São Luís, facilitando seu transporte e exportação. Atualmente, a EFC transporta mais de 60 produtos, com destaque para o cimento, madeira, combustíveis, veículos, produtos siderúrgicos e agrícolas, e, principalmente, para soja produzida no sul do Maranhão, Piauí e Mato Grosso, além do minério de ferro e manganês (Figura 382 e Figura 383), e ainda realiza transporte de passageiros, aproximadamente, 326 mil usuários por ano.

O deslocamento de pessoas por meio dessa ferrovia é realizado por meio de cinco estações. Este sistema representa um importante recurso para a população maranhense e paraense, pois é uma opção segura e cerca de 50% mais barata em relação ao transporte rodoviário. Outros fatores atrativos da ferrovia são: sua boa infraestrutura, (que dispõe de ar-condicionado, lanchonete, televisão, fraldário, ambulatório e vaga para deficientes) e capacidade de transportar na época das chuvas, quando as rodovias ficam com o acesso dificultado para carros e ônibus.

O trem de parte da Estação Ferroviária do Anjo da Guarda em direção a Paraupebas, no sudeste do Pará, fazendo o trecho de ida nas segundas, quintas-feiras e sábados e o percurso de volta as terças, sextas-feiras e domingos. Os trens partem às 8 horas da manhã, e não fazem viagem às quartas-feiras.

Figura 382 - Vista aérea do Porto CRDV em Ponta da Madeira e inicio da EFC.
Foto: Paulo Arumaá, acervo ANTF.

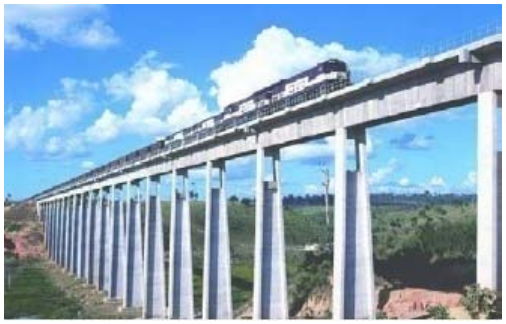


Figura 383 - Trem de minério sobre um do Viaduto da EFC.
Foto: Paulo Arumaá, acervo ANTF.

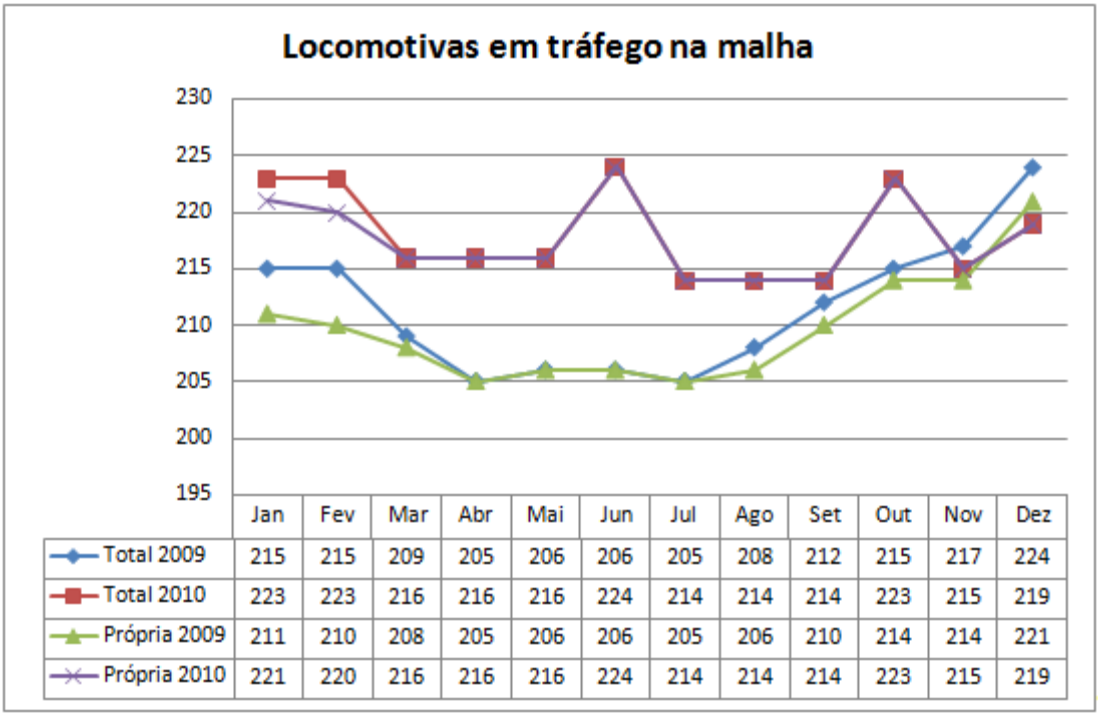
Relativamente à segurança operacional, a Tabela 104 indica Índices de Segurança, Metas a serem alcançadas e o Total de Acidentes monitorados pela Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT, no período entre 2006 e 2013. Registre-se, nesse comparativo, a melhoria da gestão da Estrada de Ferro Carajás, em vista do decréscimo de acidentes e, portanto, do índice de segurança a ser observado a cada ano.

Tabela 104 – Índice de Segurança e Total de acidentes na EFC, 2006-2013.

Estrada de Ferro Carajás	Índice de Segurança (acidentes/milhão trem.km)	Meta	Total de Acidentes
2006	7,43	12,2	61
2007	4,39	12,2	40
2008	6,62	12,2	48
2009	5,5	12,2	34
2010	4,98	12,2	34
2011	4,2	12,2	33
2012	4,16	12,2	34
2013	3,3	7,07	28

Fonte: ANTT, 2014.

A Figura 384 demonstra a frota total em tráfego na Estrada de Ferro Carajás. O monitoramento da frota é realizado por meio do Centro de Controle Operacional que permite gerenciar todas as operações, controlando a localização dos trens em circulação e verificar os estados dos alarmes e restrições operacionais (ANTF, 2013).



	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Total 2009	215	215	209	205	206	206	205	208	212	215	217	224
Total 2010	223	223	216	216	216	224	214	214	214	223	215	219
Própria 2009	211	210	208	205	206	206	205	206	210	214	214	221
Própria 2010	221	220	216	216	216	224	214	214	214	223	215	219

Figura 384 - Frota em tráfego na EFC.
Fonte: Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT.

De acordo com a Vale, existe um projeto de duplicação da EFC, que prevê aumentar a capacidade de transporte e escoamento das minas de Carajás de 130 para 150 milhões de toneladas métricas por ano. Para isso, a Vale irá duplicar 115 quilômetros da Estrada de Ferro Carajás, comprar locomotivas e vagões e construir mais um píer do Terminal Marítimo de Ponta da Madeira.

Transnordestina Logística S.A.

A Transnordestina Logística S.A. - TLSA, anteriormente Companhia Ferroviária do Nordeste (CFN), obteve a concessão da malha Nordeste, pertencente à Rede Ferroviária Federal S.A. em 1997. A Transnordestina é uma empresa de capital aberto que tem como acionistas a Companhia Nacional de Siderúrgica – CSN, a Taquari Participações e o BNDS.

A empresa iniciou os serviços de transporte de carga em 1998 com o intuito de proporcionar um novo ciclo de desenvolvimento para o Nordeste, promovendo a integração regional e contribuindo para o crescimento local. Para tanto, está modernizando sua gestão e investindo em melhorias operacionais que vão desde a reforma de vagões e locomotivas a reformas de alguns trechos de sua malha como a criação de novos eixos de desenvolvimento, a partir da ligação dos portos de Suape (PE), Pecém (CE) e Itaqui (MA).

A Transnordestina possui a concessão de 4.207 quilômetros de ferrovia que percorre sete estados do Nordeste – Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí e Maranhão, fazendo a ligação de mais de oito portos (Maceió – AL, Pecém – CE, Itaqui – MA, Mucuripe – CE, Recife – PE, Natal – RN, Suape – PE, Cabedelo - PB). Sua linha é construída

por bitola métrica e tem interconexão com outras duas ferrovias: a Estrada de Ferro de Carajás - EFC e Ferrovia Centro Atlântica – FCA (Figura 385).

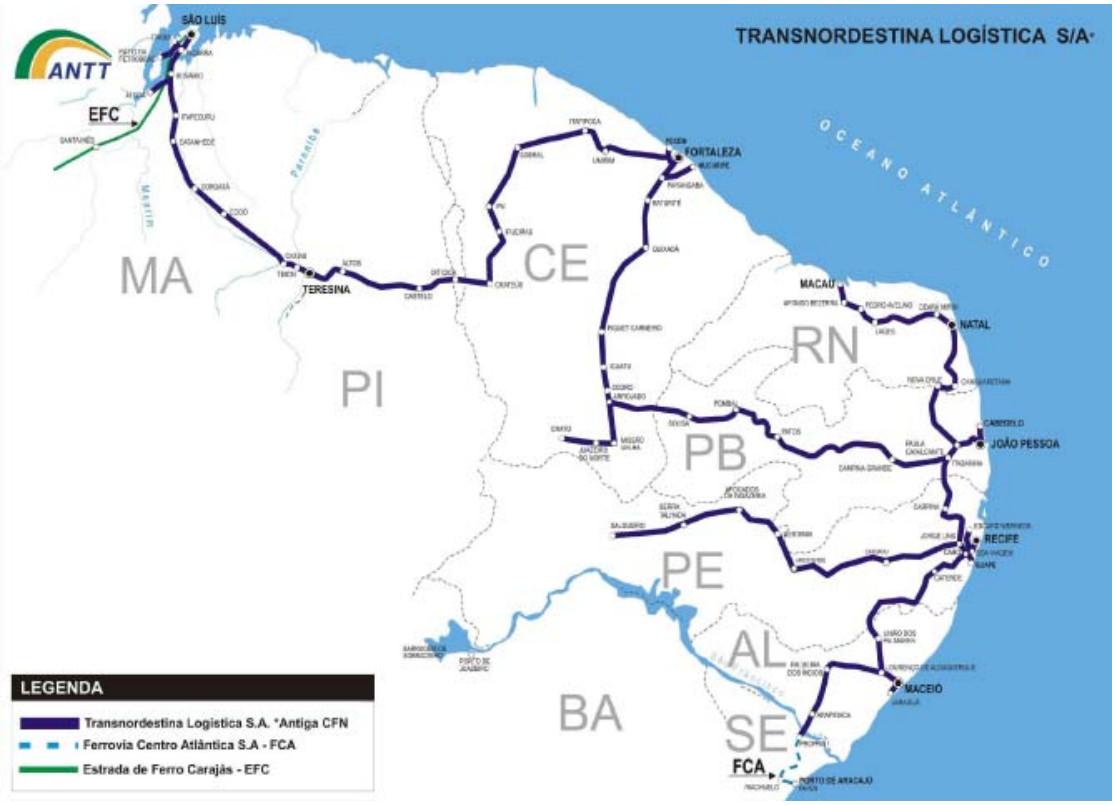


Figura 385 - Ferrovia Transnordestina.
Fonte: Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT.

As principais cargas transportadas na ferrovia são o cimento, produtos da construção civil, combustíveis e derivados do petróleo, álcool, carvão, produtos siderúrgicos e minério de ferro – vide Figura 386.

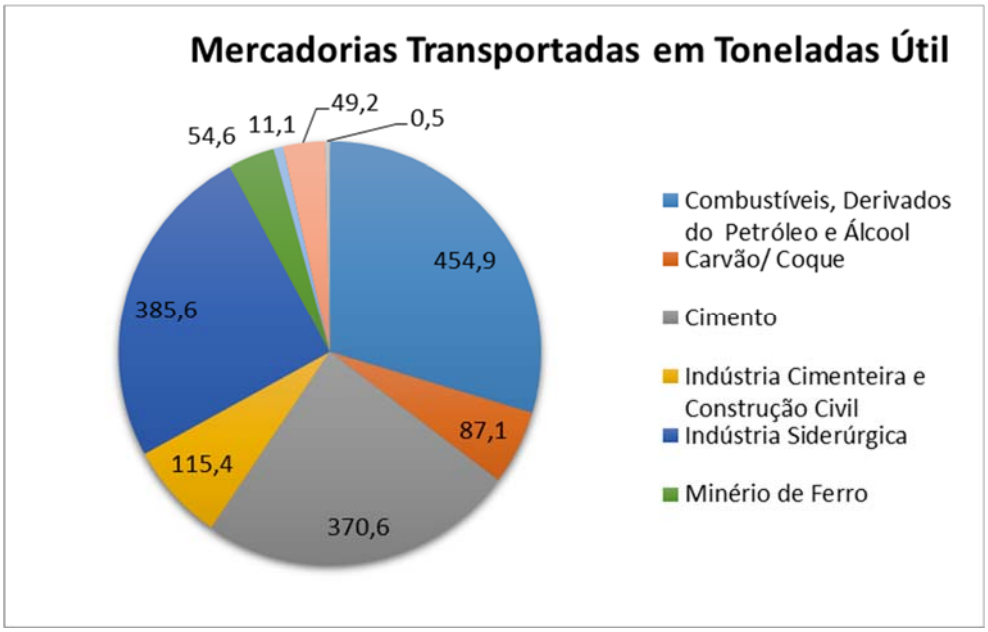


Figura 386 - Mercadorias Transportadas na Transnordestina.
Fonte: ANTT, 2010.

Relativamente à segurança operacional, a Tabela 105 indica Índices de Segurança, Metas a serem alcançadas e o Total de Acidentes monitorados pela Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT, no período entre 2006 e 2013. No presente comparativo, fica expresso que o número de acidentes de carga, nessa linha férrea, supera os resultados apresentados para a Estrada de Ferro Carajás. Apenas em 2013, a TLSA registrou um patamar semelhante alcançado pela EFC em 2006, restando, portanto, alto o índice de segurança.

Tabela 105 – Índice de Segurança e Total de acidentes na Transnordestina, 2006-2013.

TLSA	Índice de Segurança (acidentes/milhão trem. Km)	Meta	Total de Acidentes
2006	149,72	200	217
2007	114,46	175	193
2008	174,12	140	257
2009	167,82	120	182
2010	196,65	120	227
2011	196,43	160	209
2012	114,27	145,46	107
2013	80,92	137	71

Fonte: ANTT, 2017.

2.1.1.1.1.6 Aéreo

O Município de São Luís conta com o Aeroporto Internacional Marechal Hugo da Cunha Machado, também conhecido como Aeroporto do Tirirical, inaugurado em 1998. Ele funciona sob a supervisão da INFRAERO, onde está submetido à Superintendência Regional do Norte – SRNO, juntamente a outros oito aeroportos, sendo dois internacionais (Belém-PA e Macapá-AP) e seis nacionais (Carajás, Altamira, Júlio Cézar, Marabá e Santarém, todos estes localizados no Pará) (Figura 387).

O aeroporto está localizado a cerca de 13 km da cidade de São Luís e opera voos a nível regional, nacional e internacional através de três companhias aéreas. Seu sítio aeroportuário conta com 6.022 milhões de metros² e tem capacidade para gerir diariamente 218 voos e 82.177 kg de carga aérea, com um fluxo diário de 25.817 pessoas em média.

De acordo com a INFRAERO (2017), no ano de 2016, o aeroporto movimentou 1.520.847 passageiros, 18.880 voos e 29.994.613 kg de carga aérea.

O aeroporto está integrado ao centro da cidade de São Luís por meio de uma linha de ônibus e dispõe de 1.350 vagas de estacionamento para carros particulares, além de serviço de táxi.

Figura 387 - Aeroporto Internacional Marechal Cunha Machado.
Fonte: Infraero, 2017.

2.1.1.1.1.7 Aquaviário

O Porto do Itaqui faz parte do Complexo Portuário de São Luís, juntamente com os Terminais de Ponta da Madeira, da Vale, Alumar, Porto Grande e os Terminais de Ferryboat da Ponta da Espera e do Cujupe. O Complexo Portuário de São Luís é o segundo maior complexo portuário em movimentação de carga do país (Figura 388).

Figura 388 - Complexo Portuário de São Luís.
Fonte: Plano Nacional de Desenvolvimento do Porto do Itaqui, 2011.

O Porto possui uma posição estratégica, pois sua localização é próxima aos mercados norte-americano, europeu e asiático. Situa-se na baía de São Marcos, distando 11 km do centro da capital do estado. Sua administração é da Empresa Maranhense de Administração Portuária – EMAP, que é vinculada à Secretaria de Estado do Desenvolvimento, Indústria e Comércio (Figura 389).

Figura 389 - Vista áerea do Porto do Itaqui.
Fonte:ANTAQ, 2017.

Sua construção foi iniciada em 1960, entrando em operação em 1972, totalizando um cais com área de 637 m. A configuração atual só foi concluída em 1999, sendo que sua infraestrutura conta com 1.616 m de cais acostável com profundidade variando de 9 a 19 metros, e seis berços de atracação, sendo 5 multiusos e um exclusivo para líquidos. Seu acesso pelas águas interiores do país é feito através dos rios Mearim, Pindaré e Grajaú. Por mar, o canal de acesso oferece profundidade natural mínima de 23 m e largura aproximada de 1,8 km (Figura 390).

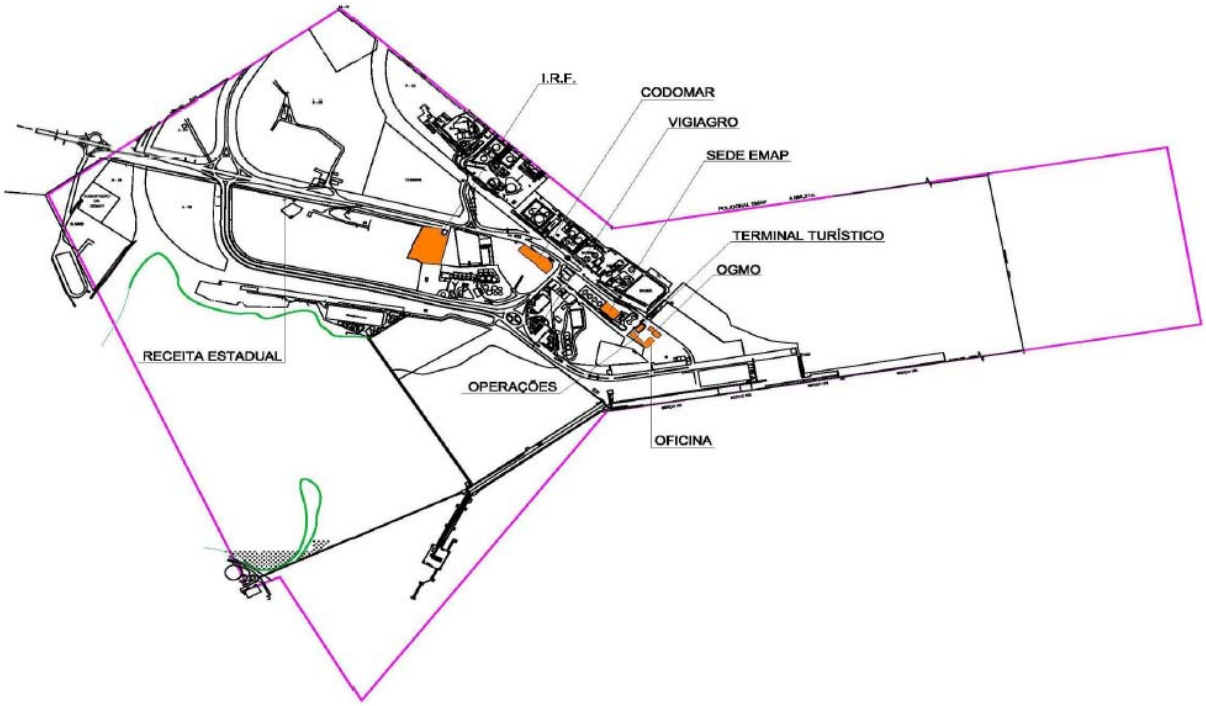


Figura 390 - Instalações Gerais do Porto.
Fonte: Plano Nacional de Desenvolvimento do Porto do Itaqui, 2011.

Quanto aos acessos terrestres, o Porto é servido pela rodovia BR-135, que o interliga aos estados do Piauí, Ceará e Pará na junção com as rodovias BR-402 e BR-222. Há também o acesso ferroviário pela Estrada de Ferro Carajás, a qual se conecta a Ferrovia Norte-Sul. Essa configuração permite que o Porto tenha um papel fundamental dentro do Corredor Centro-Norte e representa uma vantagem significativa sobre os custos de transporte para a economia da região.

Em São Luís existem dois acessos diretos ao Porto do Itaqui: pela Barragem de Bacanga, via Avenida dos Portugueses, e pelo acesso através do povoado de Pedrinhas, numa derivação da BR-135 (KM 11), trecho que recentemente foi duplicado.

Segundo informações fornecidas pela EMAP, entre as principais cargas embarcadas estão o alumínio, cobre, etanol, ferro-gusa, soja e farelo; enquanto as principais cargas importadas são a antracita, o arroz, cargas de projeto, calcário, fertilizante, fluoreto, GLP, óleo vegetal, trigo, trilhos e derivados de petróleo. Em 2011, o porto somou 786 navios atracados e teve uma movimentação de 14 milhões de toneladas de cargas.

Além do transporte de carga, o porto também conta com o serviço de travessia da baía de São Marcos com viagens diárias entre os terminais de passageiros de Ponta da Espera, em São Luís, e de Cujupe, no Município de Alcântara. A travessia é feita através de ferryboats, que compõe uma importante via de integração de São Luís com a baixada maranhense e região norte brasileira.

Conforme dados disponíveis pelo Porto do Itaqui, em 2014 foram transportados mais de 1,7 milhões de passageiros, além de ônibus, caminhões e veículos leves (Figura 391).

Figura 391 - Ferryboats usados na travessia da Baía de São Marcos.
Fonte: Site do Porto do Itaqui, 2017.

5.3.4.3 Desapropriação

Não haverá desapropriações, pois se trata de área interna ao Porto do Itaqui, já sob responsabilidade da EMAP.

5.3.5 DINÂMICA SOCIOCULTURAL

O Decreto nº 6.040, de 07 de fevereiro de 2007, conceitua as comunidades e povos tradicionais como grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais. Possuem formas próprias de organização social, ocupam e usam territórios tradicionais, além de recursos naturais, como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica. Para tanto, utilizam de conhecimentos, inovações e práticas geradas e transmitidas pela tradição. Entre as comunidades tradicionais, destaca-se: povos indígenas, quilombolas, populações ribeirinhas, ciganos, povos de terreiro, entre outras.

A Portaria Interministerial nº 060, de 24 de março de 2015, define em seu Artigo 2º, inciso XI "Terra Indígena" como: áreas ocupadas por povos indígenas, cujo relatório circunstanciado de identificação e delimitação tenha sido aprovado por portaria da FUNAI, publicada no Diário Oficial da União; áreas que tenham sido objeto de portaria de interdição expedida pela FUNAI em razão da localização de índios isolados, publicada no Diário Oficial da União; e demais modalidades previstas no art. 17 da Lei n.º 6.001, de dezembro de 1973".

No mesmo Artigo da Portaria, inciso XIII, "Terra Quilombola" é definida como: "a área ocupada por remanescentes das comunidades dos quilombos, que tenha sido reconhecida por RTID devidamente publicado.

5.3.5.1 Comunidades Quilombolas

Para o presente estudo foi realizada consulta na base de dados da Fundação Cultural Palmares acerca da existência de comunidades quilombolas nas áreas de influência do empreendimento. Não foram localizadas comunidades quilombolas certificadas ou com processo aberto de certificação na instituição no município de São Luís.

5.3.5.2 Comunidades indígenas

Foi realizada consulta na base de dados da Fundação Nacional do Índio (FUNAI) acerca da existência de Terras Indígenas nas áreas de influência do empreendimento, sendo verificada a inexistência das mesmas dentro dos limites estabelecidos pela Portaria Interministerial nº 060/2015 em relação ao Empreendimento.

5.3.5.3 Patrimônio Histórico, cultural e arqueológico

O empreendimento em tela, de acordo com análise técnica realizada a partir da Ficha de Caracterização de Atividade (FCA), N° Processo 01494.000813.2017-12 (IPHAN), foi enquadrado como sendo de média a alta interferência sobre as condições vigentes do solo, grandes áreas de intervenção, com limitada ou inexistente flexibilidade para alterações de localização e traçado, Nível III em acordo com a IN n.º 001/15. Também foi solicitada a realização de pesquisa subaquática para as áreas do empreendimento localizadas em meio aquático. Não foram solicitados estudos referentes aos bens valorados, tombados e registrados.

Apesar do enquadramento do empreendimento como sendo de Nível III, a fim de obter um novo enquadramento mais específico, foi sugerido pelo IPHAN o cancelamento da FCA protocolada e o reinício do processo por meio do protocolo de duas FCAs, uma contendo as instalações terrestre e a outra as instalações aquáticas. A proposta de desmembramento discutida em reunião, no dia 26/10/2017, encontra-se em processo de análise pela EMAP.

Espera-se que a realização de estudos arqueológicos venha a colaborar com o conhecimento da área, a qual se apresenta bem caracterizada em termos arqueológicos, considerando que o empreendimento realizou estudos arqueológicos visando o licenciamento ambiental de instalações em 2009, 2012 e 2014. Ressalta-se que, quando da realização desses estudos, chegou a ser realizada prospecção arqueológica em toda a Bacia do Itaqui, na qual está inserido o presente empreendimento.

Ademais, em relação a outros processos de licenciamento, em 2013 a SEDINC também realizou estudos arqueológicos para o licenciamento do DISAL, com realização de prospecções arqueológicas na Bacia do Itaqui.

5.3.5.4 Comunidades Tradicionais

As comunidades apresentam características que poderiam ser classificadas como de comunidades tradicionais, contudo, não foi registrado em campo um posicionamento da população quanto a autodefinição.

5.3.6 DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

As análises socioeconômicas realizadas neste documento pretenderam auxiliar a avaliação sobre os possíveis impactos das obras de Expansão do Porto do Itaqui.

Julga-se que esta obra aparece como uma oportunidade de colaborar para promover o desenvolvimento social e econômico por meio das melhorias do escoamento da produção nacional para portos estrangeiros.

No âmbito da dinâmica demográfica, o município, já em 2010, contava com mais de um milhão de habitantes. O IDH do município é o mais elevado do estado do Maranhão (0,768), sendo considerado pelo índice como alto. Contudo as condições de vida população ainda são precárias. Enfrentam problemas graves na saúde e educação, sem falar no alto índice de desemprego de 12% apresentado no Censo de 2010, é alta. Essa população desempregada se volta para economia informal na busca por manter o poder de compra

Atualmente, a infraestrutura da cidade de São Luís não atende adequadamente a população, considerando-se, por exemplo o fluxo de veículos nas rodovias que cortam o município, poderá ser verificado que o sistema de tráfego ficará saturado com implantação do empreendimento, se não houver medidas governamentais para criar condições de melhoria do sistema viário regional.

A ausência de um investimento mais substancial em infraestrutura, de maneira geral, faz com que o desenvolvimento do país seja freado, levando os setores produtivos a agregarem custos e aumentarem o preço final do produto a ser comercializado, além dificultar a integração física entre as cidades.

Ao se considerar que uma menor eficiência da economia causa também uma baixa na competitividade nas exportações. O peso desse custo é particularmente oneroso quanto mais baixo é o valor agregado da produção, limitando a expansão das atividades econômicas para outros centros ou mercados consumidores.

A implantação do empreendimento trará benefícios econômicos para a arrecadação de impostos e em geração de renda para a população, contudo deverá ser avaliada a forma como a cidade irá absorver tal empreendimento, já que tenderá a piorar a qualidade da acessibilidade das vias e a segurança nas comunidades do entorno.

Neste sentido, os investimentos em infraestrutura em transporte poderão tornar a economia local mais competitiva, bem como poderá proporcionar condições para diminuir as desigualdades regionais e a qualidade de vida de sua população.

Especificamente em relação à Área Diretamente Afetada, é importante destacar que o porto é fundamental para o desenvolvimento da região. Frente a essa realidade, e com base nos levantamentos de campo, verificou-se que o perímetro urbano de São Luís apresentará áreas críticas, tendo em vista a intensidade do trânsito, bem como os locais de travessias da população.

No levantamento de campo, verificou-se que na percepção dos entrevistados, a execução de um projeto de regularização e duplicação das rodovias traria maior segurança no trânsito, diminuição de acidentes nas travessias urbanas, fomento do potencial econômico, potencialização da integração entre os municípios, aumento do conforto e diminuição do tempo de viagem.

As comunidades maiores, Anjo da Guarda, Vila Embratel, Vila Ariri e Vila Maranhão, consideram que o empreendimento trará benefícios para a população, principalmente na forma de empregos diretos.

Já as comunidades menores, quais sejam: Sítio São Benedito, Buenos Aires, Mãe Chica e Vila Conceição relataram que sofrem impactos ambientais com a implantação de diversos empreendimentos na região e compreendem que é provável a geração de novos impactos devido as obras de Expansão do Porto do Itaqui, mas ainda assim almejam empregos nas obras de implantação e operação do empreendimento. Tomar conhecimento das obras já gerou expectativa e ansiedade quanto à contratação de mão-de-obra.

Considerando-se todos estes aspectos, bem como a significância do Porto do Itaqui, no que diz respeito ao desenvolvimento social e econômico, local, estadual e nacional, as obras necessitarão de especial atenção sobre as questões sociais, tendo em vista que se pode aflorar conflitos pois pode afetar, principalmente, a população que tem a pesca como atividade econômica ou para consumo das famílias.

Para tanto, será necessário o estabelecimento de programas específicos para mitigar os desconfortos subsequentes, um exemplo é o Programa de Comunicação Social, com o objetivo de criar um canal de comunicação contínuo entre o empreendedor e a sociedade, especialmente a população afetada pelas obras e operação do porto, de forma a motivar e possibilitar a sua participação nas diferentes fases do projeto.

Em relação à capacidade da AE em disponibilizar mão-de-obra para implantação do empreendimento, estima-se que seja necessário um contingente de 350 trabalhadores no período de pico da obra. As comunidades circundantes têm capacidade de suprir tal demanda. Porém, será necessário um trabalho conjunto com os governantes locais para a qualificação dessa mão-de-obra, mesmo esta ação não sendo uma garantia da não necessidade de importação de trabalhadores mais qualificados.

Para todos os contratados tornar-se-á necessário o desenvolvimento de um programa específico para sensibilização e conscientização sobre os procedimentos ambientalmente adequados relacionados às obras, à saúde, à segurança do trabalho e ao relacionamento com as comunidades adjacentes.

5.4 PASSIVOS AMBIENTAIS

Os resultados obtidos na vistoria realizada nas áreas diretamente afetada, realizada no dia 03/10/2017, constatou a existência de passivo ambiental na área 9 (Terminal de Celulose) a ser licenciada, conforme demonstrado na Figura 393.

Segundo o documento: Estudos Ambientais Preliminares IQI-XXM, elaborado pela EMAP (2016), foi identificado aterro consolidado com área parcialmente impermeabilizada, nas áreas 9 a ser licenciada, conforme pode ser visualizado na Figura 393 e Figura 392.

Ainda segundo EMAP (2016), trata-se de aterro sobre mangue realizado nos últimos 6 anos e de acordo com informações obtidas no local, o mesmo é constituído de material arenoso e argiloso, sem vestígios de contaminação. As escavações para obtenção desse material foram realizadas em áreas no interior do porto, não edificadas e nem ocupadas por atividades econômicas. Atualmente o aterro já está consolidado e a área vem sendo utilizada como depósito e montagem de estruturas ferrosas, e descarte de material de obras usadas por outros empreendimentos no interior do porto.

A solução para esse passivo será a regularização ambiental junto a este processo de licenciamento ambiental, sendo que com a instalação das novas áreas previstas na Expansão do Porto do Itaqui o passivo será sanado.

Figura 392 – Passivo Ambiental - Área aterrada.

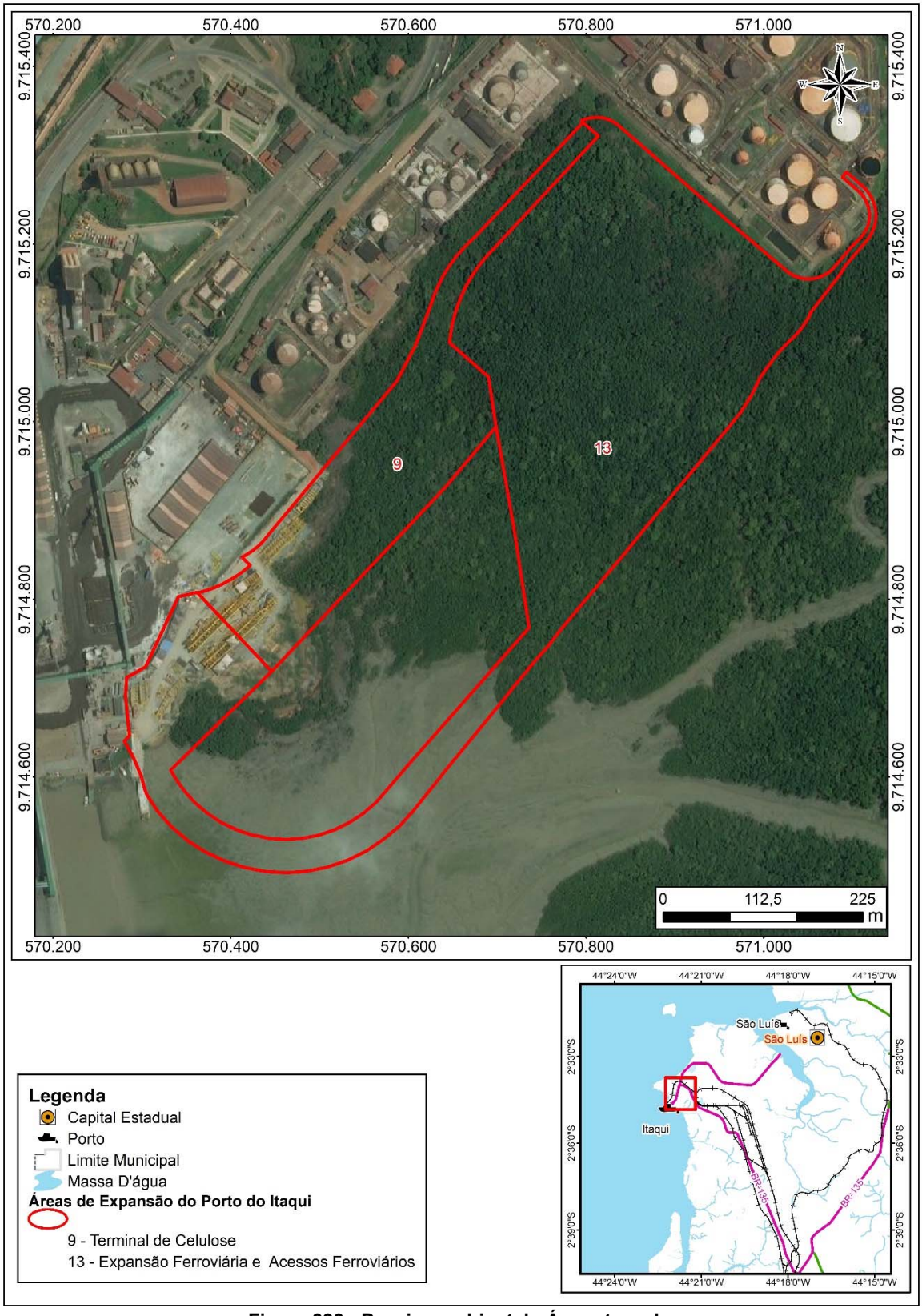


Figura 393 - Passivo ambiental - Área aterrada.

5.5 SÍNTESE DA SITUAÇÃO AMBIENTAL DA REGIÃO

Neste item será apresentada a síntese dos fatores ambientais sensíveis na Área de Estudo, os quais foram identificados durante a realização do Diagnóstico Ambiental dos meios físico, biótico e socioeconômico, bem como as situações em que os empreendimentos da expansão do Porto do Itaqui poderão causar interferências nestes fatores.

Na caracterização do meio físico identificou-se como principais fatores ambientais sensíveis a estabilidade de terreno, a qualidade das águas e do ar, os níveis de ruído e os processos sedimentares.

Nos estudos sobre geologia, geomorfologia e solos são distinguidos dois compartimentos geotécnicos. O primeiro, associado ao relevo de tabuleiros dissecados, apresenta rochas siltoarenosas pouco consolidadas e solos lateríticos que, se expostos indevidamente a fatores hidráulicos de intemperismo ou de drenagens, se tornam potencialmente susceptíveis a erosões. O outro compartimento geotécnico é associado às planícies fluviomarinhas, constituídas de solos siltoargilosos moles. Nestas planícies, o solo apresenta baixa capacidade de carga quando saturado. Quando seco, apresenta estruturas de contração. Em estado natural, o solo deste compartimento é potencialmente colapsível. As construções das estruturas da expansão devem adotar técnicas e fatores de segurança de estabilidade do terreno.

A caracterização da qualidade das águas na Área de Estudo constatou poluição em diversos níveis segundo a Resolução CONAMA n° 357/2005. Segundo as diretrizes normativas, as águas salinas amostradas apresentam restrições de uso primário e secundário em pelo menos um parâmetro. Exclusivamente, a amostra de água salobra mais a sul do complexo portuário apresenta condições de uso primário. Segundo o Índice de Qualidade de Água (IQA) da CETESB, as águas da Área de Estudo são classificadas entre regular e boa. O tratamento e correto acondicionamento de efluentes e rejeitos gerados pelas instalações previstas no projeto de expansão portuária devem contemplar medidas para não agravamento da qualidade das águas.

As informações derivadas dos estudos sobre a qualidade do ar no DISAL e os dados dos levantamentos de particulados no âmbito do Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar do Porto do Itaqui mostram que as emissões de poluentes atmosféricos na Área de Estudo estão vinculadas, em geral, à movimentação de cargas e tráfego de veículos. As condições de qualidade do ar devido à concentração de particulados em suspensão apresentam-se em conformidade ao padrão primário conforme a Resolução CONAMA n° 003/1990.

O tráfego de veículos é também uma fonte de ruídos potencialmente elevados. A caracterização de ruídos na Área de Estudo identificou não conformidade de níveis sonoros associados ao trânsito de veículos pesados e de trens conforme os padrões estabelecidos na NBR 10.151/2000. Vias de tráfego interna ao porto apresentam melhores resultados que as vias externas. A ampliação portuária, na fase de instalação, pode provocar alterações nos níveis de ruído devido a intensificação do tráfego de veículos e operação de máquinas e

equipamentos. Durante a fase de operação relaciona-se ao incremento de tráfego de veículos e de máquinas.

A mitigação da emissão de ruídos previstos para a fase de instalação e operação indica a execução de medidas mitigadoras que objetivam prevenir e controlar os impactos diretos originados pelas atividades vinculadas a execução das obras e operação portuária, evitando processos que possam desencadear a degradação ambiental de sua área de influência.

A vibração do terreno é outro fator de interferência associado, principalmente, ao tráfego de veículos. Não foram detectados níveis expressivos de velocidade de vibração de partículas devido ao trânsito de veículos, os níveis de vibração medidos não se encontram em patamares de risco de ocasionar danos estruturais e ambientais conforme normativa CETESB D7.013/1992. No entanto, é relevante considerar que as novas estruturas devem ser capazes de suportar as vibrações decorrentes das atividades inerentemente portuárias.

Com relação aos processos sedimentares na Área de Estudo, observa-se a ocorrência de componentes fluviais e marinhos nas planícies estuarinas, e correntes de maré ao longo das linhas de costa. A análise de qualidade dos sedimentos, baseada na Resolução CONAMA n° 454/2012, enquadra as amostras no nível I por apresentarem baixas concentrações de elementos metálicos e orgânicos, provavelmente devido ao alto gradiente hidráulico condicionado pela amplitude das marés que dificulta a fixação dos elementos no substrato. A interferência direta nestes ambientes pode ocasionar alterações locais na qualidade caso ocorra incremento de material dispersado no ambiente costeiro. Barramento ou canalização dos fluxos de transporte de sedimentos pelas novas instalações podem interferir nos processos sedimentares e ocasionar assoreamento ou erosão. Monitoramento e previsão por modelagem são ferramentas para verificar alterações dos processos sedimentares frente às novas instalações.

Em relação ao meio biótico, na paisagem de 10 km no entorno do Porto do Itaqui foram identificadas sete Unidades de Conservação, sendo seis do grupo de uso sustentável e uma do grupo de proteção integral. Dentre as unidades de uso sustentável estão a APA das Reentrâncias Maranhenses, a APA da Região do Maracanã, a APA da Baixada Maranhense e as RPPN Fazenda Boa Esperança, Jaquarema e Estância Pedreiras. A única unidade de proteção integral identificada foi o Parque Estadual do Bacanga.

No contexto das UC’s presentes na região do Porto do Itaqui, nenhuma terá impacto direto. No entanto, podem ocorrer impactos indiretos nas Unidades de Conservação devido à atração de pessoas e de outras atividades.

Na área do empreendimento foram identificadas ainda duas Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (APCB), interceptadas pelas obras de expansão do Porto do Itaqui. Estas áreas abrangem os diferentes graus de prioridade de conservação e possuem diferentes ações prioritárias. Tais áreas encontram-se distribuídas por praticamente toda a extensão do empreendimento, a saber, a APCB MA-05, de importância biológica alta e prioridade de conservação alta e a APCB APA Baixada Maranhense – Estuário de importância biológica extremamente alta e prioridade de conservação extremamente alta.

A paisagem da bacia hidrográfica do Itaqui é formada por um mosaico de uso e cobertura do solo com vegetações naturais, área urbana, áreas industriais, áreas com atividade mineral e outras áreas de uso antrópico. As vegetações naturais e as áreas antropizadas (urbano, indústria, outras áreas antropizadas e atividade extrativista) são as classes maiores e mais agrupadas na bacia.

Dentre as classes de uso e cobertura do solo, as formações naturais, floresta secundária e manguezal, são as que abrangem maior área, com 39.5% e 26.3%, respectivamente, totalizando 65,8% da bacia do Itaqui (habitat) (vide Item 5.2.1; Tabela 22). Isto informa que as condições de habitat na escala da paisagem estão satisfatórias, pois a quantidade de habitat está acima do limiar de percolação (~60%), faixa na qual espécies muito sensíveis a perda e fragmentação de habitat são logo extintas (METZGER & DECAMPS, 1997).

No total, 92% de todos os fragmentos de vegetação nativa possuem área até 50 ha, enquanto apenas 5% dos fragmentos apresentam área superior a 100 ha (Figura 70). Em uma primeira interpretação isto pode paracer um cenário negativo, porém os fragmentos maiores existentes, contemplam-se e distribuem-se por toda paisagem, contribuindo para alta disponibilidade de habitat em toda a bacia, evitando que os efeitos de tamanho do fragmento sejam evidenciados (FAHRIG, 2003; 2013).

A forma dos fragmentos encontra-se bem distribuída com a maioria dos fragmentos pequenos com formatos regulares, ou seja, com menor vulnerabilidade aos efeitos de borda. Enquanto, os fragmentos maiores apresentam formas irregulares, estando mais propensos as consequências ecológicas promovidas pela irregularidade de borda.

De maneira geral, observa-se que as manchas na paisagem possuem baixo grau de isolamento devido ao arranjo espacial. Estas estão dispostas de forma agrupada, o que favorece a ausência de isolamento efetivo e contribui para o aumento da área de habitat efetiva na paisagem.

Na Bacia do Itaqui não foi encontrada viabilidade de criação de corredor ecológico, porém a vegetação presente funciona como matriz de habitat com circulação do fluxo gênico entre os remanescentes de vegetação nativa, importante para biodiversidade. São áreas contíguas de vegetação que permitem o fluxo de espécies.

Em relação as APPs, foram mapeadas seis tipos na área de estudo: APP em cursos d'água de menos de 10 metros de largura (30 m); APP em cursos d’água que tenham de 10 a 50 metros de largura (50 m); APP em cursos d’água que tenham de 50 a 200 metros de largura (100 m); APP em Mangues (Extenção total); APP no entorno das Nascentes e dos Olhos D'água Perenes (50 m); APP no entorno dos Reservatórios Artificiais com até 20 hectares - Zona Rural (15 m).

Quase todos os tipos de APP encontram-se conservadas compreendendo valores próximos ou iguais a 100% de cobertura vegetal. As APPs de reservatórios artificiais com até 20 ha são as mais afetadas, com 35% da sua área total alterada.

No total, foram mapeados 795,67 ha de APP na AE, sendo 98,95% em classes de vegetação nativa e 1,05% em áreas antropizadas. Na área de supressão foram mapeados 19,63 ha em APP, sendo 100% em área de mangue. Toda a área de APP a ser suprimida encontra-se em região de mangue, bem conservada.

Em relação a cobertura vegetal, segundo dados disponíveis no mapeamento sistemático do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006), em seu banco de dados georreferenciados de recursos naturais (Escala 1:250.000), a área estudada apresenta o domínio do sistema fitogeográfico Floresta Ombrófila Aberta, com encraves na paisagem local de formações pioneiras de bastante expressão, com evidência da Vegetação de Influência Fluviomarinha (Manguezais). Atualmente, a Floresta Ombrófila Aberta encontra-se muito alterada, com a presença maciça da palmeira babaçu, classificada como vegetação secundária com palmeiras.

Aproximadamente 63,17% da cobertura do solo na AE (1.297,23 ha) é composta por superfícies naturais, isto é, áreas com cobertura vegetal, tanto de vegetação secundária com palmeiras (37,15%), como manguezais (26,02%).

As áreas com vegetação secundária com palmeiras foram classificadas nos diferentes estágios sucessionais (inicial, médio e avançado), de acordo com a densidade da vegetação mapeada. A vegetação secundária em estágio inicial, formada predominantemente por gramíneas, arbustos, espécies pioneiras e indivíduos isolados de babaçu representam mais da metade desta fitofisionomia. Foram identificados 512,85 ha em estágio inicial, 225,01 ha no estágio médio e 25,05 ha no estágio avançado, confirmando a intervenção humana e a descaracterização da vegetação primária.

Em relação as áreas antropizadas 18,67% são ocupados pela parte industrial, 0,23% é composta por aglomerações urbanas, cerca de 15,62% por outras áreas antropizadas e solo exposto e menos de 3% por massa d'água. No total, a área antropizada soma 36,83% da área total de estudo.

No levantamento florístico integrado, nas áreas com cobertura vegetal, ou seja, levantamento *in loco* (caminhamento florístico e parcelas) e na compilação de listas florísticas encontradas em material bibliográfico especializado, foram listadas 464 espécies de plantas vasculares na AE. No levantamento *in loco* foram registradas 147 espécies e no levantamento bibliográfico foram levantadas 381 espécies. Do total levantado, 83 espécies foram registradas apenas no levantamento *in loco,* 317 espécies foram levantadas apenas em dados secundários e 64 foram encontradas em ambos.

Quanto ao levantamento *in loco,* foram identificadas 133 espécies abrangendo 44 famílias, 14 espécies não foram identificadas, sendo 13 em parcelas e 1 no caminhamento. A família mais representativa do presente estudo foi a Fabaceae, com 19 espécies.

Das espécies identificadas no levantamento *in loco* na AE, quatro são consideradas imunes de corte, protegidas ou ameaçadas de extinção, são elas: babaçu (*Attalea speciosa*); pequi (*Caryocar coriaceum*); palmito-juçara (*Euterpe edulis*) e goiaba-leiteira (*Pouteria furcata*).

De acordo com a lista vermelha e categorias de risco de extinção da IUCN/CNCFlora foram identificadas na AE duas espécies enquadradas nas categorias das ameaçadas como vulnerável (VU) e em perigo (EN), sendo elas, *Euterpe edulis* (palmito-juçara) e *Pouteria furcata* (goiaba-leiteira), respectivamente.

Quanto ao endemismo, foram encontradas no levantamento florístico da AE 20 espécies indicadas no banco de dados do projeto Reflora/INCT como endêmicas do Brasil, 89 não são endêmicas e 38 são desconhecidas. Não foi encontrada nenhuma espécie em relação a CITIES.

Em relação as áreas que serão suprimidas para a instalação das obras de expansão do Porto do Itaqui, 0,33 ha pertencem a vegetação secundária com palmeiras e 19,62 ha pertencem a áreas de mangues (Área 7 a 11 e 13), totalizando 19,96 ha.

As áreas a serem suprimidas são relativamente pequenas e não promoverão mudanças em termos de grau de isolamento e redução de área disponível para as espécies. A maior parte a ser suprimida, pertence ao maior bloco de manguezal da bacia, que apesar de representar uma perda de habitat, ainda permanecerá dominante com boa quantidade disponível na paisagem. Além disso, a supressão prevista será em áreas contínua, ocasionando redução da área efetiva do bloco de habitat, sem promover efeitos de fragmentação, tais como de área e isolamento.

Ainda em relação ao meio biótico, mas quanto à fauna, a área como um todo compreende uma região expressivamente antropizada e potencialmente impactada; haja vista a composição da fauna, tanto aquática quanto terrestre, demonstrar ocorrência superior de *taxa* generalistas, de ampla plasticidade e adaptabilidade, sinantrópicos, de significativa distribuição em todo o território nacional e de baixa sensibilidade aos distúrbios sobre a paisagem. Nesse sentido, se considera que os impactos a serem incididos com a expansão vem de encontro aos impactos que já vieram a ser notabilizados durante a fase de instalação do Porto do Itaqui como um todo, anteriormente, sendo apenas agora um novo reflexo.

Os fatores ambientais mais sensíveis referem-se às áreas de mangue, onde há ocorrência de espécies mais especialistas de habitat; como o caso da *Eudocimus ruber* (guará), *Conirostrum bicolor* (figurinha-do-mangue) além da comunidade bentônica e de carcinofauna, dentre outras. Essas áreas seriam as mais afetadas, já que todas as demais áreas de expansão já são tomadas como pequenas ilhas (fragmentos muito pequenos) e já suprimidos ou tomados por cobertura vegetacional secundária.

Ainda sob essa ótica, fazendo parte do Distrito Industrial de São Luís (DISAL) toda a região conta ainda com outros portos e que, consequentemente, tornaram-na (área de expansão do Porto do Itaqui) em uma área já densamente impactada. Como pôde ser observado neste Estudo de Impacto Ambiental, muito além dos problemas relacionados às supressões, a fauna terrestre tem sido impactada por poluição no ar, na terra e na água, devido os minerais comercializados (cobre, ferro e manganês) e advindos de outros portos próximos. Motivo pelo qual parte da fauna apresenta uma coloração completamente diferente da sua coloração natural, de acordo com os exemplos indicados abaixo:

Figura 394 – Indivíduo afetado pela poluição local: *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó)

Figura 395 – Indivíduo com coloração normal: *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó) Fonte: Arquivo MRS, 2015

Figura 396 – Indivíduo afetado pela poluição local: *Pithecopus hypochondrialis* (perereca-das-folhagens)

Figura 397 – Indivíduo com coloração normal: *Pithecopus nordestina* (perereca-das-folhagens) Fonte: Arquivo MRS, 2016

No contexto das áreas de expansão (conforme as indicações no Mapa 2) as áreas 01, 02, 03, 04, 05, 06 e 12 não apresentariam impactos expressivamente negativos à comunidade faunística que por ventura pudesse ser residente, gregária ou sazonal ali, em função da completa influência antrópica dessas áreas. Ademais, dificilmente se encontraria espécimes potencialmente bioindicadores de boa qualidade ambiental nessas localidades que já vieram a sofrer fortes pressões.

Contudo, as áreas 07, 08, 09, 10 e 13 seriam mais afetadas, pois trata-se de manguezal e consequentemente agrega uma fauna exclusiva dessas localidades (mesmo que essa fauna possa ser sazonal, residente ou gregária [haja vista que a maioria desses espécimes possui comportamento gregário, migrando facilmente às outras áreas menos impactadas]).

Levando em consideração os impactos, as maiores interferências a serem causadas, conforme já referido, dar-se-ão nas áreas de mangue, onde afetará a comunidade, tanto aquática quanto terrestre, que deverá migrar à outras áreas (no caso de haver supressão e escavação). Outros impactos poderão advir do derramamento de óleo ou outros produtos e insumos que poderão vir a alterar exponencialmente a qualidade das águas da região e consequentemente toda sua biota. Desta forma, é necessária a execução de monitoramento

ambientais visando o controle e mitigação dos possíveis efeitos advindos da expansão do Porto do Itaqui às comunidades faunísticas e florísticas da sua região de inserção.

O meio socioeconômico da área de estudo tem suas próprias características que devem ser destacadas para auxiliar na avaliação sobre os possíveis impactos das obras de Expansão do Porto do Itaqui, no município de São Luís.

A população de São Luís enfrenta graves problemas na saúde, educação, saneamento básico, habitação e transporte. Ou seja, a infraestrutura do município não atende adequadamente a população, por exemplo, o sistema de tráfego ficará saturado com implantação do empreendimento, se não houver medidas governamentais para criar condições de melhoria do sistema viário regional. Frente a essa realidade, e com base nos levantamentos de campo, verificou-se que o perímetro urbano de São Luís apresentará áreas críticas, tendo em vista a intensidade do trânsito, bem como os locais de travessias da população.

Sob outra perspectiva, o empreendimento aponta para uma conjuntura favorecendo o desenvolvimento social e econômico por meio das melhorias do escoamento da produção nacional para portos estrangeiros. A implantação do empreendimento levará a incentivos econômicos para a arrecadação de impostos e em geração de renda para a população.

É importante destacar que o porto é fundamental para o desenvolvimento da região. Contudo, especificamente em relação à Área Diretamente Afetada, as comunidades de Camboa dos Frades e Cajueiro sofrerão maior impacto diante da proximidade da área prevista para expansão do Porto. Já que haverá restrições nas áreas de pesca assim a supressão vegetal do mangue localizado próximo aos Igarapés Irinema e Buenos Aires, bem como possível alteração da qualidade da água devido a supressão e as atividades construtivas do empreendimento.

Nas comunidades maiores inseridas na AE, quais sejam: Anjo da Guarda, Vila Embratel, Vila Ariri e Vila Maranhão, os moradores têm a percepção de que o empreendimento trará benefícios para a população, principalmente na forma de empregos diretos.

Já as comunidades menores, quais sejam: Sítio São Benedito, Buenos Aires, Mãe Chica e Vila Conceição relataram que sofrem impactos ambientais com a implantação de diversos empreendimentos na região e compreendem que é provável a geração de novos impactos pelas obras de Expansão do Porto do Itaqui, mas ainda assim almejam empregos nas obras de implantação e operação do empreendimento.

Considerando-se todos estes aspectos, bem como a significância do Porto do Itaqui, no que diz respeito ao desenvolvimento social e econômico, local, estadual e nacional, as obras necessitarão de especial atenção sobre as questões sociais, tendo em vista que se pode aflorar conflitos que possivelmente afetará, principalmente, a população que tem a pesca como atividade econômica ou para consumo das famílias. Conquanto, não haverá desapropriação, pois se trata de área interna ao Porto do Itaqui, já sob responsabilidade da EMAP.

Desta forma, torna-se importante a execução de programas socioambientais relacionados à comunicação social, educação ambiental e compensação à atividade de pesca para a população do entorno. Bem como, é necessário um trabalho conjunto entre empreendedor e governantes locais para fornecer qualificação da mão-de-obra local. Mesmo esta ação não sendo uma garantia da não necessidade de importação de trabalhadores mais qualificados, torna-se importante tais contrapartidas para que as comunidades do entorno possam ter oportunidade de suprir a demanda de 350 trabalhadores no período de pico da obra.

Ademais, é fundamental o desenvolvimento de um programa específico para sensibilização e conscientização sobre os procedimentos ambientalmente adequados relacionados às obras, à saúde, à segurança do trabalho e ao relacionamento com as comunidades para todos os envolvidos nas obras de expansão do Porto do Itaqui.

6 ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

O presente item apresenta a Identificação, Avaliação e Análise Integrada dos Impactos Ambientais relativos às obras de expansão do Porto do Itaqui, tendo como base as características do empreendimento e os resultados obtidos pelo diagnóstico realizado nas Área Diretamente Afetada e Área de Estudo.

A avaliação dos impactos ambientais foi desenvolvida levando em consideração o empreendimento e suas fases de planejamento, instalação (implantação e desmobilização) e operação, suas implicações sobre os meios físico, biótico e socioeconômico, tendo-se para isso percorrido algumas etapas, descritas a seguir.

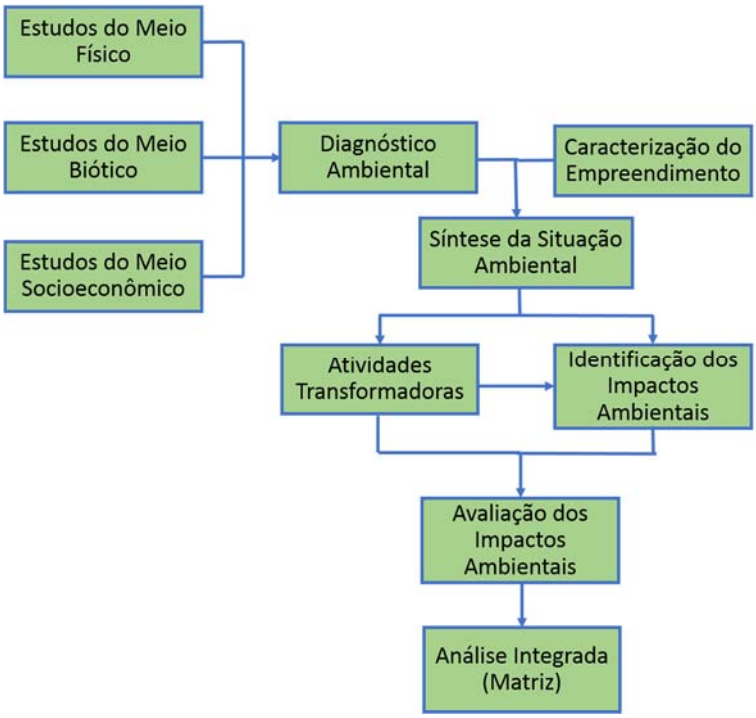


Figura 398 – Etapas dos Estudos de Impacto Ambiental

Após os estudos dos meios, elaboração do diagnóstico ambiental e caracterização do empreendimento, faz-se uma síntese da situação ambiental da região, apresentando os fatores ambientalmente sensíveis encontrados na área de estudo. A partir dessa síntese é possível identificar as atividades transformadoras, isto é, as ações potencialmente causadoras de danos aos recursos naturais, tanto físicos e bióticos quanto socioeconômicos.

A identificação dos impactos ambientais leva em consideração a síntese ambiental e as atividades transformadoras, verificando as modificações que essas atividades poderão ocasionar na atual situação da região, descrita pela síntese. Em seguida, é possível realizar uma avaliação dos impactos utilizando-se de critérios metodológicos para verificação da importância, significância e magnitude dos mesmos sobre os meios. Por fim, elabora-se uma Matriz de Impactos Ambientais, sintetizando as valorações encontradas durante a avaliação de impactos e verificando a interação dos aspectos ambientais com as atividades do empreendimento, bem como os efeitos cumulativos e sinérgicos sobre os fatores ambientais.

6.1 IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS

A Resolução CONAMA n° 001/86 define que impacto ambiental corresponde a

> "Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas no meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais".

A partir deste conceito, identificou-se os impactos ambientais com base nas alterações que as atividades transformadoras podem causar sobre os meios físico, biótico e socioeconômico. Dessa forma, segue a identificação das atividades transformadoras, impactos ambientais e suas respectivas características.

6.1.1 IDENTIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES TRANSFORMADORAS

São descritas a seguir as principais atividades transformadoras que geram impactos ambientais relacionados à instalação e à operação do empreendimento.

Quadro 30 – Atividades Transformadoras

Atividades Transformadoras	
Fase de Planejamento	
Divulgação do Empreendimento Estudos de viabilidade técnica, socioeconômica e ambiental	Na fase de planejamento, o empreendimento será divulgado por meios de comunicação diversos para orientar à população sobre possíveis modificações no cotidiano, bem como será criado um canal de comunicação para as comunidades esclarecerem eventuais dúvidas sobre o empreendimento e/ou apresentarem reclamações e sugestões.
Fase de Instalação	
Mobilização de maquinário, transporte de pessoas e insumos	Desde o início das obras haverá uma significativa mobilização de máquinas pesadas e veículos a serviço do porto, bem como uma maior circulação de pessoas.
Instalação de Canteiro de Obras	O canteiro de obras dará apoio às equipes de engenharia durante a implantação do empreendimento.
Desvio de Tráfego	Na rodovia BR-135 e intermediações do Porto do Itaqui haverá um significativo aumento do tráfego de máquinas pesadas, equipamentos e veículos em serviço para o porto e para transporte de trabalhadores. Haverá interferências no tráfego das vias próximas ao empreendimento como, por exemplo, desvios de tráfego, os quais devem ser muito sinalizados e comunicados previamente à população.
Obras Civis	Serão construídas as seguintes edificações de infraestrutura para expansão do Porto do Itaqui: Construção dos berços 99, 98, 97, 96, 95 e 94, Construção de Terminal de Fertilizantes, Construção de Terminal de Celulose, Construção de Terminal de Carga Geral (contêineres), Ampliação da Área de Armazenagem de Líquidos e Ampliação e melhorias na conexão ferroviária: Pool de combustíveis e Pera ferroviária. Para iniciar as obras será feita também a remoção da cobertura vegetal na poligonal onde serão inseridas as instalações do porto, seguindo as exigências da autorização de supressão vegetal.

Atividades Transformadoras	
Desmobilização de Mão de Obra	No final da obra postos de trabalho serão fechados, ocorrendo a demissão de pessoas que estavam trabalhando nas obras do Porto.
Fase de Operação	
Manutenção e Operações portuárias	Durante a fase de operação do empreendimento, serão realizadas atividades de exportação de grãos, importação de fertilizantes, carga e descarga de petróleo e seus derivados, movimentação de contêineres e cargas gerais, como celulose, dentre outros.

6.1.2 IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS AMBIENTAIS

As atividades transformadoras são as causas, os impactos são as consequências e os aspectos ambientais são os mecanismos ou processos pelos quais ocorrem as consequências (Figura 399).

Figura 399 – Relação entre as ações humanas, os aspectos e os impactos ambientais decorrentes.

Uma vez definidas as causas, foram identificados os aspectos ambientais relacionados aos dados levantados no diagnóstico, com destaque às áreas/pontos de maior vulnerabilidade e com atributos ambientais significativos (Quadro 31).

Quadro 31 – Relação entre Aspectos Ambientais e Atividades Transformadoras.

Fase	Atividade Transformadora	Aspecto Ambiental
Planejamento	Divulgação do Empreendimento	Geração de Expectativas e Dúvidas na População
	Estudos de viabilidade técnica, socioeconômica e ambiental	
Instalação	Mobilização de maquinário, transporte de pessoas e insumos	Tráfego e Operação de máquinas e equipamentos
		Emissão de particulados e gases de combustão
		Geração de ruídos e vibrações
		Aquisição de equipamentos e insumos
	Instalação e operação de canteiros	Geração de postos de trabalho
		Tráfego e operação de máquinas e equipamentos
		Emissão de particulados e gases de combustão
		Geração de ruídos e vibrações
		Geração de resíduos sólidos
		Geração de efluentes
		Formação ou intensificação de processos erosivos
	Desvio de Tráfego	Interferências nas vias e acessos existentes
	Obras Civis	Tráfego e operação de máquinas e equipamentos
		Geração de Postos de Trabalho
		Atração Demográfica
		Geração de Resíduos Sólidos
		Formação ou intensificação de processos erosivos
		Emissão de particulados e gases de combustão
		Geração de ruídos e vibrações
		Intervenção em corpos hídricos

Fase	Atividade Transformadora	Aspecto Ambiental
		Supressão da vegetação
		Alteração da drenagem superficial existente
	Desmobilização de mão de obra	Fechamento de postos de trabalho e demissão de mão de obra
Operação	Manutenção e Operações portuárias	Atividades de manutenção e operação do porto
		Intensificação no uso do espaço
		Interferências com o sistema viário
		Interferências do empreendimento na dinâmica econômica

6.1.3 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Com o conhecimento da área de estudo através do Diagnóstico e a identificação das atividades transformadoras que o empreendimento irá causar, foi realizada a identificação e caracterização dos prováveis impactos ambientais e sua respectiva descrição dentro da realidade deste estudo. Os impactos foram separados pela fase do empreendimento e pelo meio ao qual surtirá efeito (Quadro 32).

Quadro 32 – Impactos Ambientais Identificados

FASE DE PLANEJAMENTO
Impactos ao Meio Socioeconômico
Geração de expectativas e dúvidas na população
Influência sobre o Mercado Imobiliário
FASE DE INSTALAÇÃO
Impactos ao Meio Físico
Alterações na Qualidade da água
Aumento nos Níveis de Ruído
Aumento da Emissão de Poeiras
Aumento da Vulnerabilidade à Erosão e Deposição Sedimentar
Geração de Resíduos Sólidos
Geração de Efluentes
Contaminação do Solo e de Recursos Hídricos
Aumento da Turbidez da Água
Impactos ao Meio Biótico
Alteração da Paisagem
Supressão de Vegetação e Perda de Habitat
Interferências em Áreas de Preservação Permanente
Perda Direta e Fragmentação de Habitat nos Mangues
Aumento Populacional de Espécies Oportunistas, Sinantrópicas e/ou Exóticas da Fauna Terrestre
Redução Local da Diversidade e Densidade Populacional de Representantes da Fauna Terrestre (Anfíbios, Répteis, Aves e Mamíferos)
Alteração nas Comunidades Locais de Aves Aquáticas e Carcinofauna (Espécies Exclusivamente Associadas ao Mangue)
Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Ictiícas e de Mamíferos Marinhos)
Impactos ao Meio Socioeconômico
Geração Direta de Postos de Trabalho
Aumento do Tráfego de Veículos e Máquinas nas Vias de Acesso
Atração Demográfica
Aumento da Oferta de Empregos e Renda na Região
Influência sobre a Infraestrutura de Serviços Essenciais
Transmissão de Doenças
Interferência nas Áreas de Pescas
Alteração do Cotidiano da População
Desmobilização da Mão de Obra ao Término da Obra
Antropização da Paisagem

FASE DE OPERAÇÃO
Impactos ao Meio Físico
Alterações na Qualidade da Água
Alteração da Paisagem
Alteração do Padrão de Deposição Sedimentar
Aumento nos Níveis de Ruído
Emissão de Poluentes Atmosféricos
Aumento da Vulnerabilidade à Erosão
Geração de Resíduos Sólidos
Geração de Efluentes
Contaminação do Solo e de Recursos Hídricos
Impactos ao Meio Biótico
Aumento Populacional de Espécies Invasoras da Fauna Aquática
Aumento Populacional de Espécies Oportunistas, Sinantrópicas e/ou Exóticas da Fauna Terrestre
Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas e Ictiícas)
Impactos ao Meio Socioeconômico
Interferência nas Áreas de Pesca
Incômodos a População
Risco de Acidentes Ocupacionais
Aumento do Trafego de Veículos nas Vias de Acesso
Oferta de Emprego e Renda
Aumento da Capacidade de Escoamento da Produção
Aumento na Arrecadação de Impostos e na Atividade Econômica

O Quadro 33 apresenta a relação entre as atividades transformadoras, os aspectos e impactos ambientais identificados.

Quadro 33 – Relação entre Atividades Transformadoras, Aspectos e Impactos Ambientais

FASE	ATIVIDADE TRANSFORMADORA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTOS
Planejamento	Divulgação do Empreendimento	Geração de Expectativas e Dúvidas na População	Geração de Expectativas e Dúvidas na População
	Estudos de viabilidade técnica, socioeconômica e ambiental		Influência sobre o Mercado Imobiliário
Instalação	Mobilização de maquinário, transporte de pessoas e insumos	Tráfego e Operação de máquinas e equipamentos	Aumento da Emissão de Poeiras
			Aumento do tráfego de Veículos e Máquinas nas Vias de Acesso
		Emissão de particulados e gases de combustão	Aumento da Emissão de Poeiras
		Geração de ruídos e vibrações	Aumento nos Níveis de Ruído
		Aquisição de equipamentos e insumos	Influência sobre a Infraestrutura de Serviços Essenciais
	Instalação e operação de canteiros	Geração de postos de trabalho	Geração Direta de Postos de Trabalho
			Aumento da Oferta de Empregos e Renda na Região
			Atração Demográfica
			Influência sobre a Infraestrutura de Serviços Essenciais
		Tráfego e operação de máquinas e equipamentos	Aumento do tráfego de Veículos e Máquinas nas Vias de Acesso
			Aumento da Emissão de Poeiras
		Emissão de particulados e gases de combustão	Aumento da Emissão de Poeiras
		Geração de ruídos e vibrações	Aumento nos Níveis de Ruído
		Geração de resíduos sólidos	Contaminação do Solo e Recursos Hídricos
			Geração de Resíduos Sólidos
		Geração de efluentes	Geração de Efluentes
			Contaminação do Solo e Recursos Hídricos
			Alterações na Qualidade da água
			Alteração nas Comunidade Locais de Aves Aquáticas e Carcinofauna (Espécies Exclusivamente Associadas ao Mangue)

FASE	ATIVIDADE TRANSFORMADORA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTOS
			Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Ictiícas e de Mamíferos Marinhos)
			Interferência nas Áreas de Pescas
		Formação ou intensificação de processos erosivos	Aumento da Vulnerabilidade à Erosão e Deposição Sedimentar
	Desvio de Tráfego	Interferências nas vias e acessos existentes	Aumento do tráfego de Veículos e Máquinas nas Vias de Acesso
	Obras Civis	Tráfego e operação de máquinas e equipamentos	Aumento do tráfego de Veículos e Máquinas nas Vias de Acesso
		Geração de Postos de Trabalho	Geração Direta de Postos de Trabalho
			Aumento da Oferta de Empregos e Renda na Região
			Atração Demográfica
		Atração Demográfica	Atração Demográfica
			Influência sobre a Infraestrutura de Serviços Essenciais
			Influência sobre o Mercado Imobiliário
			Transmissão de Doenças
			Interferência nas Áreas de Pescas
		Geração de Resíduos Sólidos	Contaminação do Solos e Recursos Hídricos
			Geração de Resíduos Sólidos
		Formação ou intensificação de processos erosivos	Aumento da Vulnerabilidade à Erosão e Deposição Sedimentar
			Aumento da Emissão de Poeiras
			Alteração da Paisagem
		Emissão de particulados e gases de combustão	Aumento da Emissão de Poeiras
		Geração de ruídos e vibrações	Aumento nos Níveis de Ruído

FASE	ATIVIDADE TRANSFORMADORA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTOS
		Intervenção em corpos hídricos	Alterações na Qualidade da água
			Contaminação do Solos e Recursos Hídricos
			Aumento da Turbidez da Água
			Alteração nas Comunidade Locais de Aves Aquáticas e Carcinofauna (Espécies Exclusivamente Associadas ao Mangue)
			Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Ictiícas e de Mamíferos Marinhos)
		Supressão da vegetação	Aumento da Vulnerabilidade à Erosão e Deposição Sedimentar
			Alteração da Paisagem
			Supressão de Vegetação e Perda de Habitat
			Interferências em Áreas de Preservação Permanente
			Aumento Populacional de Espécies Oportunistas, Sinantrópicas e/ou Exóticas da Fauna Terrestre
			Redução Local da Diversidade e Densidade Populacional de Representantes das Comunidades da Fauna Terrestre (Anfíbios, Répteis, Aves e Mamíferos)
			Alteração nas Comunidade Locais de Aves Aquáticas e Carcinofauna (Espécies Exclusivamente Associadas ao Mangue)
			Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Ictiícas e de Mamíferos Marinhos)
			Interferências nas Áreas de Pesca
		Alteração da drenagem superficial existente	Alterações na Qualidade da água

FASE	ATIVIDADE TRANSFORMADORA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTOS
			Aumento da Turbidez da Água
	Desmobilização de mão de obra	Fechamento de postos de trabalho e demissão de mão de obra	Desmobilização da Mão de Obra ao Término da Obra
Operação	Manutenção e Operações Portuárias	Atividades de manutenção e operação do porto	Alterações na Qualidade da Água
			Alteração da Paisagem
			Alteração do Padrão de Deposição Sedimentar
			Aumento nos Níveis de Ruído
			Emissão de Poluentes Atmosféricos
			Aumento da Vulnerabilidade à Erosão e Deposição Sedimentar
			Geração de Resíduos Sólidos
			Geração de Efluentes
			Contaminação do Solo e Recursos Hídricos
			Aumento Populacional de Espécies Invasoras da Fauna Aquática
			Aumento Populacional de Espécies Oportunistas, Sinantrópicas e/ou Exóticas da Fauna Terrestre
			Alteração da Composição da Comunidade Aquática (Planctônica, Bentônica e Ictiíca)
			Incômodos a População
			Aumento do Tráfego de Veículos nas Vias de Acesso
			Risco de Acidentes Operacionais
			Interferências nas Áreas de Pesca
		Intensificação no uso do espaço	Incômodos a População
			Aumento do Tráfego de Veículos nas Vias de Acesso
		Interferências com o sistema viário	Incômodos a População
			Aumento do Tráfego de Veículos nas Vias de Acesso
		Interferências do empreendimento na dinâmica econômica	Interferências nas Áreas de Pesca

FASE	ATIVIDADE TRANSFORMADORA	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTOS
			Oferta de Emprego e Renda
			Aumento da Capacidade de Escoamento da Produção
			Aumento na Arrecadação de Impostos e na Atividade Econômica

Meio Físico

Meio Biótico

Meio Socioeconômico

6.2 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Os impactos ambientais serão classificados segundo os critérios de classificação apresentados no Quadro 34.

Quadro 34 – Critérios de Avaliação de Impactos

Critérios de Avaliação		Legenda
Meio	Físico: impacto surte efeitos no Meio Físico (solo, ar, recursos hídricos, etc.).	F
	Biótico: impacto surte efeitos no Meio biótico (flora e fauna).	B
	Socioeconômico: impacto surte efeitos no Meio Socioeconômico (população da área de estudo).	S
Natureza	Positivo/Benéfico: quando a ação resulta na melhoria da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental	P
	Negativo/Adverso: quando a ação resulta em um dano à qualidade	N
Influência	Direto: resultante de uma simples relação de causa (atividade transformadora) e efeito (impacto ambiental).	D
	Indireto: resultante de uma reação secundária em relação à ação (atividade transformadora), ou quando é parte de uma cadeia de reações.	I
Duração	Temporário: quando o efeito (impacto ambiental) tem duração determinada.	TEM
	Permanente: quando, uma vez executada a atividade transformadora, o efeito não cessa de se manifestar num horizonte temporal conhecido.	PER
	Cíclico: quando o efeito se manifesta em intervalos de tempo determinados.	CIC
Ocorrência	Certo: aquele cuja possibilidade de ocorrência seja muito grande ou quando existirem evidências de muitas ocorrências no passado (no mínimo 1 caso em 1 ou 2 anos, por exemplo).	CE
	Provável: aquele cuja possibilidade de ocorrência seja razoável ou quando existirem evidências de algumas ocorrências no passado (no mínimo 1 caso em 3 ou 4 anos, por exemplo).	PRO
	Eventual: aquele que existe pequena possibilidade de ocorrência.	EV
Temporalidade	Imediato: quando o impacto ambiental (efeito) ocorre no mesmo momento em que se dá a atividade transformadora (causa).	IM
	Médio Prazo: quando o impacto ambiental (efeito) ocorre em médio prazo, a partir do momento em que se dá a atividade transformadora (causa)	MP
	Longo Prazo: quando o impacto ambiental (efeito) ocorre em longo prazo, a partir do momento em que se dá a atividade transformadora (causa)	LP
Reversibilidade	Reversível: quando o fator ou parâmetro ambiental afetado, cessada a ação da atividade transformadora, retorna às suas condições originais	RV
	Irreversível: quando, uma vez ocorrida a ação da atividade transformadora, o fator ou parâmetro ambiental afetado não retorna às suas condições originais em um prazo previsível (Figura 175)	IR
Abrangência	Local: quando a ação afeta apenas o próprio sítio e suas imediações	LO
	Regional: quando o impacto se faz sentir além das imediações do sítio onde se dá a ação.	RE
	Estratégico: quando o componente ambiental afetado tem relevante interesse coletivo ou nacional.	ES

Além desses critérios, os impactos foram classificados quanto ao grau de **Magnitude**, isto é, o grau de incidência de um impacto sobre o fator ambiental, em relação ao universo desse

fator ambiental. Para esta avaliação de impacto ambiental, a magnitude foi avaliada segundo indicadores, os quais permitem descrever, de modo sistemático, a situação que precede a eventual implantação do empreendimento, isto é, verifica-se o grau de alteração do indicador de magnitude à situação preexistente (antes do empreendimento), quanto maior o grau de alteração, maior a magnitude, que será classificada como alta (AM), média (MM) ou baixa (BM).

Segundo Bisset (1987):

> "Magnitude é a medida de gravidade da alteração de parâmetro ambiental (consideram-se questões como a abrangência do impacto, sua temporalidade e seu grau de modificação). A magnitude é também definida pela extensão do efeito daquele tipo de ação sobre a característica ambiental, em escala espacial e temporal. "

A **importância** do impacto refere-se ao grau de interferência do impacto ambiental sobre diferentes fatores ambientais, estando relacionada estritamente com a relevância da perda ambiental, por exemplo, se houver extinção de uma espécie ou perda de um solo raro, embora de pouca extensão. Ela é classificada como baixa (BI), média (MI) ou alta (AI) na medida em que tenha maior ou menor influência sobre o conjunto da qualidade ambiental local.

Por fim, os impactos foram classificados segundo sua **significância**, que é medida em três graus, de acordo com a combinação dos níveis de magnitude, importância, ou seja, pouco significativo (PS), significativo (S) e muito significativo (MS). Quando a magnitude ou a importância apresentar níveis elevados, o impacto é muito significativo; quando apresentar níveis médios, é significativo e, finalmente, quando a magnitude e/ou a importância são pequenas, o impacto poderá ser classificado como de pouca significância (Quadro 35).

Quadro 35 - Avaliação da Significância para cada impacto ambiental.

Importância	Magnitude		
	Alta	Média	Baixa
Alta	MS	MS	S
Média	MS	S	PS
Baixa	S	PS	PS

MS – Muito Significativo; S – Significativo; PS – Pouco Significativo.

A seguir segue a descrição e classificação dos impactos ambientais identificados dentro da realidade da área de estudo e com as especificações do empreendimento.

6.2.1.1 FASE DE PLANEJAMENTO

6.2.1.1.1 Impactos ao Meio Socioeconômico

6.2.1.1.1.1 Geração de Expectativas e Dúvidas na População

Durante as fases iniciais no planejamento do projeto de engenharia e estudos ambientais nas comunidades circunvizinhas ao empreendimento, podem aparecer dúvidas e gerar expectativas em relação ao que será realizado na área onde elas habitam, incluindo a preocupação sobre a qualidade da água. Geralmente, a principal expectativa é em relação a

oportunidades na região, como a oferta de empregos nas obras e, posterior, operação do Porto.

A divulgação do empreendimento a ser construído poderá gerar perda da tranquilidade, alterações momentâneas da rotina. Portanto este impacto foi mensurado como de média magnitude pois os transtornos das obras quando cessados haverá um possível retorno à rotina habitual e para esclarecer dúvidas da população serão executadas ações de comunicação social com o objetivo de atenuar tal impacto.

Quadro 36 - Caracterização do impacto "Geração de Expectativas e Dúvidas na População"

Meio	Socioeconômico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Duração	Temporário
Ocorrência	Provável
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Regional
Importância	Média
Magnitude	Média
Significância	Significativo

6.2.1.1.1.2 Influência sobre o Mercado Imobiliário

O município de São Luís poderá receber fluxos migratórios em virtude da atração demográfica proporcionada pela expansão do Porto do Itaqui, com isso, a demanda por moradias deverá aumentar podendo resultar em pressão sobre a população local e pode motivar novas invasões de áreas próximas. Estima-se que haverá especulação imobiliária pelo contexto atual da região que está atraindo outros setores para atender as indústrias.

Mensurou-se o impacto como de baixa magnitude, pois a área da expansão fica em sua maioria na poligonal do porto, área já bem definida em relação ao mercado imobiliário.

Quadro 37 - Caracterização do impacto "Influência sobre o Mercado Imobiliário"

Meio	Socioeconômico
Natureza	Negativo / Positivo
Influência	Indireto
Duração	Temporário
Ocorrência	Provável
Temporalidade	Médio Prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Importância	Baixa
Magnitude	Baixa
Significância	Pouco Significativo

6.2.1.2 FASE DE INSTALAÇÃO

6.2.1.2.1 Impactos ao Meio Físico

6.2.1.2.1.1 Alterações na Qualidade da Água

Podem ocorrer alterações na qualidade da água decorrentes das obras de expansão do Porto do Itaqui mediante vazamentos de óleo, outros combustíveis ou demais substâncias oriundas de máquinas e equipamentos que podem ser carreados pela chuva, podendo contaminar a água do mar.

Os efeitos para o ambiente marinho decorrentes de um derrame acidental de óleo se manifestarão diretamente na qualidade da água da região atingida, por meio de alterações das propriedades físico-químicas e biológicas, sendo a extensão destes efeitos diretamente proporcionais aos volumes derramados, ou seja, quanto maior a quantidade vazada, maior tende a ser a severidade do acidente e, portanto, o potencial de danos ambientais decorrentes, tornando-o como de média magnitude em decorrência de atividade portuária já consolidada e da existência de Programas e Planos Emergenciais em desenvolvimento no âmbito do porto em operação.

Quadro 38 - Caracterização do impacto "Alterações na Qualidade da Água"

Meio	Físico/Biótico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Duração	Temporário
Ocorrência	Provável
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Regional
Importância	Média
Magnitude	Média
Significância	Significativo

6.2.1.2.1.2 Aumento nos Níveis de Ruído

A intensificação do tráfego de veículos, máquinas e equipamentos inerentes as próprias atividades construtivas de implantação do empreendimento podem causar o aumento nos níveis de ruídos nas áreas internas e externas ao porto.

Considera-se o impacto de baixa magnitude por se tratar de uma ampliação portuária com atividades construtivas pontuais e realizadas em determinado período.

Quadro 39 - Caracterização do impacto "Aumento nas Níveis de Ruído"

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Duração	Temporário

Ocorrência	Certo
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Importância	Média
Magnitude	Baixa
Significância	Pouco Significativo

6.2.1.2.1.3 Aumento da Emissão de Poeiras

O aumento da emissão de poeiras pode ocorrer pela intensificação do tráfego de veículos, máquinas e equipamentos e os serviços de terraplenagem. Cabe ressaltar que em decorrência da operação portuária existente e pela dinâmica atmosférica que favorece a dispersão de particulados no ambiente, os níveis de emissão de poeira serão de média magnitude.

Quadro 40 - Caracterização do impacto "Aumento da Emissão de Poeiras"

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Duração	Temporário
Ocorrência	Certo
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Importância	Baixa
Magnitude	Média
Significância	Pouco Significativo

6.2.1.2.1.4 Aumento da Vulnerabilidade à Erosão e Deposição Sedimentar

A grande movimentação de veículos pesados pode ocasionar processos erosivos nas áreas mais susceptíveis como as áreas de supressão vegetal, estrada de acesso e canteiro de obras.

As novas instalações podem interferir ou modificar as condições naturais de estabilidade do terreno. A exposição do solo diretamente às intempéries, a alteração da fisiografia por meio de cortes e aterros na região do platô dissecado e a alteração nos padrões de drenagem e sedimentação na região da planície fluviomarinha são fatores que contribuem para aumento da vulnerabilidade à erosão e ao assoreamento.

A magnitude foi considerada como média por ser tratar de atividades construtivas de caráter pontual e pelas características de um solo friável. E ainda devido aos processos hidrodinâmicos de sedimentação e de arraste nas planícies fluviomarinhas onde serão instaladas as infraestruturas marítimas.

Quadro 41 - Caracterização do impacto "Aumento da Vulnerabilidade à Erosão e Deposição Sedimentar"

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Duração	Temporário
Ocorrência	Provável
Temporalidade	Médio Prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Importância	Média
Magnitude	Média
Significância	Significativo

6.2.1.2.1.5 Geração de Resíduos Sólidos

Qualquer obra civil e atividades que necessitem a utilização de materiais em conjunto com as atividades antrópicas podem gerar resíduos sólidos provenientes da construção do empreendimento e das atividades dos trabalhadores da obra.

Os resíduos gerados na fase de instalação do empreendimento envolvem todas as classes estabelecidas na Resolução do CONAMA 307/02, alterada pela Resolução CONAMA 348/04, como por exemplo resíduos domésticos, resíduos metálicos e de obras, resíduos orgânicos e de saúde. A magnitude foi considerada como baixa por ser tratar de geração de resíduos, em parte inerte, somente durante as atividades construtivas.

Quadro 42 - Caracterização do impacto "Geração de Resíduos Sólidos"

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Duração	Temporário
Ocorrência	Certo
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Importância	Média
Magnitude	Baixa
Significância	Pouco Significativo

6.2.1.2.1.6 Geração de Efluentes

A execução de uma obra envolve a locação de muitos trabalhadores e grande número de equipamentos, gerando uma quantidade significativa de efluentes líquidos provenientes do sistema de esgoto doméstico, de resíduos industriais e de caixas separadoras de óleo e graxas. A magnitude foi considerada como média por ser tratar de geração de efluentes que podem contaminar solo e água e se difundir com amplitude.

Quadro 43 - Caracterização do impacto "Geração de Efluentes"

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Duração	Temporário
Ocorrência	Certo
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Importância	Média
Magnitude	Média
Significância	Significativo

6.2.1.2.1.7 Contaminação do Solo e de Recursos Hídricos

O solo e os recursos hídricos podem ser contaminados pela imperícia ou do uso inadequado de produtos químicos, combustíveis, óleos e graxas, explosivos, tintas e demais produtos contaminantes que sejam manuseados nas áreas e/ou por acidentes com os mesmos.

A magnitude foi indicada como média por ser tratar de um impacto que é desencadeado pela geração de efluentes e de resíduos sólidos, emissão de particulados e vulnerabilidade dos sistemas de acondicionamento e tratamento sanitário.

Quadro 44 - Caracterização do impacto "Contaminação do Solo e de Recursos Hídricos"

Meio	Físico/Biótico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Duração	Temporário
Ocorrência	Provável
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Regional
Importância	Média
Magnitude	Média
Significância	Significativo

6.2.1.2.1.8 Aumento da Turbidez da Água

As atividades das obras podem gerar o aumento da turbidez do ambiente aquático devido à mobilização de sedimentos da atividade de construção para o ambiente marinho e estuarino. A turbidez pode provocar alterações na qualidade da água, nos aspectos paisagísticos e dependendo da amplitude, na biota aquática, por isso foi considerado como de média magnitude.

Quadro 45 - Caracterização do impacto "Aumento da Turbidez da Água"

Meio	Físico/Biótico
Natureza	Negativo

Influência	Direto
Duração	Temporário
Ocorrência	Provável
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Regional
Importância	Baixa
Magnitude	Média
Significância	Pouco Significativo

6.2.1.2.2 Impactos ao Meio Biótico

6.2.1.2.2.1 Alteração da Paisagem

A paisagem é uma combinação dinâmica que ocorre no espaço, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que interagem, caracterizando-a como um conjunto indissociável que está em constante evolução (BERTRAND, 2004). Distúrbios estabelecem mais manchas na paisagem ou podem eliminar a presença de outras manchas de vegetação natural. Com isso, a paisagem pode mudar ao longo do tempo, incluindo mudanças no tamanho, quantidade e configuração dos elementos da paisagem.

A paisagem da bacia hidrográfica do Itaqui é formada por um mosaico de uso e cobertura do solo com vegetações naturais, área urbana, áreas industriais, áreas com atividade mineral e outras áreas de uso antrópico. Dentre as classes de uso e cobertura do solo, as formações naturais, floresta secundária (vegetação secundária com palmeiras) e manguezal, são as que abrangem maior área, com 39.5% e 26.3%, respectivamente, totalizando 65,8% da bacia do Itaqui.

Com essa estrutura da paisagem (configuração) a biodiversidade local está bem assistida, pois há domínio de habitat ao longo de toda bacia, sendo um local de refúgio e de fonte de espécies, uma vez que as adjacências da bacia do Itaqui são caracterizadas por ocupação humana.

Com relação a alteração que ocorrerá na paisagem com a obras de expansão do Porto do Itaqui, a maior parte de vegetação a ser suprimida, pertence ao maior bloco de manguezal da bacia, que apesar de representar uma perda de habitat (menos de 1%), ainda permanecerá dominante com boa quantidade disponível na paisagem.

A maioria das manchas de mangue da bacia encontram-se próximas, ou seja, sem efeitos da fragmentação de habitat na escala da paisagem. As maiores áreas de mangue apresentam uma alta conectividade, indicando que as espécies exclusivas desta formação vegetacional possuem condições favoráveis manutenção das espécies.

A supressão prevista ocorrerá em uma área contínua de mangue, ocasionando redução da área efetiva do bloco de habitat, sem promover efeitos de fragmentação, tais como de área e isolamento.

Portanto, o impacto foi considerado com magnitude média, porque apesar de não implicar em amplas alterações no arranjo da paisagem vegetacional, ocorrerão mudanças em áreas sensíveis, ou seja, a paisagem natural como um todo será modificada pela expansão das novas instalações do Porto do Itaqui, principalmente devido as atividades de supressão, terraplanagem e extensão da plataforma de atracação de embarcações ao longo da linha de costa natural, tornando-o como de média magnitude.

Quadro 46 - Caracterização do impacto "Alteração da Paisagem"

Meio	Biótico/Físico/Socioeconômico
Natureza	Negativo
Influência	Indireto
Duração	Permanente
Ocorrência	Certo
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Regional
Importância	Média
Magnitude	Média
Significância	Significativo

6.2.1.2.2.2 Supressão de Vegetação e Perda de Habitat

Prevê-se a supressão da vegetação nas áreas de expansão do Porto do Itaqui. São 12 áreas que totalizam 46,92 ha, sendo 0,33 ha com vegetação secundária com palmeiras, 19,62 ha em áreas de mangue, 26,96 ha em área industrial e 0,01 ha em massas d'água. Serão suprimidos 19,95 ha.

Na Área 1 existe apenas vegetação herbácea-arbustiva, enquanto na Área 2, não ocorrerá supressão de vegetação, pois atualmente funciona como estacionamento. As Áreas 3, 4 e 5 apresentam poucas espécies exóticas isoladas (*Leucena leococephala*) e estrato herbáceo, enquanto na Área 6 foram levantadas as espécies *Attalea speciosa* (babaçu), *Cecropia pachystachya* (embaúba), *Cochlospermum regium* (algodoí), *Genipa americana* (jenipapo) *e Spondias mombin* (cajá).

Nas Áreas 7 a 11 e 13 ocorrerá supressão de vegetação em área de mangue, com presença das espécies *Laguncularia racemosa* (mangue-branco), *Rhizophora mangle* (mangue-vermelho) e *Avicennia schaueriana* (mangue-preto).

Quadro 47 – Uso do solo e cobertura vegetal das12 Áreas de expansão do Porto do Itaqui

Obras de expansão do porto	Áreas	Mangue (ha)	Veg. Sec. (ha)	Industrial (ha)	Massas d´água (ha)	Total (ha)
Ampliação da Área de Armazenagem de Líquidos	1			1,35		1,35
Ampliação da Área de Armazenagem de Líquidos	2			4,61		4,61
Ampliação da Área de Armazenagem de Líquidos	3			6,10		6,10

Obras de expansão do porto	Áreas	Mangue (ha)	Veg. Sec. (ha)	Industrial (ha)	Massas d´água (ha)	Total (ha)
Ampliação da Área de Armazenagem de Líquidos	4 e 5			9,34		9,35
Ampliação da Área de Armazenagem de Líquidos	6		0,33	0,80		1,13
Ampliação da Área de Armazenagem de Líquidos	7	0,44		0,10		
Ampliação da Área de Armazenagem de Líquidos	8	0,50		0,14		
Terminal de Celulose	9	3,84		1,36	0,00	
Terminal de Fertilizantes	10	1,72		0,03		
Terminal de Carga geral	11	0,36				
Pool de Combustível	12			2,10		
Expansão Ferroviária e Acessos Ferroviários	13	12,76		1,03	0,01	
Total		19,62	0,33	26,96	0,01	46,92

Entre as espécies protegidas por legislação especial, foi identificada na Área 6 a palmeira babaçu, proibida de corte pela Lei nº 4.734 de 18 de junho de 1986.

Em que pesem esses dados, mas levando em conta também a compensação ambiental a ser realizada, pode-se considerar este impacto como de alta magnitude, devido à redução de habitat natural e a importância dos manguezais para o ambiente costeiro.

Quadro 48 - Caracterização do impacto "Supressão de Vegetação e Perda de Habitat"

Meio	Biótico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Duração	Temporário
Ocorrência	Certo
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Regional
Importância	Alta
Magnitude	Alta
Significância	Muito significativo

6.2.1.2.2.3 Interferências em Áreas de Preservação Permanente

As Áreas de Preservação Permanente têm funções ambientais de proteção dos recursos hídricos, da paisagem, estabilidade geológica, da biodiversidade, fluxo gênico, proteção dos solos e o bem-estar das populações humanas conforme preconiza a Lei de Proteção da Vegetação Nativa (BRASIL, 2012).

Os manguezais, presentes nas áreas de influência do empreendimento, representam áreas de valor ecológico considerável, sendo, inclusive, caracterizadas como Áreas de Preservação

Permanente (APPs) segundo a Lei Federal 12.651/2012, em seu artigo 4°, inciso VII, dada da sua fragilidade ambiental.

A importância ecológica dos manguezais deve-se à elevada produtividade de proteína animal e ao fato de constituírem-se no "elo básico das cadeias alimentares economicamente importantes" (ODUM: JOHANES, 1975), pois deles dependem 2/3 da população de peixes do mundo (SCHAEFFER-NOVELLI; COTRON, 1981). Em termos geológicos, constituem no fator fundamental de estabilização dos estuários. As plantas, adaptadas ao substrato lodoso, quase fluído, resistem aos fluxos das marés, impedindo a ação erosiva destrutiva das ondas sobre os terrenos subsequentes.

No total, foram mapeados 795,67 ha de APP na AE, sendo 98,95% em classes de vegetação nativa e 1,05% em áreas antropizadas. Na área de supressão foram mapeados 19,63 ha de APP, sendo 100% em área de mangue, que serão suprimidos.

Tabela 106 - Quantitativo de APPs localizadas na Área de Estudo de acordocom classes de uso do solo.

Classes	APP na Área de Estudo		APP na Área a ser suprimida	
	Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)
Manguezal	756,51	95,08	19,63	100,00
Industrial	0,49	0,06	0,00	0,00
Outras Áreas Antropizadas	7,87	0,99	0,00	0,00
Vegetação Secundária com Palmeiras	30,79	3,87	0,00	0,00
Total Geral	**795,67**	**100,00**	**19,63**	**100,00**

A área limite de cada APP foi caracterizada quanto ao estado de degradação/conservação, indicando as áreas alteradas e conservadas conforme apresentado na Tabela 32.

Tabela 107 - Estado de conservação das APPs localizadas na Área de Estudo e na área de supressão.

Tipo de APP		APP na Área de Estudo		APP na Área a ser suprimida	
		Alterada (%)	Conservada (%)	Alterada (%)	Conservada (%)
Curso D'água com menos de 10 m de largura (30 m)		1,76	98,29	0,00	0,00
Curso D'água de 10 a 50 m de largura (50 m)		0,00	100,00	0,00	0,00
Curso D'água de 50 a 200 m de largura (100 m)		0,00	100,00	0,00	0,00
Mangues (Extensão Total)		1,71	100,00	0,00	100,00
Nascentes (50 m)		0,00	98,24	0,00	0,00
Reservatórios Artificiais com até 20 hectares (15 m)		35,02	64,98	0,00	0,00

Na Área de Estudo, quase todos os tipos de APP encontram-se conservadas compreendendo valores próximos ou iguais a 100% de cobertura vegetal. As APPs de reservatórios artificiais com até 20 ha são as mais afetadas com 35% da sua área total alterada. Toda a área de APP a ser suprimida encontra-se em região de mangue, bem conservada devido a isso este impacto é de alta magnitude.

Quadro 49 - Caracterização do impacto "Interferencias em Áreas de Preservação Permanente"

Meio	Biótico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Duração	Temporário
Ocorrência	Certo
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Estratégico
Importância	Alta
Magnitude	Alta
Significância	Muito significativo

6.2.1.2.2.4 Aumento Populacional de Espécies Oportunistas, Sinantrópicas e/ou Exóticas da Fauna Terrestre

Todos os demais impactos à fauna terrestre estão direta ou indiretamente ligados aos impactos apontados no itens anteriores (Supressão de Vegetação e Perda de Habitat e Interferências em Áreas de Preservação Permanente), pois sem a cobertura vegetal condições adversas são criadas às espécies especialistas, entretanto para as espécies generalistas e independentes de áreas florestadas tal fator pode promover um aumento considerável das espécies oportunistas ou exóticas (ratos, pombos e etc.).

Por se tratar de ser uma expansão, e este impacto já ser uma realidade na área do empreendimento, durante a construção, localmente haverá ocorrências dos *taxa* que foram tomados como oportunistas e/ou exóticos (*e. g. Estrilda astrild* [bico-de-lacre], *Columba livia* [pombo-doméstico], *Passeris domesticus* [pardal] e *Hemidactylus mabouia* [lagartixa-doméstica]). Sua magnitude é considerada baixa, por ser um impacto já potencialmente existente.

Quadro 50 - Caracterização do impacto "Aumento Populacional de Espécies Oportunistas, Sinantrópicas e/ou Exóticas da Fauna Terrestre"

Meio	Biótico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Duração	Permanente
Ocorrência	Provável
Temporalidade	Médio Prazo
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Regional
Importância	Baixa
Magnitude	Baixa
Significância	Pouco Significativo

6.2.1.2.2.5 Redução Local da Diversidade e Densidade Populacional de Representantes das Comunidades da Fauna Terrestre (Anfíbios, Répteis, Aves e Mamíferos)

Espécies que geralmente possuem baixas taxas reprodutivas, pequeno número de filhotes (principalmente de médios e grandes mamíferos), grandes áreas de vida, maior exigência de recursos, de diversidades de habitat, entre outras necessidades sofre perigosamente.

Nesse imbuo, apesar do diagnóstico não apresentar espécies potencialmente vulneráveis, ou cuja observação tenha sido dada de forma direta, as entrevistas apontaram alguns mamíferos em vias de ameaça, além da *Lycalopex vetulus* (raposinha) ter sido observada diretamente e ser considerada como uma espécie endêmica do Brasil. Com isso, do ponto de vista local, mediante as supressões e alterações de habitat que ocorrerão na área diretamente afetada do empreendimento, esses indivíduos poderão se deslocar para áreas lindeiras.

Sua magnitude é tomada como média, pois se trata de uma área já densamente antropizada e as espécies consideradas pouco sensíveis às perturbações sobre a paisagem.

Quadro 51 - Caracterização do impacto "Redução Local da Diversidade e Densidade Populacional das Comunidades da Fauna Terrestre (Anfíbios, Répteis, Aves e Mamíferos)"

Meio	Biótico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Duração	Permanente
Ocorrência	Certo
Temporalidade	Médio Prazo
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Regional
Importância	Média
Magnitude	Média
Significância	Significativo

6.2.1.2.2.6 Alteração nas Comunidade Locais de Aves Aquáticas e Carcinofauna (Espécies Exclusivamente Associadas ao Mangue)

Conforme o apontamento de que haverá uma área de supressão mapeada em 19,63 ha de APP, sendo 100% em área de mangue, destaca-se que a comunidade de aves aquáticas e da carcinofauna serão as mais atingidas.

Sendo assim, espécies da carcinofauna poderão ser reduzidas ou até extintas localmente. As espécies de aves dependentes de áreas de mangue (como a *Eudocimus ruber* [guará], *Egretta thula* [garça-branca-pequena], *Ardea alba* [garça-branca-grande], *Ardea cocoi* [garça-moura] e demais espécies aquáticas indicadas no diagnóstico), poderão migrar causando redução local.

Esse impacto é considerado de média magnitude, pois em virtude da supressão vegetal em mangue (área diretamente afetada) poderá haver a redução e/ou migração desses indivíduos às áreas adjacentes.

Quadro 52 - Caracterização do Impacto "Alteração nas Comunidade Locais de Aves Aquáticas e Carcinofauna (Espécies Exclusivamente Associadas ao Mangue)"

Meio	Biótico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Duração	Permanente
Ocorrência	Certo
Temporalidade	Médio Prazo
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Regional
Importância	Média
Magnitude	Média
Significância	Significativo

6.2.1.2.2.7 Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Ictiícas e de Mamíferos Marinhos)

Devido aos prováveis impactos ambientais provenientes das atividades construtivas do empreendimento, quais sejam: alterações na qualidade da água, contaminação do solo e dos recursos hídricos, aumento da turbidez da água e supressão vegetal, os corpos d'água ficarão vulneráveis ao assoreamento e poluição oriunda da lixiviação, podendo consequentemente provocar alteração na composição das comunidades aquáticas.

Desta forma o impacto foi classificado como de alta magnitude, devido aos possíveis danos ambientais que envolvem a instalação do empreendimento, tornando a comunidade aquática potencialmente alterada.

Quadro 53 - Caracterização do impacto "Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Ictiícas e de Mamíferos Marinhos)"

Meio	Biótico
Natureza	Negativo
Influência	Indireto
Duração	Permanente
Ocorrência	Certo
Temporalidade	Médio Prazo
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Regional
Importância	Alta
Magnitude	Alta
Significância	Muito Significativo

6.2.1.2.3 Impactos ao Meio Socioeconômico

6.2.1.2.3.1 Geração Direta de Postos de Trabalho

A obras de ampliação portuária demandará a abertura de aproximadamente 350 postos de trabalho diretos. Essa massa de trabalhadores promoverá um incremento de atividades

econômicas periféricas ao empreendimento, principalmente nos setores de serviços aquecendo a economia local, gerando renda e oportunidades de negócios.

Considerando a atual taxa de desemprego na região e a necessidade de estabelecer uma política de mobilização de mão-de-obra local, pode ser considerado como um impacto positivo e de média magnitude.

Quadro 54 - Caracterização do impacto "Geração Direta de Postos de Trabalho"

Meio	Socioeconômico
Natureza	Positivo
Influência	Direto
Duração	Temporário
Ocorrência	Certo
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Importância	Média
Magnitude	Média
Significância	Significativo

6.2.1.2.3.2 Aumento do Tráfego de Veículos e Máquinas nas Vias de Acesso

Haverá um aumento no fluxo de veículos de transporte de funcionários, veículos de pequeno, médio e grande porte que deverá dar suporte à fase de instalação do empreendimento. Essas interferências serão mais sentidas nas rodovias BR-135 e BR-222, por onde chegam as cargas ao porto pelo modal rodoviário. É possível também que devido a este acréscimo de veículos, acidentes de trânsito possam acontecer, tendo em vista a grande quantidade de bairros às margens das vias de acesso, além do desgaste da cobertura asfáltica das vias utilizadas e aumento da ocorrência de ruídos, portanto foi considerado como de alta magnitude.

Quadro 55 - Caracterização do impacto "Aumento do Tráfego de Veículos e Máquinas nas Vias de Acesso"

Meio	Socioeconômico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Duração	Permanente
Ocorrência	Certo
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Regional
Importância	Alta
Magnitude	Alta
Significância	Muito Significativo

6.2.1.2.3.3 Atração Demográfica

Geralmente a implantação de uma obra cria uma especulação de oferta de emprego, fato que acaba por exercer uma atração demográfica para a região.

O aumento no contingente populacional também gera tensões sociais entre a população local e a recém-chegada devido às diferenças culturais e socioeconômicas, além do possível incremento da violência, consumo de álcool, drogas e prostituição, alterando as relações comunitárias e, portanto, o impacto foi considerado de média magnitude.

Quadro 56 - Caracterização do impacto "Atração Demográfica"

Meio	Socioeconômico
Natureza	Negativo
Influência	Indireto
Duração	Permanente
Ocorrência	Provável
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Regional
Importância	Média
Magnitude	Média
Significância	Significativo

6.2.1.2.3.4 Aumento da Oferta de Empregos e Renda na Região

A dinamização econômica decorrente da instalação do empreendimento proporcionará a abertura de novas oportunidades econômicas e de novos postos de trabalhos. Os setores mais demandados serão provavelmente os de serviços como alimentação, abastecimento, entre outros, aquecendo a economia local e elevando a oferta de empregos indiretos e a renda na região. Portanto, as repercussões econômicas e sociais da instalação do empreendimento caracterizam este impacto como de média magnitude.

Quadro 57 - Caracterização do impacto "Aumento da Oferta de Empregos e Renda na Região"

Meio	Socioeconômico
Natureza	Positivo
Influência	Indireto
Duração	Temporário
Ocorrência	Certo
Temporalidade	Médio Prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Regional
Importância	Média
Magnitude	Média
Significância	Significativo

6.2.1.2.3.5 Influência sobre a Infraestrutura de Serviços Essenciais

A execução das obras de expansão do Porto do Itaqui irá promover externalidades negativas à infraestrutura e serviços locais. Considerando-se o acréscimo de trabalhadores na região, certamente resultará em novas demandas, sobretudo de abastecimento de água, coleta de resíduos, sistema de saúde, transporte e sobrecarga da rede viária existente, afetando, assim, o bem-estar e a qualidade de vida da população, principalmente, da lindeira.

O impacto é considerado de baixa magnitude, pois essa pressão na infraestrutura de serviços pode ser revertida e temporária.

Quadro 58 - Caracterização do impacto "Influência sobre a Infraestrutura de Serviços Essenciais"

Meio	Socioeconômico
Natureza	Negativo
Influência	Indireto
Duração	Temporário
Ocorrência	Provável
Temporalidade	Médio Prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Importância	Média
Magnitude	Baixa
Significância	Pouco Significativo

6.2.1.2.3.6 Transmissão de Doenças

A concentração desordenada de população pode interferir na saúde local ao aumentar a ocorrência de vetores (insetos, roedores, entre outros), de doenças relacionadas a contaminação da água e da transmissão de doenças contagiosas, como a tuberculose, e doenças sexualmente transmissíveis, como sífilis e AIDS. As doenças contagiosas podem ter seus números aumentados caso haja a incidência de prostituição na região. Além disso, a chegada de um grupo, essencialmente masculino, pode aumentar os casos de prostituição e doenças sexualmente transmissíveis, além da maior incidência de gravidez, principalmente, entre as adolescentes.

O impacto é considerado de média magnitude pelo possível aumento do número de casos de doenças infectocontagiosas considerando o novo contingente de trabalhadores para a instalação do empreendimento.

Quadro 59 - Caracterização do impacto "Transmissão de Doenças"

Meio	Socioeconômico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Duração	Temporário
Ocorrência	Provável
Temporalidade	Médio Prazo
Reversibilidade	Reversível

Abrangência	Regional
Importância	Média
Magnitude	Média
Significância	Significativo

6.2.1.2.3.7 Interferência nas Áreas de Pesca

A execução de obras de expansão do Porto do Itaqui terá uma intensa interferência sobre a pesca artesanal, limitando as áreas que podem ser utilizadas pelas comunidades de pescadores locais e modificando a dinâmica de pesca local. Esse é um dos principais impactos socioeconômicos, pois a pesca é a principal atividade econômica e fonte de renda das comunidades que serão afetadas pelo empreendimento, portanto considerado de alta magnitude.

Quadro 60 - Caracterização do impacto "Interferência nas Áreas de Pescas"

Meio	Socioeconômico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Duração	Permanente
Ocorrência	Certo
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Regional
Importância	Alta
Magnitude	Alta
Significância	Muito Significativo

6.2.1.2.3.8 Desmobilização da Mão de Obra ao Término da Obra

A desmobilização de mão de obra ao término da atividade de expansão do porto resultará na perda de postos de trabalho gerados em função desta, ocasionando, portanto, à perda de rendimento e emprego das pessoas envolvidas diretamente com as obras, assim como para aquelas envolvidas nas atividades de comercialização e prestação de serviços (indireto), resultando na diminuição da dinâmica econômica local. Estima-se que esse impacto seja de média magnitude, visto que os empregos gerados direta e indiretamente terão natureza temporária.

Quadro 61 - Caracterização do impacto "Desmobilização da Mão de Obra ao Término da Obra"

Meio	Socioeconômico
Natureza	Negativo
Influência	Direto/Indireto
Duração	Temporário
Ocorrência	Certo
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Local

Importância	Média
Magnitude	Média
Significância	Significativo

6.2.1.3 FASE DE OPERAÇÃO

6.2.1.3.1 Impactos ao Meio Físico

6.2.1.3.1.1 Alterações na Qualidade da Água

As atividades operacionais do porto podem ocasionar um aumento da poluição de contaminantes no ambiente marinho, alterando a qualidade da água. A magnitude é considerada alta pelas características das cargas que serão operacionalizadas na expansão do Porto do Itaqui, tais como: fertilizantes, combustíveis, celulose, grãos.

Quadro 62 - Caracterização do impacto "Alterações na Qualidade da Água"

Meio	Físico/Biótico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Duração	Temporário
Ocorrência	Provável
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Regional
Importância	Alta
Magnitude	Alta
Significância	Muito Significativo

6.2.1.3.1.2 Alteração da Paisagem

A área planejada para a instalação do empreendimento é caracterizada por uma paisagem já alterada pela consolidação das atividades portuárias. No entanto, a paisagem natural existente será modificada pela expansão das novas instalações do Porto do Itaqui, devido as atividades de supressão vegetal, terraplanagem e extensão da plataforma de atracação de embarcações ao longo da linha de costa natural, realizadas na fase de instalação e consolidadas na fase de operação, portanto o impacto permanece mensurado como de média magnitude já que se estende da fase de instalação para ser consolidado na fase de operação.

Quadro 63 - Caracterização do impacto "Alteração da Paisagem"

Meio	Físico/Biótico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Duração	Permanente
Ocorrência	Certo
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Irreversível

Abrangência	Regional
Importância	Média
Magnitude	Média
Significância	Significativo

6.2.1.3.1.3 Alteração do Padrão de Deposição Sedimentar

O padrão de deposição sedimentar pode ser alterado, pois as novas instalações em ambiente marinho/estuarino podem interferir na dinâmica de deposição e arraste de sedimentos, portanto, desta forma, mensurado como de média magnitude.

Quadro 64 - Caracterização do impacto "Alteração do Padrão de Deposição Sedimentar"

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Duração	Permanente
Ocorrência	Provável
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Regional
Importância	Alta
Magnitude	Média
Significância	Muito Significativo

6.2.1.3.1.4 Aumento nos Níveis de Ruído

A operação da expansão portuária pode acarretar incremento no tráfego de veículos e máquinas sendo vetor de aumento dos níveis de ruídos na região do empreendimento.

No entanto, as fontes emissoras relacionadas às atividades operacionais já existentes no porto e área de entorno serão mantidas. O impacto foi mensurado como de baixa magnitude pois a dispersão dos ruídos será restrita as mesmas fontes em zonas próximas as vias de acesso ao porto e as áreas de movimentação de carga.

Quadro 65 - Aumento dos Níveis de Ruído

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Duração	Permanente
Ocorrência	Certo
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Local
Importância	Baixa
Magnitude	Baixa
Significância	Pouco Significativo

6.2.1.3.1.5 Emissão de Poluentes Atmosféricos

O aumento da movimentação de veículos e as operações de carregamento e descarregamento são atividades que ocasionam a emissão de poluentes pela queima de combustíveis e por espalhamento de particulados no ar.

A novas instalações não serão fontes emissoras diretas de poluentes, já que não possuem características industrial/emissão industrial, no entanto são indutoras por meio de suporte à movimentação de veículos e de equipamentos, desta forma considerada como de média magnitude.

Quadro 41 – Emissão de Poluentes Atmosféricos

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Duração	Permanente
Ocorrência	Certo
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Regional
Importância	Baixa
Magnitude	Média
Significância	Pouco Significativo

6.2.1.3.1.6 Aumento da Vulnerabilidade à Erosão

As novas instalações podem interferir ou modificar as condições naturais de estabilidade do terreno. A exposição do solo diretamente às intempéries, a alteração da fisiografia por meio de cortes e aterros e a alteração nos padrões de drenagem e escoamento da água são fatores que contribuem para aumento da vulnerabilidade à erosão. A magnitude foi considerada como baixa em decorrência da suscetibilidade natural de solo (friável) no compartimento geomorfológico definido pelo platô e das infraestruturas relacionadas à drenagem e contenções.

Quadro 42 -Aumento da Vulnerabilidade à Erosão

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Duração	Temporário
Ocorrência	Eventual
Temporalidade	Médio Prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Importância	Média
Magnitude	Baixa
Significância	Pouco Significativo

6.2.1.3.1.7 Geração de Resíduos Sólidos

A atividades operacionais da expansão portuária geram resíduos sólidos. Os resíduos gerados na fase de operação do empreendimento envolvem todas as classes estabelecidas na Resolução do CONAMA 307/02, alterada pela Resolução CONAMA 348/04, como por exemplo, os resíduos domésticos e perigosos. A magnitude foi considerada como média pela variedade dos resíduos gerados e seus potenciais impactos.

Quadro 43 – Geração de Resíduos Sólidos

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Duração	Temporário
Ocorrência	Certo
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Importância	Baixa
Magnitude	Média
Significância	Pouco Significativo

6.2.1.3.1.8 Geração de Efluentes

A operação envolve a locação de pessoas e equipamentos gerando uma quantidade significativa de efluentes líquidos provenientes do sistema de esgotamento sanitário, de resíduos industriais e de caixas separadoras de óleos e graxas. A magnitude foi considerada como média por ser tratar de geração de efluentes que podem contaminar solo e água e se difundir com amplitude.

Quadro 44 – Geração de Efluentes

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Duração	Temporária
Ocorrência	Certo
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Importância	Média
Magnitude	Média
Significância	Significativo

6.2.1.3.1.9 Contaminação do Solo e de Recursos Hídricos

O solo e os recursos hídricos podem ser contaminados pela imperícia ou do uso inadequado de produtos químicos, combustíveis, óleos e graxas, explosivos, tintas e demais produtos contaminantes que sejam manuseados nas áreas e/ou por acidentes com os mesmos.

A magnitude foi indicada como média por ser tratar de um impacto que é desencadeado pela geração de efluentes e de resíduos sólidos, emissão de particulados e vulnerabilidade dos sistemas de acondicionamento e tratamento sanitário.

Quadro 45 – Contaminação de Solos e de Recursos Hídricos

Meio	Físico
Natureza	Negativo
Influência	Indireto
Duração	Permanente
Ocorrência	Provável
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Regional
Importância	Média
Magnitude	Média
Significância	Significativo

6.2.1.3.2 Impactos ao Meio Biótico

6.2.1.3.2.1 Aumento Populacional de Espécies Invasoras da Fauna Aquática

Com a operação da expansão portuária e consequente aumento de tráfego de embarcações, espécies invasoras e potencialmente prejudiciais à fauna silvestre, poderão advir por meio da água de lastro das embarcações e fixar residência nessas áreas. Apesar de não ter sido relatado no diagnóstico espécies invasoras, esse pode ser um impacto de alta magnitude em decorrência das atividades portuárias e respectiva ampliação.

Quadro 66 - Caracterização do impacto "Aumento Populacional de Espécies Invasoras da Fauna Aquática"

Meio	Biótico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Duração	Permanente
Ocorrência	Eventual
Temporalidade	Médio Prazo
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Regional
Importância	Alta
Magnitude	Alta
Significância	Significativo

6.2.1.3.2.2 Aumento Populacional de Espécies Oportunistas, Sinantrópicas e/ou Exóticas da Fauna Terrestre

Considerando a ampliação da atividade portuária, há a possibilidade de espécies oportunistas, sinantrópicas ou exóticas aumentarem sua população, podendo ocorrer *boons* populacionais.

Tais espécies poderão se utilizar das novas instalações, apresentar uma reprodução acelerada e migrar às áreas mais conservadas vindo a competir por nicho e habitat com a fauna silvestre. Sua magnitude é considerada média, por ser um impacto já decorrente da atividade portuária e que poderá ser ampliado devido a presença das novas infraestruturas do projeto de expansão.

Quadro 67 - Caracterização do impacto "Aumento Populacional de Espécies Oportunistas, Sinantrópicas e/ou Exóticas da Fauna Terrestre"

Meio	Biótico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Duração	Permanente
Ocorrência	Certo
Temporalidade	Médio Prazo
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Regional
Importância	Média
Magnitude	Média
Significância	Significativo

6.2.1.3.2.3 Alteração da Composição da Comunidade Aquática (Planctônica, Bentônica e Ictiíca)

O aumento do tráfego de navios, após a ampliação do porto, pode disponibilizar ao ambiente contaminantes, especialmente relacionados com derramamentos de óleo. Estes alteram negativamente a qualidade da água, devido aos riscos toxicológicos de alguns dos compostos que potencialmente podem estar sendo biodisponibilizados. Assim, a diversidade do ambiente pode ser alterada, uma vez que estes compostos podem causar letalidade nos organismos marinhos que vivem na coluna d'água ou associados aos sedimentos, podendo desta forma também afetar a qualidade e oferta de peixes às comunidades pesqueiras lindeiras ao empreendimento.

Poderão ocorrer ainda diversas extinções locais, bem como o aumento simultâneo e permanente de espécies que são amplamente resistentes às alterações sobre o ambiente, portanto, mensurado como de alta magnitude.

Quadro 68 - Caracterização do impacto "Alteração da Composição da Comunidade Aquática (Planctônica, Bentônica e Ictiíca)"

Meio	Biótico/Socioeconômico
Natureza	Negativo
Influência	Indireto

Duração	Temporário
Ocorrência	Eventual
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Regional
Importância	Alta
Magnitude	Alta
Significância	Muito Significativo

6.2.1.3.3 Impactos ao Meio Socioeconômico

6.2.1.3.3.1 Interferência nas Áreas de Pesca

Em virtude do início da operação da expansão portuária, a atividade de pesca poderá ser suspensa na área, interferindo e/ou restringindo as áreas de pesca e navegação. Assim, a execução das atividades terá interferência principalmente sobre a pesca artesanal, limitando as áreas que podem ser utilizadas pelas comunidades de pescadores locais, tornando este impacto como de alta magnitude.

Quadro 69 - Caracterização do impacto "Interferência nas Áreas de Pesca"

Meio	Socioeconômico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Duração	Permanente
Ocorrência	Certo
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Regional
Importância	Alta
Magnitude	Alta
Significância	Muito Significativo

6.2.1.3.3.2 Incômodos a População

As operações de manuseio, transporte e armazenagem da carga, bem como os serviços de manutenção da infraestrutura, o abastecimento e reparo de embarcações, máquinas, equipamentos e veículos em geral, podem, quando feitos de forma inadequada, gerar resíduos sólidos e líquidos, lançamento de efluentes em corpos d'água, poluição do ar, da água, do solo e do subsolo, perturbações diversas por trânsito de veículos pesados, alteração da paisagem, entre outros, podendo causar incômodos a população local.

Por se tratar de um porto em operação onde as comunidades do entorno já convivem com o dinamismo do empreendimento, considerou-se como de média magnitude.

Quadro 70 - Caracterização do impacto "Incômodos a População"

Meio	Socioeconômico
Natureza	Negativo

Influência	Direto
Duração	Permanente
Ocorrência	Provável
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Local
Importância	Média
Magnitude	Média
Significância	Significativo

6.2.1.3.3.3 Risco de Acidentes Ocupacionais

Todos os serviços ligados ao armazenamento, estocagem e descarga de embarcações, bem como serviços de manutenção das instalações e equipamentos podem ocasionar acidentes com os trabalhadores envolvidos.

O impacto foi considerado como de média magnitude pois as atividades portuárias devem ser realizadas em acordo com normas de segurança do trabalho para evitar acidentes e, caso os mesmos ocorram serão adotados os procedimentos adequados de atendimento emergencial.

Quadro 71 - Caracterização do impacto "Risco de Acidentes Ocupacionais"

Meio	Socioeconômico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Duração	Permanente
Ocorrência	Provável
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Importância	Média
Magnitude	Média
Significância	Significativo

6.2.1.3.3.4 Aumento do Tráfego de Veículos nas Vias de Acesso

A demanda por atividades associadas ao transporte rodoviário, durante a operação portuária será ampliada, visto que a haverá um aumento no fluxo de veículos de carga e de serviços para atender à nova demanda frente à expansão do Porto do Itaqui.

Essas interferências serão mais sentidas nas rodovias BR-135 e BR-222, por onde chegam as cargas ao porto pelo modal rodoviário. É possível também que devido a este acréscimo de veículos, acidentes de trânsito possam acontecer, tendo em vista a grande quantidade de bairros às margens das vias de acesso, além do desgaste da cobertura asfáltica das vias utilizadas e aumento da ocorrência de ruídos, portanto foi considerado como de alta magnitude.

Quadro 72 - Caracterização do impacto "Aumento do Tráfego de Veículos nas Vias de Acesso"

Meio	Socioeconômico
Natureza	Negativo
Influência	Direto
Duração	Permanente
Ocorrência	Certo
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Regional
Importância	Alta
Magnitude	Alta
Significância	Muito Significativo

6.2.1.3.3.5 Oferta de Emprego e Renda

Haverá oferta de emprego e renda durante a operação portuária, bem como geração de postos de trabalho indiretos vinculados principalmente a dinamização dos setores secundário e terciário, proporcionando um aumento nas atividades comerciais e serviços locais e incremento na renda da região de inserção do empreendimento, beneficiando a população, portanto considerado como impacto positivo de alta magnitude.

Quadro 73 - Caracterização do impacto "Oferta de Emprego e Renda"

Meio	Socioeconômico
Natureza	Positivo
Influência	Direto/Indireto
Duração	Temporário
Ocorrência	Certo
Temporalidade	Imediato
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Regional
Importância	Alta
Magnitude	Alta
Significância	Muito Significativo

6.2.1.3.3.6 Aumento da Capacidade de Escoamento da Produção

As obras de expansão do Porto do Itaqui têm como objetivos específicos:

- Aumentar a capacidade de armazenagem de cargas;
- Prover maior capacidade de movimentação das cargas no Complexo Portuário do Itaqui;
- Atender a projeção de cargas futura;
- Atender a demanda atual/futura sobre o acesso aquaviário;
- Atender a demanda atua/futura sobre o acesso terrestre;

- Aumentar a capacidade de armazenagem e distribuição de combustíveis com novo pool de combustíveis.

Portanto, oferecerá oportunidades de desenvolvimento da economia nas esferas local, regional e nacional, sendo então este impacto positivo e mensurado como de alta magnitude.

Quadro 74 - Caracterização do impacto "Aumento da Capacidade de Escoamento da Produção"

Meio	Socioeconômico
Natureza	Positivo
Influência	Direto / Indireto
Duração	Permanente
Ocorrência	Certo
Temporalidade	Médio Prazo
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Regional
Importância	Alta
Magnitude	Alta
Significância	Muito Significativo

6.2.1.3.3.7 Aumento na Arrecadação de Impostos e na Atividade Econômica

A compra de insumos, a contratação de serviços e o emprego de mão de obra, provocará um aumento das receitas tributárias nos níveis federal, estadual e, principalmente, municipal, com repercussão positiva nas finanças públicas.

A atividade econômica do município de São Luís e região metropolitana terá um aumento do capital em circulação pela dinâmica de entrada e saída de mercadorias, dos salários, de contratos de prestação de serviços com empresas locais, de compras de materiais de consumo, impostos, taxas portuárias, entre outros.

Desta forma, levará a investimentos econômicos para geração de renda à população, logo, o impacto é avaliado de alta magnitude.

Quadro 75 - Caracterização do impacto: "Aumento na Arrecadação de Impostos e na Atividade Econômica"

Meio	Socioeconômico
Natureza	Positivo
Influência	Direto
Duração	Permanente
Ocorrência	Certo
Temporalidade	Médio Prazo
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Regional
Importância	Média
Magnitude	Média
Significância	Significativo

O Quadro 76 apresenta o quadro-síntese de avaliação dos impactos ambientais identificados.

Quadro 76 – Matriz de Impactos

Impactos	Meio	Natureza	Influência	Duração	Ocorrência	Temporalidade	Reversibilidade	Abrangência	Importância	Magnitude	Significância
Geração de Expectativas e Dúvidas na População	Socioeconômico	Negativo	Direto	Temporário	Provável	Imediato	Reversível	Regional	Média	Média	Significativo
Influência sobre o Mercado Imobiliário	Socioeconômico	Negativo/Positivo	Indireto	Temporário	Provável	Médio Prazo	Reversível	Local	Baixa	Baixa	Pouco Significativo
Alterações na Qualidade da Água	Físico	Negativo	Direto	Temporário	Provável	Imediato	Reversível	Regional	Média	Média	Significativo
Aumento nos Níveis de Ruído	Físico	Negativo	Direto	Temporário	Certo	Imediato	Reversível	Local	Baixa	Baixa	Pouco Significativo
Aumento da Emissão de Poeiras	Físico	Negativo	Direto	Temporário	Certo	Imediato	Reversível	Local	Baixa	Média	Pouco Significativo
Aumento da Vulnerabilidade à Erosão e Deposição Sedimentar	Físico	Negativo	Direto	Temporário	Provável	Médio Prazo	Reversível	Local	Média	Média	Significativo
Geração de Resíduos Sólidos	Físico	Negativo	Direto	Temporário	Certo	Imediato	Reversível	Local	Média	Baixa	Pouco Significativo
Geração de Efluentes	Físico	Negativo	Direto	Temporário	Certo	Imediato	Reversível	Local	Média	Média	Significativo
Contaminação do Solo e Recursos Hídricos	Físico	Negativo	Direto	Temporário	Provável	Imediato	Reversível	Regional	Média	Média	Significativo
Aumento da Turbidez da Água	Físico/Biótico	Negativo	Direto	Temporário	Provável	Imediato	Reversível	Regional	Baixa	Média	Pouco Significativo
Alteração da Paisagem	Biótico/Físico	Negativo	Indireto	Permanente	Certo	Imediato	Irreversível	Regional	Média	Média	Significativo
Supressão de Vegetação e Perda de Habitat	Biótico	Negativo	Direto	Temporário	Certo	Imediato	Irreversível	Regional	Alta	Alta	Muito Significativo
Interferências em Áreas de Preservação Permanente	Biótico	Negativo	Direto	Temporário	Certo	Imediato	Irreversível	Estratégico	Alta	Alta	Muito Significativo
Aumento Populacional de Espécies Oportunistas, Sinântropicas e/ou Exóticas	Biótico	Negativo	Direto	Permanente	Provável	Médio Prazo	Irreversível	Regional	Baixa	Baixa	Pouco Significativo
Redução Local da Diversidade e Densidade Populacional de Representantes das Comunidades da Fauna Terrestre (Anfíbios, Répteis, Aves e Mamíferos)	Biótico	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Médio Prazo	Irreversível	Regional	Média	Média	Significativo
Alteração nas Comunidade Locais de Aves Aquáticas e Carcinofauna (Espécies Exclusivamente Associadas ao Mangue)	Biótico	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Médio Prazo	Irreversível	Regional	Média	Média	Significativo
Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Ictiícas e de Mamíferos Marinhos)	Biótico	Negativo	Indireto	Permanente	Certo	Médio Prazo	Irreversível	Regional	Alta	Alta	Muito Significativo

Impactos	Meio	Natureza	Influência	Duração	Ocorrência	Temporalidade	Reversibilidade	Abrangência	Importância	Magnitude	Significância
Geração Direta de Postos de Trabalho	Socioeconômico	Positivo	Direto	Temporário	Certo	Imediato	Reversível	Local	Média	Média	Significativo
Aumento do tráfego de Veículos e Máquinas nas Vias de Acesso	Socioeconômico	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Imediato	Irreversível	Regional	Alta	Alta	Muito Significativo
Atração Demográfica	Socioeconômico	Negativo	Indireto	Permanente	Provável	Imediato	Reversível	Regional	Média	Média	Significativo
Aumento da Oferta de Empregos e Renda na Região	Socioeconômico	Positivo	Indireto	Temporário	Certo	Médio Prazo	Reversível	Regional	Média	Média	Significativo
Influência sobre a Infraestrutura de Serviços Essenciais	Socioeconômico	Negativo	Indireto	Temporário	Provável	Médio Prazo	Reversível	Local	Média	Baixa	Pouco Significativo
Influência sobre o Mercado Imobiliário	Socioeconômico	Negativo/Positivo	Direto	Temporário	Certo	Imediato	Reversível	Local	Baixa	Baixa	Pouco Significativo
Transmissão de Doenças	Socioeconômico	Negativo	Direto	Temporário	Provável	Médio Prazo	Reversível	Regional	Média	Média	Significativo
Interferência nas Áreas de Pesca	Socioeconômico	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Imediato	Irreversível	Regional	Alta	Alta	Muito Significativo
Alteração no Cotidiano da População	Socioeconômico	Negativo	Direto	Temporário	Provável	Imediato	Reversível	Local	Média	Baixa	Pouco Significativo
Desmobilização da Mão de Obra ao Término da Obra	Socioeconômico	Negativo	Direto/Indireto	Temporário	Certo	Imediato	Irreversível	Local	Média	Média	Significativo
Antropização da Paisagem	Socioeconômico	Negativo	Direto	Temporário	Certo	Imediato	Irreversível	Local	Baixa	Baixa	Pouco Significativo
Alterações na Qualidade da Água	Físico/Biótico	Negativo	Direto	Temporário	Provável	Imediato	Reversível	Regional	Alta	Alta	Muito Significativo
Alteração da Paisagem	Físico/Biótico	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Imediato	Irreversível	Regional	Média	Média	Significativo
Alteração do Padrão Sedimentar	Físico	Negativo	Direto	Permanente	Provável	Imediato	Irreversível	Regional	Alta	Média	Muito Significativo
Aumento nos Níveis de Ruído	Físico	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Imediato	Irreversível	Local	Baixa	Baixa	Pouco Significativo
Emissão de Poluentes Atmosféricos	Físico	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Imediato	Reversível	Regional	Baixa	Média	Pouco Significativo
Aumento da Vulnerabilidade à Erosão	Físico	Negativo	Direto	Temporário	Eventual	Médio Prazo	Reversível	Local	Média	Baixa	Pouco Significativo
Geração de Resíduos Sólidos	Físico	Negativo	Direto	Temporário	Certo	Imediato	Reversível	Local	Baixa	Média	Pouco Significativo
Geração de Efluentes	Físico	Negativo	Direto	Temporário	Certo	Imediato	Reversível	Local	Média	Média	Significativo
Contaminação do Solo e Recursos Hídricos	Físico	Negativo	Indireto	Permanente	Provável	Imediato	Irreversível	Regional	Média	Média	Significativo
Aumento Populacional de Espécies Invasoras da Fauna Aquática	Biótico	Negativo	Direto	Permanente	Eventual	Médio Prazo	Irreversível	Regional	Alta	Alta	Significativo
Aumento Populacional de Espécies Oportunistas, Sinantrópicas e/ou Exóticas da Fauna Terrestre	Biótico	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Médio Prazo	Irreversível	Regional	Média	Média	Significativo

Impactos	Meio	Natureza	Influência	Duração	Ocorrência	Temporalidade	Reversibilidade	Abrangência	Importância	Magnitude	Significância
Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Ictiícas e de Mamíferos Marinhos)	Biótico	Negativo	Indireto	Temporário	Eventual	Imediato	Reversível	Regional	Alta	Alta	Muito Significativo
Interferências nas Áreas de Pesca	Socioeconômico	Negativo	Direto	Permanente	Certo	Imediato	Irreversível	Regional	Alta	Alta	Muito Significativo
Incômodos a População	Socioeconômico	Negativo	Direto	Permanente	Provável	Imediato	Irreversível	Local	Média	Média	Significativo
Risco de Acidentes Ocupacionais	Socioeconômico	Negativo	Direto	Permanente	Provável	Imediato	Reversível	Local	Média	Média	Significativo
Oferta de Emprego e Renda	Socioeconômico	Positivo	Direto/Indireto	Temporário	Certo	Imediato	Reversível	Regional	Alta	Alta	Muito Significativo
Risco de Acidentes Ocupacionais	Socioeconômico	Negativo	Direto	Permanente	Provável	Imediato	Reversível	Local	Média	Média	Significativo
Aumento da Capacidade de Escoamento da Produção	Socioeconômico	Positivo	Direto/Indireto	Permanente	Certo	Médio Prazo	Irreversível	Regional	Alta	Alta	Muito Significativo
Aumento na Arrecadação de Impostos e na Atividade Econômica	Socioeconômico	Positivo	Direto	Permanente	Certo	Médio Prazo	Reversível	Regional	Média	Média	Significativo

Meio Físico

Meio Biótico

Meio Socioeconômico

6.3 ANÁLISE INTEGRADA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Para analisar a interação entre as atividades transformadoras e os impactos ambientais decorrentes (com suas respectivas valorações de magnitude e significância), foi elaborada a matriz de interação segundo adaptação do Método Fischer e Davies (1996), com as adaptações necessárias para o caso específico do empreendimento em análise.

Essa matriz foi elaborada com as linhas representando as ações/atividades do empreendimento e, nas colunas, os impactos ambientais potenciais decorrentes da interação causa x efeito.

Ao cruzar essas linhas com as colunas, evidenciam-se as interações existentes, permitindo identificar aquelas realmente **significativas** e dignas de atenção especial (Quadro 77).

A cumulatividade e o sinergismo de impactos referem-se à possibilidade de os impactos se somarem ou se multiplicarem. Impactos cumulativos são aqueles que se acumulam no espaço ou no tempo, resultando de uma combinação de efeitos decorrentes de uma ou mais ações. A sinergia é quando a combinação de múltiplas causas é maior do que a soma dos efeitos individuais.

Neste sentido, a cumulatividade é a intensidade ao longo do tempo e a sinergia é o resultado de sobreposições de impactos. A seguir, é apresentada o Quadro, em forma de matriz, com a relação entre os impactos ambientais identificados, seus efeitos cumulativos e/ou sinérgicos e as atividades transformadoras do empreendimento (Quadro 78).

Quadro 77 – Matriz de Interação entre as Atividades Tranformadoras e os Impactos ambientais

FASE	ATIVIDADES TRANSFORMADORAS	IMPACTOS POTENCIAIS PREVISTOS																																											
		MEIO FÍSICO																	MEIO BIÓTICO										MEIO SOCIOECONÔMICO																
		Alterações na Qualidade da água	Aumento nos Níveis de Ruído	Aumento da Emissão de Poeiras	Aumento da Vulnerabilidade à Erosão e Deposição Sedimentar	Geração de Resíduos Sólidos	Geração de Efluentes	Contaminação do Solo e de Recursos Hídricos	Aumento da Turbidez da Água	Alterações na Qualidade da Água	Alteração da Paisagem	Alteração do Padrão de Deposição Sedimentar	Aumento nos Níveis de Ruído	Emissão de Poluentes Atmosféricos	Aumento da Vulnerabilidade à Erosão	Geração de Resíduos Sólidos	Geração de Efluentes	Contaminação do Solo e de Recursos Hídricos	Alteração da paisagem	Supressão de Espécies Vegetais e Perda de Habitat	Interferências em Áreas de Preservação Permanente	Aumento Populacional de Espécies Oportunistas, Sinantrópicas e/ou Exóticas da Fauna Terrestre	Redução Local da Diversidade e Densidade Populacional das Comunidades da Fauna Terrestre (Anfíbios, Répteis, Aves e Mamíferos)	Alteração nas Comunidade Locais de Aves Aquáticas e Carcinofauna (Espécies Exclusivamente Associadas ao Mangue)	Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Ictíicas e de Mamíferos Marinhos)	Aumento Populacional de Espécies Invasoras da Fauna Aquática	Aumento Populacional de Espécies Oportunistas, Sinantrópicas e/ou Exóticas da Fauna Terrestre	Alteração da Composição da Comunidade Aquática Planctônica e Ictíica	Geração de Expectativas e Dúvidas na População	Influência sobre o Mercado Imobiliário	Geração Direta de Postos de Trabalho	Aumento do Tráfego de Veículos e Máquinas nas Vias de Acesso	Atração Demográfica	Aumento da Oferta de Empregos e Renda na Região	Influência sobre a Infraestrutura de Serviços Essenciais	Transmissão de Doenças	Interferência nas Áreas de Pescas	Desmobilização da Mão de Obra ao Término da Obra	Interferências nas Áreas de Pesca	Incômodos a População	Risco de Acidentes Ocupacionais	Aumento do Tráfego de Veículos nas Vias de Acesso	Oferta de Emprego e Renda	Aumento da Capacidade de Escoamento da Produção	Aumento na Arrecadação de Impostos e na Atividade Econômica
		N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N		N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	P	N	N	P	N	N	N	N	N	N	N	N	P	P	P
PLANEJAMENTO	Divulgação do Empreendimento Estudos de viabilidade técnica, socioeconômica e ambiental																																												
INSTALAÇÃO	Mobilização de maquinário, transporte de pessoas e insumos																																												
	Instalação de Canteiro de Obras																																												
	Desvio de Tráfego																																												
	Obras Civis																																												
	Desmobilização de mão de obra																																												

IMPACTOS POTENCIAIS PREVISTOS

MEIO FÍSICO

FASE	ATIVIDADES TRANSFORMADORAS	Alterações na Qualidade da água	Aumento nos Níveis de Ruído	Aumento da Emissão de Poeiras	Aumento da Vulnerabilidade à Erosão e Deposição Sedimentar	Geração de Resíduos Sólidos	Geração de Efluentes	Contaminação do Solo e de Recursos Hídricos	Aumento da Turbidez da Água	Alterações na Qualidade da Água	Alteração da Paisagem	Alteração do Padrão de Deposição Sedimentar	Aumento nos Níveis de Ruído	Emissão de Poluentes Atmosféricos	Aumento da Vulnerabilidade à Erosão	Geração de Resíduos Sólidos	Geração de Efluentes	Contaminação do Solo e de Recursos Hídricos
		N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
OPERAÇÃO	Manutenção e operações portuárias									Muito Significativo	Significativo	Muito Significativo	Pouco Significativo	Pouco Significativo	Pouco Significativo	Pouco Significativo	Significativo	Significativo

MEIO BIÓTICO

FASE	ATIVIDADES TRANSFORMADORAS	Alteração da paisagem	Supressão de Espécies Vegetais e Perda de Habitat	Interferências em Áreas de Preservação Permanente	Aumento Populacional de Espécies Oportunistas, Sinantrópicas e/ou Exóticas da Fauna Terrestre	Redução Local da Diversidade e Densidade Populacional das Comunidades da Fauna Terrestre (Anfíbios, Répteis, Aves e Mamíferos)	Alteração nas Comunidade Locais de Aves Aquáticas e Carcinofauna (Espécies Exclusivamente Associadas ao Mangue)	Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Ictíicas e de Mamíferos Marinhos)	Aumento Populacional de Espécies Invasoras da Fauna Aquática	Aumento Populacional de Espécies Oportunistas, Sinantrópicas e/ou Exóticas da Fauna Terrestre	Alteração da Composição da Comunidade Aquática Planctônica e Ictiíca
		N		N	N	N	N	N	N	N	N
OPERAÇÃO	Manutenção e operações portuárias										

MEIO SOCIOECONÔMICO

FASE	ATIVIDADES TRANSFORMADORAS	Geração de Expectativas e Dúvidas na População	Influência sobre o Mercado Imobiliário	Geração Direta de Postos de Trabalho	Aumento do Tráfego de Veículos e Máquinas nas Vias de Acesso	Atração Demográfica	Aumento da Oferta de Empregos e Renda na Região	Influência sobre a Infraestrutura de Serviços Essenciais	Transmissão de Doenças	Interferência nas Áreas de Pescas	Desmobilização da Mão de Obra ao Término da Obra	Interferências nas Áreas de Pesca	Incômodos a População	Risco de Acidentes Ocupacionais	Aumento do Tráfego de Veículos nas Vias de Acesso	Oferta de Emprego e Renda	Aumento da Capacidade de Escoamento da Produção	Aumento na Arrecadação de Impostos e na Atividade Econômica
		N	N	P	N	N	P	N	N	N	N	N	N	N	N	P	P	P
OPERAÇÃO	Manutenção e operações portuárias											Muito Significativo	Significativo	Significativo	Muito Significativo	Muito Significativo	Muito Significativo	Significativo

Pouco Significativo (verde)

Significativo (amarelo)

Muito Significativo (vermelho)

Natureza Positiva = P

Natureza Negativa = N

Quadro 78 – Matriz de Sinergia e Cumulatividade dos Impactos Ambientais Identificados.

MEIO		MEIO FÍSICO											MEIO BIÓTICO										MEIO SOCIOECONÔMICO											OUTROS EMPREENDIMENTOS													
MEIO	IMPACTOS POTENCIAIS PREVISTOS	Alterações na Qualidade da Água	Aumento nos Níveis de Ruído	Aumento da Emissão de Poeiras	Aumento da Vulnerabilidade à Erosão e Deposição Sedimentar	Geração de Resíduos Sólidos	Geração de Efluentes	Contaminação do Solo e Recursos Hídricos	Aumento da Turbidez da Água	Alteração da Paisagem	Alteração do Padrão de Deposição Sedimentar	Emissão de Poluentes Atmosféricos	Alteração da Paisagem	Supressão de Vegetação e Perda de Habitat	Interferências em Áreas de Preservação Permanente	Aumento Populacional de Espécies Oportunistas, Sinântropicas	Redução Local da Diversidade e Densidade Populacional de	Alteração nas Comunidade Locais de Aves Aquáticas e	Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas	Aumento Populacional de Espécies Invasoras da Fauna Aquática	Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas	Geração de Expectativas e Duvidas na População	Geração de Postos de Trabalho	Aumento do tráfego de Veículos e Máquinas nas Vias de Acesso	Aumento da Oferta de Empregos e Renda na Região	Atração Demográfica	Influência sobre a Infraestrutura de Serviços Essenciais	Transmissão de Doenças	Inteferência nas Áreas de Pesca	Desmobilização da Mão de Obra ao Término da Obra	Incômodos a População	Risco de Acidentes Ocupacionais	Aumento na Capacidade de Escoamento da Produção	Aumento na Arrecadação de Impostos e na Atividade Econômica	Ferrovia Norte-Sul	Estrada Ferrovia Transnordestina Logistica S.A. (FTL)	Estrada de Ferro Carajás (EFC)	Terminal Portuário do Mearim	Companhia Siderúrgica do Mearim	Terminal de Grãos TEGRAM	Terminal Marítimo de Ponta da Madeira (TMPM)	Terminal Portuário de São Luís (WPR - Projetado)	Terminal de Uso Privado (TUP) Alumar	Fábrica de Celulose	Usina Termelétrica do Porto do Itaqui	Terminal da Ponta da Espera (Ferryboat - EMAP)	Cais da Praia Grande	Terminal do Porto Grande (EMAP)	Distrito Industrial de São Luís (DISAL)
NATUREZA		N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	P	N	P	N	N	N	N	N	N	P	P														
MEIO FÍSICO	Alterações na Qualidade da Água																																														
	Aumento nos Níveis de Ruído																																														
	Aumento da Emissão de Poeiras																																														
	Aumento da Vulnerabilidade à Erosão e Deposição Sedimentar																																														
	Geração de Resíduos Sólidos																																														
	Geração de Efluentes																																														
	Contaminação do Solo e Recursos Hídricos																																														
	Aumento da Turbidez da Água																																														
	Alteração da Paisagem																																														
	Alteração do Padrão de Deposição Sedimentar																																														
	Emissão de Poluentes Atmosféricos																																														
MEIO BIÓTICO	Alteração da Paisagem																																														
	Supressão de Vegetação e Perda de Habitat																																														

MEIO		MEIO FÍSICO												MEIO BIÓTICO												MEIO SOCIOECONÔMICO												OUTROS EMPREENDIMENTOS											
MEIO	IMPACTOS POTENCIAIS PREVISTOS	Alterações na Qualidade da Água	Aumento nos Níveis de Ruído	Aumento da Emissão de Poeiras	Aumento da Vulnerabilidade à Erosão e Deposição Sedimentar	Geração de Resíduos Sólidos	Geração de Efluentes	Contaminação do Solo e Recursos Hídricos	Aumento da Turbidez da Água	Alteração da Paisagem	Alteração do Padrão de Deposição Sedimentar	Emissão de Poluentes Atmosféricos	Alteração da Paisagem	Supressão de Vegetação e Perda de Habitat	Interferências em Áreas de Preservação Permanente	Aumento Populacional de Espécies Oportunistas, Sinântropicas	Redução Local da Diversidade e Densidade Populacional de	Alteração nas Comunidade Locais de Aves Aquáticas e	Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas	Aumento Populacional de Espécies Invasoras da Fauna Aquática	Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas	Geração de Expectativas e Duvidas na População	Geração de Postos de Trabalho	Aumento do tráfego de Veículos e Máquinas nas Vias de Acesso	Aumento da Oferta de Empregos e Renda na Região	Atração Demográfica	Influência sobre a Infraestrutura de Serviços Essenciais	Transmissão de Doenças	Inteferência nas Áreas de Pesca	Desmobilização da Mão de Obra ao Término da Obra	Incômodos a População	Risco de Acidentes Ocupacionais	Aumento na Capacidade de Escoamento da Produção	Aumento na Arrecadação de Impostos e na Atividade Econômica	Ferrovia Norte-Sul	Estrada Ferrovia Transnordestina Logística S.A. (FTL)	Estrada de Ferro Carajás (EFC)	Terminal Portuário do Mearim	Companhia Siderúrgica do Mearim	Terminal de Grãos TEGRAM	Terminal Marítimo de Ponta da Madeira (TMPM)	Terminal Portuário de São Luís (WPR - Projetado)	Terminal de Uso Privado (TUP) Alumar	Fábrica de Celulose	Usina Termelétrica do Porto do Itaqui	Terminal da Ponta da Espera (Ferryboat - EMAP)	Cais da Praia Grande	Terminal do Porto Grande (EMAP)	Distrito Industrial de São Luís (DISAL)
	Interferências em Áreas de Preservação Permanente																																															
	Aumento Populacional de Espécies Oportunistas, Sinântropicas e/ou Exóticas da Fauna Terrestre																																															
	Redução Local da Diversidade e Densidade Populacional de Representantes das Comunidades da Fauna Terrestre (Anfíbios, Répteis, Aves e Mamíferos)																																															
	Alteração nas Comunidade Locais de Aves Aquáticas e Carcinofauna (Espécies Exclusivamente Associadas ao Mangue)																																															
	Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Ictiícas e																																															

MEIO	IMPACTOS POTENCIAIS PREVISTOS	MEIO FÍSICO												MEIO BIÓTICO												MEIO SOCIOECONÔMICO												OUTROS EMPREENDIMENTOS											
		Alterações na Qualidade da Água	Aumento nos Níveis de Ruído	Aumento da Emissão de Poeiras	Aumento da Vulnerabilidade à Erosão e Deposição Sedimentar	Geração de Resíduos Sólidos	Geração de Efluentes	Contaminação do Solo e Recursos Hídricos	Aumento da Turbidez da Água	Alteração da Paisagem	Alteração do Padrão de Deposição Sedimentar	Emissão de Poluentes Atmosféricos	Alteração da Paisagem	Supressão de Vegetação e Perda de Habitat	Interferências em Áreas de Preservação Permanente	Aumento Populacional de Espécies Oportunistas, Sinântropicas	Redução Local da Diversidade e Densidade Populacional de	Alteração nas Comunidade Locais de Aves Aquáticas e	Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas	Aumento Populacional de Espécies Invasoras da Fauna Aquática	Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas	Geração de Expectativas e Duvidas na População	Geração de Postos de Trabalho	Aumento do tráfego de Veículos e Máquinas nas Vias de Acesso	Aumento da Oferta de Empregos e Renda na Região	Atração Demográfica	Influência sobre a Infraestrutura de Serviços Essenciais	Transmissão de Doenças	Inteferência nas Áreas de Pesca	Desmobilização da Mão de Obra ao Término da Obra	Incômodos a População	Risco de Acidentes Ocupacionais	Aumento na Capacidade de Escoamento da Produção	Aumento na Arrecadação de Impostos e na Atividade Econômica	Ferrovia Norte-Sul	Estrada Ferrovia Transnordestina Logística S.A. (FTL)	Estrada de Ferro Carajás (EFC)	Terminal Portuário do Mearim	Companhia Siderúrgica do Mearim	Terminal de Grãos TEGRAM	Terminal Marítimo de Ponta da Madeira (TMPM)	Terminal Portuário de São Luís (WPR - Projetado)	Terminal de Uso Privado (TUP) Alumar	Fábrica de Celulose	Usina Termelétrica do Porto do Itaqui	Terminal da Ponta da Espera (Ferryboat - EMAP)	Cais da Praia Grande	Terminal do Porto Grande (EMAP)	Distrito Industrial de São Luís (DISAL)
MEIO BIÓTICO	de Mamíferos Marinhos)																																																
	Aumento Populacional de Espécies Invasoras da Fauna Aquática																																															
	Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas e Ictiícas)																																															
MEIO SOCIOECONÔMICO	Geração de Expectativas e Duvidas na População																																															
	Geração de Postos de Trabalho																																															
	Aumento do tráfego de Veículos e Máquinas nas Vias de Acesso																																														
	Aumento da Oferta de Empregos e Renda na Região																																														
	Atração Demográfica																																														
	Influência sobre a Infraestrutura de Serviços Essenciais																																														
	Transmissão de Doenças																																														
	Inteferência nas Áreas de Pesca																																														

MEIO	IMPACTOS POTENCIAIS PREVISTOS	MEIO FÍSICO												MEIO BIÓTICO										MEIO SOCIOECONÔMICO												OUTROS EMPREENDIMENTOS											
		Alterações na Qualidade da Água	Aumento nos Níveis de Ruído	Aumento da Emissão de Poeiras	Aumento da Vulnerabilidade à Erosão e Deposição Sedimentar	Geração de Resíduos Sólidos	Geração de Efluentes	Contaminação do Solo e Recursos Hídricos	Aumento da Turbidez da Água	Alteração da Paisagem	Alteração do Padrão de Deposição Sedimentar	Emissão de Poluentes Atmosféricos	Alteração da Paisagem	Supressão de Vegetação e Perda de Habitat	Interferências em Áreas de Preservação Permanente	Aumento Populacional de Espécies Oportunistas, Sinântropicas	Redução Local da Diversidade e Densidade Populacional de	Alteração nas Comunidade Locais de Aves Aquáticas e	Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas	Aumento Populacional de Espécies Invasoras da Fauna Aquática	Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas	Geração de Expectativas e Duvidas na População	Geração de Postos de Trabalho	Aumento do tráfego de Veículos e Máquinas nas Vias de Acesso	Aumento da Oferta de Empregos e Renda na Região	Atração Demográfica	Influência sobre a Infraestrutura de Serviços Essenciais	Transmissão de Doenças	Inteferência nas Áreas de Pesca	Desmobilização da Mão de Obra ao Término da Obra	Incômodos a População	Risco de Acidentes Ocupacionais	Aumento na Capacidade de Escoamento da Produção	Aumento na Arrecadação de Impostos e na Atividade Econômica	Ferrovia Norte-Sul	Estrada Ferrovia Transnordestina Logística S.A. (FTL)	Estrada de Ferro Carajás (EFC)	Terminal Portuário do Mearim	Companhia Siderúrgica do Mearim	Terminal de Grãos TEGRAM	Terminal Marítimo de Ponta da Madeira (TMPM)	Terminal Portuário de São Luís (WPR - Projetado)	Terminal de Uso Privado (TUP) Alumar	Fábrica de Celulose	Usina Termelétrica do Porto do Itaqui	Terminal da Ponta da Espera (Ferryboat - EMAP)	Cais da Praia Grande	Terminal do Porto Grande (EMAP)	Distrito Industrial de São Luís (DISAL)
	Desmobilização da Mão de Obra ao Término da Obra																																														
	Incômodos a População																																															
	Risco de Acidentes Ocupacionais																																														
	Aumento na Capacidade de Escoamento da Produção																																														
	Aumento na Arrecadação de Impostos e na Atividade Econômica																																														
OUTROS EMPREENDIMENTOS	Ferrovia Norte-Sul																																														
OUTROS EMPREENDIMENTOS	Estrada Ferrovia Transnordestina Logística S.A. (FTL)																																														
OUTROS EMPREENDIMENTOS	Estrada de Ferro Carajás (EFC)																																														
OUTROS EMPREENDIMENTOS	Terminal Portuário do Mearim																																														
OUTROS EMPREENDIMENTOS	Companhia Siderúrgica do Mearim																																														
OUTROS EMPREENDIMENTOS	Terminal de Grãos TEGRAM																																														
OUTROS EMPREENDIMENTOS	Terminal Marítimo de Ponta da Madeira (TMPM)																																														

MEIO		MEIO FÍSICO												MEIO BIÓTICO										MEIO SOCIOECONÔMICO												OUTROS EMPREENDIMENTOS											
MEIO	IMPACTOS POTENCIAIS PREVISTOS	Alterações na Qualidade da Água	Aumento nos Níveis de Ruído	Aumento da Emissão de Poeiras	Aumento da Vulnerabilidade à Erosão e Deposição Sedimentar	Geração de Resíduos Sólidos	Geração de Efluentes	Contaminação do Solo e Recursos Hídricos	Aumento da Turbidez da Água	Alteração da Paisagem	Alteração do Padrão de Deposição Sedimentar	Emissão de Poluentes Atmosféricos	Alteração da Paisagem	Supressão de Vegetação e Perda de Habitat	Interferências em Áreas de Preservação Permanente	Aumento Populacional de Espécies Oportunistas, Sinântropicas	Redução Local da Diversidade e Densidade Populacional de	Alteração nas Comunidade Locais de Aves Aquáticas e	Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas	Aumento Populacional de Espécies Invasoras da Fauna Aquática	Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas	Geração de Expectativas e Duvidas na População	Geração de Postos de Trabalho	Aumento do tráfego de Veículos e Máquinas nas Vias de Acesso	Aumento da Oferta de Empregos e Renda na Região	Atração Demográfica	Influência sobre a Infraestrutura de Serviços Essenciais	Transmissão de Doenças	Inteferência nas Áreas de Pesca	Desmobilização da Mão de Obra ao Término da Obra	Incômodos a População	Risco de Acidentes Ocupacionais	Aumento na Capacidade de Escoamento da Produção	Aumento na Arrecadação de Impostos e na Atividade Econômica	Ferrovia Norte-Sul	Estrada Ferrovia Transnordestina Logística S.A. (FTL)	Estrada de Ferro Carajás (EFC)	Terminal Portuário do Mearim	Companhia Siderúrgica do Mearim	Terminal de Grãos TEGRAM	Terminal Marítimo de Ponta da Madeira (TMPM)	Terminal Portuário de São Luís (WPR - Projetado)	Terminal de Uso Privado (TUP) Alumar	Fábrica de Celulose	Usina Termelétrica do Porto do Itaqui	Terminal da Ponta da Espera (Ferryboat - EMAP)	Cais da Praia Grande	Terminal do Porto Grande (EMAP)	Distrito Industrial de São Luís (DISAL)
	Terminal Portuário de São Luís (WPR - Projetado)																																													
	Terminal de Uso Privado (TUP) Alumar																																													
	Fábrica de Celulose																																													
	Usina Termelétrica do Porto do Itaqui (ENEVA)																																													
	Terminal da Ponta da Espera (Ferryboat - EMAP)																																													
	Cais da Praia Grande																																													
	Terminal do Porto Grande (EMAP)																																													
	Distrito Industrial de São Luís (DISAL)																																													

SINERGIA
CUMULATIVIDADE
AMBOS
N = NATUREZA NEGATIVA
P = NATUREZA POSITIVA

7 ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

Considerando o Diagnóstico Ambiental e a Identificação e Avaliação dos possíveis Impactos Ambientais, apresenta-se as Áreas de Influência do Empreendimento, as quais sofrem influência direta e indireta pelas atividades de Expansão do Porto do Itaqui. Foram confeccionados mapas (impresso e em formato digital do tipo kmz) contendo a delimitação geográfica das áreas de influência definidas para o empreendimento, quais sejam: Mapa 20 e Mapa 21.

7.1 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA)

A Área Diretamente Afetada (ADA) foi considerada a mesma para os três meios e refere-se à área que poderá sofrer diretamente as intervenções das novas instalações e operações associadas exclusivamente às Obras de Expansão do Porto do Itaqui.

Desta forma, a ADA refere-se à poligonal do Porto do Itaqui considerando as novas infraestruturas previstas nas Obras de Expansão do Porto do Itaqui, quais sejam:

- Construção dos berços 99, 98, 97, 96, 95 e 94;
- Construção de Terminal de Fertilizantes;
- Construção de Terminal de Celulose;
- Construção de Terminal de Carga Geral (contêineres);
- Ampliação da Área de Armazenagem de Líquidos;
- Ampliação e Melhorias na Conexão Ferroviária (Pool de combustíveis).

7.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

A Área de Influência Direta (AID) refere-se à delimitação geográfica do território cujos os impactos possam incidir de forma direta sobre os recursos naturais, alterando a qualidade e/ou reduzindo o potencial de conservação e disponibilidade para aproveitamento, se não forem controlados e/ou mitigados.

Sendo assim, a AID foi delimitada como sendo as áreas que sofrem diretamente os efeitos das atividades de instalação e operação das novas infraestruturas previstas na expansão do Porto do Itaqui ou por consequências direta das mesmas, com base na análise de impactos de cada um dos meios, conforme subitens a seguir.

7.2.1 MEIO FÍSICO E BIÓTICO

Com base na análise dos impactos sobre o meio físico e meio biótico, verificou-se que os impactos mais significativos e de maior grau de magnitude e importância identificados para o

meio físico é referente às Alterações na Qualidade da Água, e para o meio biótico são referentes à Supressão de Vegetação e Perda de Habitat, Interferências em Áreas de Preservação Permanente, Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Ictiícas e de Mamíferos Marinhos) e Alteração da Composição da Comunidade Aquática - Planctônica e Ictiíca, portanto a AID do Meio Físico e Biótico ficou delimitada como sendo a própria Área de Estudo, visto que é a área sujeita aos efeitos diretos das atividades de instalação e operação do empreendimento principalmente sobre os recursos hídricos, a vegetação e a fauna aquática.

7.2.2 MEIO SOCIOECONÔMICO

A Área de Influência Direta pode ser definida como a área cuja incidência dos impactos ocorre de forma direta sobre a sociedade, alterando sua dinâmica socioeconômica. Compreende os impactos diretos referentes a geração de emprego e renda, fluxo de pessoas e veículos, movimentos populacionais e alteração dos padrões de vida. Incluem também as interferências sobre o cotidiano das pessoas e o desenvolvimento das atividades socioeconômicas.

A definição da Área de Influência Direta – AID do Meio Socioeconômico considerou dois critérios inter-relacionados com a distância do empreendimento. São eles:

- Comunidades que praticam atividades de pesca, agricultura e extrativismo;
- A acessibilidade e mobilidade da população.

Sendo assim, considerando a análise dos impactos ambientais, a AID do Meio Socioeconômico ficou delimitada como sendo as comunidades onde foram realizados os levantamentos de dados primários participantes da Área de Estudo (AE), quais sejam: Camboa dos Frades, Nova Camboa, Vila Maranhão, Mãe Chica, Cajueiro, Vila Conceição, Sítio São Benedito, Anjo da Guarda (Vila Ariri, Vila Embratel), Buenos Aires, Ilha de Tauá-Mirim (Jacamim, Embaubal, Amapá, Ilha Pequena e Tauá-Mirim) e Porto Grande.

7.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

A AII corresponde ao território onde a implantação do empreendimento impacta de forma indireta os meios físico, biótico e socioeconômico. Ou seja, os efeitos causados pela intervenção do empreendimento não acontecem como consequência direta de uma ação específica do mesmo, sendo a área afetada por remotas possibilidades de repercussão dos impactos diretos, ou que podem ser impactadas por alterações sinérgicas de impactos advindos de outros empreendimentos sobre os elementos dos meios físico, biótico e socioeconômico.

Portanto, onde os efeitos são resultantes de um processo induzido pela implantação do empreendimento considera-se, normalmente, como área de Influência Indireta.

Nessa área tem-se como objetivo analítico propiciar uma avaliação da inserção regional do empreendimento. É considerado um grande contexto de inserção da área de estudo propriamente dita.

A seguir são apresentadas as áreas de influência indireta definidas para os meios físico, biótico e socioeconômico. O Mapa 20 e Mapa 21 apresentam as áreas de influência dos meios físico, biótico e socioeconômico, respectivamente.

7.3.1 MEIO FÍSICO E BIÓTICO

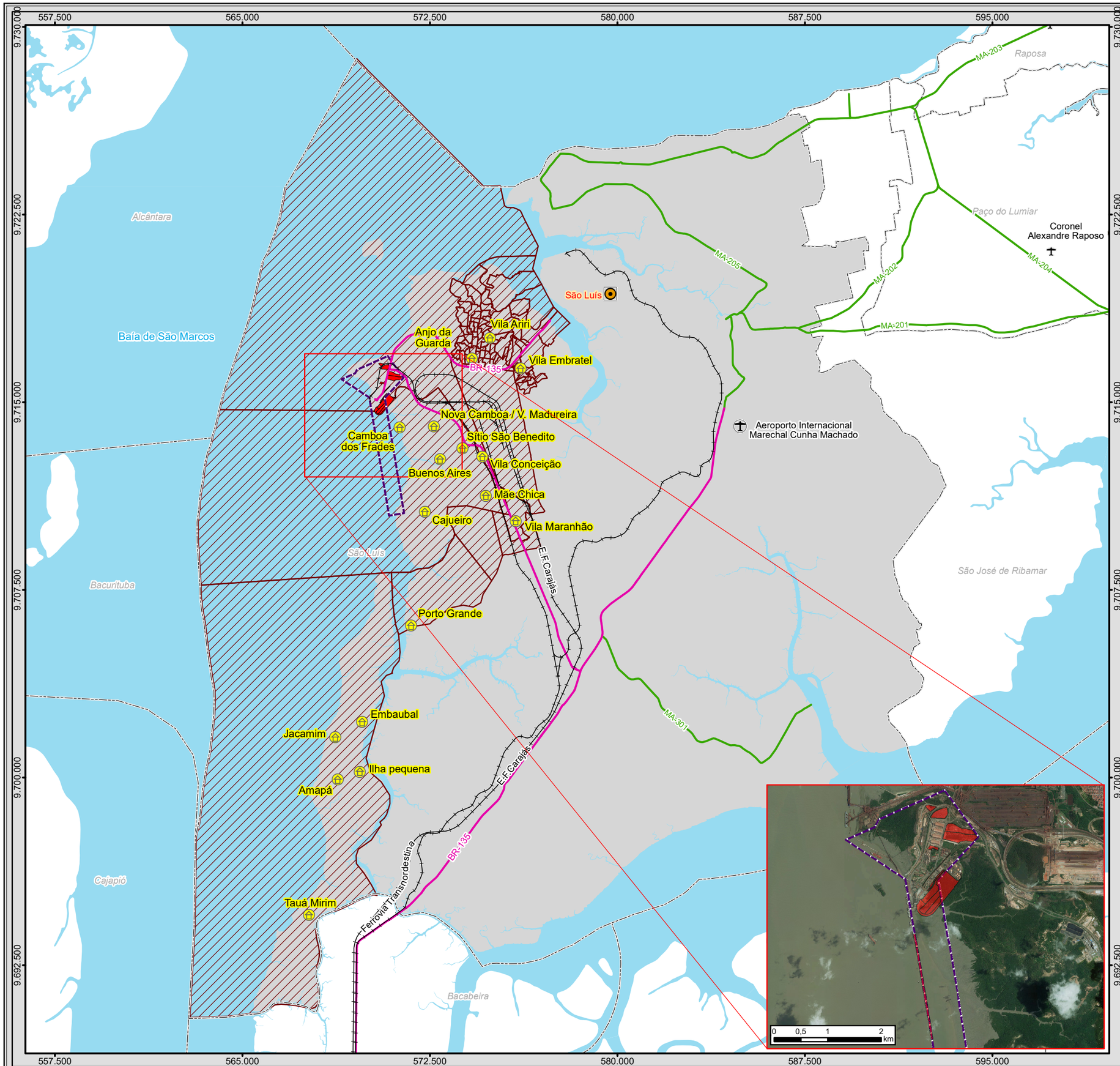
A AII da porção terrestre, considerando a avaliação dos possíveis impactos ambientais e em conformidade com a recomendação da Resolução CONAMA N° 01/1986 em seu Art. 5°, consiste na Bacia Hidrográfica do Rio Itaqui.

Já a porção em mar, foi delimitada considerando o raio de 8 km a partir da faixa litorânea, pois compreende as áreas com maior sensibilidade ambiental na Baía de São Marcos, segundo Novaes et al (2007), portanto suscetível a possíveis efeitos causados pelo empreendimento de forma indireta.

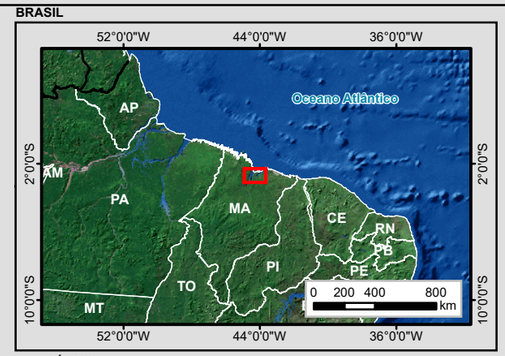
7.3.2 MEIO SOCIOECONÔMICO

A delimitação da Área de Influência Indireta foi realizada após avaliação dos possíveis impactos ambientais de ordem socioeconômica, partindo do pressuposto que se refere ao território onde a implantação do projeto impacta de forma indireta o meio socioeconômico.

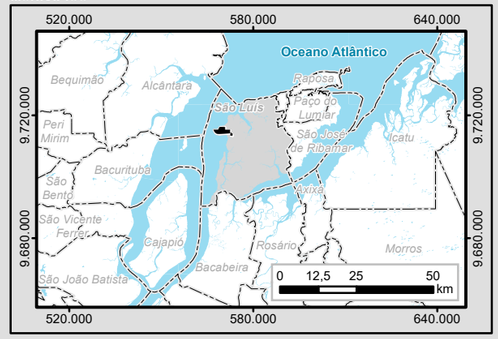
Sendo assim, para o meio socioeconômico a AII foi definida como a parte terrestre do município de São Luís, resultando em uma área de 834,785 km², pois a implantação e operação do empreendimento deverá contribuir para mudanças de ordens sociais e econômicas em todo o município.



BRASIL



MUNICÍPIOS



Legenda

- Comunidades Incluídas na Área de Estudo
- Capital Estadual
- Campo de Pouso
- Aeroporto
- Limite Municipal
- Poligonal Porto de Itaqui (Decreto de 25 de julho de 2005)
- Massa d'água

Sistema Viário

- Ferrovia Existente

Rodovia Federal

- Pavimentada

Rodovia Estadual

- Pavimentada

Área Diretamente Afetada

- Áreas de Expansão do Porto do Itaqui

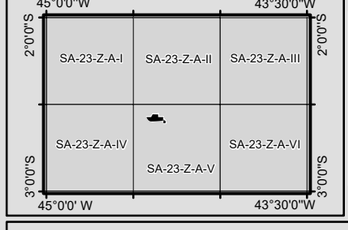
Área de Influência Direta do Meio Socioeconômico

- Setores Censitários/Comunidades

Área de Influência Indireta do Meio Socioeconômico

- Município de São Luís

Articulação das Folhas 1:100.000



N
W E
S
0 1 2 4 km

1:150.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal Sirgas 2000
Zona 23 M

Identificação do Projeto

EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

Título do Mapa

Mapa 21 - ADA, AID e AII para o Meio Socioeconômico

Empreendedor

EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

Responsável Técnico	**Data:** Novembro/2017
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal - BCAL, 1:100.000, Folha SA-23-Z-A-V (IBGE, 2011); Censo Demográfico (IBGE, 2010).

556.000 562.000 568.000 574.000 580.000 586.000

9.724.000 9.718.000 9.712.000 9.706.000 9.700.000

Alcântara

Baía de São Marcos

Bacurituba

Cajapió

São José de Ribamar

Paço do Lumiar

MA-204

MA-203

MA-205

MA-202

MA-201

Cais da Praia Grande

São Luís

Terminal da Ponta da Espera

Terminal Ponta da Madeira (VALE)

Itaqui

Itaqui Geração de Energia (ENEVA)

E.F.Carajás

BR-135

São Luís

Terminal Portuário de São Luís (Projetado)

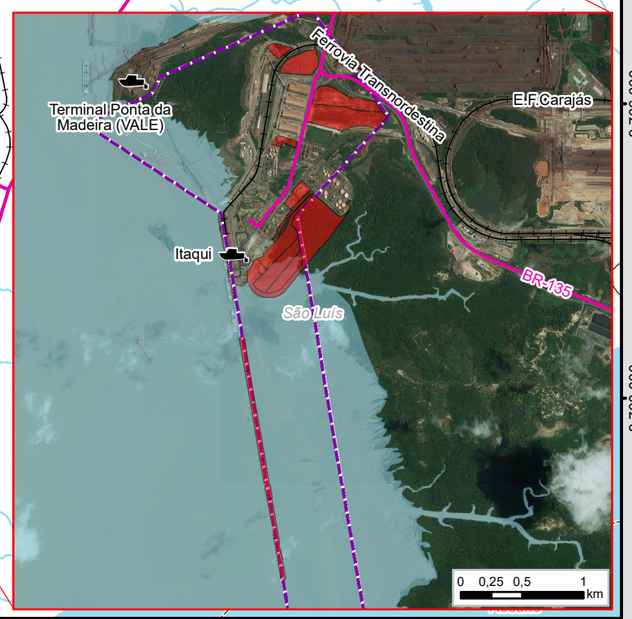
Terminal do Porto Grande (EMAP)

Alumar

Ilha de Tauá Mirim

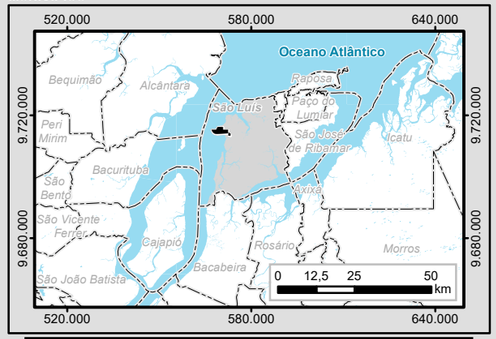
E.F.Carajás

BR-135



BRASIL

MUNICÍPIOS



Legenda

- Capital Estadual
- Porto
- Termelétrica
- Aeroporto
- Curso d'água
- Massa d'água
- Limite Municipal
- Poligonal Porto de Itaqui (Decreto de 25 de julho de 2005)

Sistema Viário

- Ferrovia Existente

Rodovia Federal

- Pavimentada

Rodovia Estadual

- Pavimentada

Área Diretamente Afetada-ADA

- Áreas de Expansão do Porto

Área de Influência Direta Sobre Terra dos Meios Biótico e Físico

- Ottobacia de Nível 6

Área de Influência Direta Sobre Água dos Meios Biótico e Físico

- Projeção Horizontal para Água de 3 km, Incluindo a Ilha do Medo

Área de Influência Indireta Sobre Terra dos Meios Biótico e Físico

- Bacia Hidrográfica do Itaqui

Área de Influência Indireta Sobre Água dos Meios Biótico e Físico

- Projeção Horizontal para Água de 8 km

Articulação das Folhas 1:100.000

45°0'0"W 43°30'0"W 2°0'0"S 3°0'0"S

SA-23-Z-A-I | SA-23-Z-A-II | SA-23-Z-A-III

SA-23-Z-A-IV | SA-23-Z-A-V | SA-23-Z-A-VI

N W E S

0 0,875 1,75 3,5 km

1:125.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal Sirgas 2000
Zona 23 M

Identificação do Projeto

EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

Título do Mapa

Mapa 20 - ADA, AID e AII para os Meios Físico e Biótico

Empreendedor

EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

Responsável Técnico	**Data:** Novembro/2017
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal - BCAL, 1:100.000, Folha SA-23-Z-A-V (IBGE, 2011).

8 MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

Deverão ser aplicadas medidas que venham prevenir, minimizar ou compensar os impactos negativos identificados relacionados ao empreendimento do projeto de expansão do Porto do Itaqui.

O Item a seguir, apresenta o Quadro 79, contendo o aspecto ambiental, os impactos ambientais, as medidas mitigadoras/compensatórias, os programas/planos ambientais correlacionados, a fase do empreendimento (planejamento, instalação e operação) e os resultados esperados.

8.1 PROGRAMAS AMBIENTAIS

Os planos e programas de controle e monitoramento ambiental apresentam diretrizes ambientais para prevenir e mitigar os impactos ambientais identificados e procedimentos de monitoramento e supervisão de atividades das fases de planejamento, instalação e operação das obras de expansão do Porto do Itaqui. As medidas mitigadoras e compensatórias, apresentadas no item anterior, farão parte dos Planos e Programas Ambientais aqui propostos.

Conforme já citado o Quadro 79, apresenta o aspecto ambiental, os impactos ambientais, as medidas mitigadoras/compensatórias, os programas/planos ambientais correlacionados, a fase do empreendimento (planejamento, instalação e operação) e os resultados esperados.

O detalhamento dos Planos e Programas Ambientais serão apresentados no Plano Básico Ambiental (PBA) das Obras de Expansão do Porto do Itaqui, na próxima etapa do licenciamento ambiental. Importante citar que o Porto do Itaqui, por se tratar de um porto em operação, já executa diversos planos e programas ambientais, os quais poderão ser ampliados para incorporar as medidas mitigadoras e/ou compensatórias inseridas neste EIA.

O Quadro 79 apresenta os Planos e Programas Ambientais propostos para o empreendimento, abaixo citados, os quais foram indicados levando-se em consideração os aspectos e impactos ambientais identificados, as medidas de mitigação/compensação e os resultados esperados com a sua execução.

- Programa de Gestão Ambiental;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores;
- Programa de Compensação da Atividade de Pesca;
- Programa de Gerenciamento de Riscos;
- Plano de Ação de Emergências (PAE);

- Plano de Emergência Individual (PEI);
- Programa de Monitoramento de Recursos Hídricos e Sedimentos;
- Programa de Monitoramento de Ruídos;
- Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar;
- Programa de Monitoramento da Deposição Sedimentar da Área de Maré;
- Plano de Gerenciamento de Resíduos, incluindo:
    - ✓ Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil;
    - ✓ Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Líquidos;
    - ✓ Plano de Gerenciamento de Resíduos da Saúde.
- Programa de Recuperação de Área Degradadas e Plantio Compensatório;
- Programa de Monitoramento e Controle da Supressão Vegetal;
- Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna;
- Programa de Monitoramento da Biota Terrestre;
- Programa de Controle de Pragas Urbanas;
- Programa de Monitoramento de Espécies Exóticas/Invasoras;
- Programa de Monitoramento da Biota Aquática.

Quadro 79 – Aspecto ambiental, Impactos ambientais, Medidas Mitigadoras/Compensatórias, Programas/Planos Ambientais e Resultados Esperados, em seus respectivos Componentes Ambientais e Fase do Empreendimento.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS MITIGATÓRIAS/COMPENSATÓRIAS	PLANOS/PROGRAMAS AMBIENTAIS	RESULTADOS ESPERADOS
MEIO FÍSICO, BIÓTICO E SOCIOECONÔMICO (FASE DE INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO)				
• Envolve todos os aspectos ambientais.	• Envolve todos os todos os impactos ambientais.	• Dotar o empreendimento de mecanismos que garantam a execução e o controle durante a fase de instalação e operação do empreendimento e dos demais Planos e Programas de Controle e Monitoramento Ambiental integrantes do Plano Básico Ambiental (PBA).	• Programa de Gestão Ambiental.	• Adoção de ações e práticas de proteção do ambiente e da saúde e segurança dos trabalhadores e das comunidades por todos os envolvidos nas fases de instalação e de operação do empreendimento;
MEIO SOCIOECONOMICO (FASE DE PLANEJAMENTO)				
• Geração de Expectativas e Dúvidas na População.	• Geração de expectativas e dúvidas na população.	• Constituir um canal de comunicação contínuo entre o empreendedor e a sociedade, especialmente a população diretamente afetada pelas obras de expansão do Porto do Itaqui, de forma a mantê-la informada e ciente sobre as atividades previstas durante a fase de instalação e operação empreendimento.	• Programa de Comunicação Social.	• Estabelecimento e manutenção do canal de comunicação contínuo entre o empreendedor e a sociedade; • Minimização dos impactos socioambientais gerados pelo empreendimento sob a população da área de influência direta.
• Geração de Expectativas e Dúvidas na População.	• Influência sobre o Mercado Imobiliário.	• Apoiar ações fiscalizadoras evitando ocupações e construções irregulares na área de entorno do empreendimento.		• Informação e divulgação do empreendimento buscando a concepção de comunicação em seu sentido amplo; • Minimização dos impactos socioambientais gerados pelo empreendimento sob a população da área de influência direta.
MEIO SOCIOECONOMICO (FASE DE INSTALAÇÃO)				
• Geração de postos de trabalho.	• Geração Direta de Postos de Trabalho.	• Impacto positivo, portanto, não se aplica medidas mitigadoras/compensatórias. • Recomendação: Empreendedor/Construtora deverá priorizar e avaliar a qualificação da mão de obra local para contratação.	• Não se aplica.	• Contratação o máximo possível de mão-de-obra local qualificada, fortalecendo a dinamização econômica da região.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS MITIGATÓRIAS/COMPENSATÓRIAS	PLANOS/PROGRAMAS AMBIENTAIS	RESULTADOS ESPERADOS
• Tráfego e Operação de máquinas e equipamentos; • Interferências nas vias e acessos existentes.	• Aumento do Tráfego de Veículos e Máquinas nas Vias de Acesso.	• Implementar e apoiar ações de sinalização adequada nas vias e orientar os motoristas da obra para garantir a segurança da população do entorno; • Manter a população do entorno informada caso haja alterações nas vias de acesso.	• Programa de Gerenciamento de Riscos; • Programa de Comunicação Social.	• Manutenção da sinalização e segurança viária durante as atividades construtivas do empreendimento; • Estabelecimento e manutenção do canal de comunicação contínuo entre o empreendedor e a sociedade.
• Geração de postos de trabalho; • Atração Demográfica.	• Atração Demográfica.	• Manter a população informada sobre a oferta de empregos gerados pelo empreendimento.	• Programa de Comunicação Social.	• Estabelecimento e manutenção do canal de comunicação contínuo entre o empreendedor e a sociedade; • Minimização dos impactos socioambientais gerados pelo empreendimento sob a população da área de influência direta.
• Geração de Postos de Trabalho.	• Aumento da Oferta de Empregos e Renda na Região.	• Impacto positivo, portanto, não se aplica medidas mitigadoras/compensatórias.	• Não se aplica.	• Repercussão econômica regional positiva devido a instalação do empreendimento.
• Atração Demográfica.	• Influência sobre a Infraestrutura de Serviços Essenciais.	• Informar a população quanto a execução de atividades educacionais que objetivam evitar possíveis transtornos em relação à infraestrutura de serviços e sua demanda.	• Programa de Comunicação Social.	• Coparticipação das comunidades lindeiras ao empreendimento visando fortalecimento de ações educacionais.
• Atração Demográfica.	• Transmissão de Doenças.	• Deverá ser realizado Diagnóstico Socioambiental Participativo junto às comunidades inseridas na área de influência direta impactas pelo empreendimento para proposição e definição de medidas mitigatórias, que podem ser: (i) Campanhas continuadas de prevenção às doenças transmissíveis, doenças relacionadas a contaminação da água e educação sexual e ampliar a capacidade de atuação das instituições de assistência social locais.	• Programa de Educação Ambiental.	• Minimização dos impactos socioambientais gerados pelo empreendimento sob a população da área de influência direta, especialmente em relação à transmissão de doenças infectocontagiosas.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS MITIGATÓRIAS/COMPENSATÓRIAS	PLANOS/PROGRAMAS AMBIENTAIS	RESULTADOS ESPERADOS
• Geração de efluentes; • Atração Demográfica; • Intervenção em corpos hídricos; • Supressão da vegetação.	• Interferência nas Áreas de Pesca.	• Deverá ser realizado Diagnóstico Socioambiental Participativo junto às comunidades de pesca impactadas pelo empreendimento para proposição e definição de medidas compensatórias, que podem ser: (i) Fornecer equipamentos e materiais para melhorar a segurança da navegabilidade das embarcações pesqueiras, bem como material de proteção individual dos pescadores; (ii) Fornecer cursos de qualificação profissional para favorecer o aumento da renda familiar e inserção dos familiares de pescadores no mercado de trabalho, bem como visando a criação de alternativas de renda autônoma para esta classe. • Manter diálogo com a população a respeito das áreas de pesca e suas alternativas.	• Programa de Compensação da Atividade de Pesca.	• Minimização dos impactos socioambientais gerados pelo empreendimento sob as comunidades pesqueiras; • Aumento da renda familiar da classe pesqueira; • Melhorias na segurança da navegabilidade das embarcações pesqueiras e proteção individual dos pescadores.
• Fechamento de postos de trabalho e demissão de mão de obra.	• Desmobilização da Mão de Obra ao Término da Obra.	• Orientar os trabalhadores sobre o encerramento das obras e consequentes perdas de trabalho e requalificação profissional.	• Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores.	• Minimização dos impactos socioambientais gerados pelo empreendimento sob os trabalhadores contratados durante as obras; • Evitar conflitos entre colaboradores das obras e a população do entorno.
MEIO SOCIOECONOMICO (FASE DE OPERAÇÃO)				
• Atividades de manutenção e operação do porto; • Interferências do empreendimento na dinâmica econômica	• Interferência nas Áreas de Pesca.	• Deverá ser realizado Diagnóstico Socioambiental Participativo junto às comunidades de pesca impactadas pelo empreendimento para atualização ou manutenção das medidas compensatórias definidas durante a fase de instalação; • Manter diálogo com a população a respeito das áreas de pesca e suas alternativas.	• Programa de Compensação da Atividade de Pesca.	• Minimização dos impactos socioambientais gerados pelo empreendimento sob as comunidades pesqueiras.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS MITIGATÓRIAS/COMPENSATÓRIAS	PLANOS/PROGRAMAS AMBIENTAIS	RESULTADOS ESPERADOS
• Intensificação no uso do espaço; • Interferências com o sistema viário.	• Incômodos a População.	• Veicular informações para a população quanto a convivência saudável e segura durante a operação do empreendimento.	• Programa de Comunicação Social.	• Estabelecimento e manutenção do canal de comunicação contínuo entre o empreendedor e a sociedade; • Minimização dos impactos socioambientais gerados pelo empreendimento sob a população da área de influência direta.
• Atividades de manutenção e operação do porto.	• Risco de Acidentes Ocupacionais.	• Adotar as devidas medidas de prevenção de acidentes de trabalho, a partir dos riscos identificados; • Elaborar e distribuir Código de Conduta no intuito de fornecer procedimentos adequados para manutenção das boas práticas de trabalho e relacionamento profissional.	• Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores; • Programa de Gerenciamento de Riscos.	• Minimização dos impactos socioambientais gerados pelo empreendimento sob os trabalhadores da fase de operação; • Manutenção dos procedimentos relacionados à segurança do trabalho durante as atividades operacionais do empreendimento.
• Atividades de manutenção e operação do porto; • Intensificação no uso do espaço; • Interferências com o sistema viário.	• Aumento do Tráfego de Veículos nas Vias de Acesso.	• Implementar e apoiar ações de sinalização adequada nas vias de acesso ao porto para garantir a segurança da população do entorno; • Manter a população do entorno informada caso haja alterações nas vias de acesso.	• Programa de Gerenciamento de Riscos; • Programa de Comunicação Social.	• Manutenção da segurança viária durante as atividades operacionais do empreendimento; • Estabelecimento e manutenção do canal de comunicação contínuo entre o empreendedor e a sociedade.
• Interferências do empreendimento na dinâmica econômica.	• Oferta de Emprego e Renda.	• Impacto positivo. Não se aplica medidas mitigadoras/compensatórias. • Recomendação: Empreendedor/Operadoras Portuárias deverão priorizar e avaliar a qualificação da mão de obra local para contratação.	• Não se aplica.	• Contratação de mão-de-obra local qualificada, fortalecendo a dinamização econômica da região.
• Interferências do empreendimento na dinâmica econômica.	• Aumento da Capacidade de Escoamento da Produção.	• Impacto positivo, portanto, não se aplica medidas mitigadoras/compensatórias.	• Não se aplica.	• Geração de oportunidades de desenvolvimento da economia nas esferas local, regional e nacional.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS MITIGATÓRIAS/COMPENSATÓRIAS	PLANOS/PROGRAMAS AMBIENTAIS	RESULTADOS ESPERADOS
• Interferências do empreendimento na dinâmica econômica.	• Aumento na Arrecadação de Impostos e na Atividade Econômica.	• Impacto positivo, portanto, não se aplica medidas mitigadoras/compensatórias.	• Não se aplica.	• Aumento do capital em circulação pela dinâmica de entrada e saída de mercadorias, dos salários, de contratos de prestação de serviços com empresas locais, de compras de materiais de consumo, impostos, taxas portuárias, entre outros, levando a investimentos econômicos para geração de renda à população.
MEIO FÍSICO (FASE DE INSTALAÇÃO)				
• Geração de efluentes; • Intervenção em corpos hídricos; • Alteração da drenagem superficial existente.	• Alterações na Qualidade da Água.	• Realizar campanhas de monitoramento e investigação da qualidade da água e sedimentos, com execução de coletas periódicas para avaliação das características física e químicas dos mesmos, visando identificar os efeitos das obras de expansão Porto do Itaqui sobre estes fatores abióticos.	• Programa de Monitoramento de Recursos Hídricos e Sedimentos.	• Mitigação dos possíveis impactos que poderão alterar as características físicas e químicas da água e dos sedimentos para manutenção da qualidade ambiental da área de influência do empreendimento.
• Geração de ruídos e vibrações.	• Aumento nos Níveis de Ruído.	• Avaliar e monitorar os impactos gerados pelos ruídos decorrentes dos veículos, máquinas e equipamentos por meio de medições periódicas realizadas na área de influência direta das obras de expansão do porto evitando assim, processos que possam desencadear a degradação ambiental de sua área de influência; • Manter as máquinas e equipamentos regulados e com silenciadores; • Utilizar equipamento de proteção individual - EPI; • Evitar trabalho noturno em locais próximos às aglomerações urbanas; • Proceder à supervisão constante das obras; avisar à comunidade local sempre que ocorram atividades que gerem muito ruído;	• Programa de Monitoramento de Ruídos; • Programa de Comunicação Social.	• Efetivo controle dos ruídos gerados durante a fase de instalação; • Registro e identificação de possíveis inconformidades encontradas; • Manutenção dos equipamentos e máquinas utilizados nas obras de expansão; • Minimização dos impactos socioambientais gerados pelo empreendimento sob a população da área de influência direta.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS MITIGATÓRIAS/COMPENSATÓRIAS	PLANOS/PROGRAMAS AMBIENTAIS	RESULTADOS ESPERADOS
• Tráfego e Operação de máquinas e equipamentos; • Emissão de particulados e gases de combustão.	• Aumento da Emissão de Poeiras.	• Monitorar as emissões atmosféricas intensificadas pelo do tráfego de veículos, máquinas e equipamentos e os serviços de terraplenagem, de forma a identificar os possíveis impactos gerados por estes emissores, por meio de medições periódicas; • Paralisar a operação de veículos e equipamentos com medições inadequadas para que seja feita manutenção corretiva.	• Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar.	• Melhorias nos equipamentos e veículos envolvidos nas obras de instalação do empreendimento; • Aplicação de ações corretivas, caso sejam verificadas emissões superiores aos limites permitidos pela legislação.
• Formação ou intensificação de processos erosivos; • Supressão da vegetação.	• Aumento da Vulnerabilidade à Erosão e Deposição Sedimentar.	• Realizar campanhas de monitoramento da deposição sedimentar na área de maré, considerando a área diretamente afetada pelo empreendimento. • Remover, armazenar e dar destinação adequada para a camada superficial do solo; instalar sistemas de drenagem permanentes, tanto para a construção quanto para a operação; instalar caixas de sedimentação, caso necessário; implantar revestimento vegetal nas rampas/taludes e bermas sujeitas à erosão e monitorar os resultados.	• Programa de Monitoramento da Deposição Sedimentar da Área de Maré; • Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Plantio Compensatório.	• Acompanhamento dos processos sedimentares, para identificação de processos erosivos ou de deposição de sedimentos, visando a proposição de medidas adequadas para controle e correção.
• Geração de resíduos sólidos.	• Geração de Resíduos Sólidos.	• Gerenciar e monitorar os resíduos sólidos provenientes das obras de expansão do Porto do Itaqui; • Não gerar passivos ambientais e cumprir a legislação ambiental; • Adotar critérios, procedimentos ambientais e normas inerentes às obras; • Executar ações para desenvolvimento sustentável da obra, apresentando os cuidados a serem tomados, com vistas à preservação da qualidade ambiental dos meios físico e biótico e também para o meio socioeconômico.	• Plano de Gerenciamento de Resíduos, incluindo: - Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil; - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Líquidos; - Plano de Gerenciamento de Resíduos da Saúde.	• Minimizar ao máximo os impactos ambientais relacionados à etapa construtiva, evitando processos que possam desencadear a degradação ambiental de sua área de influência; • Efetivo controle dos resíduos sólidos gerados pelas obras.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS MITIGATÓRIAS/COMPENSATÓRIAS	PLANOS/PROGRAMAS AMBIENTAIS	RESULTADOS ESPERADOS
• Geração de efluentes; • Intervenção em corpos hídricos.	• Geração de Efluentes.	• Gerenciar e monitorar os efluentes provenientes das obras de expansão do Porto do Itaqui; • Não gerar passivos ambientais e cumprir a legislação ambiental; • Adotar critérios, procedimentos ambientais e normas inerentes às obras; • Executar ações para desenvolvimento sustentável da obra, apresentando os cuidados a serem tomados, com vistas à preservação da qualidade ambiental dos meios físico e biótico e também para o meio socioeconômico. • Construir unidade de tratamento de esgoto – UTE ou realizar a remoção dos efluentes por empresa especializada para descarte em local devidamente licenciado; caixa de sedimentação; caixa separadora; instalar sanitários químicos; monitorar a qualidade dos efluentes.	Plano de Gerenciamento de Resíduos, incluindo: - Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil; - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Líquidos; - Plano de Gerenciamento de Resíduos da Saúde.	• Minimizar ao máximo os impactos ambientais relacionados à etapa construtiva, evitando processos que possam desencadear a degradação ambiental de sua área de influência; • Efetivo controle dos efluentes gerados durante as obras de instalação do empreendimento.
• Geração de efluentes; • Geração de Resíduos Sólidos; • Intervenção em corpos hídricos.	• Contaminação do Solo e de Recursos Hídricos.	• Controlar o transporte, armazenamento e utilização dos produtos potencialmente poluidores; • Realizar capacitação junto aos trabalhadores envolvidos na resposta à emergências; • Utilizar kits de emergência para remoção de produtos contaminados que venham a ser derramados ou esparramados no solo e na água; • Atender às exigências contidas na legislação vigente no que se refere ao controle e planejamento de atividades a serem adotadas em situações de emergências relacionadas aos incidentes com poluição originados pelas atividades de instalação da expansão do Porto do Itaqui.	• Plano de Ação de Emergência (PAE); • Plano de Emergência Individual (PEI).	• Garantia de manutenção da capacidade das novas instalações portuárias em executar, de imediato, as ações de respostas previstas no PAE e PEI para atendimento aos incidentes de poluição, nos seus diversos tipos, com emprego de recursos próprios, humanos e materiais, bem como recursos de terceiros, caso necessário.
• Intervenção em corpos hídricos; • Alteração da drenagem superficial existente.	• Aumento da Turbidez da Água.	• Realizar medições constantes para verificação das condições adequadas da água e adotar os procedimentos necessários caso os níveis de turbidez estejam em desacordo com os padrões aceitáveis na legislação vigente.	• Programa de Monitoramento de Recursos Hídricos e Sedimentos.	• Mitigação dos possíveis impactos que poderão alterar as características físicas e químicas da água para manutenção da qualidade ambiental da área de influência do empreendimento.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS MITIGATÓRIAS/COMPENSATÓRIAS	PLANOS/PROGRAMAS AMBIENTAIS	RESULTADOS ESPERADOS
MEIO FÍSICO (FASE DE OPERAÇÃO)				
• Atividades de manutenção e operação do porto.	• Alterações na Qualidade da Água.	• Realizar campanhas de monitoramento e investigação da qualidade da água e sedimentos, com execução de coletas periódicas para avaliação das características física e químicas dos mesmos, visando identificar os efeitos das atividades operacionais do Porto do Itaqui sobre estes fatores abióticos.	• Programa de Monitoramento de Recursos Hídricos e Sedimentos.	• Mitigação dos possíveis impactos que poderão alterar as características físicas e químicas da água e dos sedimentos para manutenção da qualidade ambiental da área de influência do empreendimento.
• Atividades de manutenção e operação do porto.	• Alteração da Paisagem.	• Remover, armazenar e dar destinação adequado para a camada superficial do solo; • Instalar sistemas de drenagem permanentes, tanto para a construção quanto para a operação; • Instalar caixas de sedimentação, caso necessário; • Implantar revestimento vegetal nas rampas/taludes e bermas sujeitas à erosão; • Monitorar os resultados e aplicar medidas de recuperação das áreas degradadas.	• Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Plantio Compensatório.	• Medidas adequadas para recuperação, proteção e conservação do solo; • Todos as medidas de recuperação e intervenções executadas; • Indicativos de efetividade de recuperação das áreas degradadas.
• Atividades de manutenção e operação do porto.	• Alteração do Padrão de Deposição Sedimentar.	• Realizar campanhas de monitoramento da deposição sedimentar na área de maré, considerando a área diretamente afetada pelo empreendimento.	• Programa de Monitoramento da Deposição Sedimentar da Área de Maré.	• Acompanhamento dos processos sedimentares, para identificação de processos erosivos ou de deposição de sedimentos, visando a proposição de medidas adequadas para controle e correção.
• Atividades de manutenção e operação do porto.	• Aumento nos Níveis de Ruído.	• Avaliar e monitorar os impactos gerados pelos ruídos decorrentes do tráfego de veículos e máquinas, por meio de medições periódicas realizadas nas áreas operacionais do porto e comunidades circunvizinhas, evitando assim, processos que possam desencadear a degradação ambiental de sua área de influência; • Manter as máquinas e equipamentos regulados e com silenciadores; • Utilizar equipamento de proteção individual – EPI.	• Programa de Monitoramento de Ruídos.	• Efetivo controle dos ruídos gerados durante a fase de operação; • Registro e identificação de possíveis inconformidades encontradas; • Manutenção dos equipamentos e máquinas utilizados nas atividades portuárias.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS MITIGATÓRIAS/COMPENSATÓRIAS	PLANOS/PROGRAMAS AMBIENTAIS	RESULTADOS ESPERADOS
• Atividades de manutenção e operação do porto.	• Emissão de Poluentes Atmosféricos.	• Monitorar as emissões atmosféricas, de forma a identificar os possíveis impactos gerados por esta atividade, por meio de medições periódicas a fim de verificar a emissão de material particulado de veículos, máquinas e equipamentos; • Paralisar a operação de equipamentos com medições inadequadas para que seja feita manutenção corretiva.	• Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar.	• Melhorias nos veículos e equipamentos envolvidos nas atividades portuárias; • Aplicação de ações corretivas, caso sejam verificadas emissões superiores aos limites permitidos pela legislação.
• Atividades de manutenção e operação do porto.	• Aumento da Vulnerabilidade à Erosão.	• Remover, armazenar e dar destinação adequado para a camada superficial do solo; • Instalar sistemas de drenagem permanentes, tanto para a construção quanto para a operação; • Instalar caixas de sedimentação, caso necessário; • Implantar revestimento vegetal nas rampas/taludes e bermas sujeitas à erosão; • Monitorar os resultados e aplicar medidas de recuperação das áreas degradadas.	• Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Plantio Compensatório.	• Medidas adequadas para recuperação, proteção e conservação do solo; • Todos as medidas de recuperação e intervenções executadas; • Indicativos de efetividade de recuperação das áreas degradadas.
• Atividades de manutenção e operação do porto.	• Geração de Resíduos Sólidos.	• Gerenciar e monitorar os resíduos sólidos provenientes das atividades operacionais do Porto do Itaqui; • Não gerar passivos ambientais e cumprir a legislação ambiental; • Adotar critérios, procedimentos ambientais e normas inerentes às obras; • Executar ações para desenvolvimento sustentável da obra, apresentando os cuidados a serem tomados, com vistas à preservação da qualidade ambiental dos meios físico e biótico e também para o meio socioeconômico.	• Plano de Gerenciamento de Resíduos, incluindo: - Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil; - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Líquidos; - Plano de Gerenciamento de Resíduos da Saúde.	• Minimizar ao máximo os impactos ambientais relacionados à etapa construtiva, evitando processos que possam desencadear a degradação ambiental de sua área de influência; • Efetivo controle dos resíduos sólidos gerados pelas obras.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS MITIGATÓRIAS/COMPENSATÓRIAS	PLANOS/PROGRAMAS AMBIENTAIS	RESULTADOS ESPERADOS
• Atividades de manutenção e operação do porto.	• Geração de Efluentes.	• Gerenciar e monitorar os efluentes provenientes das obras de expansão do Porto do Itaqui; • Não gerar passivos ambientais e cumprir a legislação ambiental; • Adotar critérios, procedimentos ambientais e normas inerentes às obras; • Executar ações para desenvolvimento sustentável da obra, apresentando os cuidados a serem tomados, com vistas à preservação da qualidade ambiental dos meios físico e biótico e também para o meio socioeconômico. • Construir unidade de tratamento de esgoto – UTE ou realizar a remoção dos efluentes por empresa especializada para descarte em local devidamente licenciado; caixa de sedimentação; caixa separadora; instalar sanitários químicos; monitorar a qualidade dos efluentes.	• Plano de Gerenciamento de Resíduos, incluindo: - Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil; - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Líquidos; - Plano de Gerenciamento de Resíduos da Saúde.	• Minimizar ao máximo os impactos ambientais relacionados à etapa construtiva, evitando processos que possam desencadear a degradação ambiental de sua área de influência; • Efetivo controle dos efluentes gerados durante as obras de instalação do empreendimento.
• Atividades de manutenção e operação do porto.	• Contaminação do Solo e de Recursos Hídricos.	• Controlar o transporte, armazenamento e utilização dos produtos potencialmente poluidores; • Realizar capacitação junto aos trabalhadores envolvidos na resposta à emergências; • Utilizar kits de emergência para remoção de produtos contaminados que venham a ser derramados ou esparramados no solo e na água; • Atender às exigências contidas na legislação vigente no que se refere ao controle e planejamento de atividades a serem adotadas em situações de emergências relacionadas aos incidentes com poluição originados pelas atividades de operação do Porto do Itaqui.	• Plano de Ação de Emergência (PAE); • Plano de Emergência Individual (PEI).	• Garantia de manutenção da capacidade do porto em executar, de imediato, as ações de respostas previstas no PAE e PEI para atendimento aos incidentes de poluição, nos seus diversos tipos, com emprego de recursos próprios, humanos e materiais, bem como recursos de terceiros, caso necessário.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS MITIGATÓRIAS/COMPENSATÓRIAS	PLANOS/PROGRAMAS AMBIENTAIS	RESULTADOS ESPERADOS
MEIO BIÓTICO (FASE DE INSTALAÇÃO)				
• Formação ou intensificação de processos erosivos; • Supressão da vegetação.	• Alteração da Paisagem.	• Recuperar áreas degradadas visando restaurar as áreas de intervenção temporária e minimizar ou eliminar os efeitos adversos decorrentes das intervenções e alterações na cobertura vegetal, inerentes as obras de expansão do Porto do Itaqui. A recuperação engloba as atividades de reconformação de terrenos, controle de erosão, preparo e correção do solo, práticas vegetativas, seleção de espécies nativas/protegidas/endêmicas/ameaçadas/atrativas da fauna para plantio, aquisição/produção de mudas, plantios, manutenção e monitoramento; • Realizar plantios compensatórios de espécies nativas, zoocóricas, ou com algum grau de vulnerabilidade, principalmente nas matas ciliares, margens dos corpos hídricos e zonas úmidas equivalentes ás áreas de supressão. São medidas vinculadas a resolução CONAMA 369/2006 e 002/1996, bem como a Lei Estadual n° 9.412/2011, sendo de grande importância.	• Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Plantio Compensatório.	• Medidas adequadas para recuperação, proteção e conservação do solo e dos recursos hídricos; • Projeto de plantio compensatório elaborado e executado; • Para a recuperação de APP dos plantios compensatórios deverão ser observadas as restrições previstas em legislação aplicável; • Todos os tratos culturais e intervenções executados; • Indicativos de efetividade de recuperação das áreas degradadas.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS MITIGATÓRIAS/COMPENSATÓRIAS	PLANOS/PROGRAMAS AMBIENTAIS	RESULTADOS ESPERADOS
• Supressão da vegetação.	• Supressão de Vegetação e Perda de Habitat.	• Estabelecer as medidas e procedimentos técnicos a serem adotados a fim de garantir que todas as áreas passíveis de desmatamento para a instalação das obras de expansão do Porto do Itaqui se circunscrevam aos limites estritamente necessários e deliberados pela Autorização de Supressão de Vegetação (ASV) a ser emitida pelo órgão licenciador.	• Programa de Monitoramento e Controle da Supressão Vegetal.	• Adoção de procedimentos legais e adequados para que tal atividade possa ser realizada, respeitando as legislações aplicáveis e atendendo aos requisitos básicos de saúde, meio ambiente e segurança; • Controle efetivo das operações e ações de desmatamento, atenuando os impactos adversos sobre o meio ambiente; • Retirada da cobertura vegetal na área diretamente afetada pelo empreendimento, obedecendo às recomendações desse Programa, e às exigências das autorizações de supressão fornecidas pelo órgão licenciador; • Minimizar os impactos gerados em relação à fauna e à flora adjacente as áreas de supressão da vegetação.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS MITIGATÓRIAS/COMPENSATÓRIAS	PLANOS/PROGRAMAS AMBIENTAIS	RESULTADOS ESPERADOS
• Supressão da vegetação.	• Interferências em Áreas de Preservação Permanente.	• Recuperar áreas degradadas visando restaurar as áreas de intervenção temporária e minimizar ou eliminar os efeitos adversos decorrentes das intervenções e alterações na cobertura vegetal, inerentes as obras de expansão do Porto do Itaqui. A recuperação engloba as atividades de reconformação de terrenos, controle de erosão, preparo e correção do solo, práticas vegetativas, seleção de espécies nativas/protegidas/endêmicas/ameaçadas/atrativas da fauna para plantio, aquisição/produção de mudas, plantios, manutenção e monitoramento; • Realizar plantios compensatórios de espécies nativas, zoocóricas, ou com algum grau de vulnerabilidade, principalmente nas matas ciliares, margens dos corpos hídricos e zonas úmidas equivalentes ás áreas de supressão. São medidas vinculadas a resolução CONAMA 369/2006 e 002/1996, bem como a Lei Estadual n° 9.412/2011, sendo de grande importância; • Estabelecer as medidas e procedimentos técnicos a serem adotados a fim de garantir que todas as áreas passíveis de desmatamento para a instalação das obras de expansão do Porto do Itaqui se circunscrevam aos limites estritamente necessários e deliberados pela Autorização de Supressão de Vegetação (ASV) a ser emitida pelo órgão licenciador.	• Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Plantio Compensatório; • Programa de Monitoramento e Controle da Supressão Vegetal.	• Medidas adequadas para recuperação, proteção e conservação do solo e dos recursos hídricos; • Projeto de plantio compensatório elaborado e executado; • Para a recuperação de APP dos plantios compensatórios deverão ser observadas as restrições previstas em legislação aplicável; • Todos os tratos culturais e intervenções executados; • Indicativos de efetividade de recuperação das áreas degradadas; • Adoção de procedimentos legais e adequados para que tal atividade possa ser realizada, respeitando as legislações aplicáveis e atendendo aos requisitos básicos de saúde, meio ambiente e segurança; • Controle efetivo das operações e ações de desmatamento, atenuando os impactos adversos sobre o meio ambiente; • Retirada da cobertura vegetal na área diretamente afetada pelo empreendimento, obedecendo às recomendações desse Programa, e às exigências das autorizações de supressão fornecidas pelo órgão licenciador; • Minimizar os impactos gerados em relação à fauna e à flora adjacente as áreas de supressão da vegetação.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS MITIGATÓRIAS/COMPENSATÓRIAS	PLANOS/PROGRAMAS AMBIENTAIS	RESULTADOS ESPERADOS
• Supressão da vegetação.	• Aumento Populacional de Espécies Oportunistas, Sinantrópicas e/ou Exóticas da Fauna Terrestre.	• Atender a legislação vigente (Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA) aplicáveis às operações e instalações portuárias por meio de ações contínuas e eficazes de monitoramento e controle de fauna sinantrópicas e/ou exóticas da fauna terrestre.	• Programa de Controle de Pragas Urbanas.	• Obtenção de dados quali/quantitativo das ações de monitoramento, combate e controle realizadas; • Efetivo combate das pragas e vetores das áreas da expansão portuária.
• Supressão da vegetação.	• Redução Local da Diversidade e Densidade Populacional de Representantes das Comunidades da Fauna Terrestre (Anfíbios, Répteis, Aves e Mamíferos).	• Caracterizar e monitorar a estrutura populacional da biota terrestre na área de influência do empreendimento, de forma a ampliar o conhecimento da estrutura e dinâmica da biodiversidade dessa área e fornecer subsídios para implantação de medidas específicas para proteção e conservação, se for o caso; • Acompanhar a supressão de vegetação realizando o afugentamento e resgate de fauna quando necessário, facilitando a fuga de animais, garantindo a integridade dos mesmos, principalmente aqueles de locomoção lenta ou que se apresentem em perigo por razões das atividades de supressão vegetal. • Executar as orientações/diretrizes apresentadas junto ao Plano de Resgate de Fauna, a ser apresentado para requerimento da autorização ambiental, a ser fornecida pelo órgão ambiental competente, para a captura, coleta e transporte de fauna, e ainda atender as possíveis condicionantes ambientais expressas na autorização ambiental da fauna.	• Programa de Monitoramento da Biota Terrestre; • Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna.	• Monitoramento efetivo da fauna terrestre presente na região do empreendimento, objetivando mensurar possíveis alterações na biota terrestre decorrente dos efeitos procedentes das obras de expansão do Porto do Itaqui para proposição de ações de manejo visando a mitigação/recuperação dos possíveis danos gerados; • Redução de impactos sobre a fauna durante as atividades de supressão, garantindo a integridade das comunidades faunísticas que habitam as áreas que sofrerão intervenções.
• Geração de efluentes; • Intervenção em corpos hídricos; • Supressão da vegetação.	• Alteração nas Comunidade Locais de Aves Aquáticas e Carcinofauna (Espécies Exclusivamente Associadas ao Mangue).	• Caracterizar e monitorar a estrutura populacional da biota aquática na área de influência do empreendimento, de forma a ampliar o conhecimento da estrutura e dinâmica da biodiversidade dessa área e fornecer subsídios para implantação de medidas específicas para proteção e conservação, se for o caso.	• Programa de Monitoramento da Biota Aquática.	• Monitoramento efetivo da fauna marinha presente na região do empreendimento, objetivando mensurar possíveis alterações na biota aquática decorrentes dos efeitos procedentes das obras de expansão do Porto do Itaqui para proposição de ações visando a mitigação/recuperação dos possíveis danos gerados.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS MITIGATÓRIAS/COMPENSATÓRIAS	PLANOS/PROGRAMAS AMBIENTAIS	RESULTADOS ESPERADOS
• Geração de efluentes; • Intervenção em corpos hídricos; • Supressão da vegetação.	• Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Bentônicas, Ictiícas e de Mamíferos Marinhos).			
MEIO BIÓTICO (FASE DE OPERAÇÃO)				
• Atividades de manutenção e operação do porto.	• Aumento Populacional de Espécies Invasoras da Fauna Aquática.	• Verificar possível não-conformidades com relação aos locais de lançamento de água de lastro dos navios; • Identificar por meio do Programa de Monitoramento da Biota Aquática espécies exóticas/invasoras.	• Programa de Monitoramento de Espécies Exóticas/Invasoras.	• Avaliação dos riscos de introdução de espécies exóticas no porto e proposição de medidas de controle; • Apoio referente ao controle de água de lastro das embarcações que atracam no Porto do Itaqui.
• Atividades de manutenção e operação do porto.	• Aumento Populacional de Espécies Oportunistas, Sinantrópicas e/ou Exóticas da Fauna Terrestre.	• Atender a legislação vigente (Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA) aplicáveis às operações e instalações portuárias por meio de ações contínuas e eficazes de monitoramento e controle de fauna sinantrópicas e/ou exóticas da fauna terrestre.	• Programa de Controle de Pragas Urbanas.	• Obtenção de dados quali/quantitativo das ações de monitoramento, combate e controle realizadas; • Efetivo combate das pragas e vetores das áreas da expansão portuária.
• Atividades de manutenção e operação do porto.	• Alteração da Composição da Comunidade Aquática – Planctônica, Bentônica e Ictiíca.	• Caracterizar e monitorar a estrutura populacional da biota aquática na área de influência do empreendimento, de forma a ampliar o conhecimento da estrutura e dinâmica da biodiversidade dessa área e fornecer subsídios para implantação de medidas específicas para proteção e conservação, se for o caso.	• Programa de Monitoramento da Biota Aquática.	• Monitoramento efetivo da fauna marinha presente na região do empreendimento, objetivando mensurar possíveis alterações na biota aquática decorrentes dos efeitos procedentes das atividades portuárias para proposição de ações visando a mitigação/recuperação dos possíveis danos gerados.

8.2 COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

A Compensação Ambiental é um instrumento econômico que visa compensar os impactos ambientais negativos, irreversíveis ou não mitigáveis decorrentes de atividades degradadoras ou utilizadores de recursos naturais, tendo com fundamento em Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório – EIA/RIMA. Os recursos provenientes da Compensação Ambiental, conforme estabelecido na legislação, estão destinados a apoiar a implantação ou a manutenção de unidades de conservação.

A Proposta de Compensação Ambiental relativo ao empreendimento Ampliação do Porto do Itaqui foi elaborada com base na legislação federal, Lei n° 9.985/2000 e Lei Estadual n° 9.412/11.

8.2.1 JUSTIFICATIVA

A Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC determina no artigo 36 que:

> "Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei".

No âmbito estadual a Lei nº 9.412, de 13 de julho de 2011, regulamenta a Compensação Ambiental no estado do Maranhão e estabelece que cabe a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Naturais, com base nos impactos ambientais negativos previstos no EIA/RIMA, determinar grau de impacto do empreendimento. Cabe também órgão ambiental licenciador, determinar o montante de recursos e definir as Unidades de Conservação a serem beneficiadas, considerando a proposta do EIA/Rima e ouvindo o empreendedor, podendo inclusive ser contemplada a criação de novas unidades.

Esta proposta se justifica, portanto, como uma indicação para a aplicação dos recursos de compensação ambiental, de forma sugestiva, uma vez que a decisão final é de responsabilidade da SEMA. Os dados, os cálculos e as sugestões apresentadas para a utilização dos recursos provenientes da Compensação Ambiental têm como base o disposto na Lei n° 9.412/2011.

8.2.2 OBJETIVOS

A Proposta de Compensação Ambiental tem como objetivo apresentar as informações necessárias para o cálculo do Grau de Impacto, bem como realizar esse procedimento de forma a propiciar subsídios e sugestões sobre às áreas e às ações prioritárias para receberem os recursos financeiros advindos da Compensação Ambiental das obras de ampliação do Porto do Itaqui.

Cabe frisar, conforme estabelecido no inciso II, do artigo 5º da Lei Estadual n° 9.412/2011, que o cálculo do valor da Compensação Ambiental está sob responsabilidade da Câmara Estadual de Compensação Ambiental – CECA, instância administrativa vinculada à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais – SEMA/MA.

8.2.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

O Plano de Compensação Ambiental tem os seguintes objetivos específicos:

- Apresentar os critérios para o cálculo do Grau de Impacto conforme o Anexo Único da Lei Estadual n° 9.412/2011;
- Apresentar o Grau de Impacto nos ecossistemas, o Valor de Referência e Valor da Compensação;
- Recomendar Unidades de Conservação localizadas na Área de Influência do empreendimento para recebimento dos recursos da Compensação.

8.2.3 INDICADORES

Para efeito de aferição da eficácia do Plano de Compensação Ambiental, os indicadores a serem monitorados são:

- Percentual de repasse dos recursos de compensação destinados às Unidades de Conservação da região;
- Unidades de Conservação locais com propostas de aplicação dos recursos advindos da compensação ambiental.

8.2.4 MEMÓRIA DE CÁLCULO DE COMPENSAÇÃO

Neste Plano de Compensação Ambiental são fornecidas todas as informações necessárias para a Câmara Estadual de Compensação Ambiental – CECA calcular a Compensação Ambiental do empreendimento de ampliação do Porto do Itaqui.

Basicamente o cálculo da compensação ambiental (CA) pode ser expresso pela seguinte fórmula:

$$CA = VR \cdot GI$$

Onde:

CA= Compensação ambiental;

VR= Somatório dos investimentos necessários para a implantação do empreendimento, não incluídos os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos causados pelo empreendimento bem como os encargos e custos

incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais;

GI= Grau de impacto é dado pelas fórmulas descritas a seguir.

Para o cálculo do Grau de Impacto - GI as informações são apresentadas inicialmente para cada um dos cinco índices (magnitude, biodiversidade, abrangência, temporalidade e comprometimento de áreas prioritárias) que compõem as variáveis: Impacto sobre a Biodiversidade - ISB e Comprometimento de Área Prioritária - CAP. Posteriormente, é apresentado o valor da variável influência do empreendimento em Unidades de Conservação - ICAP e, por fim, o cálculo do Grau de Impacto.

Os procedimentos adotados estão em conformidade com o estabelecido no Anexo Único da Lei nº 9.412/2011.

8.2.5 GRAU DE IMPACTO

O Grau de Impacto nos ecossistemas é calculado considerando o impacto sobre a diversidade, comprometimento de área prioritária e influência em Unidade de Conservação, conforme descrito:

$$GI = ISB + CAP + IUC$$

Onde:

ISB = Impacto sobre a Biodiversidade;

CAP= Comprometimento de Área Prioritária;

IUC= Influência em Unidade de Conservação.

8.2.5.1 ISB - Impacto sobre a Biodiversidade

O ISB tem como objetivo contabilizar os impactos do empreendimento diretamente sobre a biodiversidade na sua área de influência direta e indireta. Os impactos diretos sobre a biodiversidade que não se propagarem para além da área de influência direta e indireta não serão contabilizados para as áreas prioritárias. O ISB terá seu valor variando entre 0 e 0,25%.

A determinação do ISB será calculada da seguinte forma:

$$ISB = \frac{IM \cdot IB \cdot (IA + IT)}{140}$$

Onde:

IM = Índice Magnitude;

IB = Índice Biodiversidade;

IA = Índice Abrangência; e

IT = Índice Temporalidade.

8.2.5.2 CAP - Comprometimento de Área Prioritária

O CAP tem por objetivo contabilizar efeitos da ampliação do Porto do Itaqui sobre a área prioritária para a conservação da biodiversidade. Isto é observado fazendo a relação entre a significância dos impactos frente às áreas prioritárias afetadas. O CAP terá seu valor variando entre 0 e 0,25%.

O CAP é calculado da seguinte forma:

$$CAP = \frac{IM \cdot ICAP \cdot IT}{70}$$

Onde:

IM = Índice Magnitude;

ICAP = Índice Comprometimento de Área Prioritária; e

IT = Índice Temporalidade.

8.2.5.3 IUC - Influência em Unidade de Conservação:

De acordo com a Lei Estadual n° 9.412/2011, O IUC varia de 0 a 0,15%, avaliando a influência do empreendimento sobre as unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, sendo que os valores podem ser considerados cumulativamente até o valor máximo de 0,15%. O IUC será diferente de 0 quando for constatada a incidência de impactos em unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, de acordo com os valores abaixo:

- G1: parque (nacional, estadual e municipal), reserva biológica, estação ecológica, refúgio de vida silvestre e monumento natural = 0,15%;
- G2: florestas (nacionais e estaduais) e reserva de fauna = 0,10%;
- G3: reserva extrativista e reserva de desenvolvimento sustentável = 0,10%;

- G4: área de proteção ambiental, área de relevante interesse ecológico e reservas particulares do patrimônio natural = 0,10%; e
- G5: zonas de amortecimento de unidades de conservação = 0,05%.

8.2.5.4 Cálculo dos Índices e do IUC

8.2.5.4.1 Índice de Magnitude - IM

O Índice de Magnitude (IM) avalia - de 0 a 3, o grau do impacto negativo, conforme o Quadro 80:

Quadro 80 - Atributos do Índice de Magnitude.

Valor	Atributo
0	Ausência de impacto ambiental significativo negativo
1	Pequena magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
2	Média magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais
3	Alta magnitude do impacto ambiental negativo

Fonte: Lei Estadual n° 9.412/2011.

O enquadramento dos impactos negativos do empreendimento nos atributos do IM foi estabelecido em conformidade com a Matriz de Impactos Ambientais (Quadro 76) e estão evidenciados na Tabela.

8.2.5.4.2 Índice Biodiversidade – IB

O Índice Biodiversidade avalia em um grau de 0 a 3, qual a qualidade da biodiversidade no momento prévio à fase de implantação do empreendimento (Quadro 81).

Quadro 81 - Atributos do Índice Biodiversidade.

Valor	Atributo
0	Biodiversidade se encontra muito comprometida
1	Biodiversidade se encontra medianamente comprometida
2	Biodiversidade se encontra pouco comprometida
3	Área de trânsito ou reprodução de espécies consideradas endêmicas ou ameaçadas de extinção

Fonte: Lei Estadual n° 9.412/2011.

A valoração do Índice de Biodiversidade vincula-se com o diagnóstico biótico (Flora e Fauna) no que se refere às espécies ameaçadas de extinção e/ou endêmicas que ocorrem na área de influência da expansão do Porto do Itaqui. Segue a síntese do estudo:

No levantamento florístico, realizado *in loco,* foram identificadas 133 espécies abrangendo 44 famílias, 14 espécies não foram identificadas, sendo 13 em parcelas e 1 no caminhamento. A família mais representativa do presente estudo foi a Fabaceae, com 19 espécies.

Das espécies identificadas no levantamento realizado na Área de Estudo (AE), quatro são consideradas imunes de corte, protegidas ou ameaçadas de extinção, são elas: babaçu (*Attalea speciosa*); pequi (*Caryocar coriaceum*); palmito-juçara (*Euterpe edulis*) e goiaba-leiteira (*Pouteria furcata*).

De acordo com a lista vermelha e categorias de risco de extinção da IUCN/CNCFlora foram identificadas na AE duas espécies enquadradas nas categorias das ameaçadas como vulnerável (VU) e em perigo (EN), sendo elas, *Euterpe edulis* (palmito-juçara) e *Pouteria furcata* (goiaba-leiteira), respectivamente.

Quanto ao endemismo, foram encontradas no levantamento florístico da AE 20 espécies indicadas no banco de dados do projeto Reflora/INCT como endêmicas do Brasil, 89 não são endêmicas e 38 são desconhecidas. Não foi encontrada nenhuma espécie em relação a CITIES.

Em relação ao meio biótico, mas quanto à fauna, a área como um todo compreende uma região expressivamente antropizada e potencialmente impactada; haja vista a composição da fauna, tanto aquática quanto terrestre, demonstrar ocorrência superior de taxa generalistas, de ampla plasticidade e adaptabilidade, sinantrópicos, de significativa distribuição em todo o território nacional e de baixa sensibilidade aos distúrbios sobre a paisagem. Nesse sentido, se considera que os impactos a serem incididos com a expansão vem de encontro aos impactos que já vieram a ser notabilizados durante a fase de instalação do Porto do Itaqui como um todo, anteriormente, sendo apenas agora um novo reflexo.

Os fatores ambientais mais sensíveis referem-se às áreas de mangue, onde há ocorrência de espécies mais especialistas de habitat; como o caso da *Eudocimus ruber* (guará), *Conirostrum bicolor* (figurinha-do-mangue) além da comunidade bentônica e de carcinofauna, dentre outras. Essas áreas seriam as mais afetadas, já que todas as demais áreas de expansão já são tomadas como pequenas ilhas (fragmentos muito pequenos) e já suprimidos ou tomados por cobertura vegetacional secundária.

Com base nos levantamentos realizados, a biodiversidade local foi considerada mediamente comprometida, visto o grau de deterioração dos habitats e a antropização existente. O valor do IB é 1.

8.2.5.4.3 Índice de Abrangência – IA

O Índice de Abrangência (IA) avalia a extensão espacial de impactos negativos sobre os recursos ambientais. O Porto do Itaqui é caracterizado como empreendimento localizado concomitantemente nas faixas terrestre e marítima da Zona Costeira (Quadro 82Quadro 82), sendo cada impacto ambiental avaliado em relação a sua abrangência de atuação (Quadro 76**).** O IA apresentado na Tabela 108 foi valorado conforme a relação entre o critério de Avaliação de Impacto (Quadro 34, item Abrangência) e os atributos do Índice de Abrangência (Quadro 82), a saber: abrangência local – valor 1; abrangência regional – valor 2; e abrangência estratégica – valor 3.

Quadro 82- Atributos do Índice de Abrangência.

Valor	Atributos para empreendimentos terrestres, fluviais e lacustres	Atributos para empreendimentos marítimos ou localizados concomitantemente nas faixas terrestre e marítima da Zona Costeira	Atributos para empreendimentos marítimos (profundidade em relação à lâmina d'água)
1	Impactos limitados à área de uma microbacia	Impactos limitados a um raio de 5 km	Profundidade maior ou igual a 200 metros
2	Impactos que ultrapassem a área de uma microbacia limitados à área de uma bacia de 3ª ordem	Impactos limitados a um raio de 10 km	Profundidade inferior a 200 metros e superior a 100 metros
3	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 3ª ordem limitados a uma bacia de 1ª ordem	Impactos limitados a um raio de 50 km	Profundidade igual ou superior a 100 e superior a 50 metros
4	Impactos que ultrapassem a área de uma bacia de 1ª ordem	Impactos que ultrapassem um raio de 50 km	Profundidade inferior igual a 50 metros

Fonte: Lei Estadual n° 9.412/2011.

8.2.5.4.4 Índice de Temporalidade – IT

O Índice de Temporalidade (IT) varia de 1 a 4 e avalia o tempo de duração do impacto sobre o meio, conforme Quadro 83. Os valores apresentados na Tabela 108, guardam relação entre o critério de avaliação de impactos (Quadro 34, item Temporalidade) e os atributos do IT (Quadro 83), guardando a seguinte relação: impactos imediatos – valor 1; impactos de médio prazo – valor 2. No EIA não foram detectados impactos de resiliência de longo prazo.

Quadro 83- Atributos do Índice de Temporalidade.

Valor	Atributo
1	Imediata: até 5 anos após a instalação do empreendimento;
2	Curta: Superior a 5 e até 15 anos após a instalação do empreendimento;
3	Média: Superior a 15 e até 30 anos após a instalação do empreendimento;
4	Longa: Superior a 30 anos após a instalação do empreendimento.

Fonte: Lei Estadual n° 9.412/2011.

8.2.5.4.5 Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias – ICAP

O ICAP varia de 0 a 3, conforme o impacto sobre Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade - APCB estabelecidas pelo Ministério do Meio Ambiente. O Quadro 84 mostra os atributos relacionados a este Índice.

Quadro 84- Atributos do Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias.

Valor	Atributo
0	Inexistência de impactos sobre áreas prioritárias ou impactos em áreas prioritárias totalmente sobrepostas a Unidades de Conservação;
1	Impactos que afetem áreas de importância biológica alta;
2	Impactos que afetem áreas de importância biológica muito alta;
3	Impactos que afetem áreas de importância biológica extremamente alta ou classificadas como insuficientemente conhecidas.

Fonte: Lei Estadual N°9.412/2011.

A expansão do Porto do Itaqui está inserida em duas Áreas Prioritárias, a saber: a APA Baixada Maranhense – Estuário e a MA-050, que possuem respectivamente importância biológica Extremamente Alta e Alta.

De forma compartimentalizada, visto a interferência em duas APCB, o empreendimento encontra-se com 28% de sua extensão na área classificada como Extremamente Alta (valor 3) e 72% na de importância biológica Alta (valor 1). Portanto, o cálculo do ICAP foi realizado considerando a proporcionalidade (média ponderada) da interferência da expansão do Porto do Itaqui nessas duas áreas prioritária, o qual foi realizado conforme demostrado a seguir:

ICAP = (1 x 0,72) + (3 x 0,28) / (0,72 + 0,28)

ICAP = (0,72 + 0,84) / 1

ICAP = 1,56

8.2.5.4.6 Influência em Unidade de Conservação - IUC

Foram identificados dentro da Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento a Área de Proteção Ambiental (APA) da Baixada Maranhense e a faixa de 3km (utilizada na ausência de Zona de Amortecimento) do Parque Estadual do Bacanga. Essa faixa é definida em conformidade com a Resolução CONAMA nº 428/2010.

Conforme apresentado no Diagnóstico Ambiental, no raio de 10km do empreendimento foram registradas a ocorrência de mais seis unidades de conservação e suas respectivas zonas de amortecimento ou faixa de 3 mil metros (Resolução CONAMA nº 428/2010), mas essas não são diretamente afetadas pelo empreendimento (Quadro 85 e Mapa 22).

Quadro 85 - Descrição das Unidades de Conservação presentes no raio de 10 km no entorno das obras de expansão do Porto do Itaqui.

Unidade de Conservação	Esfera Administrativa	Grupo	Categoria	Distância do empreendimento em relação à UC (km)
Parque Estadual do Bacanga*	Estadual	Proteção Integral	Parque	6,8
Área de Proteção Ambiental das Reentrâncias Maranhenses	Estadual	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	7,8

Unidade de Conservação	Esfera Administrativa	Grupo	Categoria	Distância do empreendimento em relação à UC (km)
Área de Proteção Ambiental da Região do Maracanã	Estadual	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	6,3
Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense**	Estadual	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	0
RPPN Fazenda Boa Esperança	Federal	Uso Sustentável	Reserva Particular de Patrimônio Natural	6,9
RPPN Jaquarema	Federal	Uso Sustentável	Reserva Particular de Patrimônio Natural	6,9
RPPN Estância Pedreiras	Federal	Uso Sustentável	Reserva Particular de Patrimônio Natural	7,8

* Zona de amortecimento da unidade de conservação influenciada pelo empreendimento
**Unidade de conservação influenciada pelo empreendimento
Para determinar a IUC levou-se em consideração a cumulatividade da influência da expansão do Porto do Itaqui sobre a APA da Baixada Maranhense, valorada como G4 – 0,10%, e sobre a zona de amortecimento do Parque Estadual da Bacanga, valorada como G5 – 0,05%. O enquadramento e o valor do IUC (0,15%) está em conformidade com Lei n° 9.412/2011 (ver Anexo Único, item 1.3).

Para os demais índices necessários para o cálculo de compensação ambiental (IB e ICAP) utilizou-se as informações contidas no EIA, e para cada índice segue a justificativa acerca do atributo escolhido.

8.2.5.5 Cálculo do ISB, CAP e GI

O cálculo do Impacto sobre a Biodiversidade (ISB), do Comprometimento de Áreas Prioritárias (CAP) e do Grau de Impacto (GI) foi realizado considerando cada um dos negativos previsto em decorrência das obras de expansão do Porto do Itaqui. O Grau de Impacto (GI) do empreendimento é a média aritmética dos impactos negativos previsto (Tabela 108).

Tabela 108 - Valores dos índices e grau de impacto.

Fase	Impactos Negativos	IM	IB	IA	IT	ICAP	IUC	ISB (IMxIBx(IA+IT))/140	CAP (IM*ICAP*IT)/70	GI (ISB+CAP+IUC)
Planejamento	Geração de Expectativas e Dúvidas na População	2	1	2	1	1,56	0,15	0,04	0,04	0,24
	Influência sobre o Mercado Imobiliário	1	1	1	2	1,56	0,15	0,02	0,04	0,22
Instalação	Alterações na Qualidade da Água	2	1	2	1	1,56	0,15	0,04	0,04	0,24
	Aumento nos Níveis de Ruído	1	1	1	1	1,56	0,15	0,01	0,02	0,19
	Aumento da Emissão de Poeiras	2	1	1	1	1,56	0,15	0,03	0,04	0,22
	Aumento da Vulnerabilidade à Erosão e Deposição Sedimentar	2	1	1	2	1,56	0,15	0,04	0,09	0,28
	Geração de Resíduos Sólidos	1	1	1	1	1,56	0,15	0,01	0,02	0,19
	Geração de Efluentes	2	1	1	1	1,56	0,15	0,03	0,04	0,22
	Contaminação do Solo e Recursos Hídricos	2	1	2	1	1,56	0,15	0,04	0,04	0,24
	Aumento da Turbidez da Água	2	1	2	1	1,56	0,15	0,04	0,04	0,24

Fase	Impactos Negativos	IM	IB	IA	IT	ICAP	IUC	ISB (IMxIBx(IA+IT))/140	CAP (IM*ICAP*IT)/70	GI (ISB+CAP+IUC)
	Alteração da Paisagem	2	1	2	1	1,56	0,15	0,04	0,04	0,24
	Supressão de Vegetação e Perda de Habitat	3	1	2	1	1,56	0,15	0,06	0,07	0,28
	Interferências em Áreas de Preservação Permanente	3	1	3	1	1,56	0,15	0,09	0,07	0,30
	Aumento Populacional de Espécies Oportunistas, Sinântropicas e/ou Exóticas da Fauna Terrestre	1	1	2	2	1,56	0,15	0,03	0,04	0,22
	Redução Local da Diversidade e Densidade Populacional de Representantes das Comunidades da Fauna Terrestre (Anfíbios, Répteis, Aves e Mamíferos)	2	1	2	2	1,56	0,15	0,06	0,09	0,30
	Alteração nas Comunidade Locais de Aves Aquáticas e Carcinofauna (Espécies Exclusivamente Associadas ao Mangue)	2	1	2	2	1,56	0,15	0,06	0,09	0,30

Fase	Impactos Negativos	IM	IB	IA	IT	ICAP	IUC	ISB (IMxIBx(IA+IT))/140	CAP (IM*ICAP*IT)/70	GI (ISB+CAP+IUC)
	Alteração na Composição das Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Ictiícas e de Mamíferos Marinhos)	3	1	2	2	1,56	0,15	0,09	0,13	0,37
	Aumento do tráfego de Veículos e Máquinas nas Vias de Acesso	3	1	2	1	1,56	0,15	0,06	0,07	0,28
	Atração Demográfica	2	1	2	1	1,56	0,15	0,04	0,04	0,24
	Influência sobre a Infraestrutura de Serviços Essenciais	1	1	1	2	1,56	0,15	0,02	0,04	0,22
	Influência sobre o Mercado Imobiliário	1	1	1	1	1,56	0,15	0,01	0,02	0,19
	Transmissão de Doenças	2	1	2	2	1,56	0,15	0,06	0,09	0,30
	Interferência nas Áreas de Pesca	3	1	2	1	1,56	0,15	0,06	0,07	0,28
	Alteração no Cotidiano da População	1	1	1	1	1,56	0,15	0,01	0,02	0,19
	Desmobilização da Mão de Obra ao Término da Obra	2	1	1	1	1,56	0,15	0,03	0,04	0,22

Fase	Impactos Negativos	IM	IB	IA	IT	ICAP	IUC	ISB (IMxIBx(IA+IT))/140	CAP (IM*ICAP*IT)/70	GI (ISB+CAP+IUC)
	Antropização da Paisagem	1	1	1	1	1,56	0,15	0,01	0,02	0,19
Operação	Alterações na Qualidade da Água	3	1	2	1	1,56	0,15	0,06	0,07	0,28
	Alteração da Paisagem	2	1	2	1	1,56	0,15	0,04	0,04	0,24
	Alteração do Padrão Sedimentar	2	1	2	1	1,56	0,15	0,04	0,04	0,24
	Aumento nos Níveis de Ruído	1	1	1	1	1,56	0,15	0,01	0,02	0,19
	Emissão de Poluentes Atmosféricos	2	1	2	1	1,56	0,15	0,04	0,04	0,24
	Aumento da Vulnerabilidade à Erosão	1	1	1	2	1,56	0,15	0,02	0,04	0,22
	Geração de Resíduos Sólidos	2	1	1	1	1,56	0,15	0,03	0,04	0,22
	Geração de Efluentes	2	1	1	1	1,56	0,15	0,03	0,04	0,22
	Contaminação do Solo e Recursos Hídricos	2	1	2	1	1,56	0,15	0,04	0,04	0,24

Fase	Impactos Negativos	IM	IB	IA	IT	ICAP	IUC	ISB (IMxIBx(IA+IT))/140	CAP (IM*ICAP*IT)/70	GI (ISB+CAP+IUC)
	Aumento Populacional de Espécies Invasoras da Fauna Aquática	3	1	2	2	1,56	0,15	0,09	0,13	0,37
	Aumento Populacional de Espécies Oportunistas, Sinantrópicas e/ou Exóticas da Fauna Terrestre	2	1	2	2	1,56	0,15	0,06	0,09	0,30
	Alteração da Composição da Comunidade Aquática - Planctônica e Ictiíca	3	1	2	1	1,56	0,15	0,06	0,07	0,28
	Interferências nas Áreas de Pesca	3	1	2	1	1,56	0,15	0,06	0,07	0,28
	Incômodos a População	2	1	1	1	1,56	0,15	0,03	0,04	0,22
	Risco de Acidentes Ocupacionais	2	1	1	1	1,56	0,15	0,03	0,04	0,22
	Aumento do Tráfego de Veículos nas Vias de Acesso	3	1	2	1	1,56	0,15	0,06	0,07	0,28
	Risco de Acidentes Ocupacionais	2	1	1	1	1,56	0,15	0,03	0,04	0,22
									Total	**10,63**
									Média	**0,25**

Grau de Impacto do Empreendimento

GI = ISB + CAP + IUC, onde:

GI = 0,15+0,05+0,05

GI = 0,25%

O Grau de Impacto é resultante da média do GI, sendo limitado pelo valor máximo estabelecido na legislação (0,5%)

8.2.6 CÁLCULO DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

O cálculo de compensação ambiental é 0,25% do valor de Referência do Projeto.

CA = VR x GI

CA = R$ 1.850.000.000, x 0,0025

CA= R$ 4.625.000

O valor estimado para a compensação ambiental, considerando os empreendimentos objetos de estudo deste EIA, é de R$ 4.625.000,00 (quatro milhões seiscentos e vinte e cinco mil reais). Destaca-se que, uma vez que as obras serão realizadas de forma faseada, também o pagamento da compensação ambiental deve ser faseado, referente ao pedido de Licença de Instalação de cada obra/empreendimento, que pode ser requerida pela própria EMAP ou por arrendatário/empreendedor diverso (a depender da modalidade de licitação/contratação de cada empreendimento a ser instalado). Nesse sentido, frisa-se que será de responsabilidade de cada arrendatário/empreendedor das novas instalações o pagamento da respectiva compensação ambiental das mesmas.

Sendo assim, os “custos totais do empreendimento” que a Lei indica como base para o cálculo da compensação ambiental corresponde, no presente caso, aos “custos totais de cada obra/empreendimento” que é objeto de um pedido específico de Licença de Instalação. Para completar o cálculo, esses “custos totais de cada obra/empreendimento” devem ser multiplicados pelo grau de impacto ambiental calculado pela Câmera de Compensação Ambiental, levando-se em consideração a sugestão de grau de impacto ambiental apresentada, de forma amplamente fundamentada, no presente EIA.

8.2.7 ESTRATÉGIA DE REPASSE DE RECURSOS DE COMPENSAÇÃO

As Unidades de Conservação (UC) são espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (artigo 2º, inciso I, Lei nº 9.985/2000 e artigo 2º, inciso I, Lei Estadual nº 9.413/2011).

O artigo 4º da Lei Estadual nº 9.412/2011 estabelece que cabe ao empreendedor, no contexto do EIA/Rima, apresentar sugestões de unidade de conservação a serem beneficiadas ou criadas com os recursos provenientes da Compensação Ambiental. No presente Estudo foram levantadas sete unidades de conservação existentes no raio de 10km do empreendimento (Quadro 85 e Mapa 22).

Conforme Quadro 86, foram identificadas 1 unidade de conservação (APA da Baixada Maranhense) na ADA das obras de expansão do Porto do Itaqui e a faixa de três quilometro do Parque Estadual do Bacanga na AII. Demais unidades foram observadas dentro do raio de 10km empreendimento.

Cabe destacar que os recursos de compensação ambiental de licenciamento estadual são destinados às unidades de conservação pertencente ao Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza do Maranhão - SEUC, estabelecido na Lei nº 9.413/2011. O parágrafo 2°, inciso II, artigo 7º, da Lei Estadual nº 9.412/2011, estabelece que somente receberão recursos da compensação ambiental as unidades de conservação inscritas no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação, ressalvada a destinação de recursos para criação de novas unidades de conservação.

Outro aspecto relevante, no concernente a aplicação dos recursos de compensação ambiental, são as prioridades estabelecidas no artigo 9º Lei Estadual nº 9.412/2011, a saber:

- Regularização fundiária e demarcação das terras;

- Elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo;

- Aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento;

- Desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação;

- Desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.

O parágrafo único desse artigo estabelece que para Reserva Particular do Patrimônio Natural, Monumento Natural, Refúgio de Vida Silvestre, Área de Relevante Interesse Ecológico e Área de Proteção Ambiental, quando a posse e o domínio não sejam do Poder Público, os recursos de compensação somente poderão ser aplicados para custear as atividades de:

- Elaboração do Plano de Manejo ou nas atividades de proteção da unidade;

- Realização das pesquisas necessárias para o manejo da unidade, sendo vedada a aquisição de bens e equipamentos permanentes;

- Implantação de programas de educação ambiental; e

- Financiamento de estudos de viabilidade econômica para uso sustentável dos recursos naturais da unidade afetada.

Nos artigos 9º da Resolução CONAMA nº 371, de 5 de abril de 2006, são estabelecidos critérios complementares aos citados acima, de forma a orientar a destinação e a aplicação dos recursos de compensação ambiental, são eles:

- Unidades de conservação ou zonas de amortecimento afetadas diretamente pelo empreendimento, independentemente do grupo a que pertençam, deverão ser beneficiárias com recursos da compensação ambiental. Deverão ser considerados, entre outros, os critérios de proximidade, dimensão, vulnerabilidade e infraestrutura existente nas UC;

- Inexistindo unidade de conservação ou zona de amortecimento afetada, parte dos recursos da compensação ambiental deverá ser destinada à criação, implantação ou manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral localizada preferencialmente no mesmo bioma e na mesma bacia hidrográfica do empreendimento ou atividade licenciada, considerando as Áreas Prioritárias para a Conservação, bem como as propostas apresentadas no EIA/RIMA;

- Os recursos que não forem destinados conforme preconizados nos itens anteriores deverão ser empregados na criação, implantação ou manutenção de outras unidades de conservação do Grupo de Proteção Integral em observância ao disposto no SNUC.

Conforme estabelecido na legislação do Estado do Maranhão, o EIA/Rima deve sugerir as unidades de conservação a serem beneficiadas ou criadas com os recursos da compensação ambiental. O parágrafo primeiro do artigo 4º da Lei Estadual nº 9.412/2011 assegura a qualquer interessado o direito de apresentar por escrito, durante o procedimento de licenciamento ambiental, sugestões justificadas de unidades de conservação a serem beneficiadas ou criadas com os recursos de compensação. Cabe frisar que as sugestões apresentadas não vinculam a decisão da SEMA/MA.

Outros fatores norteadores para a aplicação dos recursos de compensação ambiental poderão ser estabelecidos no âmbito da Câmara Estadual de Compensação Ambiental – CECA, visto as atribuições estabelecida no artigo 5º da Lei n° 9.412/2011 a esse órgão colegiado.

Com base nas orientações normativas estabelecida pelo legislador estadual para o uso dos recursos provenientes de compensação ambiental, o Quadro 87 cita as unidades de conservação que ocorrem nas áreas de influência e no raio de 10 km das obras de expansão do Porto do Itaqui ranqueadas pelas prioridades na utilização dos recursos de compensação ambiental, bem como as justificativas técnicas/legais para a posição de cada UC.

Quadro 86 - Unidades de conservação identificadas nas áreas de influencia (Áreas de Influencia Indireta – AII, de Influencia Direta – AID e Diretamente Afetada – ADA) e no raio de 10km do empreendimento

Unidade de Conservação	Jurisdição	Distância do empreendimento em relação à UC (km)	Tamanho da Zona de Amortecimento (ha)	Plano de Manejo	Conselho Gestor	Inserção na área de influência (ADA, AID, AII)	Ato de criação da UC	Tamanho da Zona de Amortecimento (ha)
Parque Estadual do Bacanga*	Estadual	6,8	sem informação, utilizada a faixa de 3km definida na Resolução CONAMA	sim	sem informação	AII (zona de amortecimento)	Decreto nº 7.545, de 07 de março de 1980	2.633
Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense**	Estadual	0	não se aplica	sem informação	sem informação	ADA	Decreto nº 11.900, de 11 de junho de 1991,	1.775.035
Área de Proteção Ambiental das Reentrâncias Maranhenses	Estadual	7,8	não se aplica	sem informação	sem informação	raio de 10km	Decreto nº 11.901, de 11 de junho de 1991	2.681.911
Área de Proteção Ambiental da Região do Maracanã	Estadual	6,3	não se aplica	sem informação	sem informação	raio de 10km	Decreto nº 12.103, de 01 de outubro de 1991	1.831
RPPN Fazenda Boa Esperança	Federal	6,9	não se aplica	sem informação	-	raio de 10km	Portaria nº 120-N, de 21 de outubro de 1997	75
RPPN Jaquarema	Federal	6,9	não se aplica	sem informação	-	raio de 10km	Portaria nº 100-N, de 13 de julho de 1998	2,6
RPPN Estância Pedreiras	Federal	7,8	não se aplica	sem informação	-	raio de 10km	Portaria nº 56, de 23 de abril de 2001	63

Quadro 87 – Proposta de priorização para a alocação dos recursos de compensação ambiental.

Unidade de Conservação	Proposta de priorização	Justificativa
Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense	1º	Unidade mais próxima ao empreendimento, inserida parcialmente na ADA, dentro da mesma bacia hidrografia e bioma (Resolução CONAMA nº 371, art. 9º, inciso II); Não possui plano de manejo (Inciso I, Parágrafo Único, Art. 9º da Lei Estadual nº 9.412/2011).
Parque Estadual do Bacanga	2º	Unidade de proteção integral, proximidade com empreendimento (6,8 Km), faixa de 3km (zona de amortecimento) inserida na AII, dentro da mesma bacia hidrografia e bioma (Resolução CONAMA nº 371, art. 9º, inciso II);
Área de Proteção Ambiental das Reentrâncias Maranhenses	3º	Unidade de uso sustentável de posse e domínio público/privado; Parcialmente inserida no raio de 10 Km do empreendimento; Não possui plano de manejo (Inciso I, Parágrafo Único, Art. 9º da Lei Estadual nº 9.412/2011).
Área de Proteção Ambiental da Região do Maracanã		
RPPN Fazenda Boa Esperança	4º	Unidade de uso sustentável de posse e domínio privado; Inseridas no raio de 10 Km do empreendimento; Não possui plano de manejo (Inciso I, Parágrafo Único, Art. 9º da Lei Estadual nº 9.412/2011
RPPN Jaquarema		
RPPN Estância Pedreiras		

560.000 565.000 570.000 575.000 580.000 585.000

9.725.000 9.720.000 9.715.000 9.710.000 9.705.000

APA das Reentrâncias Maranhenses

Alcântara

BAÍA DE SÃO MARCOS

São José de Ribamar

MA-203

MA-205

MA-201

RPPN Jaguarema

RPPN Fazenda Boa Esperança

São Luís

São Luís

Itaqui

Parque Estadual do Bacanga

RPPN Estância Pedreiras

BR-135

E.F.Carajás

APA da Baixada Maranhense

São Luís

Bacurituba

Cajapió

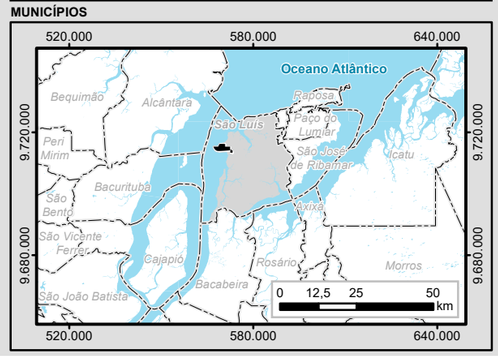
APA da Região do Maracanã

MA-301

MA-301

BRASIL

MUNICÍPIOS



Legenda

- Capital Estadual
- Porto
- Áreas de Expansão do Porto do Itaqui
- Poligonal Porto de Itaqui (Decreto de 25 de julho de 2005)
- 10 Km a partir das Áreas de Expansão do Porto
- Zona de Amortecimento
- Limite Municipal
- Massa d'água
- Curso d'água

Área de Influência Indireta

- Bacia Hidrográfica do Itaqui

Sistema Viário

- Ferrovia Existente

Rodovia Federal

- Pavimentada

Rodovia Estadual

- Pavimentada

Unidades de Conservação

Grupo

- Proteção Integral
- Uso Sustentável

Esfera

- Estadual

Articulação das Folhas 1:100.000

45°0'0"W 43°30'0"W 2°0'0"S 3°0'0"S

SA-23-Z-A-I | SA-23-Z-A-II | SA-23-Z-A-III

SA-23-Z-A-IV | SA-23-Z-A-V | SA-23-Z-A-VI

N W E S

0 0,75 1,5 3 km

1:100.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal Sirgas 2000
Zona 23 M

Identificação do Projeto

EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

Título do Mapa

Mapa 22 - Unidades de Conservação na Área de Influência e Raio de 10 Km do Empreendimento

Empreendedor

EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

Responsável Técnico	**Data:** Novembro/2017
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal - BCAL, 1:100.000, Folha SA-23-Z-A-V (IBGE, 2011); Unidades de Conservação, (I3geo, MMA).; SIMRPPN (ICMBio, 2017).

9 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

A expansão do Porto do Itaqui considerando suas novas instalações seguem as diretrizes já pronunciadas no Plano de Desenvolvimento e Zoneamento – PDZ, que é o instrumento de planejamento operacional da Administração Portuária, que compatibiliza as políticas de desenvolvimento urbano dos municípios, do estado e da região aonde se localiza o porto.

Para o planejamento do porto, é essencial fazer a projeção do potencial de demanda e de movimentação de cargas. Nesse sentido, executou-se a análise dos principais setores que têm possibilidade de movimentar suas cargas através do Porto do Itaqui para a proposição dos empreendimentos de expansão.

Importante ressaltar que a poligonal do porto possui poucas áreas disponíveis para expansão, portanto, não existem maiores disponibilidades de proposição de alternativas locacionais para as novas instalações objeto deste Estudo Ambiental.

A seguir, apresenta-se as definições locacionais relacionando com as obras de expansão do porto. Tais definições foram baseadas em estudos de viabilidade técnica já realizados para futuras ampliações, considerando todo o território do Porto do Itaqui, além do Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto do Itaqui e Plano Mestre do Porto do Itaqui.

- Ampliação da Área de Armazenagem de Líquidos (áreas 1 a 8)

As obras de expansão do Porto do Itaqui contemplam a implantação de novas áreas para granéis líquidos, identificadas na Figura 400 como áreas 1 a 8.

A área 1 localizada próximo ao Pátio de Retenção de Carretas é estratégica porque se situa próximo ao ramal ferroviário.

A área 2, tem características de localização, de interferências técnicas, de tamanho e de geometria que a tornam de difícil utilização de forma independente, e para a qual foi elaborado um estudo de viabilidade técnica, que concluiu pela inviabilidade técnica e econômica para que fosse submetida a um processo de licitação para o arrendamento individualizado.

As áreas 3, 4, 5, 6, 7 e 8 devido sua localização geográfica apresentam as mesmas vantagens locacionais uma vez que estão próximas ao ramal ferroviário que é responsável pelo escoamento de grande parte dos granéis líquidos para outras regiões. Outro fator para definição e localização dessas áreas para armazenagem e movimentação de líquidos deve-se ao crescente aumento da demanda por áreas de tancagem na região do Itaqui.

Segundo o PDZ 2012 (vigente), as áreas 4 e 5 eram destinadas para usos múltiplos, sendo apresentadas pelo Plano Mestre em abril de 2016, desenvolvido pela SEP, como áreas destinadas à movimentação de carga geral, celulose em fardos, granéis sólidos minerais e fertilizantes. Contudo, estudos da EMAP apontam que estas cargas têm outras possibilidades mais viáveis em outras áreas disponíveis na poligonal do Itaqui. A EMAP reavaliou a destinação destas áreas (consideradas grandes para a nova configuração do projeto) e pesquisou novas áreas onde o futuro Terminal de Celulose (1,5 milhão de tons/ano) pudesse se instalar de forma mais competitiva. Analisando as condicionantes técnicas, operacionais e

econômicas envolvidas, entende-se que a melhor localização deste novo terminal seria a Área 9 (53.252 m²).

A área 6 está completamente conectada com o atual terminal da Granel Química, em área lindeira, portanto, com localização já predeterminada no PDZ. Essa área mede 11.291 m² e se encontra delimitada a norte pela Av. Rio Mearim, ao sul pela esteira do TEGRAM, ao leste pelo terminal da Granel Química e pelo terreno de propriedade da Receita Federal sendo que ao oeste pelo pipe-rack (tubulação de passagem oriunda de outros terminais).

O pleito das localizações acima descritas tem íntima relação com a malha ferroviária existente no do Porto do Itaqui. Além disso, a definição de tais áreas facilitaria na organização de sistema de combate a incêndio eficaz para esta área.

- Terminais: Celulose, Fertilizante e Carga Geral (Áreas 9, 10 e 11)

O Plano de Desenvolvimento Ferroviário apesentado pela VLI deverá ser conjugado ao Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto do Itaqui (PDZ), no qual são propostas soluções estruturantes para o desenvolvimento futuro das operações portuárias. O estudo demonstra a formação de duas peras ferroviárias principais (Pera Norte e Pera Sul) que permitirão a construção de novas instalações dentro da Poligonal do Porto do Itaqui e no entorno do Distrito Industrial.

Desta forma, apesar da solução ferroviária para instalação do Terminal de Celulose na área 9 ser viabilizada apenas com a extensão da linha já existente, futuramente poderá inclusive se ligar com a Pera Ferroviária Sul, garantido a eficiência das operações realizadas em seu terminal sem prejudicar as demais operações a serem realizadas no Porto do Itaqui.

É importante observar que a Área 9 possui dimensões que permitem ainda a expansão futura do Terminal, caso essa se faça necessária, condição primordial para instalação de novos projetos que venham a ser instalados no Itaqui, de modo a garantir robustez e sustentabilidade no longo prazo para os investimentos.

Por outro lado, a alocação do terminal na área 9 permitirá a construção de um pátio ferroviário robusto que comporta o trem-tipo completo da celulose (72 vagões) inicialmente acessando pela área portuária como se faz atualmente e com a oportunidade futura de se conectar a pera ferroviária sul.

No momento do embarque de navios o trajeto entre o terminal e o berço de operação prioritária da celulose (berço 99; vide área 14) se tornará 500 metros menor em relação ao trajeto da Área 1, reduzindo o transitime do embarque e o risco de contaminação da carga. Por outro lado, o Terminal possuiria uma distância maior das emissões de particulados geradas pelas operações realizadas na área primária.

Sendo assim, a implantação deste projeto em área *greenfield* possibilita a implementação de um projeto personalizado, que poderá desenvolver as melhores condições e práticas operacionais, tanto ferroviárias, como para viabilização do embarque dos navios.

Para o Terminal de Fertilizantes e Terminal de Carga Geral também foram consideradas as condicionantes técnicas, operacionais e econômicas envolvidas das áreas.

- Pool de Combustível e Expansão Ferroviária e Acessos Ferroviários (Áreas 12 e 13)

Pela proximidade ao acesso rodoviário e ao trecho ferroviário que poderá funcionar um “Pool de Combustíveis” no sentido sudeste da poligonal do porto, propõe-se que o referido Pool esteja integrado com três novas áreas, a saber:

- ✓ Área 3 (60.993 m²): destinada à tancagem, denominada áreas afetas;
- ✓ Área 4 e 5 (92.679 m²): destinadas à distribuição de derivados de petróleo, denominada áreas não afetas.

- Berços 94 a 99 (Áreas 19 a 14)

O Porto do Itaqui fica localizado em uma área que ao lado norte encontra-se o Terminal de Uso Privativo da Ponta da Madeira, que impossibilita o crescimento a partir do berço 108. Com isso exposto, a expansão do porto foi projetada no sentido Sul, contíguo ao berço 100, Figura 400, levando em consideração que essa área está localizada dentro dos limites da poligonal do Porto do Itaqui.

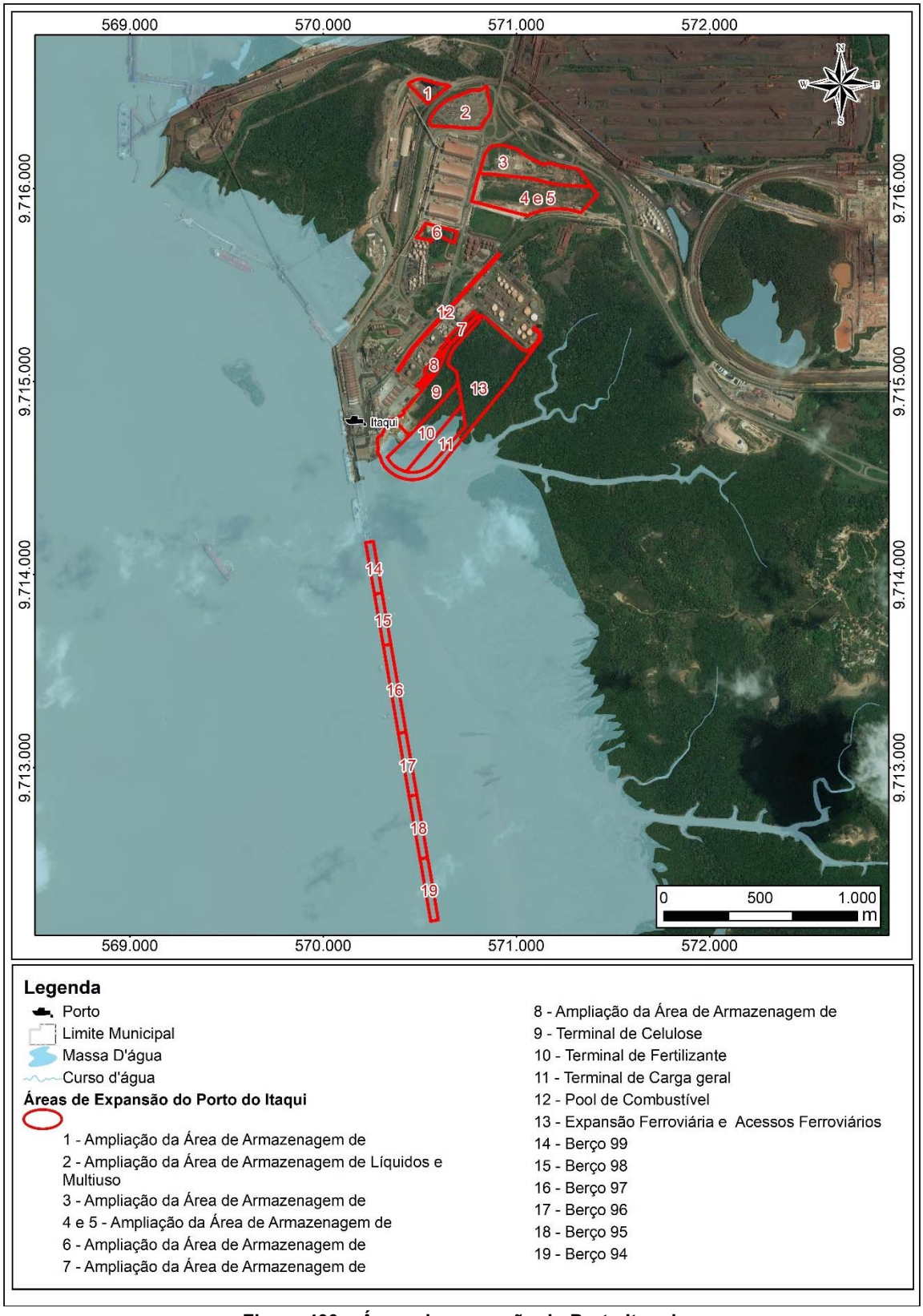


Figura 400 – Áreas de expansão do Porto Itaqui.

Referente às Alternativas Tecnológicas reitera-se que as especificações detalhadas do Projeto Básico de cada nova instalação, só poderão ser consolidadas e apresentadas à SEMA

após lançamento e conclusão de processos licitatórios de arrendamentos portuários, regidos por as Lei nº8.666/93, Lei nº 12.815/13 e o Decreto nº 8.003/13 para Instalação e Operação das futuras infraestruturas previstas neste EIA. Após vencida esta etapa licitatória, o processo de licenciamento ambiental para a fase de instalação/construção, incluindo licenciamento da dragagem e supressão vegetal, serão requeridos pelas Arrendatárias, ou seja, que venceram a licitação, ou até mesmo pela própria EMAP. Nesta oportunidade deverá ser apresentado o Projeto Básico contendo as especificações de cada nova instalação incluindo avaliação de Alternativas Tecnológicas, que poderão ser futuramente elaboradas tendo por base este EIA.

Maior esclarecimento sobre a forma de contratação estabelecida em legislação para o Porto do Itaqui está apresentada no Item 2.3, onde fica de fato evidenciado que a EMAP deve cumprir com a legislação vigente e suas respectivas etapas

10 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O presente item trata do prognóstico da qualidade ambiental futura da área de influência do empreendimento, no Quadro 88 é apresentada uma comparação entre as hipóteses de implantação do projeto, com e sem a adoção das medidas mitigadoras, e a hipótese de não realização do empreendimento.

Para tanto, foi levado em consideração a proposição e existência de outros empreendimentos na região, os aspectos e impactos ambientais relevantes, os aspectos de desenvolvimento da região, com destaque a capacidade de infraestrutura local em absorver as transformações resultantes do empreendimento, e, por fim, a inter-relação com as características dos meios abordados no diagnóstico ambiental (físico, biótico e socioeconômico).

Para esse Prognóstico foram levados em consideração apenas os impactos negativos avaliados como relevantes (alta magnitude e/ou muito significativo).

Quadro 88 – Prognóstico Ambiental

Impactos	Aspectos Ambientais	Hipótese de Realização do Empreendimento		Hipótese de Não Realização do Empreendimento
		Sem Medidas Mitigadoras	Com Medidas Mitigadoras	
• Supressão de Vegetação e Perda de Habitat	• Supressão da vegetação	• A perturbação causada pela supressão de cobertura vegetal nativa poderia resultar na perda de biomassa e mortalidade de árvores grandes e mais antigas • A expansão do porto, bem como o efeito de borda são as principais causas da fragmentação e perda de habitats terrestres.	• Com a garantia na limitação da supressão em áreas estritamente necessárias deliberadas pela Autorização de Supressão Vegetal e ações de recuperação ou compensação ambiental florestal em áreas degradadas, medidas essas preconizadas nos Programas de Monitoramento e Controle de Supressão Vegetal, de Recuperação de Áreas Degradadas e de Compensação Ambiental, a perda de habitats poderia ser mitigada, compensada ou até evitada.	• A supressão da cobertura vegetal nativa e a consequente fragmentação de habitats seguiriam o curso natural de preservação e/ou degradação, dependendo da fiscalização sobre os territórios e, principalmente, do grau de instrução em educação ambiental dirigido à população local e das políticas públicas ambientais aplicadas pelos órgãos gestores.
• Interferências em Áreas de Preservação Permanente	• Supressão da vegetação	• Poderia haver pressão sobre as Áreas de Preservação Ambiental devido à interseção destas áreas pelas obras. Citam-se também que espécies vegetais imunes ao corte e ameaçadas de extinção estão parcialmente suscetíveis à supressão. Convém lembrar que a área do porto já se encontra bastante antropizada, então as alterações citadas ocorreriam em menor escala pelo atual status do ambiente.	• Executando perfeitamente o Programa de Monitoramento e Controle de Supressão Vegetal e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Compensação Ambiental, haveria preservação e recuperação das Áreas de Preservação Ambiental da AID.	• As Áreas de Preservação Ambiental localizadas na área de influência do porto já se encontram com algum grau de uso e ocupação, apresentando níveis variados de degradação. A pressão sobre essas áreas seguiria o curso natural de preservação e/ou degradação dependendo do grau de instrução sobre educação ambiental dirigido à população local e das políticas públicas ambientais aplicadas pelos órgãos gestores.

Impactos	Aspectos Ambientais	Hipótese de Realização do Empreendimento		Hipótese de Não Realização do Empreendimento
		Sem Medidas Mitigadoras	Com Medidas Mitigadoras	
• Alteração nas Comunidades Aquáticas (Planctônicas, Ictiícas e de Mamíferos Marinhos); • Alteração da Composição da Comunidade Aquática - Planctônica e Ictiíca	• Intervenção em ambientes hídricos	• A expansão do Porto do Itaqui está em conflito com uma área de transição entre mangue e mar. Esta área será integralmente afetada com o aterro para a implantação da extensão do Porto assim com a intensificação da circulação marítima. Com isso, haveria muitas perdas na fauna aquática.	• A expansão do porto com a realização de ações com potencial mitigador e compensatório, aos principais impactos sobre os organismos aquáticos que usufruem dos ambientes que serão alterados, reduziria a pressão sobre a fauna aquática, com a mínima alteração do habitat e microhabitat dos organismos (fitoplâncton, zooplâncton, ictiofauna, macrofauna bêntica). Os métodos de monitoramento seriam aplicados baseados no conceito que, sob o efeito de fatores estressantes, a biocenose responde com o desaparecimento das espécies mais sensíveis; o aumento da abundância das espécies que conseguem se beneficiar dessa nova situação; ou o aparecimento de outras espécies, que anteriormente não eram ocorrentes. Verificando, desta forma, qualquer uma dessas ocorrências para a imediata e adequada solução, por meio do Programa de Monitoramento da Biota Aquática.	• Haveria modificações nas comunidades aquáticas mesmo sem a expansão do porto, visto que a área já sofre interferências das atuais instalações.
• Aumento do tráfego de Veículos e Máquinas nas Vias de Acesso	• Tráfego e operação de máquinas e equipamentos	• Conforme previsto no Plano Mestre e no Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto do Itaqui, é necessário que as rodovias por onde trefegam os veículos de carga e serviços para o porto sofram melhorias para suportar o aumento da demanda que a expansão irá surtir na região. Desta forma, ocorreria melhora nas condições de trafegabilidade nas vias e consequente redução do número de acidentes, porém sem ter um apoio de programas como o de Comunicação Social, que são voltados para orientar as obras e alertar a população quanto às alterações, desvios e importâncias ambientais relativas ao atropelamento de fauna, por exemplo.	• A melhora nas condições de trafegabilidade nas principais rodovias e vias de acesso ao porto seriam mantidas mesmos sem a aplicação das medidas mitigadoras, no entanto as vias poderiam ter manutenção adequada por meio e a população se manteria informada no que concerne às alterações, desvios e importâncias ambientais.	• O fluxo de veículos nos municípios da área de influência manter-se-ia de acordo com suas atuais tendências evolutivas, conforme a realidade regional. • Os níveis de segurança das rodovias permaneceriam como são atualmente, vinculados às condições de trafegabilidade da via.

Impactos	Aspectos Ambientais	Hipótese de Realização do Empreendimento		Hipótese de Não Realização do Empreendimento
		Sem Medidas Mitigadoras	Com Medidas Mitigadoras	
• Interferência nas Áreas de Pescas	• Atração Demográfica	• Com a expansão do porto sem medidas mitigadoras seria uma situação de muitos conflitos entre as comunidades e o empreendedor. A principal medida mitigadora desse impacto, o qual é o mais importante no nível socioeconômico, é a comunicação prévia com as comunidades pesqueiras, as quais devem estar preparadas para tal alteração no seu cotidiano.	• A expansão do porto com medidas possuiria três enfoques principais, a saber: a melhoria na segurança das embarcações pesqueiras, o aumento da renda familiar por meio de qualificação profissional para os pescadores se inserirem em outras atividades econômicas e a criação de novos pontos de pesca para continuidade da atividade pesqueira com acesso a recursos tecnológicos para proporcionar aumento dos resultados das pescas.	• Desde as primeiras instalações do Porto do Itaqui e outros terminais portuários na região, as comunidades pesqueiras foram se reestabelecendo em novos locais para a atividade. Agora, os pescadores da área de influência, sem a expansão do porto continuariam nos mesmos locais atuais.
• Alterações na Qualidade da Água	• Tráfego e operação de máquinas e equipamentos • Geração de resíduos sólidos • Geração de efluentes	• A qualidade da água dos rios poderia sofrer contaminação com os resíduos sólidos, efluentes sanitários e eventuais vazamentos de óleos e combustíveis das máquinas e caminhões das obras. Esses mesmos problemas poderiam alterar as propriedades físicas e químicas dos solos.	• Com a correta execução do Programa de Monitoramento dos Recursos Hídricos e Sedimentos, Programa de Gestão Ambiental, Plano de Gerenciamento de Resíduos toda a obra seria gerenciada com os cuidados necessários, desde a manutenção de todas as máquinas para evitar problemas de vazamentos, até a coleta, tratamento e/ou destinação adequada de resíduos líquidos e sólidos.	• A qualidade dos solos e das águas da área de influência continuaria em suas atuais tendências evolutivas, de acordo com a realidade regional. As atitudes ambientalmente incorretas da população em relação aos solos e aos recursos hídricos continuariam a existir caso o empreendimento não fosse instalado ou fosse instalado sem medidas mitigadoras de impactos.
• Oferta de Emprego e Renda	• Interferências do empreendimento na dinâmica econômica	• As vagas de emprego geradas pela operação da rodovia seriam importantes para a região, no entanto, sem as medidas necessárias, também poderia haver muita competição com pessoas vindas de outros locais.	• A priorização da contratação da mão de obra local, que é a medida principal para este impacto, mitigaria bastante os problemas de desocupação atuais e resultaria em importante ganho para a população da área de influência.	• As oportunidades de emprego permaneceriam praticamente as mesmas, acompanhando o crescimento natural da população. Os municípios componentes da AID do empreendimento tenderiam a manter seus usos atuais, não variando suas bases econômicas. Assim, a perspectiva é de que os quadros referentes às práticas comercial, industrial e agropecuária permaneçam, ou tenham alterações pontuais.

Impactos	Aspectos Ambientais	Hipótese de Realização do Empreendimento		Hipótese de Não Realização do Empreendimento
		Sem Medidas Mitigadoras	Com Medidas Mitigadoras	
• Aumento da Capacidade de Escoamento da Produção	• Intensificação no uso do espaço	• O empreendimento promoveria redução nos custos de produção e aumentaria a competitividade dos produtos da AII nos mercados locais, regionais, nacionais e internacionais.	• O empreendimento promoveria os mesmos benefícios da hipótese sem medidas, porém com a realização do Programa de Comunicação Social poderá haver maior participação da população e melhor orientação quanto às diversas oportunidades que a expansão do Porto do Itaqui proporcionará social e economicamente.	• O escoamento de produtos permaneceria realizado pelos sistemas portuários existentes, sem alteração nos custos se os parâmetros de precificação permanecessem, ou com alterações pontuais. A não realização da expansão indica um cenário de ausência de suporte da futura demanda, decorrente do desenvolvimento social e econômico que vem ocorrendo no país, com inúmeros novos investimentos nacionais e internacionais surgindo.

11 CONCLUSÕES

O presente EIA tem como finalidade apresentar o cenário em que a expansão do Porto do Itaqui será inserida quanto à viabilidade ambiental e socioeconômica, fundamentado na avaliação de impactos e no diagnóstico ambiental realizados.

A expansão do porto trará diversos impactos positivos e negativos, sendo que todos contarão com o apoio de programas ambientais e suas medidas mitigadoras e compensatórias. As principais modificações ambientais e socioeconômicas, segundo a avaliação de impactos realizada, são os impactos negativos de supressão de vegetação e sua consequente perda de habitats para a fauna (com destaque para as comunidades aquáticas), as interferências e aumento do tráfego de veículos nas vias de acesso ao porto e, por fim, as interferências nas áreas de pesca e, os impactos positivos são de oferta de emprego e renda, aumento da capacidade de escoamento da produção e da atividade econômica.

Neste sentido, a expansão do Porto do Itaqui trará um efeito na flora e na fauna local, visto que será necessário realizar supressão vegetal em uma área de 19,96 ha, sendo 19,63 em áreas de mangue e 0,63 em área com vegetação secundária de palmeiras, o que será minimizado e compensado com programas ambientais, como o Programa de Monitoramento e Controle de Supressão Vegetal. Aliado a esse programa, será realizado o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Plantio Compensatório, o qual buscará restabelecer o equilíbrio ecológico em áreas que se encontram devastadas e com os recursos naturais em risco.

Quanto à fauna, a supressão trará a perda de habitats para diversos grupos faunísticos, mas principalmente para as comunidades aquáticas, que serão mais afetadas tanto na instalação quanto na operação do porto. Para tanto, programas específicos como o de Monitoramento da Biota Terrestre e Aquática e o de Afugentamento e Resgate da Fauna, servirão como mecanismos para priorizar a fauna existente e minimizar ao máximo os impactos que possam afetá-la.

Os principais impactos sociais negativos são: o aumento do tráfego de veículos e máquinas nas vias de acesso e interferências nas áreas de pesca. Ambos possuem relação direta com a instalação e operação do porto após sua expansão, visto que o empreendimento surge como alternativa para suprir a demanda futura do escoamento da produção, tanto em nível nacional quanto internacional, consequentemente, trará uma maior movimentação nas suas intermediações. Neste sentido, são propostos programas para orientar e preparar a população para eventuais transtornos. Quanto ao primeiro impacto, em ambas as fases do empreendimento, haverá acréscimo do fluxo de veículos a serviço do Porto do Itaqui, devendo, portanto, haver melhorias no sistema viário para facilitar a entrada dos mesmos ao terminal sem prejudicar os outros usuários das vias. Neste sentido, os programas de Educação Ambiental, Educação Ambiental para os Trabalhadores e de Comunicação Social atuarão na orientação das comunidades para minimizar esse impacto.

O impacto de interferência nas áreas de pesca poderá resultar em conflitos entre as comunidades pesqueiras e a expansão do porto. Neste sentido, foi proposto o Programa de Compensação da Atividade de Pesca, o qual servirá como suporte para todas as questões referentes a esse exímio impacto. No programa estão previstas medidas mitigadoras para garantir a segurança e manutenção da atividade pesqueira, e compensatórias para proporcionar novos horizontes de atuação econômica para os pescadores, inclusive com ações de qualificação profissional para diferentes áreas de atuação no mercado.

Este impacto é decisivo para a expansão do Porto do Itaqui, pois a pesca artesanal como atividade econômica é realizada desde os primórdios da ocupação das comunidades a serem afetadas pelo empreendimento, sendo fundamental na preservação sociocultural das mesmas. Além disso, grande parte da população afetada tem a pesca como principal fonte de renda familiar. Sendo assim, é imprescindível que haja uma comunicação efetiva e permanente prévia à fase de instalação das obras de expansão do porto para orientar os pescadores e já buscar, em conjunto, soluções que satisfaçam as necessidades dos mesmos. O Programa de Comunicação Social deverá atuar com o objetivo de diálogo com as comunidades e como principal meio de participação da sociedade nas questões referentes a essas interferências nas atividades pesqueiras.

Dessa forma, esses impactos negativos foram avaliados como muito significativos e dependem não só das medidas propostas nos programas ambientais, bem como a abertura para que a população possa expor possíveis dificuldades antes que se transformem em conflitos.

Quanto aos impactos positivos da expansão do Porto do Itaqui, os principais são a oferta de emprego e renda e o aumento da capacidade de escoamento da produção, ambos referentes ao principal objetivo do empreendimento que é atender a demanda dos futuros investimentos nacionais e internacionais que serão dirigidos ao porto e à abertura de novos postos de trabalho que surgirão, principalmente nas áreas do comércio, industrial e, durante as obras, na área de engenharia civil. Neste sentido, o porto trará novas oportunidades econômicas, com o aumento de oferta de emprego, principalmente nas áreas de comércio e indústria, as quais já são, atualmente, as mais desenvolvidas no município de São Luís, que abriga o porto.

Conclui-se que os principais impactos positivos identificados advêm da fase de operação do porto, caracterizando o empreendimento como viável do ponto de vista social e ambiental, desde que haja a execução efetiva dos programas e a abertura para a participação da população na tomada de decisões que possam afetá-las, pois a expansão visará o desenvolvimento da região com sustentabilidade, isto é, em termos ambiental, econômico e social.

12 BIBLIOGRAFIA

12.1 HISTÓRICO, OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

ANA, 2013. Bacia Hidrográfica, Atlas, Ottocodificação, Otto Pfaffstetter (theme), 2013. Brasil.

ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários. SUBSÍDIOS TÉCNICOS PARA IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS DESTINADAS À INSTALAÇÃO DE PORTOS ORGANIZADOS OU AUTORIZAÇÃO DE TERMINAIS DE USO PRIVATIVO EM APOIO AO PLANO GERAL DE OUTORGAS – Relatório, Tomo I. Maio/2009.

ARAÚJO, Francisco Humberto Castelo Branco. Sistema Portuário Brasileiro: Evolução e desafios. Monografia (Especialização). Florianópolis/SC. Universidade Federal de Santa Catarina, 2013.

BRASIL, 2005. Decreto de 25 de julho de 2005, que dispõe sobre a área do Porto Organizado do Itaqui, no Estado do Maranhão. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/dnn/dnn10590.htm, acessado em: 01/11/2017.

BRASIL. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. Política de desenvolvimento produtivo: inovar e investir para sustentar o investimento. Brasília, 2008. Disponível em: <http://www.pdp.gov.br/Documents/conheca_pdp/Livreto%20da%20PDP%20Original%20-%20Portugu%C3%AAs.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2012.

CAMARGO, Paula. A Ferrovia Nova Transnordestina em meio às atuais condições de reprodução camponesa em Ouricuri (sertão pernambucano). 2015. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

DA SILVA PEREIRA, Maria Rosivalda; CORONEL, Daniel Arruda. A industrialização no estado do Maranhão: uma análise do plano estratégico de desenvolvimento industrial. Latin American Journal of Business Management, v. 4, n. 1, 2013.

FERREIRA, Antônio José de Araújo. A evolução da geografia dos transportes no Estado do Maranhão, Brasil: de ancoradouro a sistema multimodal. Disponível in:< http://egal2009. easyplanners. info/area05/5634_FERREIRA_Antonio_Jose_de_ Araujo. pdf>. Acesso em, v. 30.

MACHADO, Raphael Amorim. Condicionantes institucionais à execução do investimento em infraestrutura no Brasil: estudo de caso sobre a implementação da ferrovia Transnordestina. 2016.

PLANO DE DESENVOLVIMENTO E ZONEAMENTO DO PORTO DO ITAQUI, Empresa Maranhense de Administração Portuária – Autoridade Portuária do Porto do Itaqui. São Luís, 2012.

Plano Mestre Complexo Portuário do Itaqui – Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. Versão Preliminar, 2017

Sítio Eletrônico: http://www.emap.ma.gov.br/porto-do-itaqui/historico. Acessado em: 02 de novembro de 2017.

Sítio Eletrônico: http://www.emap.ma.gov.br/porto-do-itaqui/infraestrutura. Acessado em: 02 de novembro de 2017.

12.2 DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO

AB'SABER, A.N. *Contribuição à geomorfologia do estado do Maranhão*. Notícia Geomorfológica, v.3, n. 5, p. 35-45. Campinas,1960.

AB'SABER, A.N. Os domínios morfoclimáticos na América do Sul: primeira aproximação. Geomorfologia, v. 52, p. 1-21. São Paulo, 1977.

ABNT. NBR 9653 - Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas. Norma de Procedimento. Rio de Janeiro,1986.

ABNT. NBR 10.152 - Níveis de ruído para conforto acústico. Rio de Janeiro,1987.

ABNT. NBRT 10.151 - Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento. Rio de Janeiro, 2003.

AIRES. Estudo de Dimensionamento da Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar, Complementar ao EIA/RIMA do Distrito Industrial de São Luís - MA. SEINC. 2017.

ALFREDINI, P. GARCIA, P. D. *Caracterização hidrodinâmica das correntes de maré na área portuária do Maranhão*. Revista Pesquisa Naval, n. 18, p. 39-44. Brasília, 2005.

ALMEIDA, H.G.G.; MARINHO, P.A.C.; MARTINS, R.C. *Folha SB.22-X-D: Estados do Pará, Maranhão e Tocantins*. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil (PLGB). 1:250.000. CPRM. Brasília, 1995.

ALMEIDA, I. T., *A poluição atmosférica por material particulado na mineração a céu aberto*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Mineral,194 p. Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

ANGIOLELLA D', G., VASCONCELLOS, V. L. D., Planilhas Excel Para Cálculo De Balanço Hídrico Climatológico com Diferentes Metodologias para Estimativa da Evapotranspiração Potencial. 3º Simpósio Brasileiro de Captação de Água de Chuva no Semi-Árido. INMET. Campina Grande, 2001.

ARAI, M. A Grande elevação eustática do mioceno e sua influência na origem do Grupo Barreiras. Geologia USP. Série Científica v. 6, n. 2, p. 1-6. São Paulo, 2006.

ARAÚJO, E.P., ESPIG, S.A., PARENTE Jr., J.W.C. *Estudo das Unidades de Paisagem da Ilha do Maranhão: Delimitação e Dinâmica.* INPE p. 2607-2610 São José dos Campos 2004.

ARAÚJO, E. P., TELES, M. G. L. e LAGO, W. J. S. *Delimitação das bacias hidrográficas da Ilha do Maranhão a partir de dados SRTM*. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, p. 4631-4638. Natal, 2009.

BACCI, D. de L. C. et al. Principais normas e recomendações existentes para o controle de vibrações provocadas pelo uso de explosivos em áreas urbanas – Parte II. R. Esc. Minas, 56(2): 131-137. Ouro Preto, 2003.

BAGLEY, C.V.; AMACHER J. K., POE K. F. *Analysis of water quality for livestock*. Utah State University Extension. 7p. Utah, 1997.

BEZERRA, F. H. R. et al. *Pliocene-quaternary fault control of sedimentation and coastal plain morphology in NE Brazi*l. Journal of South American Earth Sciences, v. 14, p. 61-75. Amsterdam, 2001.

BRITO, L. A. P. F., KAMIMURA, Q., SANTOS, A. P. Influência da vibração gerada pelo tráfego ferroviário no meio urbano. PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção, v. 5, n. 2, p. 31-39, jul./dez. Campinas, 2015.

CAMARGO, M.B.P.; CAMARGO, A.P. Representação gráfica informatizada do extrato do balanço hídrico de Thornthwaite & Mather. Bragantia, v.52, p.169-172. Campinas, 1993.

CARVALHO, A. F. P. de. Análise Paramétrica da Vibração do Solo Induzida pelo Tráfego Ferroviário. Dissertação de Mestrado, UFG. Goiânia, 2016.

CETESB. Indicadores de Qualidade - Índice de Qualidade das Águas (IQA). São Paulo, 2010.

CETESB. Norma Técnica D7.013 - Avaliação e monitoramento das operações de desmonte de rocha com uso de explosão na mineração in Decisão de Diretoria Nº 052/2015/I/C. São Paulo, 2015.

CHAGAS, F. M. Dinâmica de ondas de areia na Baía de São Marcos (Ponta da Madeira – MA): observações e modelagem numérica. Dissertação de Mestrado, USP. São Paulo, 2013.

CLESCERI, L. S.; GREENBERG, A. E.; EATON, A. D. *Standard methods for the examination of water and wastewater*.. American Public Health Association; American Water Works Association; Water Environment Federation, 20th. ed. 1325 p. Washington-DC, 1998

CORDANI, U. G. *O Oceano Atlântico e sua história geológica.* Anais da 65ª Reunião Anual da SBPC. Recife, 2013.

CORDANI, U.G.; SATO, K.; TEIXEIRA, W.; TASSINARI, C.C.G.; BASEI, M.A.S. *Crustal evolution of the South American platform*. In: CORDANI, U.G.; MILANI, E.J.; THOMAZ-FILHO, A.; CAMPOS, D.A. (Eds.). Tectonic Evolution of South America. São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, 2000. p. 19-40.

COSTA, W.D. *Contaminação e programas de monitoramento de águas subterrâneas*. In: SIMPÓSIO IMPACTOS AMBIENTAIS E ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NO BRASIL, Rio de Janeiro, 1997.

CP+. *Gerenciamento dos Recursos Atmosféricos no Porto do Itaqui*. Apresentações dos Acompanhamentos mensais. 2014-2017.

CPRM. *Geodiversidade do Estado do Maranhão*. Programa Geologia do Brasil Levantamento da Geodiversidade. Teresina, 2013.

CPTEC/INPE. Boletim de Informações Climáticas. INFOCLIMA, Ano 24, No. 3. <http://infoclima.cptec.inpe.br/>. 2017

CPTEC/INPE. *Precipitação Estimada por Satélite*. <http://satelite.cptec.inpe.br/repositorio5/noaa/est_prec_web/validacao/2017/03/S111002992_201703011200.gif> e

<http://satelite.cptec.inpe.br/repositorio5/noaa/est_prec_web/validacao/2017/09/S111002992_201709011200.gif>. (acessados em 18 de outubro de 2017).

DNPM. *SIGMINE*. 2017. Disponível em: <http://sigmine.dnpm.gov.br/webmap/>. Acesso em: 02 de outubro de 2017.

EL-ROBRINI, M. Evolution Rapide des fonds d´une zone estuarine: le Secteur d´Itaqui-Baie de São Marcos - Maranhão(Brésil). Editions IFREMER, 159-175. Paris, 1992

EL-ROBRINI, M et al. Erosão e Progradação do Litoral Brasileiro – Maranhão. MMA. Brasília, 2006.

EMAP. *Relatório de Movimentação de Cargas*. Porto do Itaqui. YTD. 2017.

EMBRAPA. Manual de Métodos de Análise de Solo. Rio de Janeiro, 1997.

EMBRAPA. Manual de procedimentos de amostragem e análise físico-química de água. Colombo, 2011.

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília, 2006.

ERM. *Relevo de Tabuleiro costeiro*. Estudo Ambiental. 2007.

ESTEVES, F. A. *Fundamentos de Limnologia*. 2. ed.: Interciência, 602 p. Rio de Janeiro,1998.

FCTH – Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica. Estudo de Sedimentação do Terminal Marítimo de Ponta da Madeira – Análise de sedimentação e operações de dragagem. Relatório Técnico. São Paulo, 2013.

FEITOSA, A. C. Dinâmica dos processos geomorfológicos da área costeira a nordeste da Ilha do Maranhão. Tese de Doutorado, UNESP. Rio Claro, 1996.

FERREIRA, A. G. & MELLO, N. G. da S. Principais Sistemas Atmosféricos Atuantes Sobre a Região Nordeste do Brasil e a Influência dos Oceanos Pacífico e Atlântico no Clima da Região. Revista Brasileira de Climatologia, Vol. 1, No 1.2005.

FERREIRA, R.C.; PERES, J.E.E. e BEVENUTO, C. *Uma Análise de Modelos Geotécnicos para a Previsão de Recalques em Solos Colapsíveis*. 6º CBGE, Vol. 2, pp. 73-79. Salvador,1990.

FERREIRA, S. R. M. & TEIXEIRA, D. C. L. *Collapsible Soil - A Practical Case in Construction (Pernambuco - Brazil)*. Proc. XII Inter . Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Vol.1. pp.603-606. Rio de Janeiro, 1989.

FISCH, G. *Camada Limite Amazônica: aspectos observacionais e de modelagem*. Tese de Doutorado - INPE, São José dos Campos, 171 p., 1996

FISH, G. *Climatic Aspects of the Amazonian Tropical Forest*. Acta Amazônica, 20 (único): 39 - 48, 1990.

FUNASA - Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS. MS, 112 p. Brasília, 2014.

GDF. Lei Distrital 4092 - regulamenta o controle da poluição sonora e os limites máximos de intensidade da emissão de sons e ruídos, resultantes de atividades urbanas e rurais no Distrito Federal. Brasília, 2008.

GEPLAN *Atlas do Maranhão*. Gerência de Planejamento e Desenvolvimento Econômico/Laboratório de Geoprocessamento - UEMA. São Luís, 2002.

HASTENRATH, S., HELLER, L., 1977. *Dynamics of climate hazards in Northeast Brazil. Quart*. J. Roy. Meteorological Society, v. 103, 77-92.

IBGE. Geologia: mapa geológico do estado do Maranhão 1:400.000. Rio de Janeiro, 2011.

IBGE. Geomorfologia: mapa geomorfológico do estado do Maranhão. Rio de Janeiro, 2011.

IBGE. *Mapa de Clima do Brasil.*1:5.000.000. Rio de janeiro, 2002.

IBGE. *Mapa Geomorfológico do Brasil*. 1:5.000.000. Rio de Janeiro, 1995.

IBGE. Pedologia: mapa exploratório de solos do estado do Maranhão, 1:400.000. Rio de Janeiro, 2011.

IBGE. Projeto Sistematização das Informações de Recursos Naturais - *Geologia, 1:250.000.* 2000.

IBGE. Fratura Geológica da Amazônia Legal. 1:250.000. 2012.

IBGE. Zoneamento geoambiental do estado do Maranhão: diretrizes gerais para a ordenação territorial. Salvador, 1997.

INMET. *Dados da Estação Automática: São Luís (MA) in* http://www.inmet.gov.br/sonabra/pg_dspDadosCodigo_sim.php?QTIwMw== . (acessado em 17 de outubro de 2017).

INMET. *Dados da Estação Convencional: SAO LUIS (MA) in* http://www.inmet.gov.br/sim/sonabra/dspDadosCodigo.php?ODIyODA= (acessado em 17 de outubro de 2017).

INMETRO. Orientação para calibração de dispositivos de medição em acústica. 2014.

KLEIN, E.L.; SOUSA, C.S. (Orgs.). Geologia e recursos minerais do estado do Maranhão: sistema de informação geográfica (SIG). 1:750.000. CPRM. Belém, 2012.

KOPPEN, W. The thermal zones of the Earth according to the duration of hot, moderate and cold periods and to the impact of heat on the organic world. Meteorologische Zeitschrift, Vol. 20, No. 3. MetZet Classic Papers. Berlin, Stuttgart, 2011.

KOWALSKA, M.; H. GÜLER.; COCKE, D. L.. *Interactions of clay minerals with organic pollutants*. The Science of the Total Environmental, [S.l.], v. 141, p. 223-240. 1994.

KUBICKI, J.D.; APITZ, S. E. *Models of natural organic matter and interactionswith organic contaminants*. Organic Geochemistry, v. 30, p. 911-927. Oxford, 1999

MARINHA DO BRASIL. *Carta Náutica 412*. DHN. 2004

MARINHA DO BRASIL. *Carta Náutica 413*. DHN. 2004

MARINHA DO BRASIL. *Carta Náutica 414*. DHN. 2004

MMA. Caderno da Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Ocidental. Brasília, 2006.

MMA CONAMA nº 01. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. 1986.

MMA CONAMA nº 03. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR. 1990.

MMA CONAMA n° 357. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. 2005.

MMA CONAMA nº 382 Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas. 2006.

MMA CONAMA n° 396. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. 2008.

MMA CONAMA nº 454. Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional. 2012.

MMA CNRH. *Divisão Hidrográfica Nacional*. Resolução nº 32. 2003.

MMA. *Projeteee – Projetando Edificações Energeticamente Eficientes in* http://projeteee.mma.gov.br/ (acessado em 13 de outubro de 2017).

MPTA/UFSC/LABTRANS. Plano Mestre do Complexo Portuário do Itaqui. 2017.

NIMER, E. *Climatologia do Brasil*. IBGE. Rio de Janeiro, 1989.

NUNES, F. C., SILVA, E. F. e VILAS BOAS, G. S. *Grupo Barreiras: Características, Gênese e Evidências de Neotectonismo*. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 194, EMBRAPA. Rio de Janeiro, 2011.

NUNES, P. *Meio Ambiente e Mineração*. Juruá, p. 140. Curitiba, 2006.

NUNES. R. S. Composição Florística de duas Zonas Altitudinais de Floresta Ombrófila Densa na Ilha da Marambaia-RJ. UFRRJ. Seropédica, 2010.

OLIVEIRA, J.C. Recursos gemológicos dos estados do Piauí e Maranhão. CPRM. Teresina, 1998.

PIVELI, R. P.; KATO, M. T. *Qualidade das águas e poluição: aspectos físico-químicos.* Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. 285 p. São Paulo, 2005

pt.climate-data.org <acessado em 16 de outubro de 2017>.

QUESADO, A. M. S. Análise e mitigação de vibrações induzidas por tráfego ferroviário na vizinhança de vias de alta velocidade. Dissertação de mestrado, FEUP. Porto, 2010.
RIBEIRO, R. L. S. Ações Devidas ao Clima Sobre os Materiais de Construção em Regiões Tropicais. UFPE. Recife, 2013.

RODRIGUES, T.L das N.; FAVILLA, C.A.C.; CAMOZZATO, E. & VERISSIMO, L.S. *Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Bacabal. Folha SB.23-X-A. Estado do Maranhão,* 1:250000,124p. il, CPRM. Brasília, 1994

RODRIGUES, T.L. das N. (Org.) et al. São Luís, folha SA.23-Z-A; Cururupu, folha SA.23-X-C: estado do Maranhão. Brasília, 1994.

ROLIM, G.S.; SENTELHAS, P.C.; BARBIERI, V. Planilhas no ambiente EXCEL para os cálculos de balanços hídricos: normal, sequencial, de cultura e de produtividade real e potencial. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v.6, p.133-137, 1998.

ROSS, J.L.S. *Relevo brasileiro: uma nova proposta de classificação*. Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, v. 4, p. 25-39, 1985.

ROSS, J.L.S. (Org.). *Os fundamentos da geografia da natureza*. In: Geografia do Brasil. São Paulo: EdUSP, 1997.

SAADI, A. et al. *Neotectônica da plataforma brasileira*. In: QUATERNÁRIO no Brasil. Ribeirão Preto: Holos, 2005. p. 211-230.

SANTOS, G.O.; HERNANDEZ, F.B.T.; ROSSETTI, J.C. *Balanço Hídrico como ferramenta ao planejamento agropecuário para a região de Marinópolis, noroeste do Estado de São Paulo*. Revista Brasileira de Agricultura Irrigada, v. 4, n. 3, p. 142–149, 2010.

SEMA/MMAPNMA. *Macrozoneamento do Golfão Maranhense. Diagnóstico Ambiental da Microrregião da Aglomeração Urbana de São Luís*. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Coordenadoria de Programas Especiais. Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro. São Luís, 1998.

SEP/UFSC/LABTRANS. *Plano Mestre Porto do Itaqui.* Florianópolis, 2017.

SILVA, F. T. *Vibrações em encostas produzidas por tráfego de veículos*. Dissertação de Mestrado, UFPE. Recife, 2006.

SILVA, Q. D. *Mapeamento Geomorfológico da Ilha do Maranhão*. Tese de doutorado, UNESP. Presidente Dutra, 2012.

SOUSA, S. B. - *Recursos Hídricos da Ilha do Maranhão*. Dissertação de Mestrado, 163 p., UFPR. Curitiba, 1997.

SOUSA, S. B. *Sistema Aquífero da Ilha do Maranhão (MA)*. 1st Joint World Congress on Groundwate. 2000.

SOUSA, R.R. Carta hidrogeológica do Brasil ao milionésimo: folha São Luís – AS.23. [S.l.]. 2012.

STRUCKMEIER, W. F. & MARGAT, J. Hydrogeological Maps - A Guide and a Standard Legend. – International Association of Hydrogeologists (IAH), Int. Contrib. to Hydrogeol. 17: 177 p. Hannover, 1995):

SUGUIO, K.; NOGUEIRA, A. C. R. Revisão crítica dos conhecimentos geológicos sobre a Formação (ou Grupo?) Barreiras do Neógeno e o seu possível significado como testemunho de alguns eventos geológicos mundiais. Revista Geociências, v. 18, n. 2, p. 461-479. São Paulo, 1999

TEIXEIRA, S.G.; SOUZA FILHO, P.W.M. Mapeamento de ambientes costeiros tropicais (Golfão Maranhense, Brasil) utilizando imagens de sensores remotos orbitais. Revista Brasileira de Geofísica, v. 27, n. 1, p. 69-82. Rio de Janeiro, 2009.

THORNTHWAITE, C.W. *An approach toward a rational Classification of Climate*, The Geographical Review, v. XXXVIII, p. 55-94, 1948.

THORNTHWAITE, C.W.; Mather, J.R. *The Water Balance - Publications in Climatology*. N. Jersey: Centerton, v. VIII, n. 1, 1955.

TRICART, J. A. *Ecodinâmica*.: IBGE-SUPREN. Rio de Janeiro, 1977.

TRICART. *Paisagem e ecologia. Inter-Fácies*, n. 76, p. 1-55. São José do Rio Preto 1982.

UEMA/NUGEO. *Informativo Climático* - Maranhão. São Luís, fevereiro de 2017.

UEMA/NUGEO. *Mapa de bacias hidrográficas*. São Luís, 2009.

UFF/FEC. Planejamento Estratégico da Região Hidrográfica dos Rios Guapi-Macacu e Caceribu-Macacu. UFF/FEC, Niterói, 2010

UFPE. Atlas Solarimétrico do Brasil : banco de dados solarimétricos. 111p. Recife, 2000.

US EPA. Air Quality Criteria for Lead, 2006.

USDC/NOAA. A Method that Produces Global Precipitation Estimates from Passive Microwave and Infrared Data at High Spatial and Temporal Resolution. J. Hydromet., 5, 487-503. 2004.

VALE. Estudo de Impacto Ambiental – Construção do Píer IV. São Luís-MA. Golder Associates. 2008.

VILAS BOAS, G. S.; SAMPAIO, F. J.; PEREIRA, A. M. S. *The Barreiras Group in the northeastern coast of the State of Bahia, Brasil: depositional mechanisms and processes*. Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 73, n. 3, p. 417-427. 2001

VLI. *Adequação do PDZ Porto do Itaqui*. Relatório dos Estudos de Solo e Trade-off das Soluções. 2016.

VLI. *Projeto Básico Geral EMAP* Relatório Técnico PDZ EMAP. 2016.

VLI. Projeto Detalhado EMAP – Porto do Itaqui. Estudos Geológicos Geotécnico. Relatório dos Ensaios De Laboratório. 2016.

WESCHENFELDER, A.B. et al. Projeto atlas pluviométrico do Brasil: isoietas anuais médias – período 1977 a 2006. Rio de Janeiro, 2011.

12.3 DIAGNÓSTICO DE FLORA

ANA. Agência Nacional de Águas. Base Hidrográfica Ottocodificada Multiescalas 2013. Disponível em: http://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/main.home. Acesso em 15 de agosto de 2017.

ANDRÉN, H. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscape different proportion of suitable habitat: a review. ***OIKOS***. v. 71, n.3, p. 355-366. 1994.

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP III. *An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants*: APG III. Botanical. Journal of the Linnean Society. v.161: p.105-121. 2009.

AYRES, J. M. et al. Os corredores ecológicos das florestas tropicais do Brasil. Belém, PA : **Sociedade Civil Mamirauá**, 2005 256p. : il., mapas.

BEIER, P. e NOSS, R. F. 1998. Do habitat corridors really provide connectivity? **Conservation Biology** *12*: 1241–1252.

BEZERRA, D. S. Análise dos manguezais submetidos a impactos ambientais decorrentes das atividades industriais no terminal portuário do Itaqui, Ilha de São Luís, Maranhão. 2005. Monografia (Graduação em Ciências Aquáticas) – Departamento de Oceanografia e Limnologia, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal do Maranhão, São Luís. 2005.

BRASIL. **Lei Federal N.º 12.651/2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n° 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 28 maio. 2012. Seção 1, p. 1-8.

BRASIL. *Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa*. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 25 maio 2012.

CONAMA nº428/2010. - Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=641 Acesso em 07/11/2017.

EMAP; Estudo de Impacto Ambiental - EIA; 187 p. 2001.

ESPIG, S. A.; ARAÚJO, E. P.; REIS, I. A. Identificação do ecossistema mangue na Ilha do Maranhão através de técnicas de classificação utilizando imagens do sensor CCD-CBERS2. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 04., 2007, Florianópolis. Anais... Florianópolis: INPE, 2005. Artigos, p. 5731-5737.

FAHRIG, L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. **Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst**. v. 34, p. 487-517. 2003.

FELFILI, J. M. & REZENDE, R. P. Conceitos e métodos em fitossociologia. **Comunicações Técnicas Florestais 5** (1): 68p. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, 2003.

FELFILI, J.M. Dynamics of the natural regeneration in the Gama gallery forest in central Brazil. **Forest Ecology and Management** 91: 235-245, 1997.

FRAZÃO, A. C. S.; Diversidade florística da área de proteção ambiental do Maracanã em São Luís/MA; Implicações para o manejo e conservação, 2017.

FUNDAÇÃO SOUSÂNDRADE; Plano de Controle Ambiental - PCA Revitalização e Modernização do Sistema Elétrico no Porto do Itaqui - São Luís/MA; 265p. 2014.

GAMA, J. R. V. et al; Fitossociologia de duas fitocenoses de floresta ombrófila aberta no município de Codó, Estado do Maranhão. Revista Árvore, v. 31, n. 3, 2007.

GOLDER ASSOCIATES; Estudo de Impacto Ambiental - EIA Construção do Píer IV Ponta da Madeira, Volume 1, Capítulo 7.2 - Diagnóstico Ambiental - Meio Biótico, 108 p.; 2008.

Hammer, Ø., Harper, D.A.T., and P. D. Ryan, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica 4(1): 9pp. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm.

HECHT, S. The Scramble for the Amazon and the "Lost Paradise" of Euclides da Cunha, Chicago: University of Chicago Press, 2013.

IBAMA. **Instrução Normativa Nº 06, de 07 de abril de 2009**. Nos empreendimentos licenciados pela Diretoria de Licenciamento Ambiental do IBAMA que envolvam supressão de vegetação, será emitida a Autorização de Supressão de Vegetação - ASV e as respectivas Autorizações de Utilização de Matéria - Prima Florestal - AUMPF de acordo com os procedimentos descritos nesta Instrução Normativa. Disponível em <http:// http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/IBAMA/IN0006-070409.PDF>. Acesso em 07/11/2017.

IBAMA. *Portaria n.º 113, de 29 de dezembro de 1995*. Disciplina a exploração das florestas primitivas e demais formas de vegetação arbórea nas regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 09 jan. 1996. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/ estruturas/pnf/_arquivos/portaria_ibama_113_95.pdf>. Acesso em: 18 out. 2017.

IBAMA. *Portaria n.º 83-N, de 26 de setembro de 1991*. Proíbe o corte e exploração da Aroeira legítima ou Aroeira do Sertão (*Astronium urundeuva*), das Baraúnas (*Melanoxylon brauna* e *Schinopsis brasiliensis*), do Gonçalo Alves (*Astronium fraxinifolium*) em Floresta Primária e restringe sua exploração em Floresta Secundária. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 set. 1991. Disponível em: < http://www.ibama.gov.br/documentos/portaria-83n>. Acesso em: 18 out. 2017.

IBGE. 2006. Projeto de Sistematização das Informações sobre Recursos Naturais, Escala 1:250.000. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2012. **Manuais Técnicos em Geociência número 1**: Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Rio de Janeiro, RJ-Brasil. 274 p.

IUCN. International Union Conservation Of Nature. In: *The IUCN Red List of Threatened Species*. 2014. Disponível em: <http://<www.iucnredlist.org>. Acesso em: 10 out de 2017

KENT, M, & COKER, P. **Vegetation description and analysis: a pratical approach**. Belhaven Press, London, 363p, 1992.

LAMPRECHT, H. 1964. Ensayo sobre la estructura floristica del parte sur-oriental Del bosque universitário “El Caimital” Estado Baridas. Ver. For. Venez., 7 (10-11): 77-119.

LAURANCE, W. F. *et al.*, The fate of Amazonian forest fragments: A 32 years investigation. **Biological Conservation**. v. 144, p. 56-67. 2011.

LAURANCE, W.F. & YENSEN, E. Predicting the impacts of edge effects in fragmented. **Biological Conservation**, 55: 77-92. 1991.

LAURANCE, W.F.; NASCIMENTO, H.E.M; LAURANCE, S.G.; ANDRADE, A.; EWERS, R.M.; HARMS, K.E.; LUIZÃO, R.C.C; RIBEIRO, J.E. Habitat fragmentation, variable edge effects, and the landscape-divergence hypothesis. **Plos One**, 2007.

MACARTHUR, R.H. & WILSON, E.O. **The theory of island biogeography**. Princeton University Press, New Jersey, 1967.

MARANHÃO. Decreto 12.103 de 01 de outubro de 1991. Cria, no Estado do Maranhão, a Área de Proteção Ambiental da Região do Maracanã, com limites que especifica e dá outras providências.

MARANHÃO. Decreto 7.545 de 07 de março de 1980. Cria o Parque Estadual do Bacanga e dá outras providências.

MARANHÃO. Lei 4.734, de 18 de junho de 1986. Proíbe a derrubada de babaçu e dá outras providências

MARANHÃO. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais - SEMA (disponível em: http://www.sema.ma.gov.br, acessado em: 07/11/2017).

MARTENSEN, A.C.; RIBEIRO, M.C.; BANKS-LEITE, C.; PRADO, P.I.; METZGER, J.P. Associations of forest cover, fragment área, and connectivity with Neotropical understory bird species richness and abundance. **Conservation Biology**, v.26, n.6, p.1100-1111. 2012.

MARTINS, M. B.; OLIVEIRA, T. G. (Ed.). Amazônia Maranhense: diversidade e conservação. **Museu Paraense Emílio Goeldi**, 2011.

MCGARIGAL, K. Landscape pattern metrics. In: EL-SHAARAWI, A. H. ; PIEGORSCH, W. W. (org.) Encyclopedia of Environmetrics. John Wiley ; Sons, Chichester, England. v. 2, p. 1135-1142. 2002.

MCGARIGAL**,** K., SA CUSHMAN, and E Ene. 2012. FRAGSTATS v4: **Spatial Pattern Analysis Program for Categorical and Continuous Maps**. Computer software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst. Available at the following web site: http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html

MCGARIGAL, K.; CUSHMAN, S. A; and ENE, E. 2012. *FRAGSTATS v4: Spatial Pattern Analysis Program for Categorical and Continuous Maps*. Computer software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst. Available at the following web site: http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html.

MENDES, E. R.; RIBEIRO, E. F. V.; ROCHA, A. E.; Florística e fitossociologia das Trilhas ecológicas da APA Maracanã, Ilha de São Luís–MA; **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 2, 2007.

METZGER, J. P. ; DÉCAMPS, H. The structural connectivity threshold: na hypothesis in conservation biology at the landscape in scale. **Acta Ecologica**. v. 18 (1), p. 1-12. 1997.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira**: Atualização – Portaria MMA Nº 09, 23 de Janeiro de 2007. MMA, Secretaria de Biodiversidade e Floresta. Brasília. 2007.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. *Áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira: Atualização – Portaria MMA Nº 09, 23 de Janeiro de 2007*. MMA, Secretaria de Biodiversidade e Floresta. Brasília. 2007.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Áreas Protegidas. disponível em: http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs, acessado em: 18/10/2017).

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Base Cartográfica. Disponível em: http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm, acessado em 07/11/2017.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Portaria MMA Nº 126 de 27 de maio de 2004.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. *Portaria n°443, de 17 de dezembro de 2014* - Reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção" - Lista, conforme Anexo à presente Portaria, que inclui o grau de risco de extinção de cada espécie, em observância aos arts. 6° e 7°, da Portaria n° 43, de 31 de janeiro de 2014. Disponível em:<http://sintse.tse.jus.br/documentos/2014/Dez/18/portaria-no-443-de-17-de-dezembro-de-2014, acessado em 18/10/2017.

MOON, K. et al. Adaptation of the Urban Structure Type Approach for the Assessment of Climate Change Risks in Ho Chi Minh City. **45 ISOCARP Congress**. [S.l.]: [s.n.]. 2009.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisa Espacial, 2001.

MÜELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology.** J. Willey & Sons. New York. 574p, 1974.

MUNIZ, F. H.; CESAR, O.; MONTEIRO, R. Aspectos florísticos quantitativos e comparativos da vegetação arbórea da Reserva Florestal do Sacavém, São Luís, Maranhão (Brasil). *Acta Amazônica*, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, n. 24-4, p. 189-218, 1994.

MURCIA C. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation**. Trends in Ecology ; Evolution** 10:58-62. 1995.

PARDINI R.; BUENO A.; GARDNER T.A.; PRADO P.I.; METZGER J.P. Beyond the Fragmentation Threshold Hypothesis: Regime Shifts in Biodiversity Across Fragmented Landscapes. **PLoS ONE**, v5, n.10, 2010.

PIELOU, E. C. The Measurement of Diversity in Different Types of Biological Collections. **Journal of Theoretical Biology**, 13, 131–144, 1966.

R Core Team. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2012. ISBN 3-900051-07-0, URL http://www.R-project.org/.

REIS, A.; BECHARA, F.C.; ESPÍNDOLA, M.B.; VIEIRA, N.K.; SOUZA, L.L. Restauração de áreas degradas: a nucleação como base para incrementar os processos sucessionais. **Natureza e Conservação**,v.1, 2003.

SAURA, S. & RUBIO, L. A common currency for the different ways in which patches and links can contribute to habitat availability and connectivity in the landscape. **Ecography**,v.33, pp.523-537, 2010.

SAURA, S.& TORNÉ, J. Conefor Sensinode 2.2: A software package for quantifying the importance of habitat patches for landscape connectivity. **Environmental Modeling & Software**, v.24, pp.135-139, 2009.

SAURA,S. & PASCUAL-HORTAL, L. A new habitat availability index to integrate connectivity in landscape conservation planning: Comparison with existing indices and application to a case study. **Landscape and Urban Planning**, v.83, pp.91-103, 2007.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. *Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar*. São Paulo: Caribbean Ecological Research, 1995.

SHANNON, D. E. A mathematical theory of communication**. Bell System Tech**, 27, 379–423, 623–656, 1948.

SHEPHERD, G.J. 2010. **Fitopac 2.1.2.85. Manual do Usuário**. Departamento de Botânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza). Lei N° 9.985, de 18 Julho de 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm.

SNUC. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. *Lei N° 9.985, de 18 Julho de 2000*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm, acessado em: 07/11/2017.

SOFTWARE MATA NATIVA 4. Cientec. Sistema para análise fitossociológica e elaboração de inventários e planos de manejo de florestas nativas. Versão 4.04.

SOUZA, A. L. **Estrutura, dinâmica e manejo de florestas tropicais**. Viçosa: FV, 1990. 122 p.(Notas de ala).

SOUZA, A. L.; MEIRANETO, J. A. A.; SCHETINO, S. Avaliação Florística, fitossociológica e paramétrica de um fragmento de floresta atlântica secundária, município de São Canário, Espírito Santo. Viçosa: Sociedades de Investigações Florestais, 1998. p. 121. (Documento SIF 18).

TURNER, M. G.; GARDNER, R. H.; O'NEILL, R. V. *Landscape ecology in theory and practice*. New York: Springer-Verlag. 401p. 2001.

UFMA; Estudo de Impacto Ambiental - EIA da caracterização da atividade de dragagem do canal de acesso e dos berços 104, 103, 102, 101 e 100 no Porto do Itaqui-MA; 2012.

UFMA; Plano de Controle Ambiental - PCA, Terminal de Grãos do Maranhão - TEGRAM; São Luís-MA, 379 p. 2011.

UFMA; Plano de Controle Ambinetla da Construção de um armazém de estrutura metálica no Porto do Itaqui (MA); São Luís, 181 p. 2012.

UNEP-WCMC, Cambridge, United Kingdom. Disponível em <https://www.cites.org/>. Acesso em 07/11/2017.

WALZ, U. Landscape structure, landscape metrics and biodiversity. **Living Reviews in Landscape Research.** v.5, n.3, 2011.

WILLIAMS, P.H.; MARGULES, C.R.; WILBERT, D.W. Data requirements and data sources for biodiversity priority area selection. **Journal of Bioscience**, n.27, p.327-338. 2002.

12.4 DIAGNÓSTICO FAUNA

ALEIXO, A. & J.M.E. VIELLIARD. 1995. Composição e dinâmica da avifauna da mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 12 (3): 493-511

ALMEIDA, Z. S.; COELHO, G. K.; MORAIS, G. C.; NAHUM, V. J. I. Inventário e Diagnóstico das espécies ícticas comerciais marinhas e estuarinas maranhense. In: SILVA, A.C.; FORTES, J. L. O. (Orgs.). Diversidade biológica, uso e conservação de recursos naturais no Maranhão. Projetos e Ações em Biologia e Química, vol. II. São Luís: UEMA. p. 13 – 66. 2007.

ALMEIDA, Z. S.; MORAIS, G. C.; CARVALHO-NETA, R. N. F.; CAVALCANTE, A. N.; SANTOS, N. B. Síntese do conhecimento sobre a ictiofauna da costa maranhense, Brasil. In: NUNES, J. L.S.; PIORSKI, N. M. (Org). Peixes marinhos e estuarinos do Maranhão. São Luís: Café e Lápis; Fapema. v.1, p 148-174. 2011.

ALMEIDA, Z. S.; NUNES, J. L. S.; SANTOS, N. B.; SILVA, J. R. R.; SANTOS, N. G. R.; SERRA, M. B. Monitoramento da fauna bêntica (crustáceos decápoda, meiofauna, moluscos e peixes) no manguezal do Itaqui, região de entorno do terminal de concentrado de cobre em São Luís. In: MUNIZ, F. H. (Coord.). Monitoramento da fauna e da flora do manguezaldo Itaqui na região do entorno do terminal de concentrado de cobre – São Luís/MA. São Luís: 2006. p. 42 – 100. Relatório Técnico Final. 2006.

AMARAL, A. C. Z. et al. Catálogo das espécies de Annelida Polychaeta do Brasil. Campinas, Unicamp, 183p. Available online at: http://www. ib. unicamp. br/museu_zoologia/files/lab_museu_zoologia/Cat%C3%A1logo_Polychaeta_Brasil_Amaral_et_al_2013_1a. pdf, 2013.

AMARAL, A. C. Z.; NONATO, E. F. Annelida Polychaeta: características, glossário e chaves para famílias e gêneros da costa brasileira. Editora da UNICAMP, 1996.

ARAUJO, C.O. & ALMEIDA-SANTOS, S.M. 2011. Herpetofauna de um remanescente de Cerrado no estado de São Paulo, sudeste do Brasil. Biota Neotrop. 11(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v11n3/pt/ abstract?article+bn00511032011

AZEVEDO, A.C.G. Composição florística das diatomáceas (BACILLARIOPHYTA) epífitas em duas espécies de Bostrychia montagne (RHODOPHYTA). INSULA Florianópolis, 28: 101-148. 1999.

AZEVEDO, A.C.G.; CUTRIM, M. R. V. Diatomáceas epífitas em Bostrychia Montagne (Rhodophyta) do manguezal da Ilha de São Luís, Estado do Maranhão, Brasil: Naviculales e Bacillariales. Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, São Luís. 12: 13-22. 1999.

AZEVEDO, A.C.G.; CUTRIM, M.V.J. Biodiversidade de microalgas da Ilha de São Luís. In: SILVA, A.C.; BRINGEL, L.M.M. (Org.). Projeto e Ações em Biologia e Química. São Luís: UEMA. 1: 83-98. 2006.

AZEVEDO, A.C.G.; CUTRIM, M.V.J. Diatomáceas (Bacillariophyta) Epífitas em Bostrychia Montagne (Rhodophyta) do Manguezal da Ilha de São Luís, Estado do Maranhão, Brasil: Excluindo Naviculales e Bacillariales. Bol. Lab. Hidrob. 13:1-17. 2000.

AZEVEDO, A.C.G.; CUTRIM, M.V.J. Fitoplâncton costeiro das porções norte-nordeste da ilha de São Luís, MA, Brasil. In: SILVA, A.C.; FORTES, J.L.O (Org.). Diversidade biológica, uso e conservação de recursos naturais no Maranhão: Projetos e Ações em Biologia e Química. São Luís: UEMA. 2: 67-92. 2007.

BARLETTA, M. AND BLABER, S. J. M. Comparision of fish assemblage and guilds in tropical habitats of the Embley (Indo-West Pacific) and Caeté (Western Atlantic) estuaries. *Bull. Mar. Sci.,* 80, 647–680. 2007.

BECKER, M.; DALPONTE, C. J. Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo. Brasília: Universidade de Brasília, 1991. 181 p.

BERNARD, E.; Tavares, V. C. e Sampaio, E. Compilação atualizada das espécies de morcegos (Chiroptera) para a Amazônia Brasileira. Biota Neotrop. Jan/Mar 2011 vol. 11, no. 1

BERTA, A. 1982. *Cerdocyon thous*. Mammalian Species, Washington, 186: 1-4.

BEZERRA, A.M.R.; MARINHO-FILHO, J. Bats of the Paranã River Valley, Tocantins and Goiás states, Central Brazil. Zootaxa, v.2725, p. 41-56. 2010.

BJÖRNBERG, T.K. Copepoda. In: BOLTOVSKOY, D. (Ed.). Atlas del Zooplancton del Atlantico Sudoccidental. Mar del Plata: INIDEP, 1981. p. 587-679.

BJÖRNBERG, T.K.S. 1963. On the marine free-living copepods off Brazil. Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo, 13 (1): 3-142

BLABER, S. J. M. 'Fish in hot water': the challenges facing fish and fisheries research in tropical estuaries. Journal of Fish Biology, 61, (Supplement A), p. 1–20. 2002.

BOLTOVSKOY, D. Atlas del zooplancton del Atlantico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplankton marino. Publ. Esp. INIDEPE, Mar del Plata, 1981. 936p.

BOLTOVSKOY, D. South Atlantic Zooplancton. Leiden: Backhuys Publ., 1999. 1706p.

BONECKER, A.C.T.; CASTRO, M.S.; NAMIKI, C.A.P.; BONECKER,F.T.; BARROS, F.B.A.G. Larval fish composition of a tropical estuary in northern Brazil (2º18'-2º47'S/044º20'-044º25'W) during the dry season. Pan-American Journal of Aquatic Sciences. 2(3): 235-241. 2007.

BONECKER, S. VALENTE, A.; DIAS, C.O.; FERNANDES, L.D.A; ARRUDA, M.; ALPINO, P.; COSTA, P.R.F.C.; CARVALHO, P.F. Catálogo Digital do Zooplâncton da Bacia de Campos. Disponível em www.biologia.ufrj.br\LIZI\cat.zoo\index, acesso em abril de 2014.

BONFIGLIO, F; R.L. BALESTRIN & L.H. CAPPELLARI. 2006. Diet of Hemidactylus mabouia (Sauria, Gekkonidae) in urban area of southern Brazil. Biociencias 14 (2): 107-111

BONVICINO, C. R.; Guia de Roedores do Brasil: Com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos. Rio de Janeiro: Centro Pan- Americano de Febre Aftosa – OPAS/ OMS, 2008.

BRITO, D. Lack of adequate taxonomic knowledge may hinder endemic mammal conservation in the Brazilian Atlantic Forest. *Biodiversity and Conservation*, 13: 2135-2144. 2004.

BRUSCA, R.; BRUSCA, G.J. Invertebrados. 2ª. Ed. 968p. 2007.

BUCKUP, P.A.; MENEZES, N. A.; GHAZZI, M.S. (ed.). 2007. Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil. Rio de Janeiro: Série Livros 23. 195 p.

CARVALHO Jr., O.; LUZ, N. C. Pegadas: Série Boas Práticas, v. 3, Belém: EDUFPA, 2008. 64p.

CARVALHO-NETA, R.N.F. & CASTRO, A.C.L. 2008. Diversidade das assembleias de peixes estuarinos da Ilha dos Caranguejos, Maranhão. Arquivos de Ciências do Mar, v. 41, n. 1, p. 48-57, 2008.

CAVALCANTI, E.A.H. & LARRAZÁBAL, M.E.L. Macrozooplâncton da Zona Costeira Exclusiva do Nordeste do Brasil (segunda expedição oceanográfica -REVIZEE; Revista Brasileira de Zoologia 21 (3):467-475. 2004.

CECHIN, S. Z. & MARTINS, M. 2000. Eficiência da armadilha de queda (*pitfall traps*) em amostragem de anfíbios e répteis no Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, v.17. n.3, 729-740p.

CERVIGON, F. **Los peces marinos de Venezuela. Estación de Investigaciones Marinas de Margarita**, Fundación La Salle de Ciências Naturales, Caracas, Mnogr 11 e 12: 951 p.1966.

CERVIGON, F.; CIPRIANI, R.; FISCHER, W.; GARIBALDI, L.; HENDRICKX, A.J.; LEMOS, R.; MARQUES, J.M.; POUTIERS, G.; RODRIGUES, B. **Guia de campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional de Sur America.** Roma: FAO. 513 p. 1992.

CETESB, Norma Técnica P4.261 – Manual de orientação para a elaboração de estudos de análise de riscos. CETESB. Disponível em: <htto://www.cetesb.sp.gov.br/Emergencia/produtos/produto_consulta.asp>. Acesso em: 24 jul. 2013.

COLWELL, R. K. 2013. EstimateS, Version 9.1: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples (Software and User's Guide). Freeware for Windows and Mac OS.

COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS – CBRO. 2014. Lista de Aves do Brasil. Disponível em: http://www.taxeus.com.br/lista/7439. Acesso em: jul. 2017.

CONTE, C.E. & MACHADO, R.A. 2005. Riqueza de espécies e distribuição espacial e temporal em comunidade de anfíbios anuros (Amphibia, Anura) em uma localidade do Município de Tijucas do Sul, Paraná, Brasil. Rev. Bras. Zool. 22(4):940-948.

COSTA, Delzenira Silva do Nascimento da et al. Diversidade e zonação do Ictioplâncton em um perfil da Plataforma Maranhense. 2017.

CUARÓN, A. D. 2000. A Global Perspective on Habitat Disturbance and Tropical Rainforest Mammals. Conservation Biology, 14 (6): 1574-1579.

CUNHA, Daniela Rimoldi. Estudo comparativo dos copépodes Temora stylifera e T. turbinata na plataforma continental sudeste do Brasil no verão e inverno de 2002. 2008. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

CUNHA, E. M. S.; SILVA, L. H. Q.; SOUZA, M. C. C.; LARA, H.; NASSAR, A. F. C.; ALBAS, A.; SODRÉ, M. M.; PEDRO, W. A. Bat rabies in the northnorthwestern regions of the state of São Paulo, Brazil: 1997-2002. *Rev Sau Pub*, v. 40, n. 6, p.1082-1086, 2006.

CUTRIM, M.V.J.; MONTEIRO, D.S.; AZEVEDO,A.C.G.; GONÇALVES, D.S.; MOREIRA, E. Comunidade fi toplanctônica da área de entorno doParque Nacional dos Lençóis Maranhenses. In: XI CONGRESSO BRASILEIRO DE FICOLOGIA.Itajaí. Aplicações Ficológicas, 2006.

DA SILVA, M.N.F.; RYLANDS, A.B.; PATTON, J.L. Biogeografia e conservação da mastofauna na Floresta Amazônica Brasileira. *In*: Capobianco, J.P.R.; Veríssimo, A.; Moreira, A.; Sawyer, D.; Santos, I.; Pinto, L.P. (Eds.). *Biodiversidade na Amazônia Brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios*. Estação Liberdade: Instituto Socioambiental. São Paulo. 540 pp. 2001.

DE ARAÚJO, E. P.; TELES, M. G. L.; LAGO, W. J. S. Delimitação das bacias hidrográficas da Ilha do Maranhão a partir de dados SRTM. 2009.

EISENBERG, J.F.; REDFORD, K.H. *Mammals of the Neotropics*. The University of Chicago Press. 609 pp. 1999.

EL MOOR-LOUREIRO, L. M. A. Manual de identificação de cladóceros límnicos do Brasil. Brasília: Editora Universa, 1997. 156p.

ELLIOTT, Michael; QUINTINO, Victor. The estuarine quality paradox, environmental homeostasis and the difficulty of detecting anthropogenic stress in naturally stressed areas. Marine Pollution Bulletin, v. 54, n. 6, p. 640-645, 2007.

ÊNFASE – CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE LTDA. 2003. Plano de Controle Ambiental (PCA) das Obras de Ampliação e Recuperação do Porto do Itaqui. São Luís, Maranhão. 2003.

FAHAY, M. P. Guide to the Early Stages of marine fishes occuring in the Western North Atlantic Ocean, Cape Hatteras to the Southern Scotian Shelf. Journal of Northwest Atlantic Fishery Sciences, Canadá, 423p. 1983.

FENTON, M.B. Bats. Facts of file, New York, pp. 207. 1992.

FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N.A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil III. Telesostei (2).** São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 90p. 1980**.**

FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N.A. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil VI. Teleostei (5).** São Paulo – Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 116 p. 2000.

FISHER, W. FAO especies identification sheets for fishery purposes. **Western Central Atlantic** (Fishing Area 31). FAO, v. 1-7. 1978.

FITCH, H. S. 1958. Home ranges, territories, and seasonal movements of vertebrates of the natural history reservation. Kansas: University of Kansas Publications, Museum of Natural History. Vol. 11, n. 3, p. 63-326.

FLEMING, T. H. The role of small mammals in tropical ecosystems. p. 269-298 in: Golley, F. B., Petrusewicz, K. e Ryszkowski, L. International biological program - small mammals:their roductivity and population dynamics. Vol. 5. New York: Cambridge University Press, 1975. 451p.

FONSECA, G.A.B. & L.M. AGUIAR. 1995. Enfoques interdisciplinares para a conservação de biodiversidade: a experiência do programa de pósgraduação em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre da UFMG. In: Fonseca, G. A. B., Schimink, L.P.S.P.F. Brito, (eds.). Abordagens interdisciplinares para a conservação da biodiversidade e dinâmica do uso da terra no Novo Mundo. Pp. 59-78. Conservação Nacional do Brasil.

FREITAS, M.A. de. 2011. Répteis do nordeste brasileiro. Pelotas, USEB. 130 p.

FROESE, R.; D. Pauly. Editors. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, (06/2017). 2017.

FUENMAYOR, G. R., UGUETO, G., BAUER, A. M., BARROS, T., MANZANILLA, J. 2005. Expansion and Natural History of a successful colonizing Gecko in Venezuela (Reptilia: Gekkonidae: Hemidactylus mabouia) and the discovery of H. frenatus in Venezuela. Herpetological Review, 36: 121-125.

FUNDAÇÃO SOUSÂNDRADE. Plano de Controle Ambiental (PCA) da Revitalização e Modernização do Sistema Elétrico no Porto do Itaqui – São Luís, MA. São Luís, Maranhão. 2014.

FUNDAÇÃO SOUSÂNDRADE. Plano de Controle Ambiental (PCA) do Terminal de Grãos do Maranhão – TEGRAM. São Luís, Maranhão. 2011.

FUNO, Rogério Hideki Ferreira. FORAMINIFERA OF MANGROVE ASSOCIATED WITH THE RIVER ESTUARY MAPARI, MUNICIPALITY OF HUMBERTO DE CAMPOS (MA): ecological bases for environmental sustaninability. 2008. 89 f. Dissertação (Mestrado em OCEANOGRAFIA E LIMNOLOGIA) - Universidade Federal do Maranhão, São Luis, 2008.

GAIA ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto do Itaqui – PDZ Itaqui. São Luís, Maranhão. 2015.

GAMA, L.R.M.; SOUSA, M.M.; ALMEIDA, I.C.S.; CARIDADE, E.O.; FERREIRA-CORREIA, M.M. TERCEIRO, A.M. Microfitoplâncton das Baías do Golfão Maranhense e Litoral Oriental do Estado do Maranhão. Bol. Lab. Hidrob. 24 (1):13-26. 2011.

GARDNER, A. L.; CREIGHTON, G. K.. Genus Marmosops. Pp. 61-74 in Gardner, A. L. (ed). Mammals of South America, Volume 1: Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats. The University of Chicago Press, 2007, 669 p.

GASTAL, M.L.A. Ecologia de comunidades de pequenos mamíferos em matas de galeria de Brasília, DF. Brasília. Tese (Doutorado em Ecologia). Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília. 108p, 1997.

GEITLER, L. Cyanophyceae. Rabenhorst Kryptogamen-Flora, Alemanha, v. 14, p 1-1196, 1931.

GERMAIN, H. Flore des Diatomées: eaux douces et saumâtres. Paris: Societé Nouvelle des Éditions Boubée, 1981. 437p.

GIARETTA, A. A.; MENIN, M.; FACURE, K. G; KOKUBUM, M. N. & FILHO, J. C.O; 2008. Species richness, relative abundance, and habitat of reproduction of terrestrial frogs in the Triângulo Mineiro region, Cerrado biome, southeastern Brazil.Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre, 98(2):181-188

GOLDER, ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA. 2008. Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) da construção do Pier IV no Terminal Portuário Ponta da Madeira (TTPM).

GONÇALVES, E.G.R.; LOPES, M.J.; OLIVEIRA, E.G.; HOFER, E. Associação de Vibrio cholerae com o zooplâncton de Águas Estuárias da Baía de São Marcos/São Luís – MA, Brasil. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical.37(4):318-323. 2004.

GRANTSAU, R. K. H. (2010). Guia completo para identificação das aves do Brasil. São Carlos: Vento Verde.

GREGORIN, R.; GONÇALVES, E.; AIRES, C.C.; CARMIGNOTTO, A.P. Morcegos (Mammalia: Chiroptera) da Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins: composição específica e considerações taxonômicas. Biota Neotropica, v.11, n.1, p. 299-312. 2011.

GRIBEL, R.; TADDEI, V.A. Notes on the distribution of Tonatia schulzi and Tonatia carrikeri in the Brazilian Amazon. J. Mammal. 1989. 70: 871–873.

HADDAD, C.F.B. 2005. Anfíbios. In: Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção, incluindo as listas das espécies quase ameaçadas e deficientes de dados (A.B. Machado; C.S. Martins; G.M. Drummond, orgs.). Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, p. 59-63

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T. & RIAN, P. D. 2001. Past: Palaeonthological statistics software package for education and data analysis.Version. 1.37. Disponível em: <http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm>.EDUEM, Maringá. 460p.

HANDLEY, C.O. Bats of the canopy of an Amazonian forest. *Atas Simp. Biota Amazonica* (Zool.), 1967. 5: 211–215.

HAZELL, D., CUNNINGHAM, D.L., MACKEY, B. & OSBORNE, W. 2001. Use of farm dams as frog habitat in an Australian agricultural landscape: factors affecting species richness and distribution. Biol. Conserv. 102:155-169.

HERNANDEZ, A. C.; MORALES, E. S. Copépodos pelágicos del Golfo de México y Mar Caribe: Biología y sistemática. México: Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO), 1994.

HETZEL, B.; LODI, L. Encalhe em Massa de Golfinhos-deDentes-Rugosos, Steno bredanensis, na Bahia de Ilha Grande, Rio de Janeiro. In: REUNIÃO DE TRABALHO DE ESPECIALISTAS EM MAMÕFEROS AQU£TICOS DA AM…RICA DO SUL e CONGRESSO DA SOCIEDADE LATINOAMERICANA DE ESPECIALISTAS EM MAMÕFEROS AQU£TICOS. 8., 2., 1998, Olinda, Anais... 1998, p. 9

HOEK, C.; MANN, D.; JAHNS, H. M. Algae: an introduction to phycology. Cambridge university press, 1995.

HOSS, D. E.; THAYER, G. W. The importance of habitat to the early life history of estuarine dependent fishes. American Fisheries Society, v. 14, p. 147–158, 1993.

HOWARD, P. C., VISKANIC, P., DAVENPORT,T. R. B., KIGENYI, F. W., BALZER, M., DICKINSON, C. J., LWANGA, J. S., MATTHEWS, R. A. & BALMFORD, A. 1998 Complementarity and the use of indicator groups for reserve selection in Uganda. Nature 394, 472^475

IACK-XIMENES GE. Sistemática da família Dasyproctidae Bonaparte, 1838 (Rodentia, Hystricognathi) no Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 429 p. 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), 2012. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Rio de Janeiro. 271p.

INTERNATIONAL UNION CONSERVATION OF NATURE (IUCN). 2015. In:The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: <http://<www.iucnredlist.org>. Acesso em: jul. 2017.

INTERNATIONAL UNION CONSERVATION OF NATURE (IUCN). 2016. *In:*The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: <http://<www.iucnredlist.org>. Acesso em: outubro de 2017

JOHNSON, W. S.; ALLEN, D. M. Zooplankton of the Atlantic and Gulf coasts: A guide to their identification and ecology. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2005. p. 134-165

KOPP, K. & ETEROVICK, P. C. 2006. Factors influencing spatial and temporal structure of frog assemblages at ponds in southeastern Brazil. Journal of Natural History 40(29-31):1813-1830.

KRABERG, A., LANTUIT, H., LOGINOVA, A., MARTYNOV, F., OVERDUIN, P. P., AND WEGNER, C.: Ocean Colour remote sensing in the Southern Laptev Sea: evaluation and applications, Biogeosciences Discuss., 10, 3849–3889, doi:10.5194/bgd-10-3849-2013, 2013.

KRAMMER, D.; LANGE-BERTALOT, H. Bacillariophyceae 2/2 Epithemiaceae, Surirellaceae.In: Süsswasserflora von Mittleeuropa. Stuttgart: Gustav Fischer, 1988. 596p.

KRAMMER, D.; LANGE-BERTALOT, H. Bacillariophyceae 2/2 Epithemiaceae, Surirellaceae. In: Süsswasserflora von Mittleeuropa. Stuttgart: Gustav Fischer, 1988. 596p.

KRAMMER, D.; LANGE-BERTALOT, H. Bacillariophyceae 2/3 Centrales Fragilariaceae,Eunotiaceae. In: Süsswasserflora von Mittleeuropa. Stuttgart: Gustav Fischer, 1991a. 576p.

KRAMMER, D.; LANGE-BERTALOT, H. Bacillariophyceae 2/4 Achnantaceae, kritischeErganzungen zu navicula (Lineolatae) und Gomphonema Gesamtliteraturverzeichnis Teil 1-4. In: Süsswasserflora von Mittleeuropa. Stuttgart: Gustav Fischer, 1991b. 437p.

KREBS, C. J. 1999. Ecological Methodology. Addison Wesley Educational Publishers, Menlo Park.

LABOHIDRO, 2012 – Departamento de Oceanografia e Limnologia / LABOHIDRO da Universidade Federal do Maranhão. Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) das atividades de dragagem do canal de acesso e da bacia de evolução dos Berços 100,101,102,103 e 104 do Complexo Portuário do Itaqui. São Luís, MA.

LABOHIDRO, 2013 – Departamento de Oceanografia e Limnologia / LABOHIDRO da Universidade Federal do Maranhão. Relatório de Execução do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos Marinhos, da Biota Aquática do Porto do Itaqui. São Luís, MA.

LANA, C.C.; BERLEN, G. 2007. Microbioestratigrafia do Mesozóico-Cenozóico Brasileiro: Um passeio pelo Tempo. Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ, v.30, n.1, p.207 – 209.

LANA, P. da C. et al. O bentos da costa brasileira: avaliação crítica e levantamento bibliográfico (1858-1996). FEMAR, Rio de Janeiro, 1996.

LAVÔR-FERNANDES, G. Composição e variação horizontal do microfitoplâncton do estuário do Rio Tibiri em São Luís-MA, Brasil. Cad. Pesq. 6 (1) 45-59. 1990.

LAVÔR–FERNANDES, G. Contribuição ao estudo das diatomáceas (Bacillariophyceae) da Lagoa da Jansen (São Luís-MA). Cadernos de Pesquisa, São Luís. 3(2): 34-52, jul/Dez. 1987.

LAVÔR-FERNANDES, G. Microfitoplâncton da Baía de São Marcos, São Luís, Maranhão, Brasil. Gayana, Chile. 45(1-4): 265-274. 1988a.

LAVÔR-FERNANDES, G. O microfitoplâncton do Rio Paciência, Paço do Lumiar, Maranhão. Boletim do Laboratório de Hidrobiologia. São Luís, v.8, p. 23-45. 1988b.

LAW, B.S. & DICKMAN, C.R. 1998. The use of habitat mosaics by terrestrial vertebrate fauna: implications for conservation and management. Biodivers. Conserv. 7(3):323-333.

LEIS, J. M.; RENNIS, D. S. The larvae of Indo-Pacific Coral Reef Fishes. Honolulu: University of Hawaii Press, 1983. 269p.

LEIS, J. M.; RENNIS, D. S. The larvae of Indo-Pacific Shorefishes, a companion volume to The larvae of Indo-Pacific Coral Reef Fishes. Honolulu: University of Hawaii Press, 1989. 371p

LEITÃO-FILHO, H.F. 1993. Ecologia da Mata Atlântica em Cubatão. Editora da UNESP e Editora da Universidade de Campinas, Campinas. 184p.

LIM, B K.; M. D. ENGSTROM. Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in Iwokrama Forest, Guyana, and the Guianan subregion: implications for conservation. Biodiversity and Conservation, 2001. 10: 613-657.

LODI, L., 2002. Uso do hábitat e preferências do boto-cinza, Sotalia fluviatilis (Cetacea, Delphinidae) na Baía de Paraty, Rio de Janeiro. MSc thesis, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brazil

LOPES, M.J. S. Zooplâncton do estuário do Rio Anil – São Luís – Maranhão. Bol. Lab. Hidrob. 4(1):77-96.1981-82.

MACHADO, Angelo Barbosa Monteiro; DRUMMOND, Gláucia Moreira; PAGLIA, Adriano Pereira. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Ministério do Meio Ambiente-MMA, 2008.

MAGURRAN, A.E. Ecological diversity and its measurement. Cambridge University Press, Cambridge. 1988.

MARCENIUK, A. P. *et al*. Conhecimento e conservação dos peixes marinhos e estuarinos (Chondrichthyes e Teleostei) da costa norte do Brasil. Biota Neotropica, v. 13, n. 4, p. 251-259, 2013.

MARINHO FILHO, J. ; Sazima, I. 1998. Brazilian bats and conservation biology: A first survey. In: Kunz, T.H. & Racey, P.A. (EDS). (Org.). Bat Biology and Conservation. Washington: Smithsonisn Institution Press, p. 282-294.

MARQUES-AGUIAR, S. A. 1994. A systematic review of the large species of Artibeus Leach, 1821 (Mammalia: Chiroptera), with some phylogenetic inferences. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, ser. Zool.10:3-83

MARTINS FR, SANTOS FAM. Técnicas usuais de estimativa da biodiversidade. In: Anais do I Congresso Brasileiro de Conservação e Manejo da Biodiversidade; 1999; Ribeirão Preto. Revista Holos. Ribeirão Preto: Universidade Estadual Paulista, 1999, 1: 236-267.

MARTINS, M. B.; OLIVEIRA, T. G. Amazônia Maranhense – diversidade e conservação (eds.). Museu Paraense Emílio Goeldi. 326 p. 2011.

MATSUURA, Y.; OLIVAR, M. P. Fish Larvae In: BOLTOVSKOY, D. South Atlantic Zooplancton. Leiden: Backhuys Publishers, 1999. P. 1445-1496.

MCALEECE, N.; P.J.D. LAMBSHEAD; G.L.J. PATERSON & J.G. GAGE. 1997. Biodiversity professional. Beta-Version. London, The Natural History Museum and the Scottish Association for Marine Sciences.

MELO, G. A. S. Manual De Identificação Dos Brachyura (carangueijos e siris) Do Litoral Brasileiro. São Paulo, Plêiade, FAPESP, 604p. 1996.

MELO, G.A.S. Infraordem Brachyura (siris e caranguejo: espécies marinhas e estuarinas). In BUCKUP, L.; BOND-BOCKUP, G. Os crustáceos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Ed. Universidade\UFRGS, 1999. p.415-485.

MENEZES, G. M. Demersal fish assemblages in the Atlantic Archipelagos of the Azores, Madeira, and Cape Verde. Ecologia Marinha, apresentada a Universidade dos Acores, 2003.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, [MAPA]. Controle da raiva dos herbívoros: manual técnico 2009 /Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília : Mapa/ACS, 2009. 124 p

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE [MMA], 2010. GERÊNCIA DE BIODIVERSIDADE AQUÁTICA, RECURSOS PESQUEIROS. Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil. Brasília: MMA/SBF/GBA, 2010.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE [MMA], 2010. Catálogo de plantas e fungos do Brasil. Rio de Janeiro : Andrea Jakobsson Estúdio : Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. v.1, pp.714. 2010.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE [MMA], 2014. Portaria No.444 de 17 de dezembro de 2014. Lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Brasília.

MIRALTO, A., GUGLIELMO, L., ZAGAMI, G., BUTTINO, I., GRANATA, A. AND IANORA, A. (2003). Inhibition of population growth in the copepods Acartia clausi and Calanus helgolandicus during diatom blooms. Mar. Ecol. Prog. Ser 254,253 -268

MOCHEL, F.R.; CUTRIM, M.V.; FERREIRACORREIA, M.M.; IBANEZ, M.S.R; AZEVEDO, A.C.G.; OLIVEIRA, V.M; PESSOA, C.R.D.; MAIA, D.C.; SILVEIRA, P.C.A.; IBANEZ-ROJAS, M.O.A.; PACHECO, C.M.; COSTA, C.F.M.; SILVA, L.N.M. & PUISECK, A.M.B. Degradação dos manguezais na Ilha de São Luís (MA): Processos Naturais e impactos antrópicos. Museu Paraense Emílio Goeldi. p.113-131. 2001.

MONTELES, J. S.; FUNO, I. C. A.; CASTRO, A. C. L. Caracterização da pesca artesanal nos municípios de Humberto de Campos e Primeira Cruz – Maranhão. Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, 23, p.65-74. 2010.

MONTÚ, M. Subclasse Copepoda (espécies marinhas e estuarinas de origem marinha). In BUCKUP, L.; BOND-BOCKUP, G. Os crustáceos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Ed. Universidade\UFRGS, p.54-91, 1999.

MONTÚ, M.; RESGALLA, Jr. C. Classe Cladocera (espécies marinhas). In BUCKUP, L. BOND-BOCKUP, G. Os crustáceos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Ed. Universidade\UFRGS. p.14-23. 1999.

MORRISON, J.C.; SECHREST, W.; DINERSTEIN, E.; WILCOVE, D.S.; LAMOUREUX, J.F. 2007. Persistence of large mammal faunas as indicators of global human impacts. Journal of Mammalogy 88(6): 1363 – 1380.

MOSER, G. 1996. Early Stages of Fishes in the California Current Region. Kansas: CalCOFI, 1996. 1505p. (ATLAS SERIES nº33).

MRS ESTUDOS AMBIENTAIS - Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) do Terminal Portuário de São Luís. Brasília, DF. 2014.

MRS ESTUDOS AMBIENTAIS. Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) para o Loteamento de Solo Urbano para Fins Industriais/ Distritos Industriais, referente ao Distrito Industrial de São Luís (DISAL), no estado do Maranhão, sob a responsabilidade da Secretaria do Desenvolvimento, Indústria e Comércio – SEDINC. Brasília, DF. 2013.

NEUMANN-LEITÃO, S. Resenha Literária sobre Zooplâncton Estuarino no Brasil. Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco. Recife, v. 23. p. 25-54. 1994/95.

NOGUEIRA-PARANHOS, J.D.; PINTO, S.L. Informações preliminares sobre zooplâncton e gastrópodes coletados no litoral do estado do Piauí – Brasil. Taxonomia. Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE, Recife, 26(1):35-42.1998.

NOVAES, R.L.M.; SOUZA, R.F.; FELIX, S.; SAUWEN, C.; JACOB, G. & AVILLA, L.S. New record of *Furipterus horrens* (Cuvier, 1828) (Mammalia, Chiroptera) from the Cerrado of Tocantins state with a compilation of the known distribution within Brazil. Check List, v.8, n.6, p. 1359-1361. 2012.

NUNES, A.; MARQUES-AGUIAR, S.; SALDANHA, N.; SILVA E SILVA, R. & BEZERRA, A. 2005. New records on the geographic distribution of bat species in the Brazilian Amazonia. Mammalia, 69(1): 109-115.

NUNES, L. L. S.; MENDONÇA, M. A.. 2013. Biodiversidade Marinha da Ilha do Maranhão. Edition: 1st, Publisher: Editora da Unversidade Federal do Maranhão, Editor: Jorge Luiz Silva Nunes e Maurício Araújo Mendonça, ISBN: 9878578622930

ODUM, E. P. Ecologia. Ed. Guanabara Koogan S. A. Rio de Janeiro, 1988. 434 p.

OLDEN, J.D., POFF, N.L., DOUGLAS, M.R, DOUGLAS, M.E & FAUSCH, K.D. 2004. Ecological and evolutionary consequences of biotic homogenization. Trends Ecol. Evol. 19:18-24.

PAIVA, Andréa Carla Guimarães de. Ecologia de peixes estuarinos-recifais e caracterização ambiental dos estuários de Pernambuco. 2009.

PALHETA, G. D. A. Composição e distribuição espaço temporal de ovos e larvas de peixes, nos estuários dos Rios Curuçá e Muriá (Curuçá-Pará). Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Pará. p.88. Belém, 2005.

PERACCHI, A.L.; LIMA, I.P.; REIS, N.R.; NOGUEIRA, M.R.; ORTÊNCIO FILHO, H. 2006. Ordem Chiroptera. *In*: Reis, N.R.; Peracchi, A.L.; Pedro, W.A.; Lima, I.P. (Eds). *Mamíferos do Brasil*. Londrina, Paraná.

PINE, R. H.; HANDLEY JR., C. O. Genus Monodelphis Burnett, 1830. In: GARDNER, A. L. (ed.). Mammals of South America. Vol. 1. Marsupials, xenarthrans, shrews, and bats. Chicago: Chicago University Press, 2008 (2007). P. 82-107.

PLUMMER, M.V. & J.W. FERNER. 2002. Marking reptiles. Pp. 143-150, In R.W. McDiarmid, M.S. Foster, C. Guyer, J.W. Gibbons, and N. Chernoff (Eds.), Reptile Biodiversity: Standard Methods for Inventory and Monitoring. University of California Press.

PRATES, A.P. GONÇALVES, M.A E ROSA, M., 2012. Panorama da Conservação dos ecossistemas Costeiros e Marinhos no Brasil. 2 ed. rev. ampliada - Ministério do Meio Ambiente. Brasília, MMA.

PRIMACK, R. B. & RODRIGUES, E. 2001. Biologia da Conservação. Londrina: Planta. *In*: SANTOS, F. J. M., FERREIRA

RAMSAR, B,. The Ramsar Convention on Wetlands. Key Documents. Available via http://www. ramsar. org/index_key_docs. htm, 2002.

REID, J. W. Chave de identificação e lista de referências bibliográficas para as espécies continentais sul-americanas de vida livre da ordem Cyclopoida (Crustacea, Copepoda). Boletim Zoológico Da Universidade de São Paulo. São Paulo, v. 9, p 17-143, 1985.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. Morcegos do Brasil. Londrina, 2007.

REIS, N.R. dos; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. Mamíferos do Brasil. Londrina, SEMA-PA, UEL, UNIFIL, EDIFURB, 2 ed. 439p, 2011.

RIOS, E. C. Seashells of Brazil. 2nd. Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande, 1994.

RODRIGUES, W.C. DivEs - Diversidade de espécies. Versão 2.0. Software e Guia do Usuário, 2005. Disponível em: http://www.ebras.bio.br/dives.

ROSA FILHO, José Souto et al. Macrofauna bentônica de zonas entre-marés não vegetadas do estuário do rio Caeté, Bragança, Pará. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Naturais, v. 1, n. 3, p. 85-96, 2006.

ROSSA-FERES, D. C. & JIM, J. 1994. Distribuição sazonal em comunidades de anfíbios anuros na região de Botucatu, São Paulo (Amphibia: Anura). Revista Brasileira de Biologia 54(2):323-334.

RUPPERT, E. E. B. et al. Invertebrate zoology: a functional evolutionary approach. 2004.

SANTOS, A.J. dos; 2004. Estimativas de riqueza em espécies. In: Cullen Jr. et al., (orgs), Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Editora da Universidade Federal do Paraná. Curitiba. Pp. 19-42

SANTOS, M.P.D.; CERQUEIRA, P.V.; SOARES, L.M.S. Avifauna em seis localidades no Centro-Sul do Estado do Maranhão, Brasil. Ornithologia. 4 (1):49-65. 2010.

SANTOS, T. G.; ROSSA-FERES, D. de C. & CASATTI, L. 2007. Diversidade e distribuição espaço-temporal de anuros em região com pronunciada estação seca no sudeste do Brasil. Iheringia, Série Zoologia, 97:37-49.

SCHRÖDER, A.; PERSSON, L.; DE ROOS, A. M. (2005). “Direct experimental evidence for alternative stable states: a review”. Oikos 110 (1): 3–19.

SEMA – SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E RECUROSO NATURAIS – Portaria SEMA Nº 79 DE 16/12/2016 – Dispõe sobre os procedimentos relativos à autorização de coleta, captura e transporte de fauna silvestre, necessários às atividades de levantamento, monitoramento, resgate, afugentamento e destinação da fauna silvestre para instruir os processos de Licenciamento Ambiental no âmbito da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais - SEMA. Acesso em Agosto de 2017.

SICK, H. 1996. Ornitologia Brasileira. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro, Brasil.

SIGRIST, T. 2009. Iconografia das Aves do Brasil. Volume 1 – Bioma Cerrado. Ed. Avisbrasilis.

SILVA, A. S. L. A flora “rupestre” de Carajás – Fabaceae. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, v. 9, n. 1, p. 3-30, 1993. Série Botânica.

SILVA, J.M.C. (1995). Avian inventory of the cerrado region, South América: implications for biologicalconservation. Bird Cons. Intern. 5:291-304.

SILVA, M. H. L.; TORRES JÚNIOR, A. R.; CASTRO, A. C. L.; AZEVEDO, J. W. J.; FERREIRA, C. F. C.; CARDOSO, R. L.; CARVALHO-NETA, R. N. F. Composition of the Fish Community in a Port Region of the Amazonic Coast in the State of Maranhao, Brazil. Iheringia (no prelo). 2017.

SILVEIRA, L. 1999. Ecologia e conservação dos mamíferos carnívoros do Parque Nacional das Emas. 117 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Departamento de Biologia Geral, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

SILVEIRA, P.C.A. 2003. Ictionêuston da zona econômica exclusiva referente ao estado do Maranhão (Região norte do Brasil). Recife. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Oceonografia da UFPE. 61f.

Simões-Lopes, P C. 1988. Ocorrência de uma população de Sotalia fluviatilis, Gervais, 1853, (Cetacea, Delphinidae) no limite sul de sua distribuição, Santa Catarina, Brasil. Biotemas, 1 (1): 57-62

SINCLAIR, A. R. E. Mammal Population Regulation, Keystone Processes and Ecosystem Dynamics. Philosophical Transactions: **Biological Sciences**. 2003. v. 358, n. 1438, oct. 29, p. 1729-1740

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA – SBH. 2015. Lista Brasileira de Anfíbios e Répteis. Disponível em: http://www2. sbherpetologia.org.br/. Acesso: em: jul. 2017.

SODRÉ, M. M.; GAMA, A. R.; ALMEIDA, M. F. Updated list of bat species positive for rabies in Brazil. Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo. v. 52, n. 2, p. 75-81, 2010.

SOURNIA, A., CHRETIENNOT-DINET, M.J. & RICARD, M. 1991. Marine phytoplankton: how many species in the world? J. Plankton Res. 13(5):1093-1099.

TAVARES, L.M.G.; BOND-BUCKUP, G. Ordem Mysidacea. In BUCKUP, L.; BOND-BOCKUP, G. Os crustáceos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Ed. Universidade\UFRGS, 1999. p.165-176.

TAXEUS. 2012. Lista Anotada de Mamíferos do Brasil – Adaptada. Disponível em: http://www.taxeus.com.br/lista/636. Acesso em: jul. 2017.

TOFT, C.A. 1985. Resource partitioning in amphibians and reptiles. *Copeia*, 1985:1-21.

UIEDA, V. S. & BARRETTO, M. G. 1999. Composição da ictiofauna de quatro trechos de diferentes ordens do Rio Capivara, Bacia do Tietê, Botucatu, São Paulo. Rev. Bras. Zoociências, 1(1): 55-67. Uieda, V. S. 1995. Comunidade de peixes de um riacho litorâneo: composição, habitat e hábitos. Campinas, SP, 229p. Tese de Doutorado, Universidade de Campinas.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – UFMA. Plano de Controle Ambiental (PCA) da Construção de um Armazém de Estrutura Metálica no Porto do Itaqui (MA). São Luís, Maranhão. 2012c.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – UFMA. Relatório I – Resgate de Fauna, Flora e recuperação de Áreas Degradadas em Áreas de Preservação Permanente (APP) do Porto do Itaqui (MA). São Luís, Maranhão. 2012a.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – UFMA. Relatório III – Resgate de Fauna, Flora e recuperação de Áreas Degradadas em Áreas de Preservação Permanente (APP) do Porto do Itaqui (MA). São Luís, Maranhão. 2012b.

VALENTIN, J.L. 1995. Agrupamento e ordenação. In: P.R. Peres Neto; J.L. Valentin & F.A.S. Fernadez (eds.). Oecologia Brasiliensis. Volume II: Tópicos em tratamento de dados biológicos. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

VAN PERLO, B. 2009. A field guide to the Bids of Brazil. Oxford University Press: New York.

VANZOLINI, P. E. 1978. On South American Hemidactylus (Sauria, Gekkonidae). Papéis Avulsos de Zoologia (São Paulo) 31(20): 307-343.

VANZOLINI, P.E.; A.M.M. RAMOS-COSTA & L.J. VITT. 1980. Répteis das Caatingas. Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências, 161p.

VASCONCELOS, T.S. & ROSSA-FERES, D.C. 2005. Diversidade, distribuição espacial e temporal de anfíbios anuros (Amphibia, Anura) na região noroeste do estado de São Paulo, Brasil. Biota Neotrop. 5(2).

VEGA-PERÉZ, L.M.;.CAMPOS, M.A.G.; SCHINKE, K.P., 2011. Checklist of class apendicularia (Chordata: Tunicata) from São Paulo State, Brazil. Biota Neotropica, v.11, n.1.2011.

VIDAL, O. et al. Distribution and abundance of the Amazon River dolphin (Inia geoffrensis) and the tucuxi (Sotalia fluviatilis) in the upper Amazon River. Marine Mammal Science, v. 13, n. 3, p. 427-445, 1997.

VIELLIARD, J.M.E. & W.R. SILVA. 1990. Nova metodologia de levantamento quantitative da avifauna e primeiros resultados do interior do Estado de São Paulo, Brasil. *In*: Anais do IV Encontro Nacional de Anilhadores de Aves, Recife, p. 117-151.

VILLAC, M.C., CABRAL-NORONHA, V.A.P. & PINTO, T.O. 2008. A biodiversidade do fitoplâncton do litoral do estado de São Paulo, Brasil. Biota Neotrop. 8(3): http://www.biotaneotropica.org.br/v8n3/pt/ abstract?article+bn01908032008.

WARWICK, R. M. A new method for detecting pollution effects on marine macrobenthic communities. Marine Biology, v. 92, p. 557-562, 1986.

WARWICK, R. M. A new method for detecting pollution effects on marine macrobenthic communities. Marine Biology, v. 92, p. 557-562, 1986.

WIKIAVES. 2017. WikiAves, a Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <http://www.wikiaves.com.br/>. Acesso em: 05/11/2017

WILCOX, B. A.; MURPHY D. D. Conservation estrategy: the effects of the fragmentation on extinction. **The American Naturalist**, v.125, p. 879-887, 1985.

WOLFF, M.; KOCH, V.; ISAAC, V.J. A trophic flow model of the Caeté mangrove estuary (north Brazil) with considerations for the sustainable use of its resources. Est. Coast. Shelf Sci., n.50, p.789-803, 2000

YAN, N.D., GIRARD, R., AND BOUDREAU, S. 2002. An introduced predator (Bythotrephes) reduces zooplankton species richness. Ecol. Lett. 5: 481-485.

12.5 DIAGNÓSTICO MEIO SOCIOECONÔMICO

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS – ANTAQ. Disponível em: < http://www.antaq.gov.br/Portal/default.asp>, acesso em nov. 2017.

ANTF - Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários. Estrada de Ferro Carajás, 2017. Disponível em: < www2.antf.org.br/pdfs/EFC.pdf>. Acesso em: nov. 2017

ANTT. Agência Nacional de Transportes Terrestres. Relatório 01/2014/GEROF/SUGER/ANTT (Assunto: Acidentes Ferroviários ocorridos no Subsistema Ferroviário Federal no ano de 2013). Disponível em: <http://www.antt.gov.br/ferrovias/Relatorios.html>. Acesso em: 11/2017.

CAEMA - Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão. Disponível em: < www.caema.ma.gov.br/>. Acesso nov. 2017

CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro de. Mobilidade urbana sustentável: conceitos, tendências e reflexões. 2194 Texto para discussão. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Rio de Janeiro: Ipea. Brasília, maio 2016.

CARVALHO, Heitor Ferreira de. Urbanização em São Luís: entre o institucional e o repressivo. Dissertação de Mestrado, UFMA, São Luís, 2005.

CEMAR - COMPANHIA ENERGÉTICA DO MARANHÃO. Disponível em: < http://www.cemar-ma.com.br/>. Acesso: nov. 2017

CIDADE BRASIL. Disponível em: http://www.cidade-brasil.com.br/. Acesso em 06 de nov. 2017.

Decreto Estadual nº 20.727 de 23 de agosto de 2004 - Reformula o DISAL

Decreto Estadual nº 7.632 de 23 de maio 1980 - Estabelece o DISAL

Decreto Estadual Nº 7.646 de 06 de junho de 1980 - Declara como “utilidade pública, para fins de desapropriação total ou parcial, os bens que especificam, situados no município de São Luís, necessários à implantação de parte do Distrito Industrial de São Luís

DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Disponível em: < www.dnit.gov.br/>. Acesso. nov. 2017

EIA/RIMA do Terminal Portuário de São Luís. Brasília, 2014.

ELETROBRAS. CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS S.A. Disponível em: http://eletrobras.com/pt/Paginas/home.aspx, acesso em: 09 nov. 2017.

EMAP. Porto do Itaqui. Disponível em: http://www.portodoitaqui.ma.gov.br/. Acesso em: 9 de nov. 2017

EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA – EMAP. PDZ – Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto do Itaqui. 2ª Edição, São Luís/MA, 2012.

Estatuto das Cidades, Lei nº 10.257.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Base de informação do censo demográfico 2010: Resultados do universo por setor censitário. Acesso em: 06 nov. 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Base de informação do Censo Educacional 2015. Acesso em: 6 de nov. 2017.

IBGE. Censo Agropecuário Brasileiro, 2006. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/. Acesso em: 08 nov. 2017.

IBGE. Cidades. Histórico dos Municípios. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/ Acesso em: 8 nov. 2017.

IMESC - Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos. Boletim de Conjuntura Econômica. V.5, n.2, abr./jun. São Luís, 2017.

IMESC - Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos. Nota de Comércio Exterior. V.1, n.1, jan./mar. São Luís, 2017.

IMESC - Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos. Produto Interno Bruto dos Municípios do Estado do Maranhão. V.1 (2005). São Luís, 2005.

INFRAERO. EMPRESA BRASILEIRA DE INFRAESTRUTURA AEROPORTUÁRIA Disponível em: < http://www.infraero.gov.br/index.php >. Acesso em: nov. 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA – INEP. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB. Projeções de ensino para a rede municipal. Disponível em: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/>. Acesso em: Nov. 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA – INEP. Censo da Educação Superior. 2016. Disponível em: < http://portal.inep.gov.br/censo-da-educacao-superior>. Acesso em: nov. 2017

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Disponível em: < www.ipea.gov.br/>. Acesso em: nov. 2017.

IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Disponível em: < http://portal.iphan.gov.br/>. Acesso em: nov. 2017.

KREIN, José Dari; WEISHAUPT PRONI, Marcelo. Economia Informal: aspectos conceituais e teóricos. V.1. OIT no Brasil. Brasília, 2010.

LEI COMPLEMENTAR Nº 123, DE 14 DE DEZEMBRO DE 2006 - Institui o Estatuto Nacional da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte e da outras providências.

Lei Municipal 3.252 de 29 de dezembro de 1992 - Estabelece diretrizes para o uso do solo.

Lei Municipal 3.252 de 29 de dezembro de 1992 - Institui o Plano Diretor Municipal

Lei Municipal 4.669 de 11 de outubro de 2006 - Estabelece o Plano Diretor do Município de São Luís.

LEI N° 3.253/1992 - Dispõe sobre o Zoneamento, Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo Urbano e dá outras providências.

LEI N° 4.669/2006 - Dispõe Sobre o Plano Diretor do Município de São Luís e dá outras providências.

LEI Nº 12.305/2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos

Lei nº. 12.587/2012 - Dispõe da Política Nacional de Mobilidade Urbana – PNMU

MCID – Ministério das Cidades. Planmob – Caderno de referência para elaboração de plano de mobilidade urbana. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana – SeMob. Brasília, 2015.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. - DATASUS. Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. Disponível em: < http://www.cnes.datasus.gov.br >. Acesso em: Nov. 2017.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Estatísticas Vitais - Mortalidade e Nascidos Vivos. Disponível em: www2.datasus.gov.br. Acesso em: 9 nov. 2017.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Programa de Disseminação das Estatísticas do Trabalho – Relação Anual de Informações Sociais - RAIS. Disponível em: www.mte.gov.br. Acesso em: 7 nov. 2017.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Relação Anual de Informações Sociais – RAIS, 2011. Cadastro Geral de Empregados e Desempregados – CAGED, 2017. Disponível em: www.mte.gov.br. Acesso em: nov. 2017

MRS Estudos Ambientais LTDA. Diagnóstico Ambiental do Meio Socioeconômico - EIA/RIMA do Terminal Portuário de São Luís, WPR. Brasília, 2014.

MRS Estudos Ambientais LTDA. ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL REFERENTE A LOTEAMENTO DE SOLO URBANO PARA FINS INDUSTRIAIS / DISTRITOS INDUSTRIAIS. Vol. II, Brasília, 2013.

MRS Estudos Ambientais LTDA. Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) para o Loteamento de Solo Urbano para Fins Industriais/ Distritos Industriais, referente ao Distrito Industrial de São Luís (DISAL), no estado do Maranhão, sob a responsabilidade da Secretaria do Desenvolvimento, Indústria e Comércio – SEDINC. Brasília, DF. 2013.

PDZ – Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto do Itaqui. Empresa Maranhense de Administração Portuária. 2ª Edição, São Luís/MA, 2012.

PNUD. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/home/. Acesso em: 6 nov. 2017.

PORTAL ODM – Acompanhamento Municipal dos Objetivos do Milênio. Disponível em: < http://www.portalodm.com.br/>. Acesso em: nov. 2017.

Portos MA - Portal dos Portos do Maranhão. SÃO LUÍS, CAPITAL DO ESTADO DO MARANHÃO, Cidade Histórica e Patrimônio da Humanidade. Disponível em: < http://portosma.com.br/saoluis>. Acesso em: nov. 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO LUÍS. Disponível em: https://www.saoluis.ma.gov.br/. Acesso em: 03 nov. 2017.

SECRETARIA MUNICIPAL DE TURISMO – SETUR. Indicadores de Desempenho do Setor Turístico de São Luís.

SEINC - Secretaria de Estado de Indústria, Comércio e Energia do Maranhão. Disponível em: <www.seinc.ma.gov.br/>. Acesso em: nov. 2017

SELBACH, Jeferson Francisco. Mobilidade urbana nos códigos de postura de São Luís/MA, em JÚNIOR, José O. Alcântara e SELBACH, Jeferson Francisco (orgs.). Mobilidade urbana em São Luís. São Luís/MA. EDUFMA, 2009. P. 22- 46.

SEMOSP - Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos. Disponível em: <https://www.saoluis.ma.gov.br/semosp>. Acesso em: nov. 2017.

SIT - Sistema Integrado de Transporte de São Luís. Disponível em: < https://www.saoluis.ma.gov.br/subportal_subpagina.asp?site=1650>. Acesso em: nov. 2017.

SLEA - São Luís Engenharia Ambiental. Disponível em: < www.saoluisambiental.com.br/>. Acesso em: nov. 2017

SMTT - Secretaria Municipal de Trânsito e Transportes. Disponível em: < https://www.saoluis.ma.gov.br/smtt>. Acesso em: nov. 2017

12.6 ANÁLISE DE IMPACTOS, ÁREAS DE INFLUÊNCIA, MEDIDAS E PROGRAMAS

BISSET, R. **Methods for environmental impact assessment: a selective survey with case studies**. In: BISWAS, A. K.; GEPING, Q. (Ed.). Environmental impact assessment for developing countries. London: Tycoly International, 1987. p. 3-64.

FISCHER, D.W. and DAVIS, G.S. (1973) An approach to assessing environmental impacts, **Journal of Environmental Management, 1** (3), 207-227.

NOVAES, R.L.M.; SOUZA, R.F.; FELIX, S.; SAUWEN, C.; JACOB, G. & AVILLA, L.S. New record of *Furipterus horrens* (Cuvier, 1828) (Mammalia, Chiroptera) from the Cerrado of Tocantins state with a compilation of the known distribution within Brazil. Check List, v.8, n.6, p. 1359-1361. 2012.

13 GLOSSÁRIO

A –

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas

ADA : Área Diretamente Afetada

Afluente: Curso de água que se lança em outro.

Agricultura familiar: É um sistema de produção agrícola que visa a sobrevivência do agricultor e de sua família. É caracterizada pela utilização de recursos técnicos pouco desenvolvidos. Os instrumentos agrícolas mais usados são: enxada, foice e arado.

AID: Área de Influência Direta

AII: Área de Influência Indireta

ALUMAR: Consórcio de Alumínio do Maranhão

Ameaçada de extinção: Espécie cuja população está decrescendo a ponto de colocá-la em risco de desaparecimento em um futuro próximo.

Amostragem: Técnica de pesquisa na qual um sistema preestabelecido de amostras é considerado idôneo para representar o universo pesquisado, com margem de erro aceitável.

ANTAQ : Agência Nacional de Transportes Aquaviários

Antrópico: Resultado das atividades humanas no meio ambiente.

APA: Área de Proteção Ambiental

Aquicultura: É o cultivo de organismos cujo ciclo de vida em condições naturais se dá total ou parcialmente em meio aquático.

Área de Influência: Área afetada pelos impactos de um empreendimento, considerando-se, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza. A área de influência pode ser classificada em Área de Influência Direta, quando o empreendimento causa impactos diretos a região, ou Área de Influência Indireta, quando os impactos são indiretos.

Associativismo: Tendência ou movimento dos trabalhadores de se congregarem em associações representativas (órgãos de classe, sindicatos etc.), para a defesa de seus interesses

Assoreamento: Processo em que lagos, rios, baías e estuários vão sendo aterrados pelos solos e outros sedimentos neles depositados pelas águas das enxurradas, ou por outros processos.

Aterro Sanitário: Método de engenharia e administrativo para disposição de resíduos sólidos no solo, de modo a proteger o meio ambiente; os resíduos são espalhados em camadas finas, compactados até o volume mínimo possível e cobertos com terra ao final de cada jornada para não resultar em nenhum risco ou dano ao ambiente (The World Bank, 1978). O aterro

sanitário possui drenagens pluviais no seu contorno e é impermeabilizado na área operacional. Todas as possíveis fugas são controladas.

Atmosfera: Camada fina de gases, inodora, sem cor, insípida, e presa à Terra pela força da gravidade.

Avifauna: Conjunto das espécies de aves que vivem numa determinada região.

B –

Bacia hidrográfica: Conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes. A noção de bacias hidrográfica inclui naturalmente a existência de cabeceiras ou nascentes, divisores d'água, cursos d'água principais, afluentes, subafluentes, etc. Em todas as bacias hidrográficas deve existir uma hierarquização na rede hídrica e a água se escoa normalmente dos pontos mais altos para os mais baixos. O conceito de bacia hidrográfica deve incluir também noção de dinamismo, por causa das modificações que ocorrem nas linhas divisórias de água sob o efeito dos agentes erosivos, alargando ou diminuindo a área da bacia.

Bentônico: Relativo ou pertencente à região bêntica, que compreende todo o relevo submarino continental e abissal, incluídas as fossas oceânicas.

Biodiversidade: (a) Referente à variedade de vida existente no planeta, seja terra ou água; (b) Variedade de espécies de um ecossistema; (c) É o conjunto de todas as espécies de plantas e animais e de seus ambientes naturais, existentes em uma determinada área; (d) Termo que se refere à variedade de genótipos, espécies, populações, comunidades, ecossistemas e processos ecológicos existentes em uma determinada região. Pode ser medida em diferentes níveis. genes, espécies, níveis taxonômicos mais altos, comunidades e processos biológicos, ecossistemas, biomas, e em diferentes escalas temporais e espaciais.

Bioma: Amplo conjunto de ecossistemas terrestres caracterizados por tipos fisionômicos semelhantes de vegetação, com diferentes tipos climáticos. É o conjunto de condições ecológicas de ordem climática e características de vegetação: o grande ecossistema com fauna, flora e clima próprios. Os principais biomas mundiais são: tundra, taiga, floresta temperada caducifólia, floresta tropical chuvosa, savana, oceano e água doce.

Biomassa: Quantidade de matéria orgânica presente num dado momento numa determinada área, e que pode ser expressa em peso, volume, área ou número.

Biosfera: Sistema único formado pela atmosfera (troposfera), crosta terrestre (litosfera), água (hidrosfera) e mais todas as formas de vida. É o conjunto de todos os ecossistemas do planeta.

Biota: Conjunto de seres vivos que habitam um determinado ambiente ecológico, em estreita correspondência com as características físicas, químicas e biológicas deste ambiente.

Biótico: (a) Relativo ao bioma ou biota, ou seja, ao conjunto de seres animais e vegetais de uma região; (b) Referente a organismos vivos ou produzidos por eles. Por exemplo: fatores ambientais criados pelas plantas ou microrganismos.

C –

Cadeia alimentar: É a transferência da energia alimentar que existe no ambiente natural, numa sequência na qual alguns organismos consomem e outros são consumidores.

Calado: Distância entre a quilha do navio e a linha de flutuação. Espaço ocupado pelo navio dentro da água.

Censo demográfico: Conjunto dos dados característicos dos habitantes de uma localidade ou país, para fins estatísticos; recenseamento.

Cetáceos. Ordem (Cetacea) de mamíferos completamente aquáticos, na maioria eutérios marinhos, que consiste nas baleias, golfinhos, toninhas e formas relacionadas, todos com cabeça muito grande, corpo afilado como o de um peixe e quase desprovido de pêlos, membros anteriores semelhantes à pá de um remo, sem membros posteriores, cauda terminando em nadadeira larga, horizontal, encéfalo grande, estômago complexo com quatro ou mais câmaras e duas mamas em posição posterior.

Cladóceros: São minúsculos crustáceos pertencente ao zooplâncton, que ocupam águas epicontinentais, são conhecidos também como pulga de água.

Coleta seletiva: Sistema de recolhimento de materiais recicláveis: papéis, plásticos, vidros, metais e orgânicos, previamente separados na fonte geradora e que podem ser reutilizados ou reciclados.

Coliformes: Grupos de bactérias indicadoras de contaminação.

Composição florística: Inventário das espécies que compõem a vegetação de uma determinada região, além das informações relativas ao habitat, época de floração, número de espécimes etc.

Comunidade bentônica: Comunidade de organismos que vivem no substrato de fundo de ecossistemas aquáticos (rios, lagos, oceanos, etc.), ao menos, durante parte de seu ciclo de vida.

Comunidade planctônica: Conjunto de seres vivos que habitam na superfície de corpos d' água com muito pouca ou nenhuma capacidade de locomoção, sendo transportados pelas correntezas.

Comunidades (Biol.).: Conjunto de todos os indivíduos de todas as espécies da fauna e flora de uma região.

Comunidades Quilombolas: São grupos étnico-raciais, segundo critérios de auto-atribuição, com trajetória histórica própria, dotados de relações territoriais específicas e com ancestralidade negra relacionada com a resistência à opressão histórica sofrida, conforme Decreto nº 4887/03.

Comunidades tradicionais: Grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais. Possuem formas próprias de organização social, ocupam e usam territórios tradicionais, além de recursos naturais, como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica.

CONAMA: Conselho Nacional de Meio Ambiente

Conservação da natureza: Uso racional dos recursos naturais, com o fim de assegurar uma produção contínua dos recursos renováveis e impedir o esbanjamento dos recursos não renováveis, para manter o volume e a qualidade em níveis adequados, de modo a atender às necessidades de toda a população e das gerações futuras.

Contaminação: A ação ou efeito de corromper ou infectar por contato. Termo usado, muitas vezes, como sinônimo de poluição, porém quase sempre empregado, em português, em relação direta a efeitos sobre a saúde do homem.

Controle de qualidade: Ações de garantia da qualidade que proporcionam meios de controlar e avaliar as características de um item, serviço processo ou instalação, em relação aos requisitos estabelecidos.

Copépodos: Grupo de microcrustáceos que compõem a fauna de invertebrados aquáticos. São considerados um dos consumidores primários mais importante dos oceanos.

CPRM: Serviço Geológico do Brasil

D –

Dados primários: São aqueles que ainda não foram antes coletados. Eles são pesquisados com o objetivo de atender às necessidades específicas da pesquisa em andamento.

Dados secundários: São aqueles que já foram coletados, tabulados, ordenados e, às vezes, até analisados, com outros propósitos de atender às necessidades da pesquisa em andamento.

Degradação ambiental: A alteração adversa das características do meio ambiente.

Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO): É a determinação da quantidade de oxigênio dissolvida na água e utilizada pelos microrganismos na oxidação bioquímica da matéria orgânica. É o parâmetro mais empregado para medir a poluição, normalmente utilizando-se a demanda bioquímica de cinco dias a uma temperatura de 20ºC (DB05). A determinação de DBO é importante para verificar-se a quantidade de oxigênio necessária para decompor a matéria orgânica.

Demanda Química de Oxigênio (DQO): Medida da capacidade de consumo de oxigênio pela matéria orgânica presente na água ou água residuária. É expressa como a quantidade de oxigênio consumido pela oxidação química, no teste específico. Não diferencia a matéria orgânica estável e assim não pode ser necessariamente correlacionada com a demanda bioquímica de oxigênio.

Desenvolvimento sustentável: Modelo de desenvolvimento que leva em consideração, além dos fatores econômicos, aqueles de caráter social e ecológico, assim como as disponibilidades dos recursos vivos e inanimados, as vantagens e os inconvenientes, em curto, médio e longo prazos, de outros tipos de ação. Assim, o desenvolvimento sustentado é um tipo de desenvolvimento que satisfaz as necessidades econômicas do presente sem comprometer a capacidade de utilização do meio ambiente pelas gerações futuras.

Desmatamento: Ato ou efeitos de desmatar, de tirar a mata; desflorestamento.

DHN: Diretoria de Hidrografia e Navegação

Diatomáceas: Algas unicelular com carapaça ou parede silicosa, é considerada como o fitoplâncton mais abundante dos oceanos.

DISAL – Distrito Industrial de São Luís: Local onde será instalado o Terminal Portuário de São Luís.

Dispersão de poluentes: Movimento de uma parcela de ar poluído inteira, quer vertical como horizontalmente para fora de uma área. Os processos de diluição e de dispersão são simultâneos e, quase sempre, o termo dispersão é usado para designar tanto a mistura quanto o transporte (da parcela de ar poluído).

Distritos: São unidades administrativas que compõem o município.

Diversidade de espécies: Índice que qualifica uma comunidade associando a quantidade de espécies e de indivíduos de uma região.

Dragagem: Serviço de desassoreamento, alargamento, desobstrução, remoção, derrocamento ou escavação de material do fundo de rios, lagoas, mares, baías e canais de acesso a portos.

Drenagem: Remoção natural ou artificial da água superficial ou subterrânea de uma determinada área.

E –

Ecologia: Ciência que estuda a relação dos seres vivos entre si e com o ambiente físico. Palavra originado do grego: oikos = casa, moradia + logos = estudo.

Ecossistema: Complexo dinâmico de comunidades vegetais, animais e de microrganismos e o seu meio inorgânico, que interagem como uma unidade funcional.

Educação Ambiental: É um processo de educação sobre o meio ambiente que possibilita a uma comunidade aquisição de conhecimentos e habilidades, bem como a formação de atitudes que se transformam necessariamente em práticas de cidadania que garantem uma sociedade sustentável.

Efluente: Despejos líquidos ou gasosos provenientes de estabelecimentos comerciais ou resultantes de esgoto domésticos lançados ao meio ambiente que podem causar poluição ambiental, podendo ou não ser tratados.

EMAP: Empresa Maranhense de Administração Portuária

EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Emissão: Lançamento de um efluente (líquido ou gasoso) no ar ambiente ou em um corpo de água.

Endêmica: (a) Espécie nativa, restrita a uma determinada área geográfica. (b) Característica da espécie que tem sua ocorrência limitada a um único local ou região.

Erosão: É a destruição das saliências ou reentrâncias do relevo, tendendo a um nivelamento do relevo da superfície terrestre.

Escoamento Superficial: Quantidade de líquido, geralmente proveniente de precipitação (chuva), que se escoa para um curso d'água pela superfície do solo.

Esgotamento sanitário: Despejo líquido constituído de esgotos doméstico e industrial, água de infiltração e a contribuição pluvial parasitária.

Espécie exótica: Ser vivo introduzido em uma área onde não existia originalmente.

Espécies invasoras: Toda espécie que se encontra fora de sua área de distribuição natural.

Espécies migrantes: Espécies cujos indivíduos se deslocam coletivamente de um local para outro, às vezes incluindo deslocamentos continentais como no caso de certas espécies da avifauna. Em geral, as espécies buscam condições ambientais mais favoráveis, pois a migração se dá para locais com climas mais amenos e com maior fartura de alimentos, coincidindo muitas vezes com o período do acasalamento. As migrações costumam ser periódicas e reversíveis.

Estágios sucessionais: Etapas de substituição sequencial de espécies vegetais e animais em uma comunidade biótica.

Extinção de espécies: Desaparecimento definitivo de uma espécie de ser vivo.

Extrativismo: Atividade econômica que tem por objetivo coletar elementos da natureza.

F –

Fauna: Conjunto de animais que habitam determinada região.

Fitoplâncton: Denominação utilizada para indicar organismos fotossintetizantes, de vida livre, em geral microscópicos, que flutuam no corpo de águas marinhas ou doces.

Fitoplanctônica: Que se refere a fitoplâncton.

Fitossociologia: Ciência voltada ao estudo das comunidades vegetais, envolvendo o estudo de todos os fenômenos relacionados com a vida das plantas dentro das unidades sociais. Retrata o complexo vegetação, solo, clima. É a parte da ecologia que estuda as associações e inter-relações entre as populações vegetais.

Fitossociológicos: Que se refere a fitossociologia.

Flora: Totalidade das espécies vegetais que compreende a vegetação de uma determinada região, sem qualquer expressão de importância individual.

G –

Geologia: Ciência que estuda a Terra, sua composição, estrutura, propriedades físicas, história e os processos que lhe dão forma.

H –

Habitat: Ambiente que oferece um conjunto de condições favoráveis para o desenvolvimento, a sobrevivência e a reprodução de determinados organismos.

Herpetofauna: Conjunto de todas as espécies de anfíbios e répteis de uma região.

Hidrodinâmica: Ciência que estuda o comportamento de fluidos (líquidos e gases) em movimento.

Hidrografia: Conjunto das águas correntes ou estáveis de uma região, é a descrição das condições físicas dos corpos d água superficiais.

Hidrossedimentologia: É o estudo dos processos relacionados à dinâmica da água e dos sedimentos associados à ela na fase terrestre do ciclo hidrológico.

I –

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Íctica: Referente a peixe.

Ictiofauna: Conjunto de todas as espécies de peixes de uma região.

Ictioplâncton: larvas de peixes que fazem parte do plâncton.

Igarapés: Curso de água contendo um longo braço de rio ou canal que apresenta pouca profundidade.

Impacto Ambiental: Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia.

Índice de Desenvolvimento Humano: Medida resumida do progresso a longo prazo em três dimensões básicas do desenvolvimento humano: renda, educação e saúde.

Índice pluviométrico: Refere-se à quantidade de chuva por metro quadrado em determinado local e em determinado período. O índice é calculado em milímetros.

INMET: Instituto Nacional de Meteorologia.

INPE: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IPHAN: Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

Intemperismo: Processos físicos, químicos e biológicos que produzem desagregação e alteração da composição química e mineralógica das rochas.

J–

L –

Lençol Freático: Lençol d'água subterrâneo limitado superiormente por uma superfície livre (a pressão atmosférica normal) (DNAEE, 1978).

Levantamentos batimétricos: Método acústico de investigação de áreas submersas, possibilitando a medição, com alta precisão, da espessura da coluna d’água em um ambiente.

M –

Manejo: Aplicação de programas de utilização dos ecossistemas, naturais ou artificiais, baseada em teorias ecológicas sólidas, de modo a manter, de melhor forma possível, nas comunidades, fontes úteis de produtos biológicos para o homem, e também como fonte de conhecimento científico e de lazer.

Manguezal: Ecossistema situado em áreas costeiras tropicais, como estuários e lagunas, regularmente inundado por água salobra.

Mata Ciliar (Mata de Galeria): Mata estreita existente na beira dos rios.

Medidas Compensatórias: Medidas tomadas pelos responsáveis pela execução de um projeto destinadas a compensar impactos ambientais negativos, geralmente, alguns custos sociais que não podem ser evitados ou uso de recursos ambientais não renováveis.

Medidas Mitigadoras: São aquelas destinadas a prevenir impactos negativos ou reduzir sua magnitude. É preferível usar a expressão "medida mitigadora" em vez de "medida corretiva", uma vez que a maioria dos danos ao meio ambiente, quando não pode ser evitada, pode apenas ser mitigada ou compensada.

Mesorregião: Área individualizada, em uma Unidade da Federação, que apresenta formas de organização do espaço geográfico definidas pelas seguintes dimensões: o processo social, como determinante, o quadro natural, como condicionante, e a rede de comunicação e de lugares, como elemento da articulação espacial.

Metais pesados: Metais como o cobre, zinco, cádmio, níquel e chumbo, presentes em determinados processos industriais, tendem a se acumular nos organismos devido à baixa taxa de eliminação. Podem também se associar a processos bioquímicos, alterando a fisiologia normal, provocando, desta maneira, doenças relacionadas à sua exposição.

Microrregião: Parte das Mesorregiões que apresenta especificidades quanto à organização do espaço. [...] Essas especificidades referem-se à estrutura de produção, agropecuária, industrial, extrativismo mineral ou pesca.[...] A estrutura da produção para identificação das microrregiões é considerada em sentido totalizante, constituindo-se pela produção propriamente dita, distribuição, troca e consumo, incluindo atividades urbanas e rurais.

Migração: Deslocamento de indivíduos ou grupo de indivíduos de uma região para outra. Pode ser regular ou periódica, podendo ainda coincidir com mudanças de estação.

Monitoramento Ambiental: É o acompanhamento periódico por observações sistemáticas de um atributo ambiental, de um problema ou situação, pela quantificação das variáveis que o caracterizam. O monitoramento determina os desvios entre normas preestabelecidas (referenciais) e as variáveis medidas.

N –

NBR :- Norma Brasileira Regulamentadora da ABNT

Nitrato: Sal ou éster do ácido nítrico (HNO3) ou ânion dele derivado.

Nitrito: Sal ou éster do ácido nitroso (HNO2) ou ânion dele derivado.

NR: Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego

O –

Óleos e Graxas: São substâncias compostas primordialmente de substâncias gordurosas originárias dos despejos das cozinhas, de indústrias como matadouros e frigoríficos, extração em autoclaves, lavagem de lã, processamento do óleo, comestíveis e hidrocarbonetos de indústria de petróleo.

Oxigênio dissolvido: Conjunto de moléculas do gás oxigênio (O2) presentes em meio a um fluído.

P –

Padrão primário: Padrão que possui as mais altas qualidades metrológicas num arranjo especifico.

Padrão secundário: Padrão cujo valor é determinado por comparação com um padrão primário.

Parques Nacionais, Estaduais ou Municipais: São superfícies consideráveis que contêm características naturais únicas ou de relevante paisagem cênica, de importância nacional, estadual ou municipal. Tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.

Percolação: Movimento de penetração da água, no solo e subsolo. Este movimento geralmente é lento e vai dar origem ao lençol freático.

pH: Sigla para Potencial Hidrogeniônico. Este indicador revela o grau de acidez de um líquido. O pH varia de 1 a 14, sendo de 1 a 6 índices de pH ácido; 7 de pH neutro e 8 a14 de pH básico.

Pioneira: Espécie que surge primeiro, colonizadora.

Pitfall trap : Armadilhas com baldes.

Plâncton: Organismos que vivem na superfície e subsuperfície do meio aquático, tais organismos tem capacidade limitada de locomoção.

Plano de Manejo: Documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, incluindo a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da Unidade, segundo o Roteiro Metodológico.

Plano Diretor: O Plano Diretor, aprovado por lei, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana.

Poluente: Qualquer agente que possa gerar degradação da qualidade ambiental resultante das atividades que direta ou indiretamente prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população, criem condições adversas às atividades sociais e econômicas, afetem desfavoravelmente a biota, afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente, e lancem materiais ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

Poluição: Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais. PORTOBRÁS - Empresa de Portos do Brasil S. A

Pressão atmosférica: Pressão exercida pelo peso da camada de ar que se encontra sobre um ponto qualquer da superfície terrestre.

Precipitação: Termo utilizado para indicar qualquer deposição em forma líquida ou sólida, derivada da atmosfera.

Q –

Qualidade Ambiental: O termo pode ser conceituado como juízo de valor atribuído ao quadro atual ou às condições do meio ambiente. A qualidade do ambiente refere-se ao resultado dos processos dinâmicos e interativos dos componentes do sistema ambiental, e define-se como o estado do meio ambiente numa determinada área ou região, como é percebido objetivamente em função da medição de qualidade de alguns de seus componentes, ou mesmo subjetivamente em relação a determinados atributos, como a beleza da paisagem, o conforto, o bem-estar.

Qualidade: Grau de adequação de um item ou serviço à finalidade a que se destina.

Quetognatos: São organismos exclusivamente marinhos com ampla distribuição geográfica, além disto este zooplâncton é considerado um importante predador no meio aquático.

Quirópteros: Ordem de mamíferos que compreende os morcegos.

R –

Reflorestamento: Processo que consiste no replantio de árvores em áreas que anteriormente eram ocupadas por florestas.

Relevo: É um conjunto de formas salientes e reentrantes da superfície terrestre. Algumas formas são mais antigas e outras mais recentes.

Remanescentes Florestais: (a) Manchas de vegetação nativa primária ou secundária do domínio da Mata Atlântica (Resolução Conama 012/94). (b) São fragmentos florestais, floresta, em qualquer estágio de vegetação, que restou após severo desmatamento ocorrido na região circunvizinha.

Reserva ecológica: Categoria de unidade de conservação que tem por finalidade a preservação de ecossistemas naturais de importância fundamental para o equilíbrio ecológico.

Rifteamento: Designação dada às zonas em que a crosta terrestre sofre uma fratura acompanhada por um afastamento em direções opostas.

Riqueza de espécies: Número total de espécies de uma determinada região.

Risco: Medida da perda econômica ou lesão ao ser humano expressa através da combinação da probabilidade de ocorrência do incidente (frequência) e a magnitude da perda ou lesão (consequência).

S –

Sazonais: Eventos que variam de acordo com as estações do ano.

SEMA: Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais

SEP: Secretaria de Portos

Sherman: Armadilhas de captura direta.

Sondagem: Ato ou processo de se obter um furo circular sobre o terreno, como uma sonda ou outras ferramentas cortantes, com objetivo como exploração, prospecção, avaliação de minérios, ou obtenção de água, petróleo e outros.

Status: Situação, estado, qualidade ou circunstância de uma pessoa ou coisa em determinado momento; condição.

T –

Taludes: Inclinação natural ou artificial da superfície de um terreno.

Táxon (Plural: Taxa): Conjunto de organismos que apresenta uma ou mais características comuns e, portanto, unificadoras, cujas características os distinguem de outros grupos relacionados, e que se repetem entre as populações, ao longo de sua distribuição.

TEM: Ministério do Trabalho e Emprego

Tolerância: Capacidade de suportar variações ambientais em maior ou menor grau. Para identificar os níveis de tolerância de um organismo são utilizados os prefixos euri, que significa amplo, ou esteno, que significa limitado. Assim, um animal que suporta uma ampla variação de temperatura ambiental é denominado euritermo, enquanto um organismo que possui pequena capacidade de tolerância a este mesmo fator é chamado estenotermo.

U –

Umidade Relativa: Razão entre o conteúdo real de umidade de uma amostra de ar e a quantidade de umidade que o mesmo volume de ar pode conservar na mesma temperatura e pressão quando saturado. Geralmente é expressa na forma de porcentagem.

Unidades de Conservação: Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder

Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

Uso e Ocupação do Solo: Refere-se não só ao modo de usar a terra, em termos de tecnologia aplicada, como também a forma como é feita a ocupação espacial da propriedade, em função de fatores socioeconômicos, topográficos, pedológicos, ambientais, ou de preservação dos recursos naturais de água, flora e fauna.

V –

Variação sazonal: Variação que ocorre de acordo com as condições climáticas ao longo de um ano, ano após ano.

Vazão: Volume de fluido que passa, em uma unidade de tempo, através de uma superfície.

Vegetação secundária: Vegetação em processo de regeneração natural após ter sofrido derrubada ou alteração pela ação do homem ou de fatores naturais, tais como ciclones, incêndios, erupções vulcânicas.

Xerimbabo: Animais silvestres domesticados.

Z–

Zooplâncton: É o conjunto de animais suspensos ou que nadam na coluna de água, incapazes de sobrepujar o transporte pelas correntes, devido ao seu pequeno tamanho ou à sua pequena capacidade de locomoção. Fazem parte do conjunto maior de plâncton.

14 ANEXOS

14.1 ANEXO I – TERMO DE REFERÊNCIA

PREGÃO PRESENCIAL Nº 009/2017-EMAP

ANEXO I

TERMO DE REFERÊNCIA

1. RESUMO DO OBJETO

É objeto deste Termo de Referência a elaboração de Estudo de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA das obras de Expansão do Porto do Itaqui, protocolo e acompanhamento junto ao órgão ambiental até emissão da licença prévia.

2. DETALHAMENTO DO OBJETO

O objeto deste Termo de Referência engloba as obras de Expansão do Porto do Itaqui, as quais são baseadas no Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto do Itaqui (PDZ-EMAP) e estão listadas no apêndice A deste Termo de Referência.

O EIA/RIMA deverá propor medidas mitigadoras e de controle ambiental, garantindo assim: a) o uso sustentável dos recursos naturais; b) que não haja descrições e análises genéricas, que não digam respeito à área e região específica do empreendimento e suas atividades, ou que não tenham relação direta e indireta relevante com as atividades de implantação, operação e desativação dos empreendimentos descritos no PDZ-EMAP.

Todos os dispositivos legais associados à temática ambiental nas esferas federal, estadual e municipal, incluindo normas internacionais, quando aplicável, devem ser considerados.

Devem ser evitadas repetições desnecessárias de referência bibliográfica, que tratam de teorias e conceitos.

As metodologias utilizadas para o levantamento dos dados, de origem primária ou secundária, deverão ser detalhadas, indicando as informações sobre o processo metodológico utilizado e as técnicas empregadas para a elaboração dos estudos ambientais.

O EIA/RIMA deverá ser apresentado em conformidade com os itens descritos abaixo, atendendo todas as exigências abordadas, e devendo seguir os critérios de formatação estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, considerando principalmente as seguintes normas: ABNT NBR 10520:2002 – citações em documentos; ABNT NBR 14724:2011 – trabalhos acadêmicos; ABNT NBR 6023:2002 – referências; ABNT NBR 6024:2012 – numeração progressiva das seções de um documento; ABNT NBR 6027:2012 – sumário; ABNT NBR 6028:2003 – resumo.

Os estudos ambientais objeto deste contrato deverão ser apresentados em formato que minimize o gasto de papel quando de sua impressão, sem perder a clareza e sem fugir dos padrões normais de relatórios técnicos. Ademais, deve-se utilizar papel no formato A4, páginas numeradas e impressão frente e verso, sempre que possível, e de modo que não prejudique a qualidade do estudo, leitura e compreensão do documento, conforme deferimento da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais – SEMA (Notificação SEMA n°826/2016).

Os mapas apresentados nos estudos deverão estar georreferenciados no SIRGAS 2000, utilizando-se do sistema de coordenadas UTM, e impressos em papel tamanho A3. Estes devem apresentar os respectivos elementos cartográficos, conforme os padrões e normas técnicas adotadas, propostas e referenciadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Conselho Nacional de Cartografia (CONCAR) e apresentar, obrigatoriamente, ao menos as seguintes informações:

- Escala gráfica e numérica (determinada de acordo com a escala da fonte dos dados, considerando a precisão exigida para cada informação temática);
- Grade de coordenadas;
- Legenda;
- Norte geográfico;
- *Datum*;
- Zona (fuso) ou Meridiano central;
- Fonte das informações;
- Quando aplicável, dados da imagem (satélite, sensor e data de aquisição);
- Quando aplicável, articulação das cartas;
- Toponímia;
- Outros elementos cartográficos necessários para análise e interpretação das informações apresentadas.

Os estudos objeto dessa contratação deverão ser apresentados em 05 (cinco) cópias em formato impresso, com respectivo arquivo em formato .PDF, preferencialmente em arquivo único, devendo ser evitada a sua subdivisão em outros. Por sua vez, os arquivos vetoriais em formato .SHP e os arquivos *raster* em formato .TIFF deverão ser salvos em 05 (cinco) mídias digitais (CD ou DVD).

Caso exista algum tipo de impedimento, limitação ou discordância para o atendimento de qualquer dos itens propostos, é imprescindível a apresentação de justificativa, com argumentação aprofundada e objetiva das explicações necessárias.

O EIA/RIMA deverá ser apresentado em conformidade com os itens listados abaixo, incluindo sua estrutura organizacional, e atendendo às exigências abordadas neste Termo de Referência:

QUANTO AO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

1. IDENTIFICAÇÃO

Neste tópico deverá ser abordada a identificação relacionada ao Porto do Itaqui e a identificação dos responsáveis pela elaboração dos estudos ambientais objeto deste Termo de Referência, devendo, obrigatoriamente, ser feita da seguinte forma:

- Identificação e assinatura do coordenador geral e dos coordenadores temáticos, ao final do estudo;
- Rubrica obrigatória em todas as páginas dos estudos ambientais, por parte do coordenador geral dos estudos e coordenadores temáticos;
- Apresentação do certificado de regularidade no Cadastro Técnico Federal – CTF e das Anotações de Responsabilidade Técnica – ART (Anexos aos Estudos) de todos os profissionais responsáveis pela elaboração dos estudos, quando couber. Não havendo conselho responsável pela fiscalização do exercício da profissão, a ART poderá ser substituída por "declaração de participação e responsabilidade pelos dados apresentados" dos membros da equipe enquadrados nesta última hipótese.

- As informações deste tópico deverão ser apresentadas nos subtópicos abaixo:

1.1. Identificação do empreendedor

- Nome ou razão social;
- Número do CNPJ;
- Endereço completo;
- Telefone e fax;
- Representantes legais (nome, CPF, endereço, fone, fax, e-mail);
- Pessoa de contato (nome, CPF, endereço, fone, fax, e-mail);
- Registro no Cadastro Técnico Federal do empreendedor.

1.2. Identificação da empresa contratada

- Nome ou razão social;
- Número do CNPJ;
- Endereço completo;
- Telefone e fax;
- Representantes legais (nome, CPF, endereço, fone, fax, e-mail);
- Coordenador do Estudo (nome, CPF, endereço, fone, fax, e-mail);
- Coordenadores Temáticos (nome, CPF, endereço, fone, fax, e-mail);
- Registro no Cadastro Técnico Federal da empresa contratada.

2. DADOS DO EMPREENDIMENTO

Neste tópico deverão ser abordados dados referentes ao empreendimento Porto do Itaqui e seu projeto de expansão (Apêndice A), devendo seguir os seguintes subtópicos:

2.1. Localização Geográfica

É necessária a apresentação de mapa da região, conforme indicação acima estabelecida, englobando a localização de todos os empreendimentos descritos no Apêndice A. Se faz necessária, ainda, a presença dos seguintes pontos notáveis:

- Malha viária existente;
- Limites municipais;
- Limite da Poligonal do Porto Organizado do Itaqui;
- Concentrações populacionais;
- Principais cursos d'água;
- Delimitação da Bacia Hidrográfica;
- Limites das Unidades de Conservação (federal, estadual e municipal), limites das áreas de assentamento (federal, estadual e municipal), quando aplicáveis.

2.2. Histórico, objetivos e justificativa dos empreendimentos

Neste subtópico deverão ser apresentados, de forma objetiva, o contexto histórico e político do Porto do Itaqui, descrevendo como se iniciou a atividade portuária na área, a forma de administração e as empresas que estiveram atuantes neste Terminal Portuário ao longo dos anos.

Deverão ser apresentados também os objetivos e as justificativas de âmbito social, econômico e técnico do empreendimento Porto do Itaqui e daqueles descritos no Apêndice A deste Termo de Referência, incluindo, caso existam, a indicação de mudanças no sistema de transporte regional existente.

2.3. Órgão Financiador/Valor do Empreendimento

Deverá ser informado o órgão financiador e o custo total dos empreendimentos relacionados no EIA de expansão do Porto do Itaqui.

Para aqueles em que esta informação não é expressa, uma explicação objetiva, mas consistente, deverá ser apresentada.

Nesta mesma oportunidade deverá ser exposta a forma de funcionamento do Porto do Itaqui, enquanto Porto Público, e a dinâmica de licitação, contratação e execução de obras dentro da poligonal do Porto Organizado do Itaqui.

2.4. Descrição do empreendimento

Nesse tópico deverão constar informações de todos os empreendimentos constantes no Apêndice A deste Termo de Referência, inclusive no que se refere:

- À planta plotada sobre imagem atualizada e georreferenciada, indicando a poligonal do Porto Organizado do Itaqui, Áreas de Preservação Permanente- APP, áreas de empréstimo, entre outros pontos de interesse associados a cada uma das intervenções abordadas no Apêndice A;
  - Quando aplicável, deverão ser descritas as características básicas do projeto de cada um dos empreendimentos e, quando tais informações forem ausentes ou não passíveis de definição, deverá ser apresentada uma explicação objetiva e consistente;
  - Deverá ser apresentada indicação georreferenciada e estimativa dos volumes de terraplenagem, remoção/movimentação de solo e rochas, compreendendo cortes, aterros, jazidas, áreas de empréstimo e áreas de disposição de material excedente. Quando essas informações não forem apresentadas de forma completa deverão ser descritos, ao menos, quais dos empreendimentos listados no Apêndice A terão as áreas de apoio acima descritas no momento de sua execução. Destaca-se que não poderão ser instaladas áreas de apoio em Áreas de Preservação permanente e áreas ambientalmente sensíveis;
  - Caso seja prevista a instalação de tanques de combustíveis com capacidade superior a 15.000 m³, deverá ser atendido ao que é disposto na Resolução CONAMA nº 273/00, sobretudo no que se refere à apresentação de todos os documentos e informações elencados no Art. 5° da referida norma;
  - Deverão ser identificados e localizados os pontos de intercepção pelos empreendimentos da malha de transportes, infraestrutura de saneamento, de dutos, de transmissão e distribuição de energia elétrica, de telecomunicações, entre outros, caracterizando a necessidade de relocação de estruturas existentes, construção/substituição de estruturas atingidas, e instalação de passagens em nível e desnível;
  - Apresentar a previsão de duração das obras, porém caso estas informações sejam ausentes ou não passíveis de definição, será necessária a apresentação de uma explicação objetiva e consistente.

3. ÁREA DE ESTUDO E ÁREA DIRETAMENTE AFETADA

Neste tópico deverão ser abordados dados referentes à área geográfica dos empreendimentos listados no Apêndice A, contendo a delimitação espacial da provável área a ser diretamente afetada pelo projeto, isto é, a Área Diretamente Afetada – ADA, ou seja, a poligonal do Porto do Itaqui, e da área estabelecida para a realização dos outros estudos, ou seja, Área de Estudo – AE, que compreende a extensão territorial da Área Diretamente Afetada, Área de Influência Direta e Área de Influência Indireta.

As Áreas de Estudo deverão ser apresentadas separadas para cada meio, conforme segue:

- Área de Estudo do meio Físico;
- Área de Estudo do meio Biótico;
- Área de Estudo do meio Socioeconômico.

Quando couber, a Área de Estudo de cada meio poderá ser subdividida de modo a especificar a abrangência de diagnóstico utilizado para cada elemento avaliado.

A delimitação da ADA deverá compreender a área provavelmente necessária à implantação do empreendimento, incluindo suas estruturas de apoio e operações associadas exclusivamente à infraestrutura dos empreendimentos listados no Apêndice A. Trata-se da área equivalente à poligonal do Porto do Itaqui.

Ressalta-se que nesse item não deverão ser delimitadas a Área de Influência Direta (AID) e a Área de Influência Indireta (AII) dos empreendimentos abordados neste Termo de Referência.

4. INSERÇÃO REGIONAL E LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

Neste tópico serão abordados e identificados a legislação ambiental de âmbito Internacional, quando aplicável, bem com as da esfera federal, estadual e municipal com interface com os empreendimentos elencados no Apêndice A, verificando-se a compatibilidade de execução do empreendimento com os requisitos legais existentes.

Deverá estar expresso nesse item os planos e/ou programas da iniciativa privada propostos ou em andamento na Área de Estudo que possam apresentar sinergia com os impactos do empreendimento.

5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Neste tópico deverão ser abordados dados referentes ao diagnóstico ambiental do empreendimento Porto do Itaqui e seu projeto de expansão (Apêndice A), devendo seguir os seguintes subtópicos:

5.1. Meio Físico

5.1.1. Metodologia aplicada

Deve ser apresentada a metodologia empregada para o levantamento dos dados e informações que subsidiaram o detalhamento de cada item relacionado ao Meio Físico, apresentando a forma e andamento dos trabalhos e levantamento de dados primários e secundários.

5.1.2. Clima

Deverão ser descritos os padrões climáticos locais, com classificação climática da região, observados padrões meteorológicos, tais como: temperatura, evaporação, insolação, direção predominante e velocidade média dos ventos, índice pluviométrico, entre outros.

Para esta análise, devem ser considerados todos os meses do ano, levando em consideração a sazonalidade e as séries históricas disponíveis, utilizando as médias anuais dos parâmetros.

Devem ser consideradas as informações obtidas através de bibliografia especializada, bem como das estações meteorológicas oficiais e outras existentes ao longo do traçado que sejam representativas para a caracterização climática regional.

Os dados de temperatura, evaporação e precipitação devem ser apresentados por meio de gráficos termopluviométricos, onde constem as temperaturas médias mensais, precipitações e a evaporação total de cada mês.

5.1.3. Geomorfologia

Deverão ser indicadas as unidades geomorfológicas da Área de Estudo, com o respectivo mapa geomorfológico em escala e legenda adequadas à realidade do local e análise apresentada no estudo.

As unidades geomorfológicas da AE deverão ter descrição detalhada, contemplando as formas e os processos atuantes, a declividade das vertentes e a presença ou a propensão à ocorrência de processos erosivos ou de assoreamento e inundação sazonais.

5.1.4. Geologia e Geotecnia

Nesse tópico deverá ser apresentado o levantamento geológico da Área de Estudo em forma de mapa com escala e legenda compatíveis, englobando as principais unidades litoestratigráficas e duas feições estruturais, grau de alterações e de deformação.

As condições geotécnicas da ADA deverão ser avaliadas mediante o uso de parâmetros de mecânica de rochas e solos, identificando os mecanismos condicionantes de movimento de massa (escorregamentos, abatimentos e/ou desmoronamento, e outros processos erosivos, além de rolamento de blocos) e as áreas de riscos geotécnicos associadas, as quais devem estar identificadas cartograficamente, em conjunto com os locais onde tais movimentos de massa já se desenvolvam, se for o caso.

Deverá ser apresentado o detalhamento dos aspectos estruturais relacionados ao maciço rochoso a ser afetado, incluindo a parte marinha. Além disso, deverão ser levantados os dados geológicos das áreas de apoio previstas.

O estudo deverá apresentar verificação junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM – da presença de áreas com direito de lavra e/ou pesquisa mineral ou documento equivalente que permita a exploração na Área de Estudo, relacionado com as demandas de jazidas de materiais dos empreendimentos descritos no Apêndice A, e apresentando mapeamento em escala adequada.

5.1.5. Solos

Nesse tópico deverão constar descrição e mapeamento das classes de solo da Área de Estudo levando em consideração o Sistema de Classificação da Empresa Brasileira e Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, com indicação de grau de erodibilidade, em escala cartográfica que permita relacionar os processos pedológicos com as alterações nos solos provocados pelos empreendimentos descritos no Apêndice A.

A caracterização pedológica da ADA deverá ser apresentada vinculada à descrição detalhada da metodologia utilizada, utilizando-se de abertura de perfis representativos com análise e descrição de, ao menos, os seguintes atributos físicos do solo:

- Textura;
- Estrutura;
- Plasticidade;
- Profundidade dos horizontes, em conjunto com o relatório fotográficos.

Além disso, as características geotécnicas dos solos deverão ser apresentadas com respectivo mapeamento, destacando a ocorrência de solos hidromórficos e colapsíveis, entre os demais aspectos relevantes.

5.1.6. Recursos Hídricos

5.1.6.1. Hidrologia e Hidrogeologia

Faz-se necessário caracterizar o regime hidrológico das bacias hidrográficas da Área de Estudo dos empreendimentos descritos no Apêndice A, apresentando mapa em escala adequada da rede hidrográfica.

Deverá ser apresentada imagem de satélite georreferenciada, com a plotagem dos empreendimentos e de todos os corpos d'água interceptados, incluindo suas localizações por estacas e/ou quilometragem e identificação dos mesmos. A escala deve ser adequada à visualização e fácil interpretação desses corpos d'água e da ADA do empreendimento.

As nascentes e áreas hidrologicamente sensíveis deverão ser mapeadas na Área de Estudo, sendo descritos, localizados e identificados os principais mananciais de abastecimento público, captações de água, e outros usos atuais e previstos dos corpos hídricos da Área de Estudo, sobretudo nas proximidades a jusante da ADA do empreendimento.

Deverão ser apresentadas a caracterização hidrogeológica dos aquíferos da Área de Estudo, com ênfase nos níveis d'água e pontos de recarga hídrica, e identificação dos principais usos atuais e potenciais, com mapeamento em escala adequada.

Caso seja aplicável, deverão ser identificados e justificados a necessidade de rebaixamento do lençol freático para execução das obras pretendidas, com a localização das áreas, destacando aquelas potencialmente contaminadas.

5.1.6.2. Qualidade da Água

Deverão ser avaliadas as características física, química e biológica das águas superficiais da Área de Estudo, por meio de dados primários obtidos através do abastecimento de uma rede amostral, priorizando os cursos d'água interceptados e contíguos aos empreendimentos de expansão do Porto do Itaqui, de maior porte e de regime perene, além daqueles utilizados para abastecimento e os ecossistemas aquáticos relevantes (UCs, lagoas marginais, estuários e outros).

Deverão ser apresentados o enquadramento dos cursos d'água selecionados, justificando os critérios de escolha dos pontos e períodos de amostragem, bem como os respectivos parâmetros de análise, de acordo com a Resolução CONAMA n° 357/05 e Lei n° 9433/1997, descrevendo as principais contribuições de poluentes existentes, considerando as análises pontuais e difusas, aos quais devem constar, no mínimo:

- Temperatura (°C);
- Turbidez;
- Sólidos dissolvidos, sedimentáveis e totais (mg/l);
- OD (mg/l);
- DBO (5 dias);
- Ph;
- Nitrogênio total (mg/l);
- Fósforo total (mg/l);
- Condutividade elétrica (mS/cm);
- Coliformes termotolerantes ou *Escherichia coli*;
- Óleos e graxas.

As metodologias de análise deverão ser descritas, sendo priorizados os métodos padrões do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, laudos laboratoriais e os limites de detecção dos métodos utilizados, assim como a discussão dos resultados obtidos, tendo como objetivo principal a análise da qualidade da água antes do início das obras de expansão do Porto do Itaqui, para que seja utilizada como base de comparação após o início da instalação dos empreendimentos descritos no Apêndice A.

Para a demonstração dos resultados, os relatórios deverão conter tabelas e gráficos possibilitando a visualização direta dos dados encontrados para cada parâmetro avaliado, juntamente com a análise e discussão dos resultados, relacionando-os com os valores estabelecidos na Resolução CONAMA n° 357/2005.

5.1.7. Qualidade do ar

Espera-se que nesse tópico sejam apresentadas as concentrações de poluição atmosféricas existente na Área de Estudo, considerando o disposto na Resolução CONAMA n° 03/1990 e normas correlatas, priorizando a coleta de dados em áreas urbanas.

Caso as interferências do projeto impliquem em padrões acima dos limites estabelecidos na Resolução CONAMA n° 03/1990, estes deverão ser identificados e caracterizados, considerando as fontes de emissão significativa, incluindo seu período de implantação e de operação.

5.1.8. Ruído e Vibração

Deverá ser realizado diagnóstico dos níveis de ruído e vibração existentes na área, considerando dois períodos distintos: diurno e noturno. Deverá ser adotada metodologia amplamente utilizada, priorizando pontos críticos, tais como áreas residenciais, hospitais, escolas, povoados, com respectivo mapeamento.

Caso haja interferências do projeto que implique em modificações do padrão dos níveis de pressão sonora e vibração acima dos limites estabelecidos na legislação, e estas sejam significativas deverão ser identificadas e caracterizadas.

5.1.9. Sedimentos

Deverá ser realizado diagnóstico e classificação dos sedimentos da Área de Estudo, sendo necessário, ao menos, o levantamento das seguintes informações:

- Classificação dos sedimentos (Areia muito grossa, Areia grossa, Areia média, Areia fina, Areia muito fina, Silte, Argila);
- Deposição Oceânica;
- Análises Químicas (Metais e Semi Metais, Arsênio, Cadmio, Chumbo, Cobre, Cromo, Mercúrio, Níquel, Zinco)
- Pesticidas e Organoclorados
- PCBs
- PAHs
- Carbono Orgânico total e Nutrientes

5.2. Meio Biótico

5.2.1. Caracterização do Ecossistema

5.2.1.1. Unidades de Conservação

As Unidades de Conservação municipais, estaduais e federais deverão ser identificadas, considerando ainda suas respectivas zonas de amortecimento, incluindo as Reservas Particulares do Patrimônio Natural, localizadas a um raio mínimo de 10 km do Porto do Itaqui.

Em atendimento à Resolução CONAMA n° 428/2010, deverá ser informada a distância do empreendimento em relação às UCs, considerando as suas respectivas zonas de amortecimento além da extensão da interferência direta dos projetos propostos.

5.2.1.2. Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade

As Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade deverão ser identificadas a partir de mapeamento em escala adequada, sendo justificado o motivo de tal delimitação.

5.2.1.3. Corredores Ecológicos e/ou Corredores entre Remanescentes de Vegetação Nativa

Deverão ser identificados e caracterizados os fragmentos florestais a serem impactados, em termos de localização, área total de cada fragmento, área de supressão e área remanescente para cada novo fragmento, fiitosionomia e estágio de sucessão, índice ou fator de forma e graus de isolamento.

Deverá ser apresentado mapeamento em escala adequada dos corredores identificados, incluindo nesse mapa as fitofisionomias e locais de amostragem dos inventários faunísticos.

5.2.2. Biota Aquática

Nesse tópico deverão ser identificados e avaliados os possíveis efeitos decorrentes da implantação do empreendimento sobre a fauna aquática, principalmente no que se refere aos seguintes grupos biológicos: fitoplâncton, zooplâncton, ictioplâncton, bentos, ictiofauna e cetáceos.

Faz-se necessária a identificação das possíveis alterações nas comunidades analisadas em decorrência da instalação dos empreendimentos listados nos Apêndice A.

Outras informações que sirvam de subsídio, caso necessário, à adoção de medidas voltadas à minimização de eventuais efeitos negativos do empreendimento sobre a biodiversidade da região deverão ser discutidos nesse tópico.

Deverá ser determinada a composição de espécies da comunidade do fitoplâncton, ictioplâncton, zooplâncton e zoobentos da área diretamente afetada pelas atividades de implantação e operação dos empreendimentos da Expansão do Porto do Itaqui, devendo ser informada quais as metodologias utilizadas para a obtenção dos dados, primários e secundário, de forma detalhada.

5.2.3. Flora

Nesse tópico deverão ser apresentadas informações sobre a flora da área de estudo a partir de dados primários e secundários, englobando os trabalhos e levantamentos científicos disponíveis sobre a região do estudo e através de dados e informações florísticas da Área de Estudo.

Faz-se necessária a elaboração de mapas da vegetação da Área de Estudo, utilizando-se da interpretação de imagens de satélite ou fotografias aéreas recentes e estudos existentes, com o objetivo de classificar as informações nativas quanto ao seu estágio de sucessão, domínios e fitofisionomias existentes, integrando-os aos itens de uso e ocupação do solo.

Deverá ainda ser identificado e caracterizado as Áreas de Preservação Permanente a sofrerem interferência pelos empreendimentos descritos no Apêndice A, conforme Lei Federal n° 12.651/12 e suas modificações posteriores, representando-as em croquis e mapas em escala compatível.

Deverão ser apontados os fragmentos florestais a serem impactados, em termo de localização, área total de cada fragmento, áreas de supressão e área remanescente, indicando a fitofisionomia e estágio de sucessão, índice ou fator de forma e grau de isolamento.

Baseado em imagens de satélite ou fotografias aéreas recentes, deverão ser apresentadas tabelas com quantitativos totais e percentuais de áreas de cada fitofisionomia existentes, bem como de áreas já antropizadas (plantios, pastagens, por exemplo) na Área de Estudo.

Deverá ainda ser apresentada uma estimativa das áreas em que haverá supressão de vegetação, sendo necessária a caracterização quantitativa e qualitativa da flora a ser suprimida, incluindo a representação cartográfica da área.

Faz-se necessária a caracterização da vegetação da Área de Estudo a partir de dados primários e por meio de levantamento florístico e fitossociológicos, bem como todas as formações vegetais nativas existentes, incluindo estágio de regeneração.

Os levantamentos florísticos deverão abranger plantas de todos os hábitos e em todos os estratos, sendo que os resultados deverão conter as classificações taxonômicas, nome vulgar, científico, hábito, estrato e local de ocorrência de cada espécie coletada.

Os levantamentos fitossociológicos deverão contemplar a análise estrutural da comunidade, incluindo estimativas de composição florística e diversidade de espécies, estrutura horizontal e vertical, índice de valor de importância, diâmetro, altura, área basal e volumetria.

Deverá ser dado destaque às espécies endêmicas, raras, ameaçadas de extinção, bioindicadores, de interesse medicinal e econômico e aquelas protegidas por legislação federal, estadual e municipal.

No desenvolvimento do texto sobre esse tópico, deverão ser apresentados argumentos e discussões sobre a comprovação da suficiência amostral dos levantamentos florísticos e fitossociológicos executados para cada fitofisionomia.

Com base nos resultados obtidos nos levantamentos, deverá ser feita a interpretação e análise dos dados, utilizando, por exemplo, índices e parâmetros existentes de riqueza, diversidade, equabilidade, similaridade, entre outros considerados pertinentes.

5.2.4. Fauna

Para o levantamento de dados sobre fauna, deverão ser amostrados, no mínimo, os seguintes grupos: herpetofauna, avifauna, mastofauna (pequenos, médios e grandes), ictiofauna e invertebrados bentônicos.

Sobre o período de amostragem, cada grupo faunístico deverá ter no mínimo 07 (sete) dias de campanha efetiva, sem considerar o tempo necessário para a montagem das estruturas e das armadilhas, sendo necessária a realização de, pelo menos, 02 (duas) campanhas amostrais, com a contemplação de sazonalidade, considerando os aspectos climáticos (índice pluviométrico, temperatura média e outro dados relevantes) da região no período da realização das campanhas.

5.2.4.1. Metodologias

O tópico deverá conter uma caracterização detalhada de cada área amostral utilizada durante os levantamentos primários, devendo ser apresentadas, obrigatoriamente, informações relativas às imagens de satélite, com a plotagem de cada sítio amostral, bem como fotos de todos os pontos amostrais.

Os pontos amostrais considerados deverão apresentar, ao menos, as seguintes informações:

- Tipo de corpo d'água (quando for em ecossistema aquático);
- Fitofisionomia abrangida ou paisagem;
- Estado de conservação (quando for em ecossistema aquático, deverão ter por base o enquadramento da Resolução CONAMA nº 357/05);
- Tamanho da área e perímetro dos fragmentos amostrados;
- Coordenadas geográficas;
- Topografia
- Presença de corpos hídricos.
- Profundidade (quando for em ecossistema aquático).

Deverão ser apresentados o delineamento amostral e os métodos utilizados para o levantamento de cada grupo faunístico, sendo necessária a presença de tabela síntese, contemplando todos os esforços amostrais empregados no levantamento da fauna.

No caso de coleta e captura, deverá haver detalhamento das técnicas e infraestruturas utilizadas para a marcação, triagem, identificação individual, registro e biometria, para cada grupo faunístico; além da descrição detalhada dos métodos utilizados para a análise os dados coletados, seguindo, ao menos, o disposto abaixo:

- Suficiência amostral baseada na curva de rarefação de espécies, indicando o intervalo de confiança;
- Estimativa de riqueza por grupo faunístico inventariado;
- Abundância absoluta e relativa das espécies registradas;
- Equitabiliade;
- Diversidade;
- Similaridade.

5.2.4.2. Resultados

Deverão ser consideradas a fauna de provável ocorrência na Área de Estudo do empreendimento e a Fauna ocorrente na Área de Estudo dos empreendimentos descritos no Apêndice A.

A respeito da fauna de provável ocorrência e/ou fauna ocorrente, deverão ser caracterizadas com base em dados primários e secundários obtidos, obrigatoriamente, sobre a Área de Estudo. Estes dados deverão ser consolidados em tabelas específicas, por grupo faunístico, contendo, no mínimo:

- Nome científico;
- Nome popular;
- Habitat preferencial;
- Status de conservação, e grau de ameaça, destacando-se ainda espécies endêmicas, raras, migratórias, cinegéticas e de relevante interesse médico-sanitário;
- Referências bibliográficas.

Para cada grupo faunístico deverá ser encaminhada a curva de rarefação e a estimativa de espécies, separadas por área amostral e também considerando o conjunto das áreas amostradas. Paralelamente, deverá ser realizada a análise ou campanha de levantamento e pelo conjunto de campanhas.

Deverão ser apresentadas tabelas contendo informações referentes à abundância absoluta e relativa das diversas espécies registradas, índice de diversidade e valores de similaridade, sendo necessária a separação por grupo faunístico, área e campanha.

5.2.4.3. Discussões e Conclusões sobre a Fauna

Com base nas informações apresentadas no tópico “5.2.3.2. Resultados” deve ser realizada a análise crítica quanto aos dados obtidos, comparando os dados primários aos dados secundários apresentados (fauna esperada).

Esta análise deve ser realizada considerando a suficiência amostral das coletas realizadas, indicando se os dados obtidos são suficientes para a adequada identificação e dimensionamento dos impactos ambientais sobre a fauna, bem como para a proposição de medidas mitigadoras e compensatórias.

A discussão acima descrita deverá considerar todos os grupos faunísticos inventariados, podendo ser realizada individualmente, quando pertinente.

As discussões estabelecidas nesse tópico deverão considerar as espécies ameaçadas de extinção, raras, endêmicas ou que sejam ameaçadas pela implantação das obras do Apêndice A, sendo necessário realizar comparativo entre os dados obtidos na Área de Estudo com outros locais. Dentre as discussões que devem ser conduzidas, destacam-se:

- Grau de vulnerabilidade das espécies confirmadas para a área ou potencial de ocorrência na Área de Estudo do empreendimento;
- Grau de sensibilidade das espécies confirmadas ou com potencial de ocorrência;

- Diversidade das áreas amostrais utilizadas no levantamento;
- Similaridade obtida na comparação das áreas amostrais;
- Existência de bioindicadores;
- Fragmentação ou aumento do efeito de borda produzido e a provável perda de ecossistemas.

5.2.4.4. Itens a serem apresentados no anexo do estudo

- Carta(s) da(s) instituição(ões) receptor(es) atestando o recebimento do material biológico proveniente da etapa de levantamento com indicação de espécies, quantidade, número de tombo e data de recebimento;
- Tabela específica contendo exclusivamente os animais enviados para as instituições depositárias;
- Memória de cálculo dos esforços amostrais empregados para o levantamento faunístico e das análises estatísticas realizadas;
- Tabela de dados brutos que apresentam todos os indivíduos capturados;
- Tabela com dados dos coordenadores e de todos os profissionais da equipe técnica responsáveis pela atividade (nome, função, CTF, conselho de classe, ART);

5.3. Quando aplicável, declaração de anuência dos responsáveis pelas Unidades de Conservação que permitam o levantamento de fauna em seu interior, incluindo captura e coleta dos animais.

5.4. Meio Socioeconômico

5.4.1. **Metodologia**

Nesse tópico deverá ser apresentada a metodologia apresentada e as fontes consultadas para levantamento de dados primários e secundários referentes ao meio socioeconômico. Todos os indicadores apresentados devem ser comparados com os respectivos em escala regional, estadual e nacional.

5.4.2. Dinâmica Populacional

5.4.2.1. Caracterização populacional

Deverão ser identificados os grupos sociais localizados na Área de Estudo, especificando as localidades (bairros, distritos, cidade), as escolas, as organizações de sociedade civil, os órgãos governamentais e demais grupos de interesse que serão afetados pela expansão do Porto do Itaqui.

Este levantamento deverá dar subsídio à identificação e caracterização dos impactos sociais decorrentes da implantação e operação dos empreendimentos descritos no Apêndice A. Além disso, servirá para subsidiar o diagnóstico socioambiental participativo necessário para a estruturação da População Economicamente Ativa na fase da emissão da Licença de Instalação.

5.4.2.2. Condições de saúde e doenças endêmicas

Deverão ser identificadas e analisadas as doenças endêmicas de ocorrência na Área de Estudo, indicando as áreas favoráveis para o surgimento e proliferação de vetores.

5.4.2.3. Infraestrutura básica e de serviços

Deverá ser caracterizada a infraestrutura existente e sua relação com a situação de saúde.

5.4.2.4. Indicadores sociais

Apresentar, ao menos, os indicadores relativos à População Economicamente Ativa, taxa de desemprego, índice de desemprego e as demais que forem indispensáveis para a correta caracterização da Área de Estudo.

5.4.3. Dinâmica Econômica

5.4.3.1. Estrutura Produtiva e de serviços

Deverá ser apresentado e caracterizado a estrutura produtiva e de serviços da Área de Estudo, devendo ser destacado:

- Principais setores;
- Produtos e serviços (separando área urbana de área rural);
- Aspectos da economia informal;
- Relação de troca entre as economias local, regional e nacional;
- Identificação das potencialidades existentes.

5.4.3.2. Vetores de crescimento econômico

Deverão ser identificados e discutidos os vetores de crescimento econômico a nível regional e suas interferências relacionadas aos empreendimentos propostos no Apêndice A.

5.4.3.3. Potencial Turístico

Deverá ser levantado o potencial turístico da Área de Estudo, bem como as atividades turísticas já desenvolvidas na localidade dos empreendimentos da expansão do Porto do Itaqui, apontando os indicadores econômicos relacionados à sua exposição (emprego, renda, etc), além dos programas governamentais e da iniciativa privada relacionados com a temática.

5.4.4. Dinâmica Territorial

5.4.4.1. Zoneamento Territorial

Nesse tópico deverão ser levantadas as informações do Plano Diretor, Ordenamento Territorial e demais zoneamentos existentes a fim de levantar a existência de conflitos entre o zoneamento existente e o uso e ocupação do solo atual.

Deverá ser apresentado mapa de superposição que indique o zoneamento existente e a localidade dos empreendimentos do Apêndice A.

5.4.4.2. **Mobilidade Urbana**

Deverá ser realizado o levantamento e mapeamento de todas as vias interceptadas, classificando-as quanto ao seu tipo. Nesta oportunidade deve-se ainda identificar os aglomerados populacionais interceptados pelo empreendimento.

Deverá ser considerado, além da dinâmica cotidiana, o uso e aceso aos equipamentos e serviços públicos.

5.4.4.3. Desapropriação

Estimar o quantitativa e qualitativamente as propriedades que serão desapropriadas. Caso não seja aplicável, deverá ser redigido texto objetivo, porém bem fundamentado, justificando a situação.

5.4.5. Dinâmica Sociocultural

Neste tópico deverão ser apresentadas informações sobre a dinâmica cultural da Área de Estudo, devendo ser abordados os subtópicos descritos abaixo, ressaltando-se que, quando não aplicável, deverá ser redigido texto objetivo, mas bem fundamentado, justificando a situação.

5.4.5.1. **Comunidades quilombolas**

Deverá ser identificada a localização das comunidades quilombolas, bem como os impactos diretos e indiretos associados à implantação e operação do empreendimento nestas.

5.4.5.2. **Comunidades Indígenas**

Deverá ser identificada a localização das comunidades indígenas, bem como os impactos diretos e indiretos associados à implantação e operação do empreendimento nestas.

5.4.5.3. **Patrimônio Histórico, cultural e arqueológico**

Deverá ser identificada a localização dos bens culturais acautelados, bem como os impactos diretos e indiretos associados à implantação e operação do empreendimento nestes.

5.4.5.4. **Comunidades tradicionais**

Deverá ser identificada a localização das comunidades tradicionais, bem como os impactos diretos e indiretos associados à implantação e operação do empreendimento nestas, considerando, principalmente, a localização dessas comunidades em relação ao Porto do Itaqui, situação atual e vulnerabilidade nas áreas de saúde, educação e habitação, interferência de outras atividades e empreendimentos sobre a comunidade, caracterização e ocupação atual, uso dos recursos naturas e práticas produtivas.

5.4.6. **Discussões e conclusões**

Deverá ser conduzida análise crítica quanto às informações apresentadas nos tópicos anteriores, devendo ser apresentada uma avaliação que dê subsídios para a identificação e dimensionamento dos impactos ambientais sobre o meio socioeconômico e proposição de medidas mitigadoras e compensatórias, as quais deverão ser mais bem detalhadas no tópico específico sobre impactos ambientais.

Dentre as discussões que devem ser conduzidas, deverão constar, ao menos:

- Avaliação da capacidade da região de disponibilizar mão de obra suficiente e adequada para a implantação dos empreendimentos descritos no Apêndice A, avaliando de forma associativa a questão de migração populacional e propagação de doenças, por exemplo;
- Avaliar as questões relacionadas à desapropriação, se aplicável;
- Avaliar a interferência dos empreendimentos descritos no Apêndice A e a questão da mobilidade nos aglomerados populacionais, sistema viário, acidentes, atividades turísticas, conflitos socioambientais e sobre a dinâmica sociocultural;
- Outras discussões relevantes.

5.5. Passivos Ambientais

Para os Meios Físico, Socioeconômico e Biótico, deverá ser realizado e considerado levantamento dos passivos ambientais já existentes na Área Diretamente Afetada, devendo ser identificada, descrita e devidamente localizada a ocorrência de eventuais passivos existentes na Área de Estudo.

Tais passivos deverão ser identificados, descritos e mapeados, sendo indicadas as causas e consequências de cada passivo, bem como apresentar soluções.

5.6. Síntese da Situação ambiental da região

Nesse tópico deverão ser destacados os fatores ambientais sensíveis na Área de Estudo que foram identificados nos diagnósticos dos itens anteriores, sendo apresentada uma síntese da situação ambiental da região, sob o ponto de vista dos aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos, destacando as situações em que os empreendimentos do Apêndice A causarão interferência nos contextos ambientalmente sensíveis.

6. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

6.1. Identificação e Caracterização dos Impactos

A identificação e caracterização dos impactos ambientais associados à implantação das obras de Expansão do Porto do Itaqui deverão considerar as fases de planejamento, instalação (implantação e desmobilização) e operação destas.

A partir da análise dos empreendimentos com os aspectos ambientais levantados, deverá ser identificado e caracterizado o impacto ambiental considerando:

- A fase dos empreendimentos descritos no Apêndice A;
- Os aspectos ambientais associados;
- Os dados levantados no diagnóstico ambiental;
- Indicadores a serem utilizados para a determinação da magnitude dos impactos;
- Área de abrangência ou influência;
- Classificação de acordo com natureza, ocorrência, influência, temporalidade, duração, abrangência e reversibilidade;
- Demais especificidades consideradas pertinentes.

6.2. Avaliação dos Impactos Ambientais

Este item destina-se à apresentação da análise, identificação, valoração e interpretação dos prováveis impactos ambientais nas fases de planejamento, de implantação, de operação e, se for o caso, de desativação do empreendimento, devendo ser determinados e justificados os horizontes de tempo considerados.

Os impactos serão avaliados considerando a Área de Estudo, devendo ser considerado se o impacto é:

- Direto ou indireto;
- Benéfico ou adverso;
- Temporário, permanente o cíclico;
- Imediato, médio ou longo prazo;
- Reversível ou irreversível;
- Local, regional ou estratégico.

A análise dos impactos inclui, necessariamente, a identificação, previsão de magnitude e interpretação da importância de cada um deles, permitindo uma apreciação abrangente das repercussões do empreendimento sobre o meio ambiente.

Este item deverá abordar uma descrição detalhada dos impactos sobre cada fator ambiental relevante, considerado no diagnóstico ambiental, a saber:

- Impacto sobre o meio físico;
- Impacto sobre o meio biótico;
- Impacto sobre o meio socioeconômico.

Faz-se necessário também a descrição da metodologia empregada, descrevendo as técnicas e métodos de identificação dos impactos, de mensuração utilizada para determinação da magnitude e significância de cada impacto ambiental e os critérios adotados para a interpretação e análise de suas interações.

Para facilitação de entendimento, solicita-se a apresentação de quadro-síntese de avaliação dos impactos ambientais identificados, incluindo, obrigatoriamente, as seguintes informações:

- Fase do empreendimento;
- Aspectos ambientais;
- Atributos;
- Magnitude; e
- Significância.

6.3. Análise integrada dos impactos ambientais

Nesse item deverá ser apresentada, em forma de matriz, a indicação de interação dos aspectos ambientais levantados com as atividades dos empreendimentos abordados no Apêndice A, considerando os impactos ambientais decorrentes dessa interação, avaliando as respectivas valorações de significância e/ou magnitude.

Com base na matriz elaborada, devem ser avaliados os efeitos cumulativos e sinérgicos entre os impactos ambientais do empreendimento e aqueles gerados palas atividades e empreendimentos associados e/ou diretamente relacionados, ou seja, aqueles existentes ou previstos.

7. ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

Nesse tópico, deverá ser apresentada a descrição e mapeamento das áreas de abrangência espacial atribuídas aos impactos ambientais identificados e devidamente classificados, considerando as áreas diretamente afetadas, aquelas com influência direta pelos empreendimentos de expansão do Porto do Itaqui e aqueles indiretamente afetados pelos empreendimentos citados no Apêndice A.

As áreas de influência deverão ser indicadas para cada meio estudado (físico, biótico e socioeconômico), novamente, considerando a avaliação de impacto realizada.

7.1. Área Diretamente Afetada (ADA)

A Área Diretamente Afetada (ADA) deve ser entendida como aquela onde será realizada a instalação dos empreendimentos de expansão do Porto do Itaqui, ou seja, estabelece-se que a ADA é equivalente à área da poligonal do Porto do Itaqui, respeitando os limites estabelecidos em legislação específica.

- ADA do meio físico: Poligonal do Porto do Itaqui;
- ADA do Meio Biótico: Poligonal do porto do Itaqui;
- ADA do meio Socioeconômico: Poligonal do Porto do Itaqui.

7.2. Área de Influência Direta (AID)

A Área de Influência Direta deve ser entendida como aquela área que engloba todos os impactos diretos previstos sobre o ambiente, considerando os meios físico, biótico e socioeconômicos, decorrentes da implantação e operação dos empreendimentos descritos no Apêndice A.

Desta forma, deverá ser descrita a metodologia abordada para delimitação da AID, considerando que:

- Área de influência Direta do Meio Físico: área na qual são previstos todos os impactos diretos sobre o meio físico, decorrentes da implantação e operação do empreendimento de expansão do Porto do Itaqui;
- Área de Influência Direta do meio Biótico: área na qual são previstos todos os impactos diretos sobre o meio biótico, decorrentes da implantação e operação do empreendimento de Expansão do porto do Itaqui;
- Área de influência Direta do meio Socioeconômico: área na qual são previstos todos os impactos diretos sobre o meio socioeconômico, decorrentes da implantação e operação do empreendimento de expansão do Porto do Itaqui.

Deverá ser apresentado mapeamento para cada uma das áreas acima descritas, ressaltando-se que, eventualmente, tais áreas poderão ser coincidentes.

7.3. Área de Influência Indireta (AII)

A Área de Influência Indireta deve ser entendida como aquela área que engloba todos os impactos indiretos previstos sobre o ambiente, considerando os meios físico, biótico e socioeconômicos, decorrentes da implantação e operação dos empreendimentos descritos no Apêndice A.

Desta forma, deverá ser descrito a metodologia abordada para delimitação da AID, considerando que:

- Área de influência Indireta do Meio Físico: área na qual são previstos todos os impactos indiretos sobre o meio físico, decorrentes da implantação e operação do empreendimento de expansão do Porto do Itaqui;
- Área de Influência Indireta do meio Biótico: área na qual são previstos todos os impactos indiretos sobre o meio biótico, decorrentes da implantação e operação do empreendimento de Expansão do porto do Itaqui;
- Área de influência Indireta do meio Socioeconômico: área na qual são previstos todos os impactos indiretos sobre o meio socioeconômico, decorrentes da implantação e operação do empreendimento de expansão do Porto do Itaqui.

Deverá ser apresentado mapeamento para cada uma das áreas acima descritas, ressaltando-se que, eventualmente, tais áreas poderão ser coincidentes.

8. MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

Com base na análise dos impactos ambientais, deverão ser estabelecidas medidas de prevenção, mitigação e/ou compensação dos impactos relacionados aos empreendimentos do projeto de expansão do Porto do Itaqui, as quais serão instituídas no âmbito de planos e programas ambientais, a serem mais bem detalhados quando da apresentação do Plano Básico Ambiental – PBA, em etapa posterior do licenciamento.

8.1. Programas Ambientais

Neste tópico deverão ser apresentados os programas de acompanhamento da evolução dos impactos ambientais positivos e negativos, causados pelo empreendimento, considerando-se as fases de planejamento, de implantação, de operação e de desativação, quando for o caso, e de acidentes.

Conforme o caso, os programas deverão ter as seguintes abordagens:

- Aspecto ambiental;
- Impacto ambiental;
- Medida de mitigação/compensação;
- Programa/subprograma ambiental
- Resultados esperado.

8.2. Compensação Ambiental

Nesse item deverá ser apresentado um plano de Compensação Ambiental, no qual deverão constar, no mínimo:

- Informações necessárias para o cálculo do Grau de Impacto, de acordo com as especificações constantes na Lei Estadual n° 9.412/2011 e demais legislações acerca da temática;
- Indicação da proposta de Unidade Conservação a serem beneficiadas com os recursos da Compensação Ambiental, podendo incluir proposta de criação de novas Unidades de Conservação, considerando a legislação vigente;

- Identificação de possíveis Unidades de Conservação existentes na região que contemplem a proteção de áreas de interesse espeleológico.

9. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

Com base no diagnóstico e avaliação dos impactos realizados, nesse tópico deverão ser abordadas as propostas de alternativas locacionais e tecnológicas possíveis, visando à minimização dos impactos ambientais, sobretudo nas áreas sensíveis identificadas.

O estudo de alternativas locacionais deverá focar na análise de atributos que auxiliem a escolha da melhor área ou traçado para execução da instalação dos empreendimentos propostos para a expansão do Porto do Itaqui.

Deverão ser elaboradas matrizes comparativas utilizando como base as informações levantadas no diagnóstico ambiental de cada um dos meios estudados. Essas informações deverão ser as mais detalhadas e específicas possíveis para cada alternativa locacional estudada, visando uma comparação realista e a escolha do melhor traçado a ser implantado, focando não somente, mas, principalmente, aspectos de cunho ambiental.

Paralelamente, quando pertinente, o estudo deverá apresentar recomendações quanto ao tipo de tecnologia que poderia ser utilizada para minimizar possíveis impactos decorrentes do empreendimento em trechos específicos.

Todas as recomendações deverão ser consolidadas na forma de um diagrama unifilar, o qual deverá indicar, de forma resumida e simplificada o melhor traçado, as alternativas tecnológicas e as razões para as escolhas.

Para cada ponto sensível identificado, devem ser relacionadas as vantagens e desvantagens tecnológicas e locacionais propostas.

Para todos os casos, as propostas aprovadas serão levadas para análise de incorporações ao Projeto Executivo do empreendimento.

10. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

Nesse tópico deverá ser apresentado o prognóstico da qualidade ambiental futura da área de influência do projeto, comparando as hipóteses de implantação do projeto com e sem adoção das medidas mitigadoras, e com a hipótese de não realização do empreendimento, considerando:

- A proposição e a existência de outros empreendimentos na região;
- Os aspectos e impactos ambientais mais relevantes;
- Aspectos de desenvolvimento da região, destacando a capacidade de infraestrutura local em absorver as transformações resultantes;
- Inter-relação com as características dos meios físico, biótico e socioeconômico.

O prognóstico deverá ser apresentado em forma de quadro consolidado, contendo todos os aspectos analisados.

11. CONCLUSÕES

Deverão ser apresentadas as conclusões sobre os resultados dos estudos de avaliação ambiental da Expansão do Porto do Itaqui, destacando os seguintes pontos:

- Prováveis modificações ambientais, sociais ou econômicas na região decorrentes da implantação dos empreendimentos descritos no Apêndice A, considerando a adoção das medidas mitigadoras e compensatórias propostas;
- Benefícios e malefícios sociais, econômicos e ambientais decorrentes da implantação e operação da Expansão do Porto do Itaqui;
- Avaliação do prognóstico realizado quanto à viabilidade ambiental da Expansão do Porto do Itaqui.

12. BIBLIOGRAFIA

Nesse tópico deverá ser listada toda a bibliografia utilizada para a elaboração do estudo ambiental, especificada por área de abrangência o conhecimento, tomando por base as normas técnicas de publicação da ABNT.

13. GLOSSÁRIO

Deverá ser formulada uma listagem dos termos técnicos utilizados no estudo.

QUANTO AO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

O RIMA deverá ser apresentado em volume separado, contendo informações técnicas geradas no Estudo de Impacto Ambiental, em linguagem clara e objetiva, de fácil entendimento e acessível ao público em geral.

Este relatório deverá ser ilustrado por mapas, gráficos, tabelas e demais técnicas de informação e comunicação visual que sejam autoexplicativas, de modo que a população em geral possa entender claramente as consequências ambientais da expansão do Porto do Itaqui e suas alternativas, comparando as vantagens de cada uma delas.

O RIMA deverá estar de acordo com a Resolução CONAMA n° 01/86, contemplando as conclusões do EIA, seguindo os mesmos tópicos deste.

3. JUSTIFICATIVA

A opção pela contratação de empresa para execução do serviço de elaboração de Estudo de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA das obras de Expansão do Porto do Itaqui está vinculada ao andamento do processo de licenciamento ambiental para a aquisição da Licença Prévia dos empreendimentos contemplados no Apêndice A, baseados no Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto do Itaqui.

A obrigação da elaboração de um estudo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), na forma de um EIA/RIMA, é imposta apenas para algumas atividades com potencial altamente poluidor, pelos órgãos licenciadores competentes e pela legislação ambiental vigente, e nesse rol de atividades (descrito no Anexo 01 da Resolução CONAMA 237/1997, que dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental) é citado que os portos são uma das atividades ou empreendimentos potencialmente poluidores e sujeitos ao processo de licenciamento ambiental, e por esse motivo, deve apresentar Estudo de Impacto ambiental, conforme Art. 3°:

> A licença ambiental para empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio dependerá de prévio estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto sobre o meio ambiente (EIA/RIMA). (Resolução CONAMA 237/1997)

A respeito da elaboração dos respectivos estudos de impactos ambientais, a resolução CONAMA n° 001/1986 diz que este deverá ser "realizado por equipe multidisciplinar habilitada, não dependente direta ou indiretamente do proponente do projeto e que será responsável tecnicamente pelos resultados apresentados".

Assim, diante do exposto, para atender aos requisitos legais impostos na legislação ambiental vigente, é a justificada a solicitação da presente contratação.

4. PRAZOS DE EXECUÇÃO DO SERVIÇO

O prazo de execução iniciar-se-á na data indicada na Ordem de Serviço a ser emitida pela EMAP e observará o prazo de vigência contratual. Este último será de 12 (doze) meses a contar da data de assinatura do instrumento contratual. Ressaltando-se que o levantamento dos dados e entrega dos estudos ambientais deverá ser feito no 04 (quatro) primeiros meses do contrato e o período restante será para análise do órgão ambiental e parecer sobre emissão da licença prévia.

5. LOCAL DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços objeto desse contrato serão realizados no município de São Luís, na localidade do Porto do Itaqui e áreas adjacentes para a execução de levantamento de dados físicos, biológicos e socioeconômicos da Área de Estudo.

6. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

ITEM	TEMPO	MÊS 1				MÊS 2				MÊS 3				MÊS 4				MÊS 5				MÊS 6				MÊS 7				MÊS 8				MÊS 9				MÊS 10				MÊS 11				MÊS 12			
	ETAPAS / SEMANA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Planejamento	X	X																																													
2	Execução das atividades de campo e laboratoriais		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																				
3	Tratamento dos dados			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																				
4	Elaboração dos Relatórios de Diagnóstico Ambiental							X	X	X	X	X	X	X																																				
5	Realização da Avaliação de Impactos e Medidas Mitigadoras							X	X	X	X	X	X	X																																				
6	Revisão e Edição do EIA/RIMA												X	X	X																																		
7	Validação do EIA/RIMA pela EMAP														X	X																																
8	Impressão do EIA/RIMA																X																																
9	Protocolo do EIA/RIMA junto à SEMA																X																																
10	Audiência Pública																										X																					
11	Prazo máximo para entrega da Licença Prévia																																															X

14.2 ANEXO II – ART, CTF E DECLARAÇÕES DE PARTICIPAÇÃO E RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
196572	27/11/2017	27/11/2017	27/02/2018

Dados básicos:

CNPJ : 94.526.480/0001-72
Razão Social : MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA
Nome fantasia : MRS ESTUDOS AMBIENTAIS
Data de abertura : 02/04/1992

Endereço:

logradouro: AV PRAIA DE BELAS, 2174 SALA 403
N.º: 504 Complemento: CENTRO EMPRESARIAL
Bairro: MENINO DEUS Município: PORTO ALEGRE
CEP: 90110-001 UF: RS

Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP

Código	Descrição
23-15	outras atividades sujeitas a licenciamento não especificadas anteriormente
23-7	Rodovia

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama, por meio do CTF/APP.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código	Atividade
0003-00	Consultoria técnica

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa jurídica, de observância dos padrões técnicos normativos estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO e pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa jurídica inscrita.

Chave de autenticação	WLBWPVX936H4GTSJ

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
225743	13/11/2017	12/09/2017	12/12/2017

Dados básicos:

CPF: 339.761.041-91
Nome: ALEXANDRE NUNES DA ROSA

Endereço:

logradouro:	SRTVS QD 701 BL O SALA 504 ED. MULTIEMPRESARIAL		
N.º:	504	Complemento:	EDIFICIO MULTIEMPRES
Bairro:	ASA SUL	Município:	BRASILIA
CEP:	70340-000	UF:	DF

Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP

Código	Descrição
23-11	Porto

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama, por meio do CTF/APP.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2134-05	Geólogo	Prestar assessoria e consultoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	PA2GQNJC2XVUABDR

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
6098585	13/11/2017	13/11/2017	13/02/2018

Dados básicos:

CPF: 035.947.551-50
Nome: AMANDA SILVA BEZERRA

Endereço:

logradouro:	SHVP CHACARA 108 CASA 28		
N.º:	CASA28	Complemento:	RUA 4A
Bairro:	VICENTE PIRES	Município:	BRASILIA
CEP:	72006-238	UF:	DF

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2221-20	Engenheiro Florestal	Elaborar documentação técnica e científica

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	21BICIUD8I9E2VBZ

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
6071442	10/11/2017	18/09/2017	18/12/2017

Dados básicos:

CPF: 075.289.776-40
Nome: DANIEL NASCIMENTO RODRIGUES

Endereço:

logradouro: AV. CENTRAL, BLOCO 1550
N.º: 1550 Complemento: APTO. 204
Bairro: NÚCLEO BANDEIRANTE Município: BRASILIA
CEP: 71720-570 UF: DF

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2513-05	Geógrafo	Tratar informações geográficas em base georreferenciada

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	T8NZY1D3SRRLL591

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
4976959	10/11/2017	10/11/2017	10/02/2018

Dados básicos:

CPF: 879.394.281-87
Nome: ELISA MARIA LIMA MEIRELLES

Endereço:

logradouro: CONDOMÍNIO MORADA DOS NOBRES QUADRA 01 CASA 14
N.º: 14 Complemento:
Bairro: SOBRADINHO Município: BRASILIA
CEP: 73001-970 UF: DF

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2221-20	Engenheiro Florestal	Elaborar documentação técnica e científica

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	N1BNEUUX4KW4CII6

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
5190821	10/11/2017	18/09/2017	18/12/2017

Dados básicos:

CPF: 842.890.826-53
Nome: FABIANO DE OLIVEIRA MINGATI

Endereço:

logradouro: SRTVS QD. 701 BLOCO 'O' SALA 504
N.º: 504 Complemento: EDF MULTIEMPRESARIAL
Bairro: ASA SUL Município: BRASILIA
CEP: 70340-000 UF: DF

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2142-05	Engenheiro Civil	Prestar consultoria, assistência e assessoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	2BHIZQNP2LRZQJXS

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
2235332	13/11/2017	18/09/2017	18/12/2017

Dados básicos:

CPF: 693.253.911-04
Nome: HELENA MAIA DE ABREU FIGUEIREDO

Endereço:

logradouro:	SQN 306 BL D APT 204		
N.º:	204	Complemento:	ASA NORTE
Bairro:	ASA NORTE	Município:	BRASILIA
CEP:	70745-040	UF:	DF

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2221-20	Engenheiro Florestal	Prestar assistência e consultoria técnicas e extensão rural

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	HRITIUTPCGKYJ7UW

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
6901906	10/11/2017	10/11/2017	10/02/2018

Dados básicos:

CPF: 634.686.621-49
Nome: KAUÊ DE BARROS MACHADO

Endereço:

logradouro:	SRTVS QUADRA 701 BLOCO O SALA 509		
N.º:	509	Complemento:	
Bairro:	ASA SUL	Município:	BRASILIA
CEP:	70340-000	UF:	DF

Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP

Código	**Descrição**
23-11	Porto

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama, por meio do CTF/APP.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

Chave de autenticação	KAV1KVNXWAVFX77L

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
7029821	10/11/2017	23/10/2017	23/01/2018

Dados básicos:

CPF: 728.228.721-04
Nome: LEANDRO LINO FREITAS

Endereço:

logradouro: SMT CONJUNTO 12 LOTE 11 CASA 02
N.º: 02 Complemento: S/N
Bairro: TAGUATINGA SUL Município: BRASILIA
CEP: 72023-460 UF: DF

Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP

Código	Descrição
23-13	Empreendimento Militar
23-8	Ferrovia
23-9	Hidrovia
23-5	Linha de Transmissão
23-12	Mineração
23-15	outras atividades sujeitas a licenciamento não especificadas anteriormente
23-25	Parque Eólico
23-2	Pequena Central Hidroelétrica
23-11	Porto
23-26	Recursos Hídricos
23-7	Rodovia
23-1	usina hidroelétrica

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama, por meio do CTF/APP.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2134-05	Geólogo	Prestar assessoria e consultoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões,

concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	EW1PBHNRFQDCQX7J

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5858496	10/11/2017	10/11/2017	10/02/2018

Dados básicos:

CPF: 010.941.331-83
Nome: LILIANA CUNHA AMARAL

Endereço:

logradouro:	SRTVS 701 BLOCO O SALA 504		
N.º:	504	Complemento:	ED. MULTIEMPRESARIAL
Bairro:	ASA SUL	Município:	BRASILIA
CEP:	70340-000	UF:	DF

Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP

Código	Descrição
23-15	outras atividades sujeitas a licenciamento não especificadas anteriormente

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama, por meio do CTF/APP.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

Chave de autenticação	7KJ78AQH5ZW7EBVB

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
2223461	13/11/2017	10/11/2017	10/02/2018

Dados básicos:

CPF: 716.500.752-00
Nome: LÍZIA DO LAGO MURBACH

Endereço:

logradouro: RUA SANTOS DUMONT, CASA 02
N.º: 02 Complemento: GOIAS
Bairro: SHIS Município: LUZIANIA
CEP: 72820-000 UF: GO

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2221-10	Engenheiro Agrônomo	Elaborar documentação técnica e científica

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	AR3KGB98GGERNHHS

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
467009	10/11/2017	10/11/2017	10/02/2018

Dados básicos:

CPF: 584.068.671-91
Nome: MARCO ANTONIO DE SOUZA SALGADO

Endereço:

logradouro:	SRTVS QUADRA 701 BLOCO O SALA 504		
N.º:	504	Complemento:	EDF MULTIEMPRESARIAL
Bairro:	ASA SUL	Município:	BRASILIA
CEP:	70340-000	UF:	DF

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2142-05	Engenheiro Civil	Prestar consultoria, assistência e assessoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	TLNR44ATGRC338VQ

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
6074877	10/11/2017	10/11/2017	10/02/2018

Dados básicos:

CPF: 024.288.343-55
Nome: MARIA DO LIVRAMENTO DE BARROS OLIVEIRA

Endereço:

logradouro:	CONDOMINIO SOLAR DE BRASILIA. Q. 1, CJ 10, C 16		
N.º:	16	Complemento:	SOLAR
Bairro:	JARDIM BOTÂNICO	Município:	BRASILIA
CEP:	71680-349	UF:	DF

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2233-05	Médico Veterinário	Atuar na preservação ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	F8QESNH5UIHJ7FFZ

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
3640812	10/11/2017	18/09/2017	18/12/2017

Dados básicos:

CPF: 355.094.058-05
Nome: NATALIA BELOTO

Endereço:

logradouro:	RUA AQUIDABÃ		
N.º:	1126	Complemento:	APTO 602 BLOCO2
Bairro:	LINS DE VASCONCENLOS	Município:	RIO DE JANEIRO
CEP:	20720-293	UF:	RJ

Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP

Código	**Descrição**
23-15	outras atividades sujeitas a licenciamento não especificadas anteriormente
23-16	Petróleo - Aquisição de dados
23-11	Porto

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama, por meio do CTF/APP.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

Chave de autenticação	KRGFBH5Z442Z7IL8

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
7030362	10/11/2017	30/10/2017	30/01/2018

Dados básicos:

CPF: 327.635.598-16
Nome: NHANJA RIBEIRO DE ARAUJO

Endereço:

logradouro: SQS 203 BLOCO J
N.º: 601 Complemento: 601
Bairro: ASA SUL Município: BRASILIA
CEP: 70233-100 UF: DF

Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP

Código	Descrição
23-13	Empreendimento Militar
23-8	Ferrovia
23-9	Hidrovia
23-5	Linha de Transmissão
23-15	outras atividades sujeitas a licenciamento não especificadas anteriormente
23-25	Parque Eólico
23-2	Pequena Central Hidroelétrica
23-10	Ponte
23-11	Porto
23-26	Recursos Hídricos
23-7	Rodovia
23-1	usina hidroelétrica
23-3	Usina Termoelétrica

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama, por meio do CTF/APP.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2512-05	Economista	Analisar ambiente econômico
2512-05	Economista	Elaborar projetos (pesquisa econômica, de mercados, viabilidade econômica etc)

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados

pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	E6MB6Y5BQWV7DYJM

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
6317812	13/11/2017	13/11/2017	13/02/2018

Dados básicos:

CPF: 024.807.871-25
Nome: PATRICIA FERNANDA PEREIRA RODRIGUES

Endereço:

logradouro: RUA 7-C
N.º: S/N
Complemento: QUADRA 89 LOTES 3/4
Bairro: SETOR GARAVELO
Município: APARECIDA DE GOIANIA
CEP: 74930-540
UF: GO

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2511-10	Arqueólogo	Realizar estudos e pesquisas sociais, econômicas e políticas
2511-10	Arqueólogo	Participar da gestão territorial e socioambiental
2511-10	Arqueólogo	Estudar o patrimônio arqueológico
2511-10	Arqueólogo	Elaborar documentos técnico-científicos

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	D2FS2CYQAT777MFK

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5477400	10/11/2017	18/09/2017	18/12/2017

Dados básicos:

CPF: 000.013.131-85
Nome: RAFAEL VIANA DE SOUSA

Endereço:

logradouro: AV. ALAMEDA DOS EUCALIPTOS QD. 107 LT. 07 APT. 603
N.º: 603 Complemento: TG
Bairro: ÁGUAS CLARAS Município: BRASILIA
CEP: 71919-700 UF: DF

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2140-05	Engenheiro Ambiental	Prestar consultoria, assistência e assessoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	4353QUTBL6BQ7DEA

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
6003026	13/11/2017	13/11/2017	13/02/2018

Dados básicos:

CPF: 011.694.295-99
Nome: RHANA SANTOS FERREIRA

Endereço:

logradouro:	SRTV SUL EDIFICIO MULTIEMPRESARIAL		
N.º:	509	Complemento:	511
Bairro:	ASA SUL	Município:	BRASILIA
CEP:	70340-000	UF:	DF

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2142-05	Engenheiro Civil	Elaborar projetos de engenharia civil

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	59EL7TI9Q2CDLT4H

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
1880431	13/11/2017	03/11/2017	03/02/2018

Dados básicos:

CPF: 058.849.316-38
Nome: ROBERTA BATISTA GUIMARÃES

Endereço:

logradouro: CONDOMÍNIO RURAL EULER PARANHOS, DF 250-KM 3,5 /AV. BURITI, CHÁCARA 24
N.º: 24 Complemento: AV BURITI
Bairro: PARANOÁ Município: BRASILIA
CEP: 71585-100 UF: DF

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	L9X5YV9LM2EYHRZ5

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
1920851	10/11/2017	27/09/2017	27/12/2017

Dados básicos:

CPF: 960.766.820-00
Nome: ROGER BORGES DA SILVA

Endereço:

logradouro: BUENO DA SILVA, 173
N.º: 173 Complemento: MORRO REUTER
Bairro: AREAL Município: MORRO REUTER
CEP: 96085-070 UF: RS

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	1XM3KQUKWLPS9873

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
6233563	10/11/2017	10/11/2017	10/02/2018

Dados básicos:

CPF: 030.946.271-10
Nome: SERGIA MEIRE DA SILVA

Endereço:

logradouro:	RUA SNF 04, QD. 04, LT 06		
N.º:	00	Complemento:	
Bairro:	SETOR NORTE FERROVIARIO II	Município:	GOIANIA
CEP:	74063-470	UF:	GO

Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP

Código	**Descrição**
21-4	Análises laboratóriais

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama, por meio do CTF/APP.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

Chave de autenticação	H1ZTTPVGPSXIXYEP

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5984773	10/11/2017	12/09/2017	12/12/2017

Dados básicos:

CPF: 054.620.127-05
Nome: VERONICA KAEZER DA SILVA

Endereço:

logradouro: SQN 416, BLOCO D, APT 304
N.º: 304 Complemento:
Bairro: ASA NORTE Município: BRASILIA
CEP: 70879-040 UF: DF

Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP

Código	Descrição
23-15	outras atividades sujeitas a licenciamento não especificadas anteriormente

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama, por meio do CTF/APP.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

Chave de autenticação	Q1P2Q4FAHC13RT61

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
7036788	10/11/2017	31/10/2017	31/01/2018

Dados básicos:

CPF: 780.324.661-34
Nome: VIRGINIA LITWINCZIK

Endereço:

logradouro:	SCRN 716 BLOCO E APRTO 314		
N.º:	314	Complemento:	314
Bairro:	ASA NORTE	Município:	BRASILIA
CEP:	70770-650	UF:	DF

Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP

Código	Descrição
23-5	Linha de Transmissão
23-7	Rodovia

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama, por meio do CTF/APP.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2511-05	Antropólogo	Realizar estudos e pesquisas sociais, econômicas e políticas
2511-05	Antropólogo	Elaborar documentos técnico-científicos

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	SXN3THKJ52LUT3CY

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
2207194	13/11/2017	13/11/2017	13/02/2018

Dados básicos:

CPF: 719.181.831-04
Nome: WELLINGTON MESQUITA DE CARVALHO

Endereço:

logradouro:	Q 49 RUA 13 LOTE 28 CS 02		
N.º:	02	Complemento:	GO
Bairro:	PARQUE ESPLANADA	Município:	VALPARAISO DE GOIAS
CEP:	72870-000	UF:	GO

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2140-05	Engenheiro Ambiental	Implantar projetos ambientais

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	Q8U1PF1E2MWTBV6Z

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
5487000	07/11/2017	07/11/2017	07/02/2018

Dados básicos:

CPF: 023.564.410-26
Nome: ALESSANDRA PEIL

Endereço:

logradouro:	SQS 107		
N.º:	BLOCOG	Complemento:	APTO 406
Bairro:	ASA SUL	Município:	BRASILIA
CEP:	70346-070	UF:	DF

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	Q7L6L7MU91WI37HR

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
4120344	09/11/2017	09/11/2017	09/02/2018

Dados básicos:

CPF: 022.176.911-04
Nome: GUILHERME RIBEIRO DA COSTA SILVA

Endereço:

logradouro: 104 S RUA SE-07 - DECOR'ART TAPEÇAR
N.º: 22 Complemento: PLANO DIRETOR SUL
Bairro: CENTRO Município: PALMAS
CEP: 77020-022 UF: TO

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2211-05	Biólogo	Estudar seres vivos
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental
2211-05	Biólogo	Realizar diagnósticos biológicos, moleculares e ambientais
2140-10	Tecnólogo em Meio Ambiente	Elaborar projetos ambientais
2140-10	Tecnólogo em Meio Ambiente	Prestar consultoria, assistência e assessoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	MAA54714XXHCJJEQ

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
5202907	11/12/2017	11/12/2017	11/03/2018

Dados básicos:

CPF: 130.231.308-84
Nome: LEANDRO APARECIDO FERREIRA DE MELO

Endereço:

logradouro: RUA LUIS ANGELO CORTE
N.º: 126 Complemento:
Bairro: JD SANTA AMÁLIA Município: LIMEIRA
CEP: 13482-816 UF: SP

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2211-05	Biólogo	Estudar seres vivos
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	UYV4M5HF8KTL2GQT

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
4697632	09/11/2017	09/11/2017	09/02/2018

Dados básicos:

CPF: 066.008.956-40
Nome: PATRICIA CAROLI DIAS GOMES

Endereço:

logradouro: 108 SUL, ALAMEDA 9 - LOTE 18, APTO 102 A
N.º: 18 Complemento:
Bairro: ST. SUDESTE Município: PALMAS
CEP: 77020-120 UF: TO

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2211-05	Biólogo	Estudar seres vivos
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental
2211-05	Biólogo	Manejar recursos naturais
2211-05	Biólogo	Realizar diagnósticos biológicos, moleculares e ambientais

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	33TNPQUND9IHARIR

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
5007162	28/11/2017	28/11/2017	28/02/2018

Dados básicos:

CPF: 015.196.641-92
Nome: WLAINER SILVA DE PAULA

Endereço:

logradouro: 1203 SUL, AL. 25, RESID. AREIA BRANCA, APT. 202
N.º: 202 Complemento:
Bairro: PLANO DIRETOR SUL Município: PALMAS
CEP: 77019-449 UF: TO

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	RVGWQ9SW74NE5B78

À: Empresa Maranhense de Administração Portuária – EMAP e Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Maranhão - SEMA

Assunto: Declaração de Participação e Responsabilidade na Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui.

Contrato N° 068/2017/00-EMAP

DECLARAÇÃO DE PARTICIPAÇÃO E RESPONSABILIDADE

Declaro formalmente e sob as penalidades cabíveis, ter participado da elaboração e ser responsável pelos dados apresentados no Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui, na qualidade de "Oceanógrafa", objeto do Contrato N° 068/2017/00-EMAP.

Brasília, 31 de Outubro de 2017.

Natalia Beloto

NATALIA BELOTO
Oceanógrafa

À: Empresa Maranhense de Administração Portuária – EMAP e Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Maranhão - SEMA

Assunto: Declaração de Participação e Responsabilidade na Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui.

Contrato N° 068/2017/00-EMAP

DECLARAÇÃO DE PARTICIPAÇÃO E RESPONSABILIDADE

Declaro formalmente e sob as penalidades cabíveis, ter participado da elaboração e ser responsável pelos dados apresentados no Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui, na qualidade de "Cientista Social/Antropóloga", objeto do Contrato N° 068/2017/00-EMAP.

Brasília, 31 de Outubro de 2017.

VIRGINIA LITWINCZIK
Cientista Social/Antropóloga

À: Empresa Maranhense de Administração Portuária – EMAP e Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Maranhão - SEMA

Assunto: Declaração de Participação e Responsabilidade na Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui.

Contrato N° 068/2017/00-EMAP

DECLARAÇÃO DE PARTICIPAÇÃO E RESPONSABILIDADE

Declaro formalmente e sob as penalidades cabíveis, ter participado da elaboração e ser responsável pelos dados apresentados no Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui, na qualidade de "Cientista Social/Antropóloga", objeto do Contrato N° 068/2017/00-EMAP.

Brasília, 31 de Outubro de 2017.

Verônica Kaezer da Silva

VERÔNICA KAEZER DA SILVA
Cientista Social/Antropóloga

À: Empresa Maranhense de Administração Portuária – EMAP e Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Maranhão - SEMA

Assunto: Declaração de Participação e Responsabilidade na Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui.

Contrato N° 068/2017/00-EMAP

DECLARAÇÃO DE PARTICIPAÇÃO E RESPONSABILIDADE

Declaro formalmente e sob as penalidades cabíveis, ter participado da elaboração e ser responsável pelos dados apresentados no Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui, na qualidade de "Arqueóloga", objeto do Contrato N° 068/2017/00-EMAP.

Brasília, 31 de Outubro de 2017.

Patrícia Fernanda P. Rodrigues

PATRÍCIA FERNANDA PEREIRA RODRIGUES
Arqueóloga

À: Empresa Maranhense de Administração Portuária – EMAP e Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Maranhão - SEMA

Assunto: Declaração de Participação e Responsabilidade na Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui.

Contrato N° 068/2017/00-EMAP

DECLARAÇÃO DE PARTICIPAÇÃO E RESPONSABILIDADE

Declaro formalmente e sob as penalidades cabíveis, ter participado da elaboração e ser responsável pelos dados apresentados no Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui, na qualidade de "Arqueóloga", objeto do Contrato N° 068/2017/00-EMAP.

Brasília, 31 de Outubro de 2017.

Sérgia Meire da Silva

SÉRGIA MEIRE DA SILVA
Arqueóloga

À: Empresa Maranhense de Administração Portuária – EMAP e Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Maranhão - SEMA

Assunto: Declaração de Participação e Responsabilidade na Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui.

Contrato N° 068/2017/00-EMAP

DECLARAÇÃO DE PARTICIPAÇÃO E RESPONSABILIDADE

Declaro formalmente e sob as penalidades cabíveis, ter participado da elaboração e ser responsável pelos dados apresentados no Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui, na qualidade de "Economista", objeto do Contrato N° 068/2017/00-EMAP.

Brasília, 31 de Outubro de 2017.

Nhanja Ribeiro de Araujo

NHANJA RIBEIRO DE ARAÚJO
Economista

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MA

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Maranhão

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MA20170131543

INICIAL
INDIVIDUAL

1. Responsável Técnico

ALEXANDRE NUNES DA ROSA
Título profissional: **GEOLOGO**

RNP: **220416100-4**

2. Contratante

Contratante: **EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRACAO PORTUARIA - EMAP**
SEM DEFINIçãO PORTO DO ITAQUI
Complemento: **BAIA DE SAO MARCOS**
Cidade: **SÃO LUÍS**
Bairro: **ITAQUI**
País: **Brasil**
UF: **MA**
CEP: **65099110**
Telefone:
Email:
Contrato: **068/2017/00-EMAP**
Celebrado em: **25/07/2017**
Valor: **R$ 765.000,00**
Tipo de contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PUBLICO**
Ação Institucional: **Entidade Beneficente**

CPF/CNPJ: **03.650.060/0001-48**
Nº: **s/n**

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: **EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRACAO PORTUARIA - EMAP**
SEM DEFINIçãO PORTO DO ITAQUI
Complemento: **BAIA DE SAO MARCOS**
Cidade: **SÃO LUÍS**
Bairro: **ITAQUI**
Telefone:
UF: **MA**
CEP: **65099110**
Email:
Coordenadas Geográficas: **Latitude: 0 Longitude: 0**
Data de Início: **08/08/2017**
Previsão de término: **08/08/2018**
Finalidade: **Ambiental**

CPF/CNPJ: **03.650.060/0001-48**
Nº: **s/n**

4. Atividade Técnica

3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO

	Quantidade	Unidade
10 - ESTUDO > ATIVIDADES DE A.R.T. -> #A0826 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	63,9000	ha
92 - ASSESSORIA > ATIVIDADES DE A.R.T. -> #A0326 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	63,9000	ha
10 - ESTUDO > ATIVIDADES DE A.R.T. -> #A0827 - RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)	63,9000	ha
92 - ASSESSORIA > ATIVIDADES DE A.R.T. -> #A0827 - RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)	63,9000	ha

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA E RESPECTIVO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA DAS OBRAS DE EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI, PROTOCOLO E ACOMPANHAMENTO JUNTO AO ÓRGÃO AMBIENTAL ATÉ EMISSÃO DA LICENÇA PRÉVIA.

6. Declarações

Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

SEM INDICACAO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

ALEXANDRE NUNES DA ROSA - CPF: 339.751.041-91

_____, _____ de _____ de _____
Local data

EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRACAO PORTUARIA - EMAP - CNPJ: 03.650.060/0001-48

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 214,82** Pago em: **23/10/2017** Nosso Número: **8301101977**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-ma.sitac.com.br/publico/, com a chave: WD768
Impresso em: 24/10/2017 às 12:46:30 por: , ip: 189.50.85.7

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MA

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MA20170136827

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Maranhão

INICIAL
EQUIPE à MA20170131543

1. Responsável Técnico

HELENA MAIA DE ABREU FIGUEIREDO
Título profissional: **ENGENHEIRO FLORESTAL**
RNP: **070539955-9**

2. Contratante

Contratante: **MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA**
AVENIDA PRAIA DE BELAS
CPF/CNPJ: **94.526.480/0001-72**
Complemento:
Nº: **2174**
Cidade: **PORTO ALEGRE**
Bairro: **PRAIA DE BELAS**
País: **Brasil**
UF: **RS**
CEP: **90110001**
Telefone: **(61) 3575-8999**
Email: **FABIO.OLIVEIRA@MRSAMBIENTAL.COM.BR**
Contrato: **068/2017/00-EMAP**
Celebrado em: **25/07/2017**
Valor: **R$ 8.454,45**
Tipo de contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**
Ação Institucional: **Agricultura familiar**

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: **EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP**
CPF/CNPJ: **03.650.060/0001-48**
SEM DEFINIçãO PORTO DO ITAQUI
Nº: **S/N**
Complemento: **BAIA DE SÃO MARCOS**
Bairro: **ITAQUI**
Cidade: **SÃO LUÍS**
UF: **MA**
CEP: **65099110**
Telefone:
Email:
Coordenadas Geográficas: **Latitude: 0 Longitude: 0**
Data de Início: **08/08/2017**
Previsão de término: **08/08/2018**
Finalidade: **Ambiental**

4. Atividade Técnica

3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO

	Quantidade	Unidade
10 - ESTUDO > ATIVIDADES DE A.R.T. -> #A0826 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	63,9000	ha
10 - ESTUDO > ATIVIDADES DE A.R.T. -> #A0827 - RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)	63,9000	ha

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

COORDENADORA DO MEIO BIÓTICO DA ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA E RESPECTIVO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA DAS OBRAS DE EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI, PROTOCOLO E ACOMPANHAMENTO JUNTO AO ÓRGÃO AMBIENTAL ATÉ EMISSÃO DA LICENÇA PRÉVIA.

6. Declarações

Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

SEM INDICACAO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

HELENA MAIA DE ABREU FIGUEIREDO - CPF: 693.253.911-04

_____, _____ de _____ de _____
Local data

MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA - CNPJ: 94.526.480/0001-72

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 81,53** Pago em: **16/11/2017** Nosso Número: **8301134593**

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MA

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MA20170136831

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Maranhão

INICIAL
EQUIPE à MA20170131543

1. Responsável Técnico

FABIANO OLIVEIRA MINGATI
Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**
RNP: **070603078-8**

2. Contratante

Contratante: **MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA**
CPF/CNPJ: **94.526.480/0001-72**
AVENIDA PRAIA DE BELAS
Nº: **2174**
Complemento:
Bairro: **PRAIA DE BELAS**
Cidade: **PORTO ALEGRE**
UF: **RS**
CEP: **90110001**
País: **Brasil**
Telefone: **(61) 3575-8999**
Email: **FABIO.OLIVEIRA@MRSAMBIENTAL.COM.BR**
Contrato: **068/2017/00-EMAP**
Celebrado em: **25/07/2017**
Valor: **R$ 8.454,45**
Tipo de contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**
Ação Institucional: **Agricultura familiar**

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: **EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP**
CPF/CNPJ: **03.650.060/0001-48**
SEM DEFINIçãO PORTO DO ITAQUI
Nº: **S/N**
Complemento: **BAIA DE SÃO MARCOS**
Bairro: **ITAQUI**
Cidade: **SÃO LUÍS**
UF: **MA**
CEP: **65099110**
Telefone:
Email:
Coordenadas Geográficas: **Latitude: 0** **Longitude: 0**
Data de Início: **08/08/2017**
Previsão de término: **08/08/2018**
Finalidade: **Ambiental**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO		
10 - ESTUDO > ATIVIDADES DE A.R.T. -> #A0826 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	63,9000	ha
10 - ESTUDO > ATIVIDADES DE A.R.T. -> #A0827 - RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)	63,9000	ha

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

COORDENADOR DO MEIO FÍSICO DA ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA E RESPECTIVO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA DAS OBRAS DE EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI, PROTOCOLO E ACOMPANHAMENTO JUNTO AO ÓRGÃO AMBIENTAL ATÉ EMISSÃO DA LICENÇA PRÉVIA.

6. Declarações

Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

SEM INDICACAO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

FABIANO OLIVEIRA MINGATI - CPF: 842.890.826-53

_____, _____ de _____ de _____
Local data

MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA - CNPJ: 94.526.480/0001-72

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 81,53** Pago em: **16/11/2017** Nosso Número: **8301134611**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-ma.sitac.com.br/publico/, com a chave: ZAb7x
Impresso em: 20/11/2017 às 08:26:04 por: , ip: 189.50.85.7

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MA

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MA20170136841

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Maranhão

INICIAL
EQUIPE à MA20170131543

1. Responsável Técnico

LÍZIA DO LAGO MURBACH
Título profissional: **ENGENHEIRO AGRONOMO**
RNP: **230061648-3**

2. Contratante

Contratante: **MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA**
CPF/CNPJ: **94.526.480/0001-72**
AVENIDA PRAIA DE BELAS
Nº: **2174**
Complemento:
Bairro: **PRAIA DE BELAS**
Cidade: **PORTO ALEGRE**
UF: **RS**
CEP: **90110001**
País: **Brasil**
Telefone: **(61) 3575-8999**
Email: **FABIO.OLIVEIRA@MRSAMBIENTAL.COM.BR**
Contrato: **068/2017/00-EMAP**
Celebrado em: **25/07/2017**
Valor: **R$ 9.483,38**
Tipo de contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**
Ação Institucional: **Agricultura familiar**

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: **EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUARIA - EMAP**
CPF/CNPJ: **03.650.060/0001-48**
SEM DEFINIçãO PORTO DO ITAQUI
Nº: **S/N**
Complemento: **BAIA DE SÃO MARCOS**
Bairro: **ITAQUI**
Cidade: **SÃO LUÍS**
UF: **MA**
CEP: **65099110**
Telefone:
Email:
Coordenadas Geográficas: **Latitude: 0 Longitude: 0**
Data de Início: **08/08/2017**
Previsão de término: **08/08/2018**
Finalidade: **Ambiental**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO		
10 - ESTUDO > ATIVIDADES DE A.R.T. -> #A0826 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	63,9000	ha
10 - ESTUDO > ATIVIDADES DE A.R.T. -> #A0827 - RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)	63,9000	ha

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

COORDENADORA DO MEIO BIÓTICO DA ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA E RESPECTIVO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA DAS OBRAS DE EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI. PROTOCOLO E ACOMPANHAMENTO JUNTO AO ÓRGÃO AMBIENTAL ATÉ EMISSÃO DA LICENÇA PRÉVIA.

6. Declarações

Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação especifica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

SEM INDICACAO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

LÍZIA DO LAGO MURBACH - CPF: 716.500.752-00

_____, _____ de _____ de _____
Local data

MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA - CNPJ: 94.526.480/0001-72

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 81,53** Pago em: **16/11/2017** Nosso Número: **8301134623**

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MA

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MA20170136847

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Maranhão

INICIAL
EQUIPE à MA20170131543

1. Responsável Técnico

RAFAEL VIANA DE SOUSA
Título profissional: **GEOREFERENCIAMENTO DE IMOVEIS RURAIS, ENGENHEIRO AMBIENTAL** RNP: **071055650-0**

2. Contratante

Contratante: **MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA** CPF/CNPJ: **94.526.480/0001-72**
AVENIDA PRAIA DE BELAS 2174 SALA 403 Nº: **403**
Complemento: Bairro: **PRAIA DE BELAS**
Cidade: **PORTO ALEGRE** UF: **RS** CEP: **90110001**
País: **Brasil**
Telefone: **(61) 3575-8999** Email: **fabio.oliveira@mrsambiental.com.br**
Contrato: **068/2017/00-EMAP** Celebrado em: **25/07/2017**
Valor: **R$ 8.733,20** Tipo de contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**
Ação Institucional: **Agricultura familiar**

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: **EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP** CPF/CNPJ: **03.650.060/0001-48**
SEM DEFINIçãO PORTO DO ITAQUI Nº: **S/N**
Complemento: **BAIA DE SÃO MARCOS** Bairro: **ITAQUI**
Cidade: **SÃO LUÍS** UF: **MA** CEP: **65099110**
Telefone: Email:
Coordenadas Geográficas: **Latitude: 0 Longitude: 0**
Data de Início: **08/08/2017** Previsão de término: **08/08/2018**
Finalidade: **Ambiental**

4. Atividade Técnica

3 - SUPERVISAO OU COORDENACAO	Quantidade	Unidade
10 - ESTUDO > ATIVIDADES DE A.R.T. -> #A0826 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	63,9000	ha
10 - ESTUDO > ATIVIDADES DE A.R.T. -> #A0827 - RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)	63,9000	ha

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

COORDENADOR DO GEOPROCESSAMENTO/SIG DA ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA E RESPECTIVO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA DAS OBRAS DE EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI, PROTOCOLO E ACOMPANHAMENTO JUNTO AO ÓRGÃO AMBIENTAL ATÉ EMISSÃO DA LICENÇA PRÉVIA.

6. Declarações

Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

SEM INDICACAO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

RAFAEL VIANA DE SOUSA - CPF: 000.013.131-85

_____, _____ de _____ de _____
Local data

MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA - CNPJ: 94.526.480/0001-72

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 81,53** Pago em: **16/11/2017** Nosso Número: **8301134648**

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MA

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MA20170136858

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Maranhão

INICIAL
EQUIPE à MA20170131543

1. Responsável Técnico

AMANDA SILVA BEZERRA
Título profissional: **ENGENHEIRO FLORESTAL** RNP: **071579627-5**

2. Contratante

Contratante: **MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA** CPF/CNPJ: **94.526.480/0001-72**
AVENIDA PRAIA DE BELAS Nº: **2174**
Complemento: **SALA 403** Bairro: **MENINO DEUS**
Cidade: **PORTO ALEGRE** UF: **RS** CEP: **90110001**
País: **Brasil**
Telefone: **(61) 3575-8999** Email: **fabio.oliveira@mrsambiental.com.br**
Contrato: **068/2017/00-EMAP** Celebrado em: **25/07/2017**
Valor: **R$ 5.948,13** Tipo de contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**
Ação Institucional: **Agricultura familiar**

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: **EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP** CPF/CNPJ: **03.650.060/0001-48**
SEM DEFINIçãO PORTO DO ITAQUI Nº: **S/N**
Complemento: **BAIA DE SÃO MARCOS** Bairro: **ITAQUI**
Cidade: **SÃO LUÍS** UF: **MA** CEP: **65099110**
Telefone: Email:
Coordenadas Geográficas: **Latitude: 0 Longitude: 0**
Data de Início: **08/08/2017** Previsão de término: **08/08/2018**
Finalidade: **Ambiental**

4. Atividade Técnica

4 - ASSESSORIA, CONSULTORIA OU ASSISTENCIA	Quantidade	Unidade
10 - ESTUDO > ATIVIDADES DE A.R.T. -> #A0826 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	63,9000	ha
10 - ESTUDO > ATIVIDADES DE A.R.T. -> #A0827 - RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)	63,9000	ha

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA E RESPECTIVO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA DAS OBRAS DE EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI, PROTOCOLO E ACOMPANHAMENTO JUNTO AO ÓRGÃO AMBIENTAL ATÉ EMISSÃO DA LICENÇA PRÉVIA.

6. Declarações

Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

SEM INDICACAO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

AMANDA SILVA BEZERRA - CPF: 035.947.551-50

_____, _____ de _____ de _____
Local data

MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA - CNPJ: 94.526.480/0001-72

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 81,53** Pago em: **16/11/2017** Nosso Número: **8301134712**

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MA

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MA20170137707

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Maranhão

INICIAL
EQUIPE à MA20170131543

1. Responsável Técnico

DANIEL NASCIMENTO RODRIGUES
Título profissional: **GEOGRAFO** RNP: **071349305-4**

2. Contratante

Contratante: **MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA** CPF/CNPJ: **94.526.480/0001-72**
AVENIDA PRAIA DE BELAS Nº: **2174**
Complemento: **sala 403** Bairro: **PRAIA DE BELAS**
Cidade: **PORTO ALEGRE** UF: **RS** CEP: **90110001**
País: **Brasil**
Telefone: **(61) 3575-8999** Email: **fabio.oliveira@mrsambiental.com.br**
Contrato: **068/2017/00-EMAP** Celebrado em: **25/07/2017**
Valor: **R$ 5.948,13** Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**
Ação Institucional: **Agricultura familiar**

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: **EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP** CPF/CNPJ: **03.650.060/0001-48**
SEM DEFINIçãO PORTO DO ITAQUI Nº: **S/N**
Complemento: **BAIA DE SÃO MARCOS** Bairro: **ITAQUI**
Cidade: **SÃO LUÍS** UF: **MA** CEP: **65099110**
Telefone: Email:
Coordenadas Geográficas: **Latitude: 0 Longitude: 0**
Data de Início: **08/08/2017** Previsão de término: **08/08/2018**
Finalidade: **Ambiental**

4. Atividade Técnica

4 - ASSESSORIA, CONSULTORIA OU ASSISTENCIA	Quantidade	Unidade
10 - ESTUDO > ATIVIDADES DE A.R.T. -> #A0826 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	63,9000	ha
10 - ESTUDO > ATIVIDADES DE A.R.T. -> #A0827 - RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)	63,9000	ha

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA E RESPECTIVO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA DAS OBRAS DE EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI, PROTOCOLO E ACOMPANHAMENTO JUNTO AO ÓRGÃO AMBIENTAL ATÉ EMISSÃO DA LICENÇA PRÉVIA.

6. Declarações

Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

SEM INDICACAO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

DANIEL NASCIMENTO RODRIGUES - CPF: 075.289.776-40

_____, _____ de _____ de _____
Local data

MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA - CNPJ: 94.526.480/0001-72

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 81,53** Pago em: **27/11/2017** Nosso Número: **8301136183**

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MA

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MA20170136940

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Maranhão

INICIAL
EQUIPE à MA20170131543

1. Responsável Técnico

ELISA MARIA LIMA MEIRELLES
Título profissional: **ENGENHEIRO FLORESTAL**
RNP: **070011807-1**

2. Contratante

Contratante: **MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA**
CPF/CNPJ: **94.526.480/0001-72**
AVENIDA PRAIA DE BELAS
Nº: **2174**
Complemento: **SALA 403**
Bairro: **MENINO DEUS**
Cidade: **PORTO ALEGRE**
UF: **RS**
CEP: **90110001**
País: **Brasil**
Telefone: **(61) 3575-8999**
Email: **fabio.oliveira@mrsambiental.com.br**
Contrato: **068/2017/00-EMAP**
Celebrado em: **25/07/2017**
Valor: **R$ 8.732,95**
Tipo de contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**
Ação Institucional: **Agricultura familiar**

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: **EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA ? EMAP**
CPF/CNPJ: **03.650.060/0001-48**
SEM DEFINIçãO PORTO DO ITAQUI
Nº: **S/N**
Complemento: **BAIA DE SÃO MARCOS**
Bairro: **ITAQUI**
Cidade: **SÃO LUÍS**
UF: **MA**
CEP: **65099110**
Telefone:
Email:
Coordenadas Geográficas: **Latitude: 0** **Longitude: 0**
Data de Início: **08/08/2017**
Previsão de término: **08/08/2018**
Finalidade: **Ambiental**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
4 - ASSESSORIA, CONSULTORIA OU ASSISTENCIA		
10 - ESTUDO > ATIVIDADES DE A.R.T. -> #A0826 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	63,9000	ha
10 - ESTUDO > ATIVIDADES DE A.R.T. -> #A0827 - RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)	63,9000	ha

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA E RESPECTIVO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA DAS OBRAS DE EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI, PROTOCOLO E ACOMPANHAMENTO JUNTO AO ÓRGÃO AMBIENTAL ATÉ EMISSÃO DA LICENÇA PRÉVIA.

6. Declarações

Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

SEM INDICACAO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

ELISA MARIA LIMA MEIRELLES - CPF: 879.394.281-87

_____, _____ de _____ de _____
Local data

MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA - CNPJ: 94.526.480/0001-72

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 81,53** Pago em: **16/11/2017** Nosso Número: **8301134957**

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MA

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MA20170139692

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Maranhão

INICIAL
EQUIPE à MA20170131543

1. Responsável Técnico

LEANDRO LINO FREITAS
Título profissional: **GEOLOGO** RNP: **070841444-3**

2. Contratante

Contratante: **MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA** CPF/CNPJ: **94.526.480/0001-72**
AVENIDA PRAIA DE BELAS Nº: **2174**
Complemento: **SALA 304** Bairro: **MENINO DEUS**
Cidade: **PORTO ALEGRE** UF: **RS** CEP: **90110001**
País: **Brasil**
Telefone: **(61) 3575-8999** Email: **FABIO.OLIVEIRA@MRSAMBIENTAL.COM.BR**
Contrato: **068/2017/00-EMAP** Celebrado em: **25/07/2017**
Valor: **R$ 7.045,39** Tipo de contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**
Ação Institucional: **Agricultura familiar**

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: **EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP** CPF/CNPJ: **03.650.060/0001-48**
SEM DEFINIçãO PORTO DO ITAQUI Nº: **S/N/**
Complemento: **BAIA DE SÃO MARCOS** Bairro: **ITAQUI**
Cidade: **SÃO LUÍS** UF: **MA** CEP: **65099110**
Telefone: Email:
Coordenadas Geográficas: **Latitude: 0 Longitude: 0**
Data de Início: **08/08/2017** Previsão de término: **08/08/2018**
Finalidade: **Ambiental**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
4 - ASSESSORIA, CONSULTORIA OU ASSISTENCIA		
10 - ESTUDO > ATIVIDADES DE A.R.T. -> #A0826 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	63,9000	ha
10 - ESTUDO > ATIVIDADES DE A.R.T. -> #A0827 - RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)	63,9000	ha

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA E RESPECTIVO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA DAS OBRAS DE EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI, PROTOCOLO E ACOMPANHAMENTO JUNTO AO ÓRGÃO AMBIENTAL ATÉ EMISSÃO DA LICENÇA PRÉVIA.

6. Declarações

Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

SEM INDICACAO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

LEANDRO LINO FREITAS - CPF: 728.228.721-04

_____ de _____ de _____
Local data

MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA - CNPJ: 94.526.480/0001-72

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 81,53** Pago em: **27/11/2017** Nosso Número: **8301139109**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-ma.sitac.com.br/publico/, com a chave: AY8Bx
Impresso em: 28/11/2017 às 10:36:03 por: , ip: 189.50.85.7

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MA

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MA20170141410

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Maranhão

INICIAL
EQUIPE à MA20170131543

1. Responsável Técnico

LILIANA CUNHA AMARAL
Título profissional: **ENGENHEIRO AGRONOMO** RNP: **070921127-9**

2. Contratante

Contratante: **MRS ESTUDOS AMEBIENTAIS LTDA** CPF/CNPJ: **94.526.480/0001-72**
AVENIDA PRAIA DE BELAS Nº: **2174**
Complemento: **SALA 403** Bairro: **MENINO DEUS**
Cidade: **PORTO ALEGRE** UF: **RS** CEP: **90110001**
País: **Brasil**
Telefone: **(61) 3575-8999** Email: **FABIO.OLIVEIRA@MRSAMBIENTAL.COM.BR**
Contrato: **068/2017/00-EMAP** Celebrado em: **25/07/2017**
Valor: **R$ 5.170,92** Tipo de contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**
Ação Institucional: **Agricultura familiar**

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: **EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP** CPF/CNPJ: **03.650.060/0001-48**
SEM DEFINIçãO PORTO DO ITAQUI Nº: **S/N**
Complemento: **BAIA DE SÃO MARCOS** Bairro: **ITAQUI**
Cidade: **SÃO LUÍS** UF: **MA** CEP: **65099110**
Telefone: Email:
Coordenadas Geográficas: **Latitude: 0 Longitude: 0**
Data de Início: **08/08/2017** Previsão de término: **08/08/2018**
Finalidade: **Ambiental**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
4 - ASSESSORIA, CONSULTORIA OU ASSISTENCIA		
10 - ESTUDO > ATIVIDADES DE A.R.T. -> #A0826 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	63,9000	ha
10 - ESTUDO > ATIVIDADES DE A.R.T. -> #A0827 - RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)	63,9000	ha

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA E RESPECTIVO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA DAS OBRAS DE EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI, PROTOCOLO E ACOMPANHAMENTO JUNTO AO ÓRGÃO AMBIENTAL ATÉ EMISSÃO DA LICENÇA PRÉVIA.

6. Declarações

Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

SEM INDICACAO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Liliana Cunha Amaral

LILIANA CUNHA AMARAL - CPF: 010.941.331-83

_____, _____ de _____ de _____
Local data

MRS ESTUDOS AMEBIENTAIS LTDA - CNPJ: 94.526.480/0001-72

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 81,53** Pago em: **04/12/2017** Nosso Número: **8301141386**

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Maranhão

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MA20170136959

INICIAL
EQUIPE à MA20170131543

1. Responsável Técnico

MARCO ANTONIO DE SOUZA SALGADO
Título profissional: **ENGENHEIRO FLORESTAL**
RNP: **071033934-8**

2. Contratante

Contratante: **MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA**
AVENIDA PRAIA DE BELAS
CPF/CNPJ: **94.526.480/0001-72**
Complemento: **SALA 403**
Nº: **2174**
Cidade: **PORTO ALEGRE**
Bairro: **MENINO DEUS**
País: **Brasil**
UF: **RS**
CEP: **90110001**
Telefone: **(61) 3575-8999**
Email: **fabio.oliveira@mrsambiental.com.br**
Contrato: **068/2017/00-EMAP**
Celebrado em: **25/07/2017**
Valor: **R$ 9.483,38**
Tipo de contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**
Ação Institucional: **Agricultura familiar**

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: **EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA ? EMAP**
CPF/CNPJ: **03.650.060/0001-48**
SEM DEFINIçãO PORTO DO ITAQUI
Nº: **S/N**
Complemento: **BAIA DE SÃO MARCOS**
Bairro: **ITAQUI**
Cidade: **SÃO LUÍS**
UF: **MA**
CEP: **65099110**
Telefone:
Email:
Coordenadas Geográficas: **Latitude: 0 Longitude: 0**
Data de Início: **08/08/2017**
Previsão de término: **08/08/2018**
Finalidade: **Ambiental**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
4 - ASSESSORIA, CONSULTORIA OU ASSISTENCIA		
10 - ESTUDO > ATIVIDADES DE A.R.T. -> #A0826 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	63,9000	ha
10 - ESTUDO > ATIVIDADES DE A.R.T. -> #A0827 - RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)	63,9000	ha

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA E RESPECTIVO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA DAS OBRAS DE EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI, PROTOCOLO E ACOMPANHAMENTO JUNTO AO ÓRGÃO AMBIENTAL ATÉ EMISSÃO DA LICENÇA PRÉVIA.

6. Declarações

Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

SEM INDICACAO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

MARCO ANTONIO DE SOUZA SALGADO - CPF: 584.068.671-91

_____, _____ de _____ de _____
Local data

MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA - CNPJ: 94.526.480/0001-72

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 81,53** Pago em: **16/11/2017** Nosso Número: **8301135049**

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MA

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MA20170136942

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Maranhão

INICIAL
EQUIPE à MA20170131543

1. Responsável Técnico

RHANA SANTOS FERREIRA
Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**
RNP: **071267166-8**

2. Contratante

Contratante: **MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA**
AVENIDA PRAIA DE BELAS
CPF/CNPJ: **94.526.480/0001-72**
Complemento: **SALA 403**
Nº: **2174**
Cidade: **PORTO ALEGRE**
Bairro: **MENINO DEUS**
País: **Brasil**
UF: **RS**
CEP: **90110001**
Telefone: **(61) 3575-8999**
Email: **fabio.oliveira@mrsambiental.com.br**
Contrato: **068/2017/00-EMAP**
Celebrado em: **25/07/2017**
Valor: **R$ 7.984,76**
Tipo de contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**
Ação Institucional: **Agricultura familiar**

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: **EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA ? EMAP**
CPF/CNPJ: **03.650.060/0001-48**
SEM DEFINIçãO PORTO DO ITAQUI
Nº: **s/n**
Complemento: **BAIA DE SÃO MARCOS**
Bairro: **ITAQUI**
Cidade: **SÃO LUÍS**
UF: **MA**
CEP: **65099110**
Telefone:
Email:
Coordenadas Geográficas: **Latitude: 0 Longitude: 0**
Data de Início: **08/08/2017**
Previsão de término: **08/08/2018**
Finalidade: **Ambiental**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
4 - ASSESSORIA, CONSULTORIA OU ASSISTENCIA		
10 - ESTUDO > ATIVIDADES DE A.R.T. -> #A0826 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	63,9000	ha
10 - ESTUDO > ATIVIDADES DE A.R.T. -> #A0827 - RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)	63,9000	ha

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA E RESPECTIVO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA DAS OBRAS DE EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI, PROTOCOLO E ACOMPANHAMENTO JUNTO AO ORGÃO AMBIENTAL ATÉ EMISSÃO DA LICENÇA PRÉVIA.

6. Declarações

Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

SEM INDICACAO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

RHANA SANTOS FERREIRA - CPF: 011.694.295-99

_____, _____ de _____ de _____
Local data

MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA - CNPJ: 94.526.480/0001-72

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 81,53** Pago em: **16/11/2017** Nosso Número: **8301134960**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-ma.sitac.com.br/publico/, com a chave: A0cyZ
Impresso em: 20/11/2017 às 08:21:22 por: , ip: 189.50.85.7

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MA

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MA20170136948

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Maranhão

INICIAL
EQUIPE à MA20170131543

1. Responsável Técnico

WELLINGTON MESQUITA DE CARVALHO
Título profissional: **ENGENHEIRO AMBIENTAL, GEORREFERENCIAMENTC DE IMÓVEIS RURAIS** RNP: **070562966-0**

2. Contratante

Contratante: **MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA** CPF/CNPJ: **94.526.480/0001-72**
AVENIDA PRAIA DE BELAS Nº: **2174**
Complemento: **SALA 403** Bairro: **MENINO DEUS**
Cidade: **PORTO ALEGRE** UF: **RS** CEP: **90110001**
País: **Brasil**
Telefone: **(61) 3575-8999** Email: **fabio.oliveira@mrsambiental.com.br**
Contrato: **068/2017/00-EMAP** Celebrado em: **25/07/2017**
Valor: **R$ 7.984,76** Tipo de contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**
Ação Institucional: **Agricultura familiar**

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: **EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA ? EMAP** CPF/CNPJ: **03.650.060/0001-48**
SEM DEFINIçãO PORTO DO ITAQUI Nº: **s/n**
Complemento: **BAIA DE SÃO MARCOS** Bairro: **ITAQUI**
Cidade: **SÃO LUÍS** UF: **MA** CEP: **65099110**
Telefone: Email:
Coordenadas Geográficas: **Latitude: 0** **Longitude: 0**
Data de Início: **08/08/2017** Previsão de término: **08/08/2018**
Finalidade: **Ambiental**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
4 - ASSESSORIA, CONSULTORIA OU ASSISTENCIA		
10 - ESTUDO > ATIVIDADES DE A.R.T. -> #A0826 - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	63,9000	ha
10 - ESTUDO > ATIVIDADES DE A.R.T. -> #A0827 - RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA)	63,9000	ha

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA E RESPECTIVO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA DAS OBRAS DE EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI, PROTOCOLO E ACOMPANHAMENTO JUNTO AO ÓRGÃO AMBIENTAL ATÉ EMISSÃO DA LICENÇA PRÉVIA.

6. Declarações

Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

SEM INDICACAO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

WELLINGTON MESQUITA DE CARVALHO - CPF: 719.181.831-04

_____, _____ de _____ de _____
Local data

MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA - CNPJ: 94.526.480/0001-72

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 81,53** Pago em: **16/11/2017** Nosso Número: **8301134968**

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 5ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 5-31097/17

CONTRATADO

Nome: ROGER BORGES DA SILVA	Registro CRBio: 28.893/RS
CPF: 96076682000	Tel: 30910661
E-mail: bio.roger@gmail.com	
Endereço: Lindolfo Collor, 439 Sala 301	
Cidade: São Leopoldo	Bairro: Centro
CEP: 93010-080	UF: RS

CONTRATANTE

Nome: MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA	
Registro profissional: 82171	CPF/CGC/CNPJ: 94.526.480/0001-72
Endereço: SRTVS 701 BL. O ENTRADA A SALA 504	
Cidade: Brasília	Bairro: Asa Sul
CEP: 70340-000	UF: DF
Site: www.mrsdf.com.br	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.7, 1.8, 1.9			
Identificação: COORDENADOR GERAL DO MEIO BIÓTICO / RESPONSÁVEL TÉCNICO			
Município do trabalho: ITAQUI	UF: MA	Município da sede: SAO LUIS	UF: MA
Forma de participação: Equipe		Perfil da equipe: BIÓLOGOS	
Área do conhecimento: Ecologia		Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: COORDENADOR GERAL DO MEIO BIÓTICO / RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA/RIMA) DA EXPANSÃO DO PORTO DE ITAQUI / MA			
Valor: R$ 6800,00		Total de horas: 40	
Início: 25/07/2017		Término:	

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: / / Assinatura do profissional	Data: MRS Estudos Ambientais Ltda Alexandre Nunes da Rosa Diretor Executivo Assinatura e carimbo do contratante	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio5-24 horas** em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**

Solicitação de baixa por distrato

Data: / /

Assinatura do profissional

Data: / /

Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / / Assinatura do profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Imprimir ART

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 5ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 5-31774/17

CONTRATADO	
Nome: ROBERTA BATISTA GUIMARÃES	Registro CRBio: 44.545/RS
CPF: 05884931638	Tel: 81200944
E-mail: roberta.guimaraes@mrsambiental.com.br	
Endereço: Núcleo Rural. Euler Paranhos, Av. Buriti, Chac. 24	
Cidade: Sobradinho	Bairro: Brasília
CEP: 73255-050	UF: DF

CONTRATANTE	
Nome: MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA	
Registro profissional: 82171	CPF/CGC/CNPJ: 94.526.480/0001-72
Endereço: SRTVS 701 BL. O ENTRADA A SALA 504	
Cidade: Brasília	Bairro: Asa Sul
CEP: 70340-000	UF: DF
Site: www.mrsdf.com.br	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2, 1.4, 1.7			
Identificação: ELABORAÇÃO DO EIA/RIMA DAS OBRAS DE EXPANSÃO DO PORTO DE ITAQUI			
Município do trabalho: SÃO LUIS	UF: MA	Município da sede: ITAQUI	UF: MA
Forma de participação: Equipe		Perfil da equipe: MEIO AMBIENTE	
Área do conhecimento: Ecologia	Campo de atuação: Meio ambiente		
Descrição sumária da atividade: ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA/RIMA) DAS OBRAS DE EXPANSÃO DO PORTO DE ITAQUI			
Valor: R$ 6800,00	Total de horas: 40		
Início: 15/09/2017	Término:		

ASSINATURAS		
Declaro serem verdadeiras as informações acima		Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio5-24 horas** em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**
Data: / / Assinatura do profissional	Data: Assinatura e carimbo do contratante	

Solicitação de baixa por distrato	Solicitação de baixa por conclusão
	Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.
Data: / /	Data: / / Assinatura do profissional
Assinatura do profissional	
Data: / /	Data: / / Assinatura e carimbo do contratante
Assinatura e carimbo do contratante	

Imprimir ART

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 5ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 5-31259/17

CONTRATADO

Nome: GUILHERME RIBEIRO DA COSTA SILVA	Registro CRBio: 76.069/RS
CPF: 02217691104	Tel: 35758999
E-mail: guiraguiraherme@gmail.com	
Endereço: Setor SRTVS QUADRA 701 BLOCO O SALA 511	
Cidade: Brasília	Bairro: Asa Sul
CEP: 70340-000	UF: DF

CONTRATANTE

Nome: MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA	
Registro profissional: 82171	CPF/CGC/CNPJ: 94.526.480/0001-72
Endereço: SRTVS 701 BL. O ENTRADA A SALA 504	
Cidade: Brasília	Bairro: Asa Sul
CEP: 70340-000	UF: DF
Site: www.mrsdf.com.br	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2, 1.7, 1.9			
Identificação: BIOLOGO RESPONSÁVEL PELO LEVANTAMENTO DA MASTOFAUNA			
Município do trabalho: MARANHÃO	UF: MA	Município da sede: ITAQUI	UF: MA
Forma de participação: Equipe		Perfil da equipe: BIOLOGOS	
Área do conhecimento:Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente		
Descrição sumária da atividade: BIOLOGO RESPONSÁVEL PELO LEVANTAMENTO DA MASTOFAUNA SILVESTRE DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA/RIMA) DA EXPANSÃO DO PORTO DE ITAQUI / MA			
Valor: R$ 6800,00	Total de horas: 100		
Início: 10/08/2017	Término:		

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: / / Guilherme Silva Assinatura do profissional	Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio5-24 horas** em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**

Solicitação de baixa por distrato

Data: / /

Assinatura do profissional

Data: / /

Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / / Assinatura do profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Imprimir ART

Serviço Público Federal
CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA VETERINÁRIA DO DISTRITO FEDERAL
CRMV-DF

CERTIDÃO

Pelos poderes a mim conferidos por meio da Portaria do CRMV-DF nº 09, de 13 de março de 2013, CERTIFICO, a pedido do interessado e à vista dos registros existentes no Setor de Cadastro e Registro do **Conselho Regional de Medicina Veterinária do Distrito Federal**, que a Médica Veterinária **MARIA DO LIVRAMENTO DE BARROS OLIVEIRA,** regularmente inscrita no CRMV-DF sob o nº. **3051/ VP** está em dia com suas obrigações junto a este Conselho Regional e não se encontra em cumprimento de penalidade decorrente de Processo Ético-Profissional e em pleno gozo do exercício das atividades profissionais até a presente data. Encontra-se homologada como responsável técnica pelo **ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL- EIA E RESPECTIVO RELATORIO DE IMPACTO AMBIENTAL- RIMA DA OBRAS DE EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI** de propriedade da empresa **MRS ESTUDOS AMBIENTAIS**, CNPJ: **94.526.480/0001-72.** Do que para constar, eu, Rafael Pereira Silva, Agente Administrativo – Matrícula nº. 006 extraí a presente certidão, aos dezessete do mês de novembro do ano de dois mil e dezessete.

Brasília, 17 de novembro de 2017.

Visto:

Rafael Pereira Silva
Agente Administrativo

Válida por 12 (meses) dias a contar da data de emissão.

SCS, Quadra 01, Bloco "E" nº 30, 14º andar – Edifício Ceará Asa Sul
Brasília - DF – Cep.: 70.303-900
Telefones: (61) 3223-5802 / 3226-9166 / 3225-6621
Site: www.crmvdf.org.br – E-mail: crmvdf@crmvdf.org.br

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 5ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 5-31694/17

CONTRATADO

Nome: Alessandra Peil	Registro CRBio: 95.090/RS
CPF: 02356441026	Tel: 053999660194
E-mail: lepeil.bio@gmail.com	
Endereço: R. São Gabriel, Nº370	
Cidade: Pelotas	Bairro: LARANJAL
CEP: 96090-670	UF: RS

CONTRATANTE

Nome: MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA	
Registro profissional: 82171	CPF/CGC/CNPJ: 94.526.480/0001-72
Endereço: SRTVS 701 BL. O ENTRADA A SALA 504	
Cidade: Brasília	Bairro: Asa Sul
CEP: 70340-000	UF: DF
Site: www.mrsdf.com.br	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.7			
Identificação: Bióloga responsável pelos grupos de Macrofauna Bentônica, Fitoplâncton, Zooplâncton e Ictioplâncton			
Município do trabalho: São Luís	UF: DF,MA	Município da sede: São Luís	UF: MA
Forma de participação: Individual		Perfil da equipe:	
Área do conhecimento:Ecologia	Campo de atuação: Meio ambiente		
Descrição sumária da atividade: Bióloga responsável pelo Levantamento de Macrofauna Bentônica, Fitoplâncton, Zooplâncton e Ictioplâncton do Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) da Expansão do Porto do Itaqui.			
Valor: R$ 13100,00	Total de horas: 150		
Início: 27/10/2017	Término:		

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: / / Assinatura do profissional	Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio5-24 horas** em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**

Solicitação de baixa por distrato	Solicitação de baixa por conclusão
Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Imprimir ART

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CRBIO - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº: **2017/05200**

CONTRATADO

2.Nome: LEANDRO APARECIDO FERREIRA DE MELO		3.Registro no CRBio: 097649/01-D	
4.CPF: 130.231.308-84	5.E-mail: lafmelo@msn.com		6.Tel: (19)99144-5108
7.End.: LUIZ ANGELO CORTE 126		8.Compl.:	
9.Bairro: JARDIM SANTA AMALIA	10.Cidade: LIMEIRA	11.UF: SP	12.CEP: 13482-816

CONTRATANTE

13.Nome: MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA.			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 94.526.480/0001-72	
16.End.: AVENIDA PRAIA DE BELAS 2174			
17.Compl.:	18.Bairro: PRAIA DE BELAS	19.Cidade: PORTO ALEGRE	
20.UF: RS	21.CEP: 90110-001	22.E-mail/Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23.Natureza : 1. Prestação de serviço
Atividade(s) Realizada(s) : Realização de consultorias/assessorias técnicas;

24.Identificação : LEVANTAMENTO DA AVIFAUNA SILVESTRE DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA/RIMA) DA EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI/MA.

25.Município de Realização do Trabalho: LIMEIRA	26.UF: SP
27.Forma de participação: INDIVIDUAL	28.Perfil da equipe:
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;	30.Campo de Atuação: Meio Ambiente

31.Descrição sumária : BIÓLOGO RESPONSÁVEL PELO LEVANTAMENTO DA AVIFAUNA SILVESTRE DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA/RIMA) DA EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI/MA.

32.Valor: R$ 10.000,00	33.Total de horas: 150	34.Início: SET/2017	35.Término: MAR/2018

36. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: Assinatura do Profissional	Data: Assinatura e Carimbo do Contratante

37. LOGO DO CRBio

CRBio-01

38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / /	Assinatura do Profissional	
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	

39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO

Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS

NÚMERO DE CONTROLE: 5255.5882.5882.6196

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio01.org.br

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 5ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	N°: 5-31692/17

CONTRATADO

Nome: Patricia Caroli Dias Gomes	Registro CRBio: 70.046/RS
CPF: 06600895640	Tel: 6384217242
E-mail: patycarolibio@gmail.com	
Endereço: Qd 108 Sul Alameda 9 Lt 18, apto 102A	
Cidade: Palmas	Bairro: Plano Diretor Sul
CEP: 77020-120	UF: TO

CONTRATANTE

Nome: MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA	
Registro profissional: 82171	CPF/CGC/CNPJ: 94.526.480/0001-72
Endereço: SRTVS 701 BL. O ENTRADA A SALA 504	
Cidade: Brasília	Bairro: Asa Sul
CEP: 70340-000	UF: DF
Site: www.mrsdf.com.br	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.7			
Identificação: Bióloga responsável pelo levantamento da herpetofauna			
Município do trabalho: São Luís	UF: MA	Município da sede: São Luís	UF: MA
Forma de participação: Individual		Perfil da equipe:	
Área do conhecimento: Zoologia		Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: BIÓLOGA RESPONSÁVEL PELO LEVANTAMENTO DA HERPETOFAUNA SILVESTRE DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA/RIMA) DA EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI.			
Valor: R$ 10000,00		Total de horas: 100	
Início: 23/10/2017		Término:	

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: / /	Data: / /
Assinatura do profissional	Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio5-24 horas** em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**

Solicitação de baixa por distrato

Data: / /

Assinatura do profissional

Data: / /

Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / / Assinatura do profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Imprimir ART

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 5ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 5-31698/17

CONTRATADO

Nome: Wlainer Silva de Paula	Registro CRBio: 57.929/RS
CPF: 01519664192	Tel: 32255991
E-mail: wlainer@neofauna.com.br	
Endereço: Qd 404 Norte, Alameda 06, Lote 29	
Cidade: Palmas	Bairro: Plano Diretor Norte
CEP: 77006-422	UF: TO

CONTRATANTE

Nome: MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA	
Registro profissional: 82171	CPF/CGC/CNPJ: 94.526.480/0001-72
Endereço: SRTVS 701 BL. O ENTRADA A SALA 504	
Cidade: Brasília	Bairro: Asa Sul
CEP: 70340-000	UF: DF
Site: www.mrsdf.com.br	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.7			
Identificação: Biólogo responsável pelo levantamento da Mastofauna terrestre voadora e não voadora			
Município do trabalho: São Luís	UF: MA	Município da sede: São Luís	UF: MA
Forma de participação: Individual		Perfil da equipe:	
Área do conhecimento: Zoologia		Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: BIÓLOGO RESPONSÁVEL PELO LEVANTAMENTO DA MASTOFAUNA TERRESTRE VOADORA (QUIRÓPTEROS) E NÃO VOADORA (PEQUENOS, MÉDIOS E GRANDES MAMÍFEROS SILVESTRES DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA/RIMA) DA EXPANSÃO DO PORTO DE ITAQUI.			
Valor: R$ 10000,00		Total de horas: 100	
Início: 23/10/2017		Término:	

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: / / Wlainer Silva de Paula Assinatura do profissional	Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio5-24 horas** em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**

Solicitação de baixa por distrato

Data: / /

Assinatura do profissional

Data: / /

Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / / Assinatura do profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Imprimir ART

14.3 ANEXO III – PLANTA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL DO PORTO DO ITAQUI

LEGENDA

REDE DE ABASTECIMENTO ATIVADA

REDE DE ABASTECIMENTO DESATIVADA

REV.	TIPO DE EMIS.	DATA	ELABORADO POR	VERIFICADO POR	VALIDADO POR	DESCRIÇÃO DA REVISÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA INFORMAÇÃO (D) PARA COTAÇÃO (E) APROVADO / PARA CONSTRUÇÃO (F) COMO COMPRADO (G) COMO CONSTRUÍDO (H) CANCELADO

PORTO DO ITAQUI — EMAP

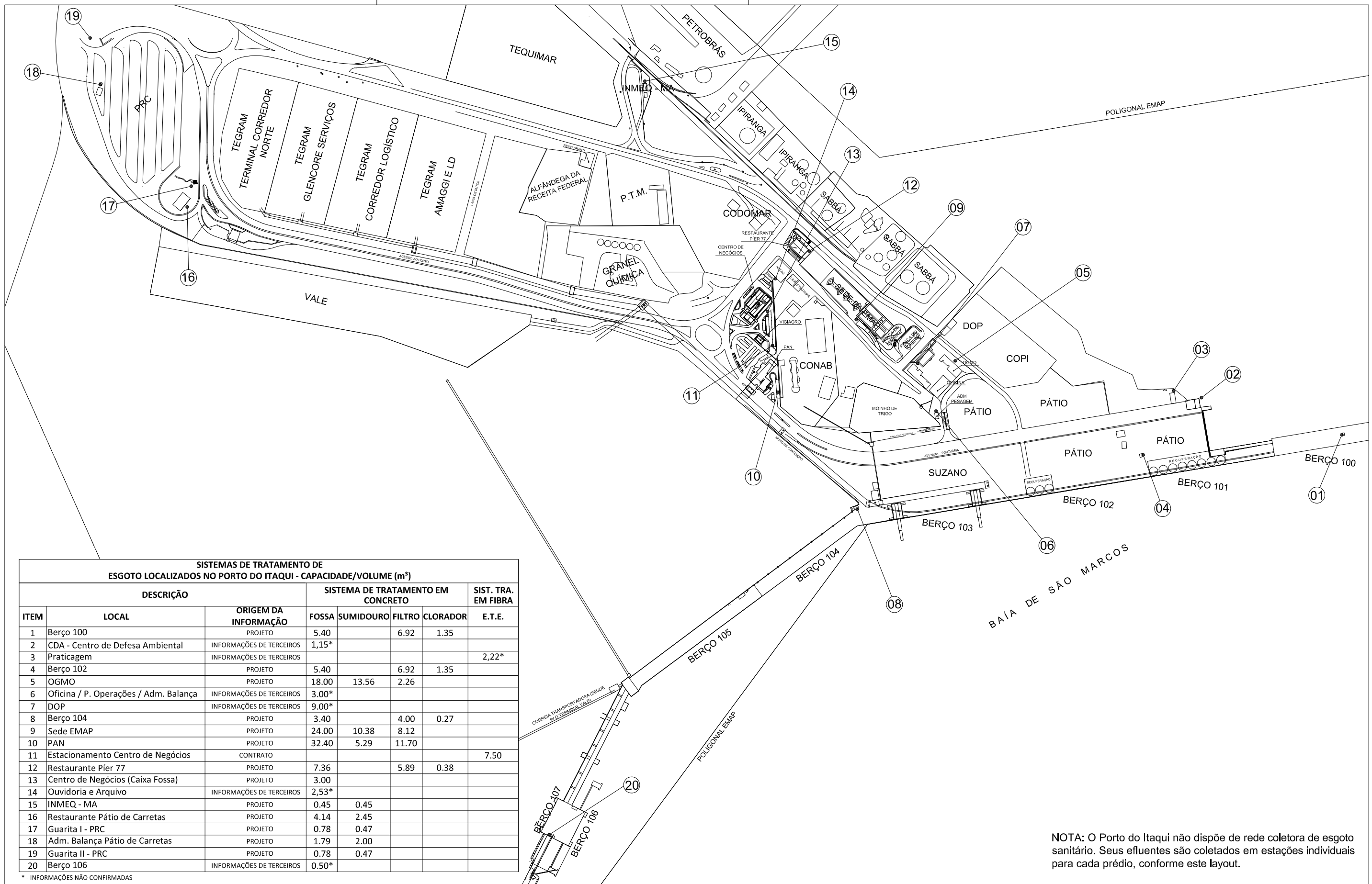
TÍTULO:
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL DO PORTO DO ITAQUI

Nº EMAP: DS-PI-1001-0120-R00 DATA: NOVEMBRO/15 REVISÃO: 00

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL DO PORTO DO ITAQUI

RESP. TÉCNICO: CONTRATADA: ESCALA: 1/4500 Nº PRANCHA: 01/01

14.4 ANEXO IV - PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE EFLUENTES SANITÁRIOS DE RESPONSABILIDADE DA EMAP DO PORTO DO ITAQUI



SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ESGOTO LOCALIZADOS NO PORTO DO ITAQUI - CAPACIDADE/VOLUME (m³)

DESCRIÇÃO			SISTEMA DE TRATAMENTO EM CONCRETO				SIST. TRA. EM FIBRA
ITEM	LOCAL	ORIGEM DA INFORMAÇÃO	FOSSA	SUMIDOURO	FILTRO	CLORADOR	E.T.E.
1	Berço 100	PROJETO	5.40		6.92	1.35	
2	CDA - Centro de Defesa Ambiental	INFORMAÇÕES DE TERCEIROS	1,15*				
3	Praticagem	INFORMAÇÕES DE TERCEIROS					2,22*
4	Berço 102	PROJETO	5.40		6.92	1.35	
5	OGMO	PROJETO	18.00	13.56	2.26		
6	Oficina / P. Operações / Adm. Balança	INFORMAÇÕES DE TERCEIROS	3.00*				
7	DOP	INFORMAÇÕES DE TERCEIROS	9.00*				
8	Berço 104	PROJETO	3.40		4.00	0.27	
9	Sede EMAP	PROJETO	24.00	10.38	8.12		
10	PAN	PROJETO	32.40	5.29	11.70		
11	Estacionamento Centro de Negócios	CONTRATO					7.50
12	Restaurante Píer 77	PROJETO	7.36		5.89	0.38	
13	Centro de Negócios (Caixa Fossa)	PROJETO	3.00				
14	Ouvidoria e Arquivo	INFORMAÇÕES DE TERCEIROS	2,53*				
15	INMEQ - MA	PROJETO	0.45	0.45			
16	Restaurante Pátio de Carretas	PROJETO	4.14	2.45			
17	Guarita I - PRC	PROJETO	0.78	0.47			
18	Adm. Balança Pátio de Carretas	PROJETO	1.79	2.00			
19	Guarita II - PRC	PROJETO	0.78	0.47			
20	Berço 106	INFORMAÇÕES DE TERCEIROS	0.50*				

* - INFORMAÇÕES NÃO CONFIRMADAS

PENA	ESP.
7	0,10
7	0,20
7	0,30
7	0,40
7	0,50
7	0,60
7	0,10
7	0,05
252	0,10
253	0,10

NOTA: O Porto do Itaqui não dispõe de rede coletora de esgoto sanitário. Seus efluentes são coletados em estações individuais para cada prédio, conforme este layout.

PORTO DO ITAQUI

EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA

E M A P

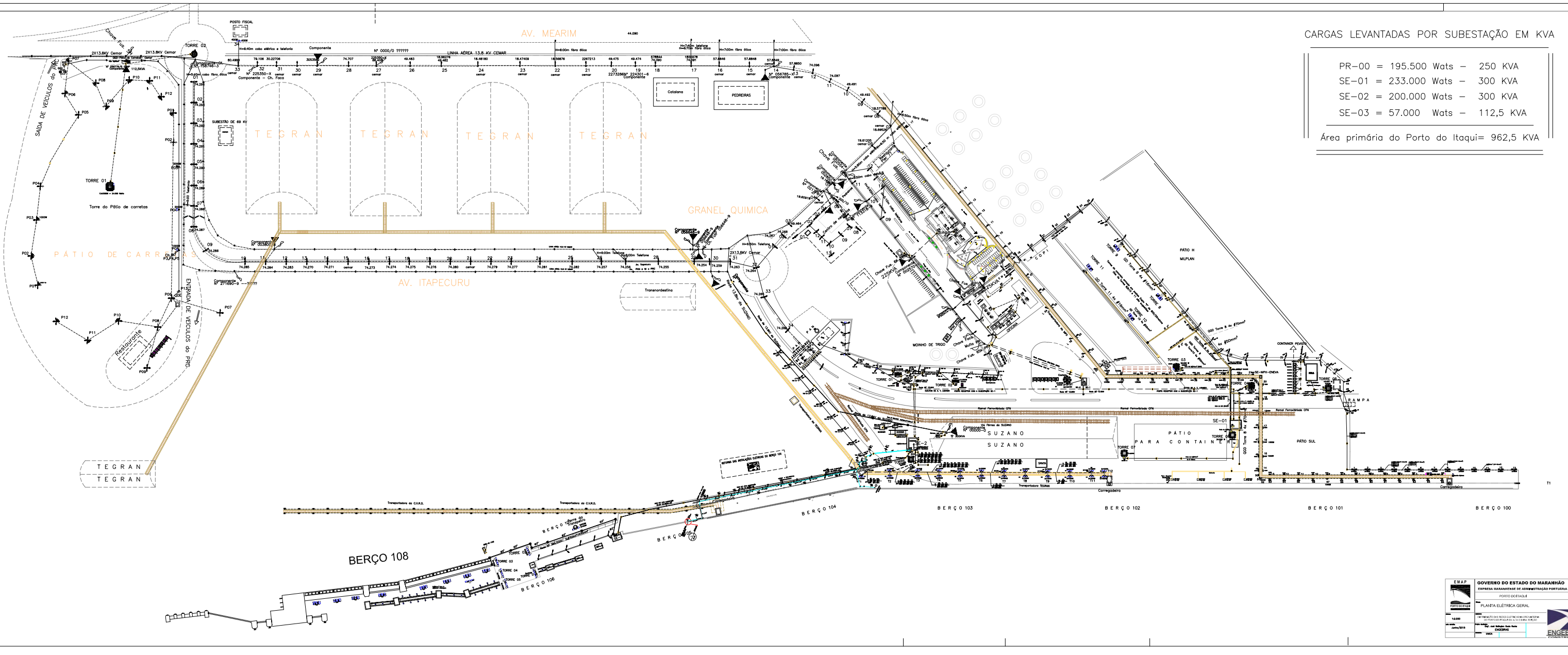
GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO

TÍTULO:

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE EFLUENTES SANITÁRIOS DE RESPONSABILIDADE DA EMAP NO PORTO DO ITAQUI

LOGO:	PROJETO: LOCALIZAÇÃO EFLUENTES SANITÁRIOS - PORTO DO ITAQUI		
Nº CONTRATADA:	Nº EMAP: DS-PI-1001-0304-R02	ESCALA : 1/800	Nº PRANCHA: 01/01
RESP. TÉCNICO:	DATA: DEZEMBRO 2016	REVISÃO: 00	

14.5 ANEXO V - DISTRIBUIÇÃO DAS REDES ELÉTRICAS NA ÁREA INTERNA DO PORTO DO ITAQUI EM ALTA E BAIXA TENSÃO



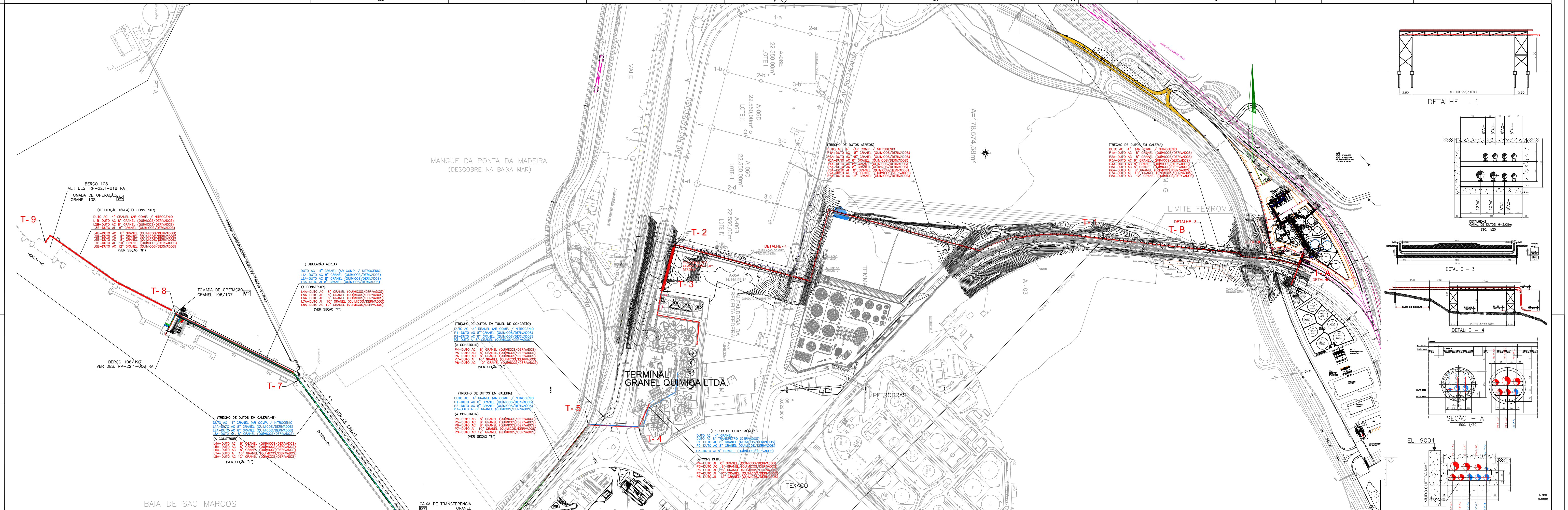
CARGAS LEVANTADAS POR SUBESTAÇÃO EM KVA

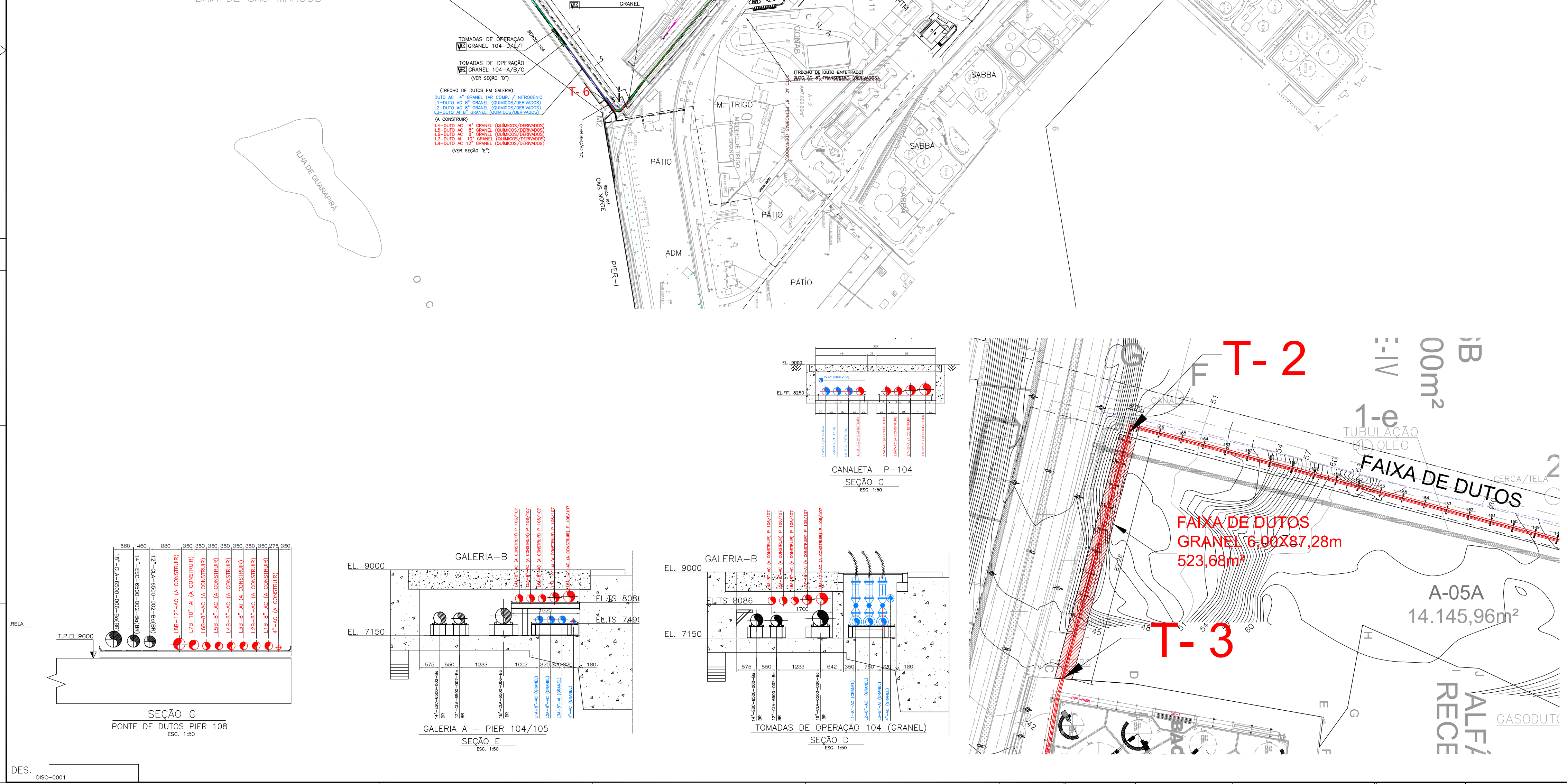
PR-00	= 195.500 Wats –	250	KVA
SE-01	= 233.000 Wats –	300	KVA
SE-02	= 200.000 Wats –	300	KVA
SE-03	= 57.000 Wats –	112,5	KVA

Área primária do Porto do Itaqui= 962,5 KVA

EMAP — GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO
EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA
PORTO DO ITAQUI
PLANTA ELÉTRICA GERAL
ENGEBRAS

14.6 ANEXO VI - TUBULAÇÃO DE DUTOS DE TRANSFERÊNCIA





DUTOS GRANEL NA ÁREA DA TSA

TRECHO DE	TRECHO PARA	FAIXA (m)	ÁREA OCUPADA (m²)	CONDICIONAMENTO (m) AÉREO	ENTERRADO	GALERIA OU CANALETA	TRAVESSIA DE AVENIDAS	TOTAL
TA	TB	3,00	615,00	-	-	205,00	-	205,00
TB	T1	3,00	519,00	173,00	-	-	-	173,00
TOTAL			1.134,00	173,00	-	205,00	-	378,00

DUTOS GRANEL NA ÁREA DA EMAP

TRECHO DE	TRECHO PARA	FAIXA (m)	ÁREA OCUPADA (m²)	CONDICIONAMENTO (m) AÉREO	ENTERRADO	GALERIA OU CANALETA	TRAVESSIA DE AVENIDAS	TOTAL
T1	T2	2,50	2.380,00	937,00	-	-	15,00	952,00
T2	T3	6,00	523,68	87,28	-	-	-	87,28
T4	T5	3,22	309,12	-	-	60,00	36,00	96,00
T5	T6	2,20	918,02	-	-	417,28	-	417,28
T6	T7	2,00	960,00	-	-	480,00	-	480,00
T7	T8	3,00	801,00	267,00	-	-	-	267,00
T8	T9	3,00	858,00	286,00	-	-	-	286,00
TOTAL			6.749,82	1.577,28	-	957,28	51,00	2.585,56

DISTÂNCIA DOS TRECHOS NA ÁREA DA EMAP:

TRECHO	PERCURSO	DUTOS	DISTÂNCIA (m)
T1 a T3	POLIGONAL EMAP A POLIGONAL GRANEL	P1A a P8A	1.039,28
T4 a T8	POLIGONAL GRANEL A PIER 106/107	P1 a P8 + L1 a L8 + L1A a L8A	1.260,28
T8 a T9	PIER 106/107 A PIER 108	L1B a L8B	286,00

DUTOS DE TRANSFERÊNCIA GRANEL QUIMICA LTDA.
ÁREA: PORTUÁRIA

DUTO TAG	ϕ	MATERIAL	TRECHO DE	TRECHO PARA	DISTÂNCIA (m)	NOTAS
P1	8"	ASTM A 106 - SCH 40	TERMINAL GRANEL	CX DE TRANSFERÊNCIA	617	OPERANDO
P2	8"	ASTM A 106 - SCH 40			617	OPERANDO
P3	8"	INOX 304L - SCH 10			617	OPERANDO
P4	8"	ASTM A 106 - SCH 40			617	A CONSTRUIR
P5	8"	ASTM A 106 - SCH 40			617	A CONSTRUIR
P6	8"	ASTM A 106 - SCH 40			617	A CONSTRUIR
P7	10"	INOX 304L - SCH 10			617	A CONSTRUIR
P8	12"	ASTM A 106 - SCH 40			617	A CONSTRUIR
L1	8"	ASTM A 106 - SCH 40	CX DE TRANSFERÊNCIA	TOMADA PIER 104	130	OPERANDO
L2	8"	ASTM A 106 - SCH 40			130	OPERANDO
L3	8"	INOX 304L - SCH 10			130	OPERANDO
L4	8"	ASTM A 106 - SCH 40			130	A CONSTRUIR
L5	8"	ASTM A 106 - SCH 40			130	A CONSTRUIR
L6	8"	ASTM A 106 - SCH 40			130	A CONSTRUIR
L7	10"	INOX 304L - SCH 10			130	A CONSTRUIR
L8	12"	ASTM A 106 - SCH 40			767,4	A CONSTRUIR
L1A	8"	ASTM A 106 - SCH 40	TOMADA PIER 104	PIER 106	637,4	OPERANDO
L2A	8"	ASTM A 106 - SCH 40			637,4	OPERANDO
L3A	8"	INOX 304L - SCH 10			637,4	OPERANDO
L4A	8"	ASTM A 106 - SCH 40			637,4	A CONSTRUIR
L5A	8"	ASTM A 106 - SCH 40			637,4	A CONSTRUIR
L6A	8"	ASTM A 106 - SCH 40			637,4	A CONSTRUIR
L7A	10"	INOX 304L - SCH 10			637,4	A CONSTRUIR
L8A	12"	ASTM A 106 - SCH 40			637,4	A CONSTRUIR
L1B	8"	ASTM A 106 - SCH 40	TOMADA PIER 106	PIER 108	355	A CONSTRUIR
L2B	8"	ASTM A 106 - SCH 40			355	A CONSTRUIR
L3B	8"	INOX 304L - SCH 10			355	A CONSTRUIR
L4B	8"	ASTM A 106 - SCH 40			355	A CONSTRUIR
L5B	8"	ASTM A 106 - SCH 40			355	A CONSTRUIR
L6B	8"	ASTM A 106 - SCH 40			355	A CONSTRUIR
L7B	10"	INOX 304L - SCH 10			355	A CONSTRUIR
L8B	12"	ASTM A 106 - SCH 40			355	A CONSTRUIR

DUTOS DE TRANSFERÊNCIA GRANEL QUIMICA LTDA.
ÁREA: GQ1 PARA GQ2

DUTO TAG	ϕ	MATERIAL	TRECHO	DISTÂNCIA (m)	NOTAS
P1A	8"	ASTM A 106 - SCH 40	GRANEL GQ1 PORTO E GRANEL GQ2 BR-135	1600	A CONSTRUIR
P2A	8"	ASTM A 106 - SCH 40		1600	A CONSTRUIR
P3A	8"	ASTM A 106 - SCH 40		1600	A CONSTRUIR
P4A	8"	ASTM A 106 - SCH 40		1600	A CONSTRUIR
P5A	8"	ASTM A 106 - SCH 40		1600	FUTURO
P6A	8"	INOX 304L - SCH 10		1600	FUTURO
P7A	10"	INOX 304L - SCH 10		1600	A CONSTRUIR
P8A	12"	ASTM A 106 - SCH 40		1600	FUTURO

PRODUTOS MOVIMENTADOS

DERIVADOS DE PETRÓLEO	ÁCIDO SULFÚRICO
ETANOL	BIODIESEL
ÓLEO VEGETAL	
SODA CAUSTICA	

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1 – GQ2-001-05-001 PLANTA DE LOCALIZAÇAO E SITUAÇÃO.
1 – DS-PI-01420-00-0001-R00 EMAP FAIXA DE DUTOS.

NORMAS

PROJETO E FABRICAÇÃO		ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAL	
NORMA DE PROJETO:	ANSI B 31.3 / NT-40	TUBOS:	ASTM-A 106 GR. B, ANSI B 36.10
PRESSÃO DE PROJETO:	10,80 Kgf/cm2	FLANGES:	ASTM-A 105, ANSI B 16.5
TEMPERATURA DE PROJETO:	60 °C	ACESSÓRIOS:	ASTM-A 234 GR. WPB, ANSI B 16.9
SOLDA:	AWS D 1.1, ASME IX	VÁLVULAS:	ASTM-A 216 GR. WCB
PARAFUSOS:	ANSI B 18.2.1/18.2.2	SUPORTES DIVERSOS:	ASTM - A 36
RADIOGRAFIA:		PARAFUSOS :	ASTM - A 193 Gr. B7
TESTE HIDROSTÁTICO:	15,00 Kgf/cm2	PORCAS:	ASTM - A 194 Gr. 2H
TRATAMENTO SUPERFICIAL:	JATO COMERCIAL SP-6	JUNTAS:	1/16" - MEIA FACE (PHG)
PINTURA:	NT-08 / NT-70		

LEGENDA

DUTOS EM OPERAÇÃO
DUTOS A CONSTRUIR

NOTAS GERAIS

1 – DIMENSÕES E COORDENADAS EM METROS, ELEVAÇÕES EM METROS.
2 – EXTENSÃO DOS DUTOS NA FAIXA DE DOMINIO DA FERROVIA 378,00x3,00m.
3 – FAIXA DE DUTOS EMAP ÁREA A-05A 87,28x6,00m.

GRANEL QUÍMICA LTDA.
PROCURADOR

Luis Carlos Lopez Camba
Eng. Civil – CREA 068 501 209 5/D

REV.	DESCRICAO	DATA	POR	APROV.
0	EMISSAO DE PROJETO PARA APROVACAO		JMCL	

ESTE DOCUMENTO E DE PROPRIEDADE DA GRANEL QUÍMICA LTDA, E NAO PODE SER REPRODUZIDO OU USADO PARA QUALQUER FINALIDADE DIFERENTE DAQUELA PARA A QUAL ESTA SENDO FORNECIDO

GRANEL QUÍMICA LTDA.
JMCL Projetos Ltda.

EMPREENDIMENTO: TERMINAIS GQ1 E GQ2 – SÃO LUIS – MA
AREA OU UNIDADE: DISTRITO INDUSTRIAL ÁREA PORTUÁRIA
TITULO: TUBULAÇÃO DUTOS DE TRANSFERÊNCIA

PROJ. JMCL	DES. JMCL	VERIF.	APROV.
ESCALA 1/2500			FOLHA 01 de 01
DATA 01/10/2013	NUMERO GQ2-001-41-001		REV. 0

DES. DISC-0001
A0-841x1189

14.7 ANEXO VII – LAUDOS LABORATORIAIS DA QUALIDADE DA ÁGUA

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 272981/2017-1

Processo Comercial N° 19144/2017-12

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA
Endereço:	--- SRTVS QD 701 BLOCO O SALA 504, SN - - ASA SUL - Brasília - DF - CEP: 70.340-000 .
Nome do Solicitante:	Roberta Batista Guimarães

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	PMF 07 Agua Superficial		
Amostra Rotulada como:	Água Salina		
Coletor:	Vandeilson - Bioagri	***Data da coleta:***	13/09/2017 09:58:00
Data da entrada no laboratório:	14/09/2017 02:59	***Data de Elaboração do RRA:***	09/11/2017

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP - CONAMA 357 ART 21 (TAB VII)	VMP - CONAMA 357 ART 22	VMP - CONAMA 357 ART 23
Temperatura	°C	---	29,0	---	---	---
Turbidez	NTU	0,1	86,4	---	---	---
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	30248	---	---	---
Sólidos Sedimentáveis	mL/L	0,3	< 0,3	---	----	Ausentes
Sólidos Totais	mg/L	5	35009	---	---	---
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	9,0	> 5	> 4	> 3
pH (a 25°C)	---	2 a 13	8,13	6,5 - 8,5	6,5-8,5	5 - 9
DBO	mg/L	2	< 3	---	---	---
DQO	mg/L	5	410	---	---	---
Nitrogênio Total	mg/L	0,5	< 0,5	---	---	---
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,12	0,124	0,186	---
Condutividade	µS/cm	1	60,3	---	---	---
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	10	1658	1000	2500	4000
Escherichia coli	NMP/100mL	10	1658	120	600	1500
Óleos e Graxas	mg/L	5	< 5	---	---	---
IQA	---	---	65,3	---	---	---

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura

VMP - CONAMA 357 ART 21 (TAB VII) Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 21 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salobra de classe 1 (TAB VII)
VMP - CONAMA 357 ART 22 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 21 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salobra de classe 2
VMP - CONAMA 357 ART 23 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 21 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salobra de classe 3

Escherichia Coli: De acordo com decisão CETESB N° 363-E de 07/12/2011.

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Este relatório cancela e substitui o relatório N° 272981/2017-0

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 272981/2017-1 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 272981/2017-1 - Piracicaba anexados a este documento.
Declaração de Conformidade
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 21 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salobra de classe 1 (TAB VII) Podemos observar que: Os parâmetros Coliformes Termotolerantes (E. coli), Escherichia coli não satisfazem os limites permitidos.
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 21 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salobra de classe 2 Podemos observar que: Os parâmetros Escherichia coli não satisfazem os limites permitidos.
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 21 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salobra de classe 3 Podemos observar que: Os parâmetros Escherichia coli, Sólidos Sedimentáveis não satisfazem os limites permitidos.

Chave de Validação: 1df6d21b1a21333cbe83bd9385bc378a

Laice Daniele Correia
Controle de Qualidade
CRQ 00314605 – 4ª Região

Josiane Maria Bülow
Gerente Técnica
CRQ 09200516 – 9ª Região

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 - Piracicaba - SP - falecom.amb.br@mxns.com

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 272980/2017-1

Processo Comercial N° 19144/2017-12

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA
Endereço:	--- SRTVS QD 701 BLOCO O SALA 504, SN - - ASA SUL - Brasília - DF - CEP: 70.340-000 .
Nome do Solicitante:	Roberta Batista Guimarães

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Água Salina PMF3		
Amostra Rotulada como:	Água Salina		
Coletor:	Vandeilson - Bioagri	***Data da coleta:***	13/09/2017 09:33:00
Data da entrada no laboratório:	14/09/2017 02:56	***Data de Elaboração do RRA:***	09/11/2017

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP - CONAMA 357 ART 18	VMP - CONAMA 357 ART 19	VMP - CONAMA 357 ART 20
Temperatura	°C	---	28,7	---	---	---
Turbidez	NTU	0,1	102	---	---	Ausentes
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	30779	---	---	---
Sólidos Sedimentáveis	mL/L	0,3	0,40	---	---	---
Sólidos Totais	mg/L	5	35221	---	---	---
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	9,5	> 6	> 5	> 4
pH (a 25°C)	---	2 a 13	8,12	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5
DBO	mg/L	3	< 3	---	---	---
DQO	mg/L	50	380	---	---	---
Nitrogênio Total	mg/L	0,5	< 0,5	---	---	---
Fósforo Total	mg/L	0,02	0,13	0,062	0,093	---
Condutividade	µS/cm	1	60,1	---	---	---
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	10	605	1000	2500	4000
Escherichia coli	NMP/100mL	10	605	120	600	1500
Óleos e Graxas	mg/L	5	< 5	---	---	---
IQA	---	---	52	---	---	---

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura

VMP - CONAMA 357 ART 18 Valores Máximos permitidos pelo CONAMA 357 artigo 18 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salina de classe 1
VMP - CONAMA 357 ART 19 Valores Máximos permitidos pelo CONAMA 357 artigo 19 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salina classe 2
VMP - CONAMA 357 ART 20 Valores Máximos permitidos pelo CONAMA 357 artigo 20 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salina classe 3

Escherichia Coli: De acordo com decisão CETESB N° 363-E de 07/12/2011.

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Este relatório cancela e substitui o relatório N° 272980/2017-0

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 272980/2017-1 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 272980/2017-1 - Piracicaba anexados a este documento.
Declaração de Conformidade
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pela Valores Máximos permitidos pelo CONAMA 357 artigo 18 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salina de classe 1 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) Fósforo Total, Escherichia coli não satisfazem os limites permitidos.
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pela Valores Máximos permitidos pelo CONAMA 357 artigo 19 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salina classe 2 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) Fósforo Total, Escherichia coli não satisfazem os limites permitidos.
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pela Valores Máximos permitidos pelo CONAMA 357 artigo 20 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salina classe 3 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Chave de Validação: 8572407783223e1bf14c1e49d55371b7

Laice Daniele Correia
Controle de Qualidade
CRQ 00314605 – 4ª Região

Josiane Maria Bülow
Gerente Técnica
CRQ 09200516 – 9ª Região

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 - Piracicaba - SP - falecom.amb.br@mxns.com

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 272982/2017-1

Processo Comercial N° 19144/2017-12

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA
Endereço:	--- SRTVS QD 701 BLOCO O SALA 504, SN - - ASA SUL - Brasília - DF - CEP: 70.340-000 .
Nome do Solicitante:	Roberta Batista Guimarães

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	PMF 2 ÁGUA SALINA		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Vandeilson - Bioagri	***Data da coleta:***	13/09/2017 08:57:00
Data da entrada no laboratório:	14/09/2017 03:00	***Data de Elaboração do RRA:***	09/11/2017

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP - CONAMA 357 ART 18	VMP - CONAMA 357 ART 19	VMP - CONAMA 357 ART 20
Temperatura	°C	---	28,6	---	---	---
Turbidez	NTU	0,1	114	---	---	Ausentes
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	28682	---	---	---
Sólidos Sedimentáveis	mL/L	0,3	0,40	---	---	---
Sólidos Totais	mg/L	5	35118	---	---	---
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	7,9	> 6	> 5	> 4
pH (a 25°C)	---	2 a 13	8,12	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5
DBO	mg/L	9	< 9	---	---	---
DQO	mg/L	200	289	---	---	---
Nitrogênio Total	mg/L	0,5	0,53	---	---	---
Fósforo Total	mg/L	0,02	0,16	0,062	0,093	---
Condutividade	µS/cm	1	60300	---	---	---
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	10	785	1000	2500	4000
Escherichia coli	NMP/100mL	10	785	120	600	1500
Óleos e Graxas	mg/L	5	< 5	---	---	---
IQA	---	---	51,7	---	---	---

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura

VMP - CONAMA 357 ART 18 Valores Máximos permitidos pelo CONAMA 357 artigo 18 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salina de classe 1
VMP - CONAMA 357 ART 19 Valores Máximos permitidos pelo CONAMA 357 artigo 19 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salina classe 2
VMP - CONAMA 357 ART 20 Valores Máximos permitidos pelo CONAMA 357 artigo 20 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salina classe 3

Escherichia Coli: De acordo com decisão CETESB N° 363-E de 07/12/2011.

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Este relatório cancela e substitui o relatório N° 272982/2017-0

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 272982/2017-1 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 272982/2017-1 - Piracicaba anexados a este documento.
Declaração de Conformidade
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pela Valores Máximos permitidos pelo CONAMA 357 artigo 18 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salina de classe 1 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) Fósforo Total, Escherichia coli não satisfazem os limites permitidos.
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pela Valores Máximos permitidos pelo CONAMA 357 artigo 19 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salina classe 2 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) Fósforo Total, Escherichia coli não satisfazem os limites permitidos.
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pela Valores Máximos permitidos pelo CONAMA 357 artigo 20 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salina classe 3 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Chave de Validação: 259bcd5da0b4c475c2de2599b6f0f4d0

Laice Daniele Correia
Controle de Qualidade
CRQ 00314605 – 4ª Região

Josiane Maria Bülow
Gerente Técnica
CRQ 09200516 – 9ª Região

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 - Piracicaba - SP - falecom.amb.br@mxns.com

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 275875/2017-1

Processo Comercial N° 19144/2017-12

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA
Endereço:	--- SRTVS QD 701 BLOCO O SALA 504, SN - - ASA SUL - Brasília - DF - CEP: 70.340-000 .
Nome do Solicitante:	Roberta Batista Guimarães

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Água Superficial PMF6		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Vandeilson - Bioagri	***Data da coleta:***	15/09/2017 09:57:00
Data da entrada no laboratório:	16/09/2017 02:09	***Data de Elaboração do RRA:***	09/11/2017

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP - CONAMA 357 ART 21 (TAB VII)	VMP - CONAMA 357 ART 22	VMP - CONAMA 357 ART 23
Temperatura	°C	---	29,5	---	---	---
Turbidez	NTU	0,1	370	---	---	---
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	31992	---	---	---
Sólidos Sedimentáveis	mL/L	0,3	4,5	---	----	Ausentes
Sólidos Totais	mg/L	5	34482	---	---	---
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	7,2	> 5	> 4	> 3
pH (a 25°C)	---	2 a 13	8,04	6,5 - 8,5	6,5-8,5	5 - 9
DBO	mg/L	2	< 3	---	---	---
DQO	mg/L	5	53,2	---	---	---
Nitrogênio Total	mg/L	0,5	1,32	---	---	---
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,33	0,124	0,186	---
Condutividade	µS/cm	1	60300	---	---	---
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	10	1019	1000	2500	4000
Escherichia coli	NMP/100mL	10	1019	120	600	1500
Óleos e Graxas	mg/L	5	< 5	---	---	---
IQA	---	---	47,8	---	---	---

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura

VMP - CONAMA 357 ART 21 (TAB VII) Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 21 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salobra de classe 1 (TAB VII)
VMP - CONAMA 357 ART 22 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 21 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salobra de classe 2
VMP - CONAMA 357 ART 23 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 21 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salobra de classe 3

Escherichia Coli: De acordo com decisão CETESB N° 363-E de 07/12/2011.

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Este relatório cancela e substitui o relatório N° 275875/2017-0

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 275875/2017-1 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 275875/2017-1 - Piracicaba anexados a este documento.
Declaração de Conformidade
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 21 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salobra de classe 1 (TAB VII) Podemos observar que: Os parâmetros Fósforo Total, Coliformes Termotolerantes (E. coli), Escherichia coli não satisfazem os limites permitidos.
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 21 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salobra de classe 2 Podemos observar que: Os parâmetros Fósforo Total, Escherichia coli não satisfazem os limites permitidos.
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 21 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salobra de classe 3 Podemos observar que: Os parâmetros Sólidos Sedimentáveis não satisfazem os limites permitidos.

Chave de Validação: c2453ef94f60b3fbd256bcc6209533e5

Laice Daniele Correia
Controle de Qualidade
CRQ 00314605 – 4ª Região

Josiane Maria Bülow
Gerente Técnica
CRQ 09200516 – 9ª Região

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 - Piracicaba - SP - falecom.amb.br@mxns.com

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 274506/2017-1

Processo Comercial N° 19144/2017-12

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA
Endereço:	--- SRTVS QD 701 BLOCO O SALA 504, SN - - ASA SUL - Brasília - DF - CEP: 70.340-000 .
Nome do Solicitante:	Roberta Batista Guimarães

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Água Salina PMF Controle		
Amostra Rotulada como:	Água Salina		
Coletor:	Vandeilson - Bioagri	***Data da coleta:***	14/09/2017 06:42:00
Data da entrada no laboratório:	15/09/2017 03:20	***Data de Elaboração do RRA:***	09/11/2017

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP - CONAMA 357 ART 18	VMP - CONAMA 357 ART 19	VMP - CONAMA 357 ART 20
Temperatura	°C	---	28,7	---	---	---
Turbidez	NTU	0,1	171	---	---	Ausentes
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	33194	---	---	---
Sólidos Sedimentáveis	mL/L	0,3	0,50	---	---	---
Sólidos Totais	mg/L	5	36033	---	---	---
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	7,8	> 6	> 5	> 4
pH (a 25°C)	---	2 a 13	8,10	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5
DBO	mg/L	2	< 10	---	---	---
DQO	mg/L	5	207	---	---	---
Nitrogênio Total	mg/L	0,5	< 0,5	---	---	---
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,19	0,062	0,093	---
Condutividade	µS/cm	1	59,0	---	---	---
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	10	52	1000	2500	4000
Escherichia coli	NMP/100mL	10	52	120	600	1500
Óleos e Graxas	mg/L	5	< 5	---	---	---
IQA	---	---	54,6	---	---	---

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura

VMP - CONAMA 357 ART 18 Valores Máximos permitidos pelo CONAMA 357 artigo 18 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salina de classe 1
VMP - CONAMA 357 ART 19 Valores Máximos permitidos pelo CONAMA 357 artigo 19 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salina classe 2
VMP - CONAMA 357 ART 20 Valores Máximos permitidos pelo CONAMA 357 artigo 20 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salina classe 3

Escherichia Coli: De acordo com decisão CETESB N° 363-E de 07/12/2011.

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Este relatório cancela e substitui o relatório N° 274506/2017-0

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 274506/2017-1 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 274506/2017-1 - Piracicaba anexados a este documento.
Declaração de Conformidade
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pela Valores Máximos permitidos pelo CONAMA 357 artigo 18 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salina de classe 1 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) Fósforo Total não satisfazem os limites permitidos.
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pela Valores Máximos permitidos pelo CONAMA 357 artigo 19 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salina classe 2 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) Fósforo Total não satisfazem os limites permitidos.
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pela Valores Máximos permitidos pelo CONAMA 357 artigo 20 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salina classe 3 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Chave de Validação: 5fb05b191a505e36f4850229081c2e30

Laice Daniele Correia
Controle de Qualidade
CRQ 00314605 – 4ª Região

Josiane Maria Bülow
Gerente Técnica
CRQ 09200516 – 9ª Região

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 - Piracicaba - SP - falecom.amb.br@mxns.com

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 274505/2017-1

Processo Comercial N° 19144/2017-12

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA
Endereço:	--- SRTVS QD 701 BLOCO O SALA 504, SN - - ASA SUL - Brasília - DF - CEP: 70.340-000 .
Nome do Solicitante:	Roberta Batista Guimarães

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Água Salina PMF 01		
Amostra Rotulada como:	Água Salina		
Coletor:	Vandeilson - Bioagri	***Data da coleta:***	14/09/2017 07:33:00
Data da entrada no laboratório:	15/09/2017 03:19	***Data de Elaboração do RRA:***	09/11/2017

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP - CONAMA 357 ART 18	VMP - CONAMA 357 ART 19	VMP - CONAMA 357 ART 20
Temperatura	°C	---	28,7	---	---	---
Turbidez	NTU	0,1	45,4	---	---	Ausentes
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	32423	---	---	---
Sólidos Sedimentáveis	mL/L	0,3	< 0,3	---	---	---
Sólidos Totais	mg/L	5	36023	---	---	---
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	7,2	> 6	> 5	> 4
pH (a 25°C)	---	2 a 13	8,13	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5
DBO	mg/L	7	26,7	---	---	---
DQO	mg/L	200	225	---	---	---
Nitrogênio Total	mg/L	0,5	< 0,5	---	---	---
Fósforo Total	mg/L	0,02	0,12	0,062	0,093	---
Condutividade	µS/cm	1	59,9	---	---	---
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	10	52	1000	2500	4000
Escherichia coli	NMP/100mL	10	52	120	600	1500
Óleos e Graxas	mg/L	5	< 5	---	---	---
IQA	---	---	54,4	---	---	---

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura

VMP - CONAMA 357 ART 18 Valores Máximos permitidos pelo CONAMA 357 artigo 18 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salina de classe 1
VMP - CONAMA 357 ART 19 Valores Máximos permitidos pelo CONAMA 357 artigo 19 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salina classe 2
VMP - CONAMA 357 ART 20 Valores Máximos permitidos pelo CONAMA 357 artigo 20 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salina classe 3

Escherichia Coli: De acordo com decisão CETESB N° 363-E de 07/12/2011.

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Este relatório cancela e substitui o relatório N° 274505/2017-0

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 274505/2017-1 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 274505/2017-1 - Piracicaba anexados a este documento.
Declaração de Conformidade
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pela Valores Máximos permitidos pelo CONAMA 357 artigo 18 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salina de classe 1 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) Fósforo Total não satisfazem os limites permitidos.
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pela Valores Máximos permitidos pelo CONAMA 357 artigo 19 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salina classe 2 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) Fósforo Total não satisfazem os limites permitidos.
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pela Valores Máximos permitidos pelo CONAMA 357 artigo 20 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salina classe 3 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Chave de Validação: 87fe17bc3048ed411cb2733337d6158a

Laice Daniele Correia
Controle de Qualidade
CRQ 00314605 – 4ª Região

Josiane Maria Bülow
Gerente Técnica
CRQ 09200516 – 9ª Região

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 - Piracicaba - SP - falecom.amb.br@mxns.com

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 274503/2017-1

Processo Comercial N° 19144/2017-12

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA
Endereço:	--- SRTVS QD 701 BLOCO O SALA 504, SN - - ASA SUL - Brasília - DF - CEP: 70.340-000 .
Nome do Solicitante:	Roberta Batista Guimarães

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Água Superficial PMF5		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Vandeilson - Bioagri	***Data da coleta:***	14/09/2017 10:09:00
Data da entrada no laboratório:	15/09/2017 03:17	***Data de Elaboração do RRA:***	09/11/2017

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP - CONAMA 357 ART 21 (TAB VII)	VMP - CONAMA 357 ART 22	VMP - CONAMA 357 ART 23
Temperatura	°C	---	28,8	---	---	---
Turbidez	NTU	0,1	36,3	---	---	---
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	31446	---	---	---
Sólidos Sedimentáveis	mL/L	0,3	< 0,3	---	----	Ausentes
Sólidos Totais	mg/L	5	33190	---	---	---
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	5,8	> 5	> 4	> 3
pH (a 25°C)	---	2 a 13	7,90	6,5 - 8,5	6,5-8,5	5 - 9
DBO	mg/L	2	40,5	---	---	---
DQO	mg/L	5	268	---	---	---
Nitrogênio Total	mg/L	0,5	< 0,5	---	---	---
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,08	0,124	0,186	---
Condutividade	µS/cm	1	57300	---	---	---
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	10	211	1000	2500	4000
Escherichia coli	NMP/100mL	10	211	120	600	1500
Óleos e Graxas	mg/L	5	< 5	---	---	---
IQA	---	---	43,9	---	---	---

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura

VMP - CONAMA 357 ART 21 (TAB VII) Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 21 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salobra de classe 1 (TAB VII)
VMP - CONAMA 357 ART 22 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 21 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salobra de classe 2
VMP - CONAMA 357 ART 23 Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 21 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salobra de classe 3

Escherichia Coli: De acordo com decisão CETESB N° 363-E de 07/12/2011.

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Este relatório cancela e substitui o relatório N° 274503/2017-0

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 274503/2017-1 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 274503/2017-1 - Piracicaba anexados a este documento.
Declaração de Conformidade
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 21 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salobra de classe 1 (TAB VII) Podemos observar que: Os parâmetros Escherichia coli não satisfazem os limites permitidos.
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 21 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salobra de classe 2 Podemos observar que: Os parâmetros satisfazem os limites permitidos.
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os Valores Máximos Permitidos pelo CONAMA 357 artigo 21 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salobra de classe 3 Podemos observar que: Os parâmetros Sólidos Sedimentáveis não satisfazem os limites permitidos.

Chave de Validação: b479a24311067247cf255a2ce37b7bbc

Laice Daniele Correia
Controle de Qualidade
CRQ 00314605 – 4ª Região

Josiane Maria Bülow
Gerente Técnica
CRQ 09200516 – 9ª Região

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 - Piracicaba - SP - falecom.amb.br@mxns.com

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 272983/2017-1

Processo Comercial N° 19144/2017-12

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA
Endereço:	--- SRTVS QD 701 BLOCO O SALA 504, SN - - ASA SUL - Brasília - DF - CEP: 70.340-000 .
Nome do Solicitante:	Roberta Batista Guimarães

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	PMF 4 ÁGUA SALINA		
Amostra Rotulada como:	Água Salina		
Coletor:	Vandeilson - Bioagri	***Data da coleta:***	13/09/2017 07:40:00
Data da entrada no laboratório:	14/09/2017 03:02	***Data de Elaboração do RRA:***	09/11/2017

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	VMP - CONAMA 357 ART 18	VMP - CONAMA 357 ART 19	VMP - CONAMA 357 ART 20
Temperatura	°C	---	28,4	---	---	---
Turbidez	NTU	0,1	108	---	---	Ausentes
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	31613	---	---	---
Sólidos Sedimentáveis	mL/L	0,3	0,50	---	---	---
Sólidos Totais	mg/L	5	37231	---	---	---
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,1	8,1	> 6	> 5	> 4
pH (a 25°C)	---	2 a 13	8,11	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5
DBO	mg/L	2	< 3	---	---	---
DQO	mg/L	5	740	---	---	---
Nitrogênio Total	mg/L	0,5	< 0,5	---	---	---
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,14	0,062	0,093	---
Condutividade	µS/cm	1	61,9	---	---	---
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	NMP/100mL	10	2359	1000	2500	4000
Escherichia coli	NMP/100mL	10	2359	120	600	1500
Óleos e Graxas	mg/L	5	< 5	---	---	---
IQA	---	---	49,4	---	---	---

As seguintes análises foram realizadas no local da amostragem: Condutividade, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Temperatura

VMP - CONAMA 357 ART 18 Valores Máximos permitidos pelo CONAMA 357 artigo 18 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salina de classe 1
VMP - CONAMA 357 ART 19 Valores Máximos permitidos pelo CONAMA 357 artigo 19 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salina classe 2
VMP - CONAMA 357 ART 20 Valores Máximos permitidos pelo CONAMA 357 artigo 20 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salina classe 3

Escherichia Coli: De acordo com decisão CETESB N° 363-E de 07/12/2011.

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Este relatório cancela e substitui o relatório N° 272983/2017-0

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 272983/2017-1 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 272983/2017-1 - Piracicaba anexados a este documento.
Declaração de Conformidade
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pela Valores Máximos permitidos pelo CONAMA 357 artigo 18 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salina de classe 1 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) Fósforo Total, Coliformes Termotolerantes (E. coli), Escherichia coli não satisfazem os limites permitidos.
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pela Valores Máximos permitidos pelo CONAMA 357 artigo 19 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salina classe 2 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) Fósforo Total, Escherichia coli não satisfazem os limites permitidos.
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pela Valores Máximos permitidos pelo CONAMA 357 artigo 20 de 17 de março de 2005 - Padrão para água salina classe 3 podemos observar que: O(s) parâmetro(s) Escherichia coli não satisfazem os limites permitidos.

Chave de Validação: 40a21fc13961c4ede25856bc74ca0fa0

Laice Daniele Correia
Controle de Qualidade
CRQ 00314605 – 4ª Região

Josiane Maria Bülow
Gerente Técnica
CRQ 09200516 – 9ª Região

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 - Piracicaba - SP - falecom.amb.br@mxns.com

14.8 ANEXO VIII – LAUDOS LABORATORIAIS DE SEDIMENTOS

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 272986/2017-0

Processo Comercial N° 19144/2017-11

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA
Endereço:	--- SRTVS QD 701 BLOCO O SALA 504, SN - - ASA SUL - Brasília - DF - CEP: 70.340-000 .
Nome do Solicitante:	Roberta Batista Guimarães

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	SEDIMENTO MPF3		
Amostra Rotulada como:	Sedimento		
Coletor:	Vandeilson - Bioagri	***Data da coleta:***	13/09/2017 09:45:00
Data da entrada no laboratório:	14/09/2017 03:05	***Data de Elaboração do RRA:***	20/09/2017

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ / Faixa	Resultados analíticos	Conama 454 - Nível 1 - VMP	Conama 454 - Nível 2 - VMP
Porcentagem de Sólidos	% p/p	0,05	28,7	---	---
Arsênio	mg/kg	1	13,9	19	70
Cádmio	mg/kg	0,1	< 0,1	1,2	7,2
Chumbo	mg/kg	1	10,6	46,7	218
Cobre	mg/kg	1	21,5	34	270
Cromo	mg/kg	1	29,2	81	370
Mercúrio	mg/kg	0,05	0,0547	0,3	1,0
Níquel	mg/kg	1	12,8	20,9	51,6
Zinco	mg/kg	1	37,1	150	410
HCH Alfa	µg/kg	0,26	< 0,26	0,32	0,99
HCH Beta	µg/kg	0,26	< 0,26	0,32	0,99
HCH Delta	µg/kg	0,26	< 0,26	0,32	0,99
Lindano (g-HCH)	µg/kg	0,26	< 0,26	0,32	0,99
Cis Clordano (Alfa Clordano)	µg/kg	0,86	< 0,86	2,26	4,79
Trans Clordano (Gama Clordano)	µg/kg	0,86	< 0,86	2,26	4,79
DDD (isômeros)	µg/kg	0,35	< 0,35	1,22	7,81
DDE (isômeros)	µg/kg	0,35	< 0,35	2,07	374
DDT (isômeros)	µg/kg	0,35	< 0,35	1,19	4,77
Dieldrin	µg/kg	0,52	< 0,52	0,71	4,3
Endrin	µg/kg	0,52	< 0,52	2,67	62,4
PCB´s (soma 7/lista holandesa)	µg/kg	6	< 6	22,7	180
Benzo(a)antraceno	µg/kg	0,86	< 0,86	280	690
Benzo(a)pireno	µg/kg	0,86	< 0,86	230	760
Criseno	µg/kg	0,86	< 0,86	300	850
Dibenzo(a,h)antraceno	µg/kg	0,86	< 0,86	43	140
Acenafteno	µg/kg	0,86	< 0,86	16	500
Acenaftileno	µg/kg	0,86	< 0,86	44	640
Antraceno	µg/kg	0,86	< 0,86	85,3	1100
Fenantreno	µg/kg	0,86	< 0,86	240	1500
Fluoranteno	µg/kg	0,86	< 0,86	600	5100
Fluoreno	µg/kg	0,86	< 0,86	19	540
2-Metilnaftaleno	µg/kg	0,86	< 0,86	70	670
Naftaleno	µg/kg	0,86	< 0,86	160	2100
Pireno	µg/kg	0,86	< 0,86	665	2600
Somatória de HPA´s (Conama 454)	µg/kg	2,9	< 2,9	4000	---
Carbono Orgânico Total	% p/p	0,05	2,34	10	10
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/kg	3,3	521	4800	4800
Fósforo	mg/kg	1	551	2000	2000
Areia Muito Grossa (2 a 1 mm)	g/kg	---	0	---	---
Areia Grossa (1 a 0,5 mm)	g/kg	---	0	---	---
Areia Média (0,5 a 0,25 mm)	g/kg	---	1	---	---
Areia Fina (0,25 a 0,125 mm)	g/kg	---	18	---	---
Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm)	g/kg	---	29	---	---
Silte (0,062 a 0,00394 mm)	g/kg	---	865	---	---
Argila (0,00394 a 0,0002 mm)	g/kg	---	87	---	---

Conama 454 - Nível 1 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Águas Salinas ou Salobras - Nível 1
Conama 454 - Nível 2 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Águas Salinas ou Salobras - Nível 2

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 272986/2017-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 272986/2017-0 - Piracicaba anexados a este documento.
Declaração de Conformidade
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Águas Salinas ou Salobras - Nível 1 podemos observar que: Os parâmetros satisfazem os limites permitidos.
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Águas Salinas ou Salobras - Nível 2 podemos observar que: Os parâmetros satisfazem os limites permitidos.

Chave de Validação: 3ff865df41f92a35637d29769f5f745b

Ariane Tonin
Controle de Qualidade
CRQ 004487599 – 4ª Região

Josiane Maria Bülow
Gerente Técnica
CRQ 09200516 – 9ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 272984/2017-0

Processo Comercial N° 19144/2017-11

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA
Endereço:	--- SRTVS QD 701 BLOCO O SALA 504, SN - - ASA SUL - Brasília - DF - CEP: 70.340-000 .
Nome do Solicitante:	Roberta Batista Guimarães

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	PMF 4 SEDIMENTO		
Amostra Rotulada como:	Sedimento		
Coletor:	Vandeilson - Bioagri	***Data da coleta:***	13/09/2017 07:58:00
Data da entrada no laboratório:	14/09/2017 03:04	***Data de Elaboração do RRA:***	25/09/2017

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ / Faixa	Resultados analíticos	Conama 454 - Nível 1 - VMP	Conama 454 - Nível 2 - VMP
Porcentagem de Sólidos	% p/p	0,05	81,2	---	---
Arsênio	mg/kg	1	1,09	19	70
Cádmio	mg/kg	0,1	< 0,1	1,2	7,2
Chumbo	mg/kg	1	< 1	46,7	218
Cobre	mg/kg	1	18,8	34	270
Cromo	mg/kg	1	17,9	81	370
Mercúrio	mg/kg	0,05	< 0,05	0,3	1,0
Níquel	mg/kg	1	7,47	20,9	51,6
Zinco	mg/kg	1	16,6	150	410
HCH Alfa	µg/kg	0,092	< 0,092	0,32	0,99
HCH Beta	µg/kg	0,092	< 0,092	0,32	0,99
HCH Delta	µg/kg	0,092	< 0,092	0,32	0,99
Lindano (g-HCH)	µg/kg	0,092	< 0,092	0,32	0,99
Cis Clordano (Alfa Clordano)	µg/kg	0,31	< 0,31	2,26	4,79
Trans Clordano (Gama Clordano)	µg/kg	0,31	< 0,31	2,26	4,79
DDD (isômeros)	µg/kg	0,13	< 0,13	1,22	7,81
DDE (isômeros)	µg/kg	0,13	< 0,13	2,07	374
DDT (isômeros)	µg/kg	0,13	< 0,13	1,19	4,77
Dieldrin	µg/kg	0,18	< 0,18	0,71	4,3
Endrin	µg/kg	0,18	< 0,18	2,67	62,4
PCB´s (soma 7/lista holandesa)	µg/kg	3,5	< 3,5	22,7	180
Benzo(a)antraceno	µg/kg	0,31	< 0,31	280	690
Benzo(a)pireno	µg/kg	0,31	< 0,31	230	760
Criseno	µg/kg	0,31	< 0,31	300	850
Dibenzo(a,h)antraceno	µg/kg	0,31	< 0,31	43	140
Acenafteno	µg/kg	0,31	< 0,31	16	500
Acenaftileno	µg/kg	0,31	< 0,31	44	640
Antraceno	µg/kg	0,31	< 0,31	85,3	1100
Fenantreno	µg/kg	0,31	< 0,31	240	1500
Fluoranteno	µg/kg	0,31	< 0,31	600	5100
Fluoreno	µg/kg	0,31	< 0,31	19	540
2-Metilnaftaleno	µg/kg	0,31	< 0,31	70	670
Naftaleno	µg/kg	0,31	< 0,31	160	2100
Pireno	µg/kg	0,31	< 0,31	665	2600
Somatória de HPA´s (Conama 454)	µg/kg	2,6	< 2,6	4000	---
Carbono Orgânico Total	% p/p	0,05	0,21	10	10
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/kg	3,4	133	4800	4800
Fósforo	mg/kg	1	39,9	2000	2000
Areia Muito Grossa (2 a 1 mm)	g/kg	---	0	---	---
Areia Grossa (1 a 0,5 mm)	g/kg	---	7	---	---
Areia Média (0,5 a 0,25 mm)	g/kg	---	193	---	---
Areia Fina (0,25 a 0,125 mm)	g/kg	---	711	---	---
Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm)	g/kg	---	88	---	---
Silte (0,062 a 0,00394 mm)	g/kg	---	1	---	---
Argila (0,00394 a 0,0002 mm)	g/kg	---	0	---	---

Conama 454 - Nível 1 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Águas Salinas ou Salobras - Nível 1
Conama 454 - Nível 2 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Águas Salinas ou Salobras - Nível 2

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 272984/2017-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 272984/2017-0 - Piracicaba anexados a este documento.
Declaração de Conformidade
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Águas Salinas ou Salobras - Nível 1 podemos observar que: Os parâmetros satisfazem os limites permitidos.
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Águas Salinas ou Salobras - Nível 2 podemos observar que: Os parâmetros satisfazem os limites permitidos.

Chave de Validação: 291a1dd37b840a7541ed261d8c2c6b75

Ariane Tonin
Controle de Qualidade
CRQ 004487599 – 4ª Região

Josiane Maria Bülow
Gerente Técnica
CRQ 09200516 – 9ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 272985/2017-0

Processo Comercial N° 19144/2017-11

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA
Endereço:	--- SRTVS QD 701 BLOCO O SALA 504, SN - - ASA SUL - Brasília - DF - CEP: 70.340-000 .
Nome do Solicitante:	Roberta Batista Guimarães

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	MPF 2 SEDIMENTO		
Amostra Rotulada como:	Sedimento		
Coletor:	Vandeilson - Bioagri	***Data da coleta:***	13/09/2017 09:05:00
Data da entrada no laboratório:	14/09/2017 03:04	***Data de Elaboração do RRA:***	25/09/2017

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ / Faixa	Resultados analíticos	Conama 454 - Nível 1 - VMP	Conama 454 - Nível 2 - VMP
Porcentagem de Sólidos	% p/p	0,05	36,5	---	---
Arsênio	mg/kg	1	5,93	19	70
Cádmio	mg/kg	0,1	< 0,1	1,2	7,2
Chumbo	mg/kg	1	7,44	46,7	218
Cobre	mg/kg	1	10,6	34	270
Cromo	mg/kg	1	21,9	81	370
Mercúrio	mg/kg	0,05	< 0,05	0,3	1,0
Níquel	mg/kg	1	8,31	20,9	51,6
Zinco	mg/kg	1	27,4	150	410
HCH Alfa	µg/kg	0,2	< 0,2	0,32	0,99
HCH Beta	µg/kg	0,2	< 0,2	0,32	0,99
HCH Delta	µg/kg	0,2	< 0,2	0,32	0,99
Lindano (g-HCH)	µg/kg	0,2	< 0,2	0,32	0,99
Cis Clordano (Alfa Clordano)	µg/kg	0,68	< 0,68	2,26	4,79
Trans Clordano (Gama Clordano)	µg/kg	0,68	< 0,68	2,26	4,79
DDD (isômeros)	µg/kg	0,27	< 0,27	1,22	7,81
DDE (isômeros)	µg/kg	0,27	< 0,27	2,07	374
DDT (isômeros)	µg/kg	0,27	< 0,27	1,19	4,77
Dieldrin	µg/kg	0,41	< 0,41	0,71	4,3
Endrin	µg/kg	0,41	< 0,41	2,67	62,4
PCB´s (soma 7/lista holandesa)	µg/kg	4,7	< 4,7	22,7	180
Benzo(a)antraceno	µg/kg	0,68	< 0,68	280	690
Benzo(a)pireno	µg/kg	0,68	< 0,68	230	760
Criseno	µg/kg	0,68	< 0,68	300	850
Dibenzo(a,h)antraceno	µg/kg	0,68	< 0,68	43	140
Acenafteno	µg/kg	0,68	< 0,68	16	500
Acenaftileno	µg/kg	0,68	< 0,68	44	640
Antraceno	µg/kg	0,68	< 0,68	85,3	1100
Fenantreno	µg/kg	0,68	< 0,68	240	1500
Fluoranteno	µg/kg	0,68	< 0,68	600	5100
Fluoreno	µg/kg	0,68	< 0,68	19	540
2-Metilnaftaleno	µg/kg	0,68	< 0,68	70	670
Naftaleno	µg/kg	0,68	< 0,68	160	2100
Pireno	µg/kg	0,68	< 0,68	665	2600
Somatória de HPA´s (Conama 454)	µg/kg	2,6	< 2,6	4000	---
Carbono Orgânico Total	% p/p	0,05	2,17	10	10
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/kg	2,5	251	4800	4800
Fósforo	mg/kg	1	338	2000	2000
Areia Muito Grossa (2 a 1 mm)	g/kg	---	0	---	---
Areia Grossa (1 a 0,5 mm)	g/kg	---	0	---	---
Areia Média (0,5 a 0,25 mm)	g/kg	---	0	---	---
Areia Fina (0,25 a 0,125 mm)	g/kg	---	0	---	---
Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm)	g/kg	---	8	---	---
Silte (0,062 a 0,00394 mm)	g/kg	---	864	---	---
Argila (0,00394 a 0,0002 mm)	g/kg	---	128	---	---

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 - Piracicaba - SP - falecom.amb.br@mxns.com

Conama 454 - Nível 1 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Águas Salinas ou Salobras - Nível 1
Conama 454 - Nível 2 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Águas Salinas ou Salobras - Nível 2

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 272985/2017-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 272985/2017-0 - Piracicaba anexados a este documento.
Declaração de Conformidade
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Águas Salinas ou Salobras - Nível 1 podemos observar que: Os parâmetros satisfazem os limites permitidos.
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Águas Salinas ou Salobras - Nível 2 podemos observar que: Os parâmetros satisfazem os limites permitidos.

Chave de Validação: 15215ef8d06b6ab3e368a74d94e265c7

Ariane Tonin
Controle de Qualidade
CRQ 004487599 – 4ª Região

Josiane Maria Bülow
Gerente Técnica
CRQ 09200516 – 9ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 272987/2017-0

Processo Comercial N° 19144/2017-11

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA
Endereço:	--- SRTVS QD 701 BLOCO O SALA 504, SN - - ASA SUL - Brasília - DF - CEP: 70.340-000 .
Nome do Solicitante:	Roberta Batista Guimarães

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	SEDIMENTO MPF7		
Amostra Rotulada como:	Sedimento		
Coletor:	Vandeilson - Bioagri	***Data da coleta:***	13/09/2017 10:05:00
Data da entrada no laboratório:	14/09/2017 03:06	***Data de Elaboração do RRA:***	25/09/2017

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ / Faixa	Resultados analíticos	Conama 454 - Nível 1 - VMP	Conama 454 - Nível 2 - VMP
Porcentagem de Sólidos	% p/p	0,05	32,5	---	---
Arsênio	mg/kg	1	5,28	19	70
Cádmio	mg/kg	0,1	< 0,1	1,2	7,2
Chumbo	mg/kg	1	7,43	46,7	218
Cobre	mg/kg	1	34,3	34	270
Cromo	mg/kg	1	22,1	81	370
Mercúrio	mg/kg	0,05	0,0519	0,3	1,0
Níquel	mg/kg	1	9,66	20,9	51,6
Zinco	mg/kg	1	50,6	150	410
HCH Alfa	µg/kg	0,23	< 0,23	0,32	0,99
HCH Beta	µg/kg	0,23	< 0,23	0,32	0,99
HCH Delta	µg/kg	0,23	< 0,23	0,32	0,99
Lindano (g-HCH)	µg/kg	0,23	< 0,23	0,32	0,99
Cis Clordano (Alfa Clordano)	µg/kg	0,76	< 0,76	2,26	4,79
Trans Clordano (Gama Clordano)	µg/kg	0,76	< 0,76	2,26	4,79
DDD (isômeros)	µg/kg	0,3	< 0,3	1,22	7,81
DDE (isômeros)	µg/kg	0,3	< 0,3	2,07	374
DDT (isômeros)	µg/kg	0,3	< 0,3	1,19	4,77
Dieldrin	µg/kg	0,46	< 0,46	0,71	4,3
Endrin	µg/kg	0,46	< 0,46	2,67	62,4
PCB´s (soma 7/lista holandesa)	µg/kg	5,3	< 5,3	22,7	180
Benzo(a)antraceno	µg/kg	0,76	< 0,76	280	690
Benzo(a)pireno	µg/kg	0,76	< 0,76	230	760
Criseno	µg/kg	0,76	< 0,76	300	850
Dibenzo(a,h)antraceno	µg/kg	0,76	< 0,76	43	140
Acenafteno	µg/kg	0,76	< 0,76	16	500
Acenaftileno	µg/kg	0,76	< 0,76	44	640
Antraceno	µg/kg	0,76	< 0,76	85,3	1100
Fenantreno	µg/kg	0,76	< 0,76	240	1500
Fluoranteno	µg/kg	0,76	< 0,76	600	5100
Fluoreno	µg/kg	0,76	< 0,76	19	540
2-Metilnaftaleno	µg/kg	0,76	< 0,76	70	670
Naftaleno	µg/kg	0,76	< 0,76	160	2100
Pireno	µg/kg	0,76	< 0,76	665	2600
Somatória de HPA´s (Conama 454)	µg/kg	2,6	< 2,6	4000	---
Carbono Orgânico Total	% p/p	0,05	2,16	10	10
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/kg	2,9	517	4800	4800
Fósforo	mg/kg	1	356	2000	2000
Areia Muito Grossa (2 a 1 mm)	g/kg	---	0	---	---
Areia Grossa (1 a 0,5 mm)	g/kg	---	0	---	---
Areia Média (0,5 a 0,25 mm)	g/kg	---	0	---	---
Areia Fina (0,25 a 0,125 mm)	g/kg	---	0	---	---
Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm)	g/kg	---	2	---	---
Silte (0,062 a 0,00394 mm)	g/kg	---	872	---	---
Argila (0,00394 a 0,0002 mm)	g/kg	---	126	---	---

Conama 454 - Nível 1 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Águas Salinas ou Salobras - Nível 1
Conama 454 - Nível 2 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Águas Salinas ou Salobras - Nível 2

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ / Faixa = Limite de Q uantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 272987/2017-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 272987/2017-0 - Piracicaba anexados a este documento.
Declaração de Conformidade
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Águas Salinas ou Salobras - Nível 1 podemos observar que: Os parâmetros Cobre não satisfazem os limites permitidos.
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Águas Salinas ou Salobras - Nível 2 podemos observar que: Os parâmetros satisfazem os limites permitidos.

Chave de Validação: fd0a87cd0faf277fa89be3c79d40de8e

Ariane Tonin
Controle de Qualidade
CRQ 004487599 – 4ª Região

Josiane Maria Bülow
Gerente Técnica
CRQ 09200516 – 9ª Região

MERIEUX NutriSciences

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 274508/2017-0

Processo Comercial N° 19144/2017-11

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA
Endereço:	--- SRTVS QD 701 BLOCO O SALA 504, SN - - ASA SUL - Brasília - DF - CEP: 70.340-000 .
Nome do Solicitante:	Roberta Batista Guimarães

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Sedimento PMF 01		
Amostra Rotulada como:	Sedimento		
Coletor:	Vandeilson - Bioagri	***Data da coleta:***	14/09/2017 07:39:00
Data da entrada no laboratório:	15/09/2017 03:22	***Data de Elaboração do RRA:***	25/09/2017

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ / Faixa	Resultados analíticos	Conama 454 - Nível 1 - VMP	Conama 454 - Nível 2 - VMP
Porcentagem de Sólidos	% p/p	0,05	66,5	---	---
Arsênio	mg/kg	1	1,35	19	70
Cádmio	mg/kg	0,1	< 0,1	1,2	7,2
Chumbo	mg/kg	1	3,67	46,7	218
Cobre	mg/kg	1	13,3	34	270
Cromo	mg/kg	1	21,5	81	370
Mercúrio	mg/kg	0,05	< 0,05	0,3	1,0
Níquel	mg/kg	1	7,89	20,9	51,6
Zinco	mg/kg	1	17,9	150	410
HCH Alfa	µg/kg	0,11	< 0,11	0,32	0,99
HCH Beta	µg/kg	0,11	< 0,11	0,32	0,99
HCH Delta	µg/kg	0,11	< 0,11	0,32	0,99
Lindano (g-HCH)	µg/kg	0,11	< 0,11	0,32	0,99
Cis Clordano (Alfa Clordano)	µg/kg	0,38	< 0,38	2,26	4,79
Trans Clordano (Gama Clordano)	µg/kg	0,38	< 0,38	2,26	4,79
DDD (isômeros)	µg/kg	0,15	< 0,15	1,22	7,81
DDE (isômeros)	µg/kg	0,15	< 0,15	2,07	374
DDT (isômeros)	µg/kg	0,15	< 0,15	1,19	4,77
Dieldrin	µg/kg	0,23	< 0,23	0,71	4,3
Endrin	µg/kg	0,23	< 0,23	2,67	62,4
PCB´s (soma 7/lista holandesa)	µg/kg	3,5	< 3,5	22,7	180
Benzo(a)antraceno	µg/kg	0,38	0,531	280	690
Benzo(a)pireno	µg/kg	0,38	0,548	230	760
Criseno	µg/kg	0,38	< 0,38	300	850
Dibenzo(a,h)antraceno	µg/kg	0,38	< 0,38	43	140
Acenafteno	µg/kg	0,38	< 0,38	16	500
Acenaftileno	µg/kg	0,38	< 0,38	44	640
Antraceno	µg/kg	0,38	< 0,38	85,3	1100
Fenantreno	µg/kg	0,38	0,491	240	1500
Fluoranteno	µg/kg	0,38	0,780	600	5100
Fluoreno	µg/kg	0,38	< 0,38	19	540
2-Metilnaftaleno	µg/kg	0,38	< 0,38	70	670
Naftaleno	µg/kg	0,38	< 0,38	160	2100
Pireno	µg/kg	0,38	0,735	665	2600
Somatória de HPA´s (Conama 454)	µg/kg	2,6	5,18	4000	---
Carbono Orgânico Total	% p/p	0,05	1,21	10	10
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/kg	7,5	470	4800	4800
Fósforo	mg/kg	1	118	2000	2000
Areia Muito Grossa (2 a 1 mm)	g/kg	---	0	---	---
Areia Grossa (1 a 0,5 mm)	g/kg	---	1	---	---
Areia Média (0,5 a 0,25 mm)	g/kg	---	77	---	---
Areia Fina (0,25 a 0,125 mm)	g/kg	---	325	---	---
Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm)	g/kg	---	128	---	---
Silte (0,062 a 0,00394 mm)	g/kg	---	426	---	---
Argila (0,00394 a 0,0002 mm)	g/kg	---	43	---	---

Conama 454 - Nível 1 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Águas Salinas ou Salobras - Nível 1
Conama 454 - Nível 2 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Águas Salinas ou Salobras - Nível 2

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 274508/2017-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 274508/2017-0 - Piracicaba anexados a este documento.
Declaração de Conformidade
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Águas Salinas ou Salobras - Nível 1 podemos observar que: Os parâmetros satisfazem os limites permitidos.
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Águas Salinas ou Salobras - Nível 2 podemos observar que: Os parâmetros satisfazem os limites permitidos.

Chave de Validação: 73436b5a1143d23ccfac1cfb815d6f45

Ariane Tonin
Controle de Qualidade
CRQ 004487599 – 4ª Região

Josiane Maria Bülow
Gerente Técnica
CRQ 09200516 – 9ª Região

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 274507/2017-0

Processo Comercial N° 19144/2017-11

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA
Endereço:	--- SRTVS QD 701 BLOCO O SALA 504, SN - - ASA SUL - Brasília - DF - CEP: 70.340-000 .
Nome do Solicitante:	Roberta Batista Guimarães

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Sedimento PMF CONTROLE		
Amostra Rotulada como:	Sedimento		
Coletor:	Vandeilson - Bioagri	***Data da coleta:***	14/09/2017 06:49:00
Data da entrada no laboratório:	15/09/2017 03:21	***Data de Elaboração do RRA:***	26/09/2017

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ / Faixa	Resultados analíticos	Conama 454 - Nível 1 - VMP	Conama 454 - Nível 2 - VMP
Porcentagem de Sólidos	% p/p	0,05	81,2	---	---
Arsênio	mg/kg	1	< 1	19	70
Cádmio	mg/kg	0,1	< 0,1	1,2	7,2
Chumbo	mg/kg	1	< 1	46,7	218
Cobre	mg/kg	1	1,97	34	270
Cromo	mg/kg	1	33,2	81	370
Mercúrio	mg/kg	0,05	< 0,05	0,3	1,0
Níquel	mg/kg	1	11,3	20,9	51,6
Zinco	mg/kg	1	2,17	150	410
HCH Alfa	µg/kg	0,092	< 0,092	0,32	0,99
HCH Beta	µg/kg	0,092	< 0,092	0,32	0,99
HCH Delta	µg/kg	0,092	< 0,092	0,32	0,99
Lindano (g-HCH)	µg/kg	0,092	< 0,092	0,32	0,99
Cis Clordano (Alfa Clordano)	µg/kg	0,31	< 0,31	2,26	4,79
Trans Clordano (Gama Clordano)	µg/kg	0,31	< 0,31	2,26	4,79
DDD (isômeros)	µg/kg	0,13	< 0,13	1,22	7,81
DDE (isômeros)	µg/kg	0,13	< 0,13	2,07	374
DDT (isômeros)	µg/kg	0,13	< 0,13	1,19	4,77
Dieldrin	µg/kg	0,18	< 0,18	0,71	4,3
Endrin	µg/kg	0,18	< 0,18	2,67	62,4
PCB´s (soma 7/lista holandesa)	µg/kg	3,5	< 3,5	22,7	180
Benzo(a)antraceno	µg/kg	0,31	< 0,31	280	690
Benzo(a)pireno	µg/kg	0,31	< 0,31	230	760
Criseno	µg/kg	0,31	< 0,31	300	850
Dibenzo(a,h)antraceno	µg/kg	0,31	< 0,31	43	140
Acenafteno	µg/kg	0,31	< 0,31	16	500
Acenaftileno	µg/kg	0,31	< 0,31	44	640
Antraceno	µg/kg	0,31	< 0,31	85,3	1100
Fenantreno	µg/kg	0,31	< 0,31	240	1500
Fluoranteno	µg/kg	0,31	< 0,31	600	5100
Fluoreno	µg/kg	0,31	< 0,31	19	540
2-Metilnaftaleno	µg/kg	0,31	< 0,31	70	670
Naftaleno	µg/kg	0,31	< 0,31	160	2100
Pireno	µg/kg	0,31	< 0,31	665	2600
Somatória de HPA´s (Conama 454)	µg/kg	2,6	< 2,6	4000	---
Carbono Orgânico Total	% p/p	0,05	0,51	10	10
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/kg	3,3	194	4800	4800
Fósforo	mg/kg	1	36,3	2000	2000
Areia Muito Grossa (2 a 1 mm)	g/kg	---	6	---	---
Areia Grossa (1 a 0,5 mm)	g/kg	---	133	---	---
Areia Média (0,5 a 0,25 mm)	g/kg	---	352	---	---
Areia Fina (0,25 a 0,125 mm)	g/kg	---	411	---	---
Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm)	g/kg	---	59	---	---
Silte (0,062 a 0,00394 mm)	g/kg	---	39	---	---
Argila (0,00394 a 0,0002 mm)	g/kg	---	0	---	---

Conama 454 - Nível 1 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Águas Salinas ou Salobras - Nível 1
Conama 454 - Nível 2 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Águas Salinas ou Salobras - Nível 2

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 274507/2017-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 274507/2017-0 - Piracicaba anexados a este documento.
Declaração de Conformidade
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Águas Salinas ou Salobras - Nível 1 podemos observar que: Os parâmetros satisfazem os limites permitidos.
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Águas Salinas ou Salobras - Nível 2 podemos observar que: Os parâmetros satisfazem os limites permitidos.

Chave de Validação: d0b91141a20d1f7df4be5f431b823444

Ariane Tonin
Controle de Qualidade
CRQ 004487599 – 4ª Região

Josiane Maria Bülow
Gerente Técnica
CRQ 09200516 – 9ª Região

MERIEUX NutriSciences

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 274509/2017-0

Processo Comercial N° 19144/2017-11

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA
Endereço:	--- SRTVS QD 701 BLOCO O SALA 504, SN - - ASA SUL - Brasília - DF - CEP: 70.340-000 .
Nome do Solicitante:	Roberta Batista Guimarães

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Sedimento PMF 05		
Amostra Rotulada como:	Sedimento		
Coletor:	Vandeilson - Bioagri	***Data da coleta:***	14/09/2017 10:09:00
Data da entrada no laboratório:	15/09/2017 03:23	***Data de Elaboração do RRA:***	26/09/2017

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ / Faixa	Resultados analíticos	Conama 454 - Nível 1 - VMP	Conama 454 - Nível 2 - VMP
Porcentagem de Sólidos	% p/p	0,05	37,5	---	---
Arsênio	mg/kg	1	7,16	19	70
Cádmio	mg/kg	0,1	< 0,1	1,2	7,2
Chumbo	mg/kg	1	10,3	46,7	218
Cobre	mg/kg	1	31,8	34	270
Cromo	mg/kg	1	29,8	81	370
Mercúrio	mg/kg	0,05	< 0,05	0,3	1,0
Níquel	mg/kg	1	12,8	20,9	51,6
Zinco	mg/kg	1	48,9	150	410
HCH Alfa	µg/kg	0,2	< 0,2	0,32	0,99
HCH Beta	µg/kg	0,2	< 0,2	0,32	0,99
HCH Delta	µg/kg	0,2	< 0,2	0,32	0,99
Lindano (g-HCH)	µg/kg	0,2	< 0,2	0,32	0,99
Cis Clordano (Alfa Clordano)	µg/kg	0,67	< 0,67	2,26	4,79
Trans Clordano (Gama Clordano)	µg/kg	0,67	< 0,67	2,26	4,79
DDD (isômeros)	µg/kg	0,27	< 0,27	1,22	7,81
DDE (isômeros)	µg/kg	0,27	< 0,27	2,07	374
DDT (isômeros)	µg/kg	0,27	< 0,27	1,19	4,77
Dieldrin	µg/kg	0,4	< 0,4	0,71	4,3
Endrin	µg/kg	0,4	< 0,4	2,67	62,4
PCB´s (soma 7/lista holandesa)	µg/kg	4,7	< 4,7	22,7	180
Benzo(a)antraceno	µg/kg	0,67	< 0,67	280	690
Benzo(a)pireno	µg/kg	0,67	< 0,67	230	760
Criseno	µg/kg	0,67	< 0,67	300	850
Dibenzo(a,h)antraceno	µg/kg	0,67	< 0,67	43	140
Acenafteno	µg/kg	0,67	< 0,67	16	500
Acenaftileno	µg/kg	0,67	< 0,67	44	640
Antraceno	µg/kg	0,67	< 0,67	85,3	1100
Fenantreno	µg/kg	0,67	< 0,67	240	1500
Fluoranteno	µg/kg	0,67	< 0,67	600	5100
Fluoreno	µg/kg	0,67	< 0,67	19	540
2-Metilnaftaleno	µg/kg	0,67	< 0,67	70	670
Naftaleno	µg/kg	0,67	< 0,67	160	2100
Pireno	µg/kg	0,67	< 0,67	665	2600
Somatória de HPA´s (Conama 454)	µg/kg	2,6	< 2,6	4000	---
Carbono Orgânico Total	% p/p	0,05	2,53	10	10
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/kg	4,1	575	4800	4800
Fósforo	mg/kg	1	415	2000	2000
Areia Muito Grossa (2 a 1 mm)	g/kg	---	0	---	---
Areia Grossa (1 a 0,5 mm)	g/kg	---	0	---	---
Areia Média (0,5 a 0,25 mm)	g/kg	---	0	---	---
Areia Fina (0,25 a 0,125 mm)	g/kg	---	0	---	---
Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm)	g/kg	---	1	---	---
Silte (0,062 a 0,00394 mm)	g/kg	---	831	---	---
Argila (0,00394 a 0,0002 mm)	g/kg	---	168	---	---

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 - Piracicaba - SP - falecom.amb.br@mxns.com
RG 080.01 (rev.00) – Emitido em 09.07.2015

Conama 454 - Nível 1 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Águas Salinas ou Salobras - Nível 1
Conama 454 - Nível 2 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Águas Salinas ou Salobras - Nível 2

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 274509/2017-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 274509/2017-0 - Piracicaba anexados a este documento.
Declaração de Conformidade
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Águas Salinas ou Salobras - Nível 1 podemos observar que: Os parâmetros satisfazem os limites permitidos.
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Águas Salinas ou Salobras - Nível 2 podemos observar que: Os parâmetros satisfazem os limites permitidos.

Chave de Validação: 78a722e55c56e33cbf007ca236c6713b

Ariane Tonin
Controle de Qualidade
CRQ 004487599 – 4ª Região

Josiane Maria Bülow
Gerente Técnica
CRQ 09200516 – 9ª Região

MERIEUX NutriSciences

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 275874/2017-0

Processo Comercial N° 19144/2017-11

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA
Endereço:	--- SRTVS QD 701 BLOCO O SALA 504, SN - - ASA SUL - Brasília - DF - CEP: 70.340-000 .
Nome do Solicitante:	Roberta Batista Guimarães

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Sedimento PMF6		
Amostra Rotulada como:	Sedimento		
Coletor:	Vandeilson - Bioagri	***Data da coleta:***	15/09/2017 10:19:00
Data da entrada no laboratório:	16/09/2017 02:08	***Data de Elaboração do RRA:***	27/09/2017

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ / Faixa	Resultados analíticos	Conama 454 - Nível 1 - VMP	Conama 454 - Nível 2 - VMP
Porcentagem de Sólidos	% p/p	0,05	54,0	---	---
Arsênio	mg/kg	1	3,15	19	70
Cádmio	mg/kg	0,1	< 0,1	1,2	7,2
Chumbo	mg/kg	1	3,53	46,7	218
Cobre	mg/kg	1	23,4	34	270
Cromo	mg/kg	1	15,3	81	370
Mercúrio	mg/kg	0,05	< 0,05	0,3	1,0
Níquel	mg/kg	1	4,94	20,9	51,6
Zinco	mg/kg	1	42,7	150	410
HCH Alfa	µg/kg	0,14	< 0,14	0,32	0,99
HCH Beta	µg/kg	0,14	< 0,14	0,32	0,99
HCH Delta	µg/kg	0,14	< 0,14	0,32	0,99
Lindano (g-HCH)	µg/kg	0,14	< 0,14	0,32	0,99
Cis Clordano (Alfa Clordano)	µg/kg	0,46	< 0,46	2,26	4,79
Trans Clordano (Gama Clordano)	µg/kg	0,46	< 0,46	2,26	4,79
DDD (isômeros)	µg/kg	0,18	< 0,18	1,22	7,81
DDE (isômeros)	µg/kg	0,18	< 0,18	2,07	374
DDT (isômeros)	µg/kg	0,18	< 0,18	1,19	4,77
Dieldrin	µg/kg	0,28	< 0,28	0,71	4,3
Endrin	µg/kg	0,28	< 0,28	2,67	62,4
PCB´s (soma 7/lista holandesa)	µg/kg	3,5	< 3,5	22,7	180
Benzo(a)antraceno	µg/kg	0,46	< 0,46	280	690
Benzo(a)pireno	µg/kg	0,46	< 0,46	230	760
Criseno	µg/kg	0,46	< 0,46	300	850
Dibenzo(a,h)antraceno	µg/kg	0,46	< 0,46	43	140
Acenafteno	µg/kg	0,46	< 0,46	16	500
Acenaftileno	µg/kg	0,46	< 0,46	44	640
Antraceno	µg/kg	0,46	< 0,46	85,3	1100
Fenantreno	µg/kg	0,46	< 0,46	240	1500
Fluoranteno	µg/kg	0,46	< 0,46	600	5100
Fluoreno	µg/kg	0,46	< 0,46	19	540
2-Metilnaftaleno	µg/kg	0,46	< 0,46	70	670
Naftaleno	µg/kg	0,46	< 0,46	160	2100
Pireno	µg/kg	0,46	< 0,46	665	2600
Somatória de HPA´s (Conama 454)	µg/kg	2,6	< 2,6	4000	---
Carbono Orgânico Total	% p/p	0,05	1,67	10	10
Nitrogênio Total Kjeldahl	mg/kg	5,8	419	4800	4800
Fósforo	mg/kg	1	143	2000	2000
Areia Muito Grossa (2 a 1 mm)	g/kg	---	0	---	---
Areia Grossa (1 a 0,5 mm)	g/kg	---	0	---	---
Areia Média (0,5 a 0,25 mm)	g/kg	---	17	---	---
Areia Fina (0,25 a 0,125 mm)	g/kg	---	161	---	---
Areia Muito Fina (0,125 a 0,062 mm)	g/kg	---	81	---	---
Silte (0,062 a 0,00394 mm)	g/kg	---	699	---	---
Argila (0,00394 a 0,0002 mm)	g/kg	---	42	---	---

Bioagri Ambiental. - Unidade Piracicaba: Rua Aujovil Martini, 201 - Piracicaba - SP - falecom.amb.br@mxns.com
RG 080.01 (rev.00) – Emitido em 09.07.2015

Conama 454 - Nível 1 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Águas Salinas ou Salobras - Nível 1
Conama 454 - Nível 2 - VMP Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Águas Salinas ou Salobras - Nível 2

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Resultados expressos na base seca (quando aplicável). Porcentagem de Sólidos 105°C e Cinzas 550°C.

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 275874/2017-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 275874/2017-0 - Piracicaba anexados a este documento.
Declaração de Conformidade
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Águas Salinas ou Salobras - Nível 1 podemos observar que: Os parâmetros satisfazem os limites permitidos.
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pelo Valores Máximos Permitidos pela Resolução Conama nº 454 - Sedimentos de Águas Salinas ou Salobras - Nível 2 podemos observar que: Os parâmetros satisfazem os limites permitidos.

Chave de Validação: 543420d0d5fee68563ac1885fe588174

Ariane Tonin
Controle de Qualidade
CRQ 004487599 – 4ª Região

Josiane Maria Bülow
Gerente Técnica
CRQ 09200516 – 9ª Região

14.9 ANEXO IX - ACCT 016/2017

ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS
SECRETARIA ADJUNTA DE RECURSOS AMBIENTAIS
SUPERINTENDÊNCIA DE BIODIVERSIDADE E ÁREAS PROTEGIDAS

Autorização de Coleta, Captura e Transporte de Fauna Silvestre

GOVERNO DO MARANHÃO
GOVERNO DE TODOS NÓS

Nº da Autorização	**Processo Nº**	**Período de Validade**
016/2017	Nº 0205104/2017	***03 meses a partir da emissão**

Objeto
(**X**) Levantamento
( ) Captura, Coleta e Transporte
( ) Resgate

Descrição
Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Fauna Silvestre para a realização de atividades de levantamento de fauna, referente elaboração do EIA/RIMA das obras de expansão do Porto do Itaqui. (Processo n° 0205104/2017).

Localização
Distrito Industrial (DISAL) - São Luís/MA

Favorecido Documento E-Processo Nº
Nome: Empresa Maranhense de Administração Portuária - EMAP **CNPJ**: 03.650.060/0001-48
Endereço: Av. dos Portugueses, S/N - Porto do Itaqui
São Luís - MA **CEP**: 65.085370

Executor (Consultoria)
Nome: MRS Estudos Ambientais LTDA **CNPJ**: 94.526.480/0001-72
Endereço: Av. Praia de Belas nº 2174, Ed. Centro Profissional de Belas 4º andar, sala 403 - Porto Alegre/RS
CEP: 90.110-001 **Contato**: (51) 3029-0068
Responsável Legal (empresa executora): Alexandre Nunes da Rosa *(alexandre@mrsambiental.com.br)*
Responsável Técnico: Roger Borges da Silva **CPF**: 960.766.820-00 **CTF**: 1920851
Registro Profissional: CRBio 28893/03 **ART:** 2017/11216

Transportador e Meios de Transporte:
Pesquisadores e ajudantes de campo, constantes nesta Autorização, por meio terrestre, em veículos próprios ou alugados da Executora.

Destinação do Material coletado:
Carcaças de animais: Lab. de Anatomia Comparativa de Vertebrados – CFS – UnB (Campus Universitário Darcy Ribeiro) UNB - DF. ; Animais resgatados: soltura nas imediações do local de implantação da obra.

Material Biológico a ser Capturado e Transportado e Petrechos Utilizados:
Mamíferos, aves e répteis: luvas, pinça, gancho herpetológico, cambão e caixas de contenção. Abelhas: fumegador, vestimenta de apicultor.
Fauna Aquática: redes de arrasto e tapagem, garrafas do tipo Van Dorn.

ESTA AUTORIZAÇÃO NÃO PERMITE:

1. Coleta/ Captura/Transporte de espécies em área de particular sem o consentimento do proprietário;
2. Coleta/ Captura/Transporte de espécies em área de Unidades de Conservação Federais, Estaduais ou Municipais salvo quando acompanhadas da respectiva anuência emitida pelo órgão administrador competente;
3. Coleta/ Captura/Transporte de espécimes da fauna silvestre por técnicos não listados nesta autorização;
4. Exportação de espécimes da fauna silvestre.

Data e Local da Emissão	**Autoridade Expedidora (Assinatura e Carimbo)**
São Luís, 04 de outubro de 2017.	Talissa Rabêlo Moraes Secretária Adjunta de Recursos Ambientais - Matrícula: 2653293 Marcelo de Araújo Costa Coelho Secretário de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais Mat. 2492555

AUTORIZAÇÃO VÁLIDA SOMENTE SEM EMENDAS OU RASURAS
AS CONDICIONANTES DESTA AUTORIZAÇÃO ESTÃO LISTADAS NO VERSO

1ª VIA: INTERESSADO	**2ª VIA: PROCESSO**	**3ª VIA: ARQUIVO INTERNO**

Autorização em conformidade com a Portaria SEMA n° 04/2015 e Lei Estadual nº 10.535/2016.

ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS
SECRETARIA ADJUNTA DE RECURSOS AMBIENTAIS
SUPERINTENDÊNCIA DE BIODIVERSIDADE E ÁREAS PROTEGIDAS

	Autorização de Coleta, Captura e Transporte de Fauna Silvestre	GOVERNO DO MARANHÃO GOVERNO DE TODOS NÓS

Nº da Autorização	**Processo Nº**	**Período de Validade**
016/2017	Nº 0205104/2017	***03 meses a partir da emissão**

CONDICIONANTES

1. O Executor deverá apresentar, ao final da validade desta autorização, 02 vias de relatório das atividades permitidas, em meios impresso e digital, contendo:
   - Dados brutos da fauna levantada, hábitat, número de indivíduos e lista de espécimes encontrados, assim como os registros fotográficos;
   - Data da coleta e local com coordenadas geográficas;
   - Forma de marcação individual (quando couber);
   - Classificação das espécies (indicadoras, endêmicas, raras, de importância econômica ou sanitária, invasoras, domésticas, migratórias...);
   - Declaração original ou autenticada do recebimento do material zoológico, emitido pela instituição depositária (UNB) com número de tombamento atribuído aos espécimes.
2. A presente Autorização é de caráter provisório, terá validade de 90 dias(*), retificável após o cumprimento das pendências listadas na NT nº 283/2017.
3. Caso seja necessária a renovação desta Autorização, deverá ser apresentada a solicitação no prazo de 30 (trinta) dias antes do término da validade, juntamente com o relatório exigido na Condicionante n°1.

EQUIPE TÉCNICA

Nome	Atuação	CPF	CTF	Conselho
Roger Borges da Silva	Coordenador do projeto	960.766.820-00	1920851	CRBio 28893/03
Alessandra Peil	Macrofauna Bentônica	023.564.410-26	5487000	CRBio 95090/03-D
Roberta Batista Guimarães	Ictiofauna	058.849.316-38	1880431	CRBio 44545/04-D
Patrícia Caroli Dias Gomes	Herpetofauna	066.008.956-40	4697632	CRBio 70046/04-D
Leandro Ferreira de Melo	Avifauna	130.231.308-84	5202907	CRBio 97649/01-D
Guilherme Ribeiro da C. Silva	Mastofauna	022.176.911-04	4120344	CRBio 76069/04-D
Wlainer Silva de Paula	Mastofauna	015.196.641-92	5007162	CRBio 57929/04-D
Natália Beloto	Oceanógrafa/Cetáceos	355.094.058-05	3640812	NR-2102

Data e Local da Emissão	**Técnico Responsável pela Análise (Assinatura e Carimbo)**
São Luís, 04 de outubro de 2017.	*Antenor Ferreira de Almeida* Médico Veterinário Matrícula: 5124

AUTORIZAÇÃO VÁLIDA SOMENTE SEM EMENDAS OU RASURAS

1ª VIA: INTERESSADO	2ª VIA: PROCESSO	3ª VIA: ARQUIVO INTERNO

Autorização em conformidade com a Portaria SEMA n° 04/2015 e Lei Estadual nº 10.535/2016.

14.10 ANEXO X – OFÍCIO Nº 035/2017 (ASJUR/EMAP) E MANIFESTAÇÃO TÉCNICA - SEMA/SLA Nº 1440/2017 REFERENTE A ISENÇÃO DA 2ª CAMPANHA DE FAUNA PARA O EIA/RIMA

GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS
NOTIFICAÇÃO

PROCESSO N° 295097/2017
DOC N° 1440
ASSUNTO: Carta Consulta referente a Proposta de Isenção da 2° Campanha Sazonal do Levantamento de Dados Primários relativos à Fauna para o EIA/RIMA.
REQUERENTE: PORTO DO ITAQUI

Prezado Senhor (a)

Tramita nesta Secretaria o processo n° 295097/2017, subscrito pelo PORTO DO ITAQUI, cujo objeto trata da Carta Consulta referente a Proposta de Isenção da 2° Campanha Sazonal do Levantamento de dados Primários relativos à Fauna para o EIA/RIMA para as Obras de Expansão do Porto do Itaqui no Estado do Maranhão.

Após análise técnica, este órgão ambiental entende-se cabível a substituição de dados primários da época de chuva com dados secundários de outros estudos, devendo o empreendedor, em data posterior ao protocolo do EIA/RIMA e em época de chuva, realizar uma campanha de levantamento de dados primários faunísticos.

São Luís, 03 de novembro de 2017.

Atenciosamente,

Ana Clara França Vieira Machado
Superintendente de Licenciamento Ambiental
Matrícula 2635506

14.11 ANEXO XI – CARTA DA INSTITUIÇÃO RECEPTORA ATESTANDO O RECEBIMENTO DO MATERIAL BIOLÓGICO

COLEÇÃO DE PEIXES DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

TERMO DE RECEBIMENTO DE MATERIAL BIOLÓGICO

A Coleção de Peixes da Universidade Federal do Maranhão, devidamente estabelecida no município de São Luís, afirma ter recebido como doação em perfeitas condições 31 (trinta e uma) espécies de peixes, devidamente preparados e acondicionados, da empresa MRS Estudos Ambientais. Os dados do tombamento dos espécies na Coleção da UFMA são fornecidos abaixo para a utilização nos documentos pertinentes e os espécimes estão à disposição para toda a comunidade científica como material de pesquisa.

Espécies	Tombo
Achirus lineatus	CPUFMA 132829-132830
Amphiarius rugispinis	CPUFMA 132831
Anableps anableps	CPUFMA 132832-132833
Batrachoides surinamensis	CPUFMA 132834
Caranx latus	CPUFMA 132835-132836
Centropomus parallelus	CPUFMA 132837-132838
Colomesus psittacus	CPUFMA 132839-132840
Cynoscion acoupa	CPUFMA 132841-132842
Diapterus rhombeus	CPUFMA 132843
Genyatremus luteus	CPUFMA 132844-132845
Macrodon ancylodon	CPUFMA 132846-132847
Mugil curema	CPUFMA 132848-132849
Mugil gaimardianus	CPUFMA 132850
Oligoplites palometa	CPUFMA 132851-132852
Pterengraulis atherinoides	CPUFMA 132853
Sciades herzbergii	CPUFMA 132854-132855
Sciades proops	CPUFMA 132856-132857
Thalassophryne nattereri	CPUFMA 132858-132859

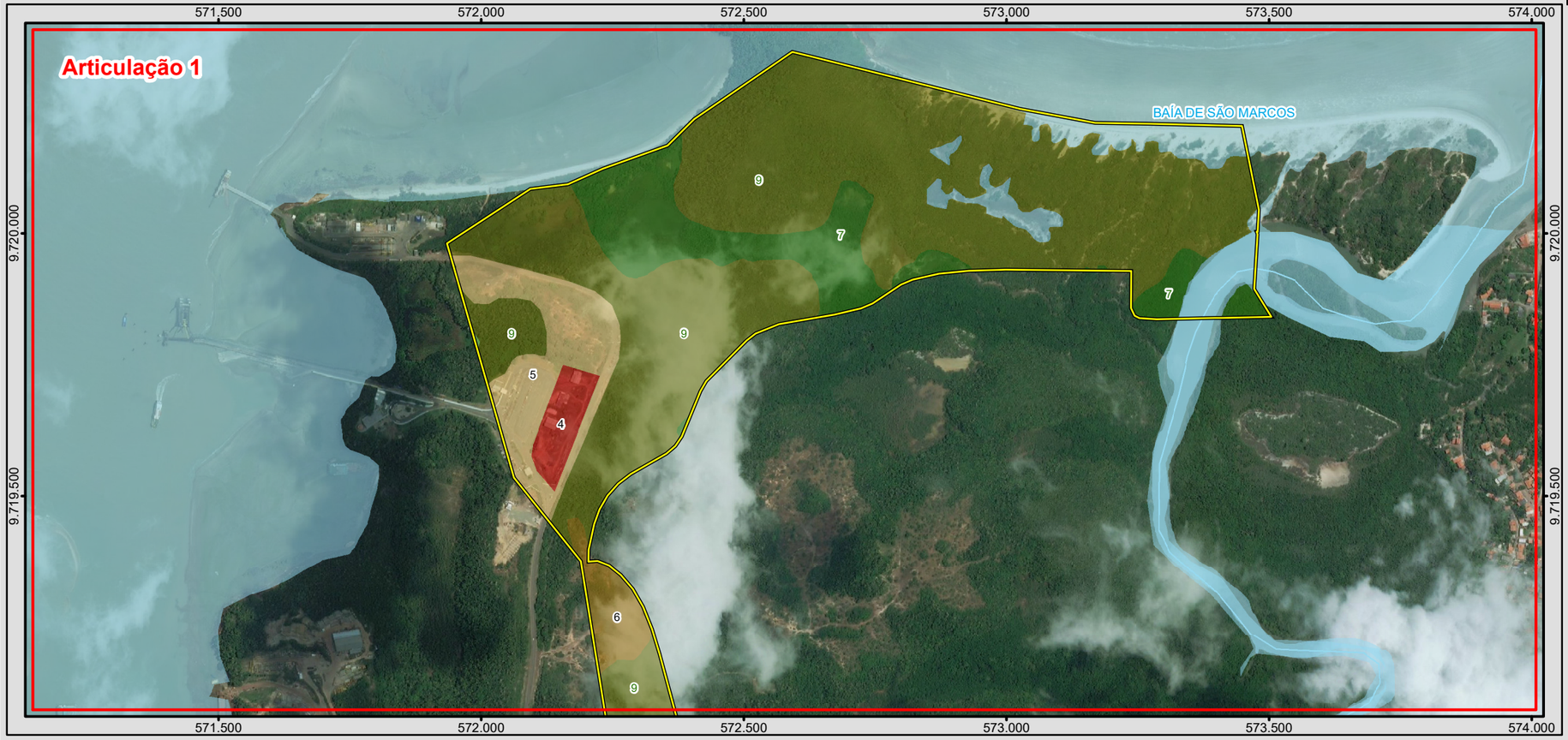
São Luís-MA, 21 de Novembro de 2017.

Prof. Dr. Nivaldo Magalhães Piorski
Curador da Coleção de Peixes da UFMA

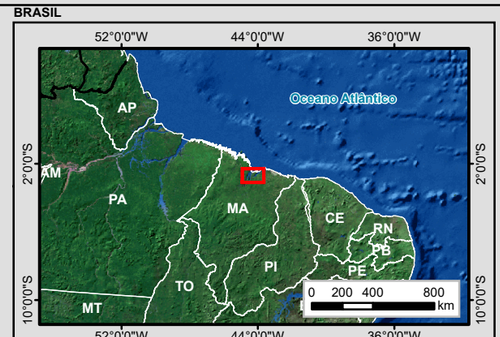
Cidade Universitária Dom Delgado – Prédio de Oceanografia e Limnologia - DEOLI
Avenida dos Portugueses, 1.966 - São Luís - MA - CEP: 65080-805
Fone: (98) 3272- 8502 / 3272- 8500

15 APÊNDICES

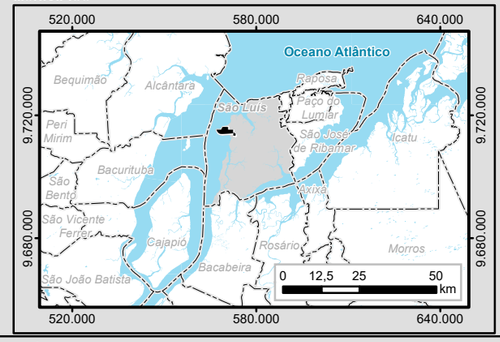
15.1 APÊNDICE I – USO DO SOLO E COBERTURA VEGETAL DA ÁREA DE ESTUDO (AE) DAS OBRAS DE EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI



BRASIL



MUNICÍPIOS



Legenda

- Cidade
- Capital Estadual
- Porto
- Aeroporto
- Parcelas em Vegetação Secundária com Palmeiras
- Parcelas em Mangue
- Curso d'água
- Massa d'água
- Áreas de Expansão do Porto do Itaqui
- Área de Estudo - Ottobacia de nível 6

Sistema Viário

- Ferrovia Existente

Rodovia Federal

- Pavimentada

Rodovia Estadual

- Pavimentada

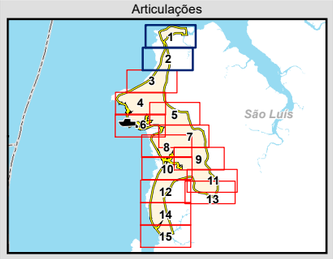
Uso e Ocupação do Solo

- 1 - Aglomeração Urbana
- 2 - Agricultura
- 3 - Atividade Extrativista (Mineral)
- 4 - Industrial
- 5 - Outras Áreas Antropizadas
- 6 - Solo Exposto

Cobertura Vegetal

- 7 - Formações Pioneiras com Influência Fluviomarinha (manguezal) - Pfm
- 8 - Vegetação Secundária com Palmeiras - Inicial
- 9 - Vegetação Secundária com Palmeiras - Médio
- 10 - Vegetação Secundária com Palmeiras - Avançado

Articulações



N
W E
S
0 150 300
m
1:10.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal Sirgas 2000
Zona 23 M

Identificação do Projeto

EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

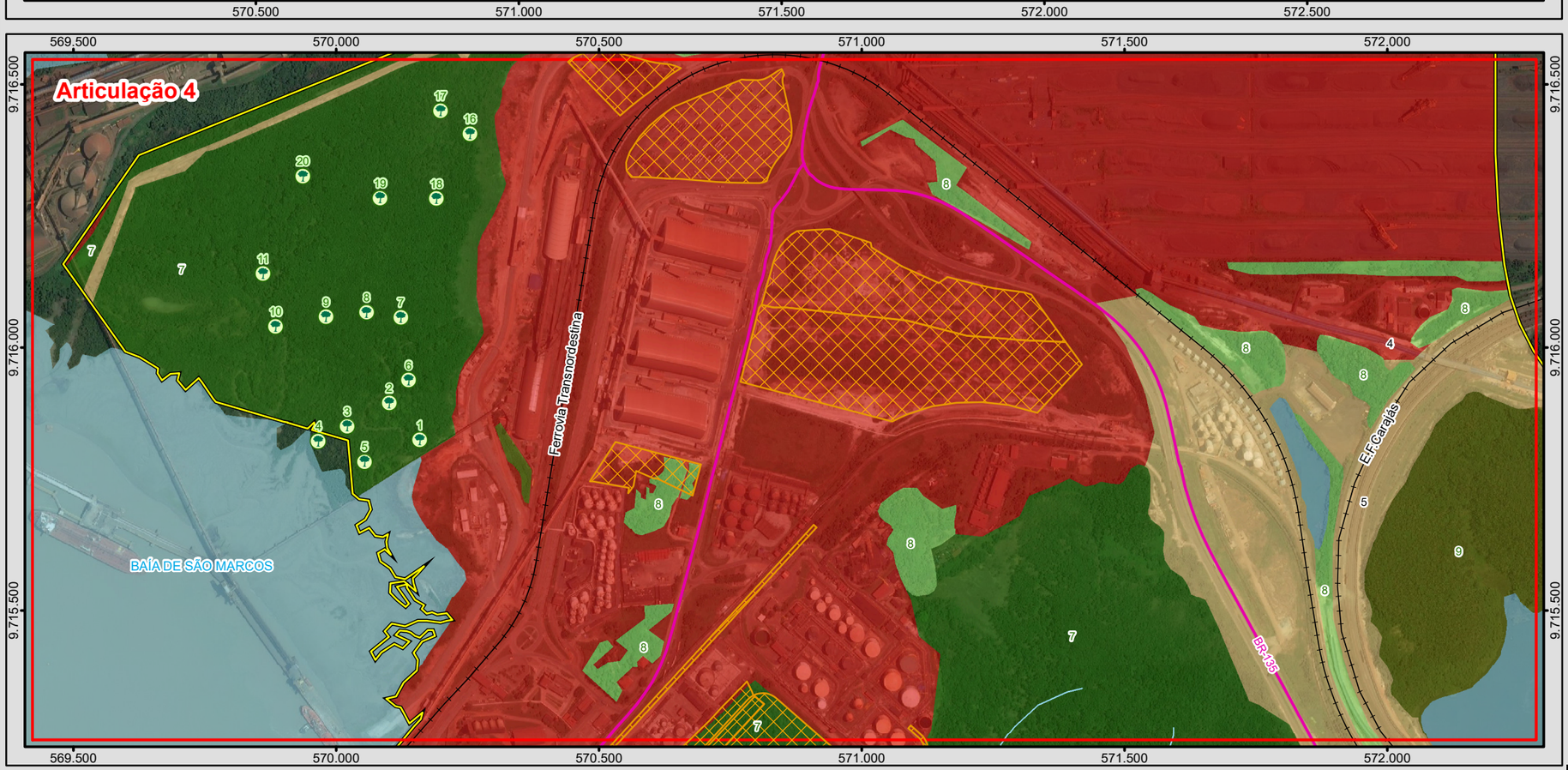
Título do Mapa

Uso do Solo e Cobertura Vegetal da Área de Estudo - Articulações 1 e 2

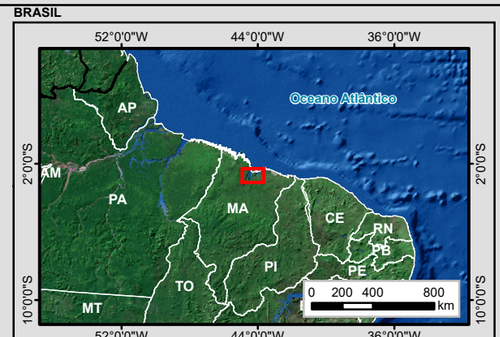
Empreendedor

EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

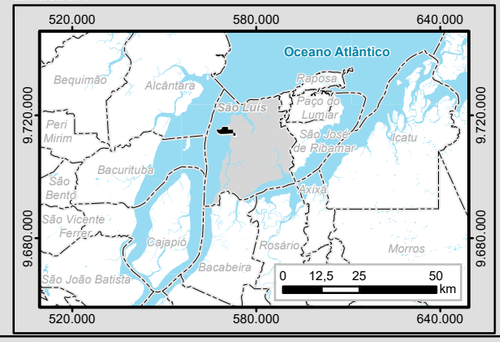
Responsável Técnico	Data: Novembro/2017
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal - BCAL 1:100.000, Folha SA-23-Z-A-V (IBGE, 2011); Cadastro Técnico Municipal (SEMURH), a partir do levantamento aerofotogramétrico (2001); Imagem Pléiades 1A - 0,5 m - Composição Bandas 3/2/1 (27/09/2012); Imagem WorldView-3 - 1,0 m - Composição Bandas 3/2/1 (12/07/2015); Base modificada por meio de imagens de satélite de alta resolução.



BRASIL



MUNICÍPIOS



Legenda

- Cidade
- Capital Estadual
- Porto
- Aeroporto
- Parcelas em Vegetação Secundária com Palmeiras
- Parcelas em Mangue
- Curso d'água
- Massa d'água
- Áreas de Expansão do Porto do Itaqui
- Área de Estudo - Ottobacia de nível 6

Sistema Viário

- Ferrovia Existente

Rodovia Federal

- Pavimentada

Rodovia Estadual

- Pavimentada

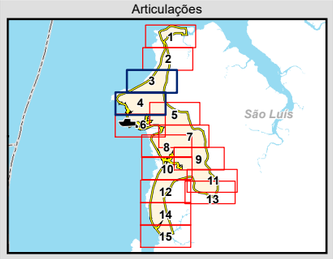
Uso e Ocupação do Solo

- 1 - Aglomeração Urbana
- 2 - Agricultura
- 3 - Atividade Extrativista (Mineral)
- 4 - Industrial
- 5 - Outras Áreas Antropizadas
- 6 - Solo Exposto

Cobertura Vegetal

- 7 - Formações Pioneiras com Influência Fluviomarinha (manguezal) - Pfm
- 8 - Vegetação Secundária com Palmeiras - Inicial
- 9 - Vegetação Secundária com Palmeiras - Médio
- 10 - Vegetação Secundária com Palmeiras - Avançado

Articulações



N
W E
S
0 150 300
m
1:10.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal Sirgas 2000
Zona 23 M

Identificação do Projeto

EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

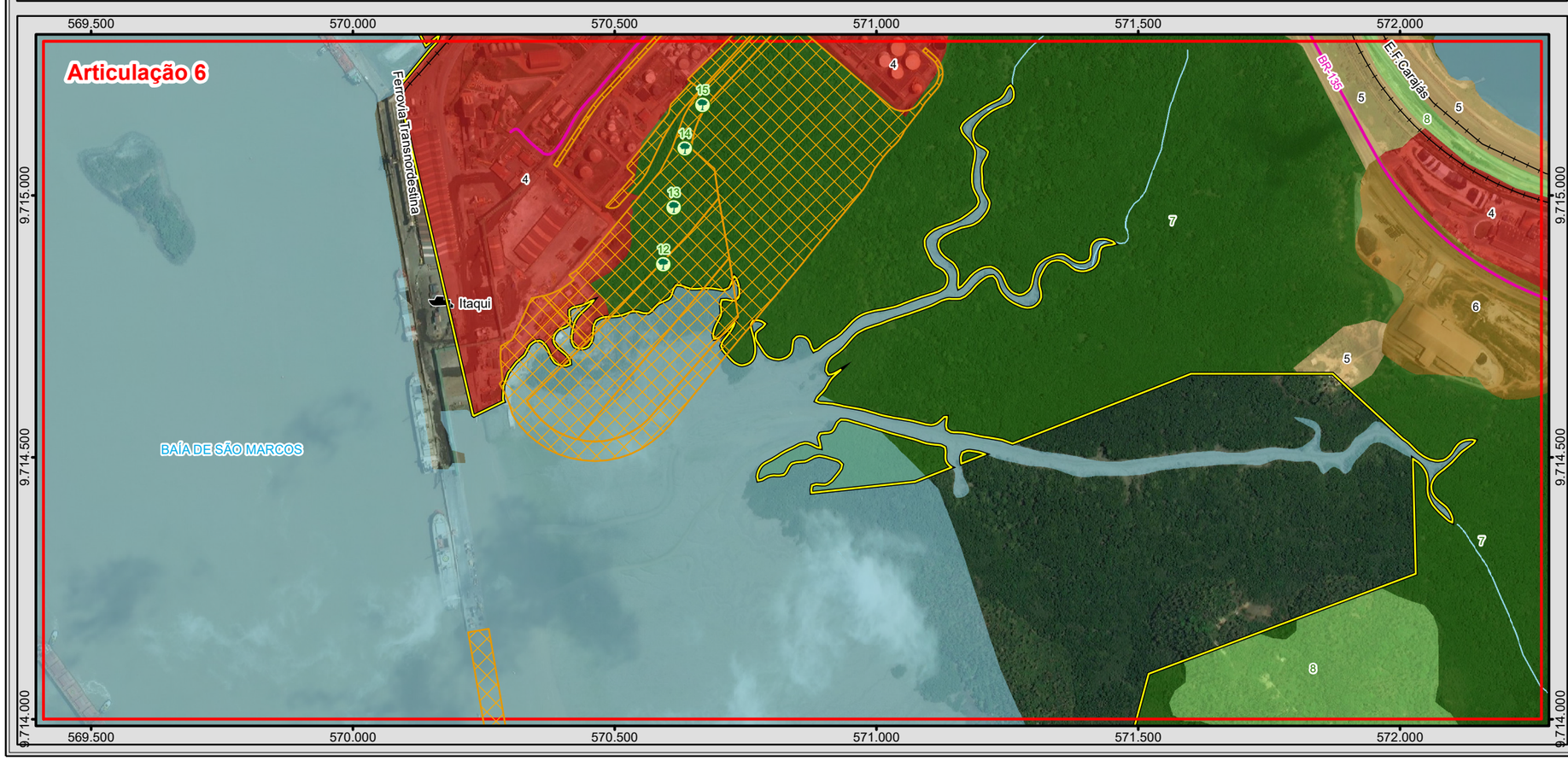
Título do Mapa

Uso do Solo e Cobertura Vegetal da Área de Estudo - Articulações 3 e 4

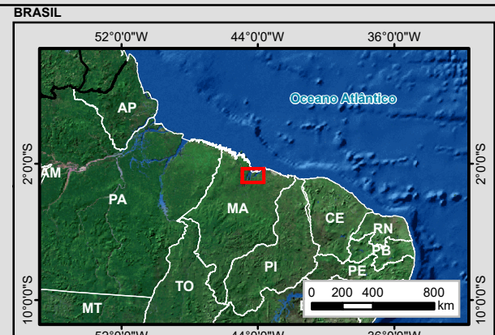
Empreendedor

EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

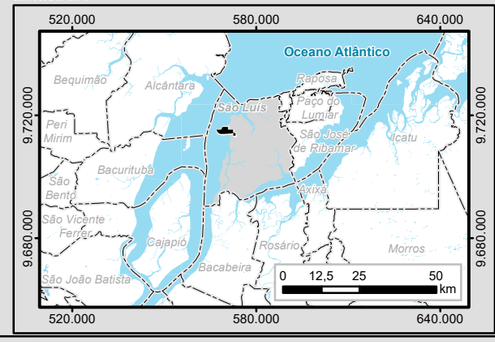
Responsável Técnico	Data: Novembro/2017
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal - BCAL 1:100.000, Folha SA-23-Z-A-V (IBGE, 2011); Cadastro Técnico Municipal (SEMURH), a partir do levantamento aerofotogramétrico (2001); Imagem Pléiades 1A - 0,5 m - Composição Bandas 3/2/1 (27/09/2012); Imagem WorldView-3 - 1,0 m - Composição Bandas 3/2/1 (12/07/2015); Base modificada por meio de imagens de satélite de alta resolução.



BRASIL



MUNICÍPIOS



Legenda

- Cidade
- Capital Estadual
- Porto
- Aeroporto
- Parcelas em Vegetação Secundária com Palmeiras
- Parcelas em Mangue
- Curso d'água
- Massa d'água
- Áreas de Expansão do Porto do Itaqui
- Área de Estudo - Ottobacia de nível 6

Sistema Viário

- Ferrovia Existente

Rodovia Federal

- Pavimentada

Rodovia Estadual

- Pavimentada

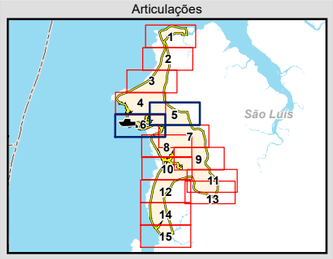
Uso e Ocupação do Solo

- 1 - Aglomeração Urbana
- 2 - Agricultura
- 3 - Atividade Extrativista (Mineral)
- 4 - Industrial
- 5 - Outras Áreas Antropizadas
- 6 - Solo Exposto

Cobertura Vegetal

- 7 - Formações Pioneiras com Influência Fluviomarinha (manguezal) - Pfm
- 8 - Vegetação Secundária com Palmeiras - Inicial
- 9 - Vegetação Secundária com Palmeiras - Médio
- 10 - Vegetação Secundária com Palmeiras - Avançado

Articulações



1:10.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal Sirgas 2000
Zona 23 M

Identificação do Projeto

EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

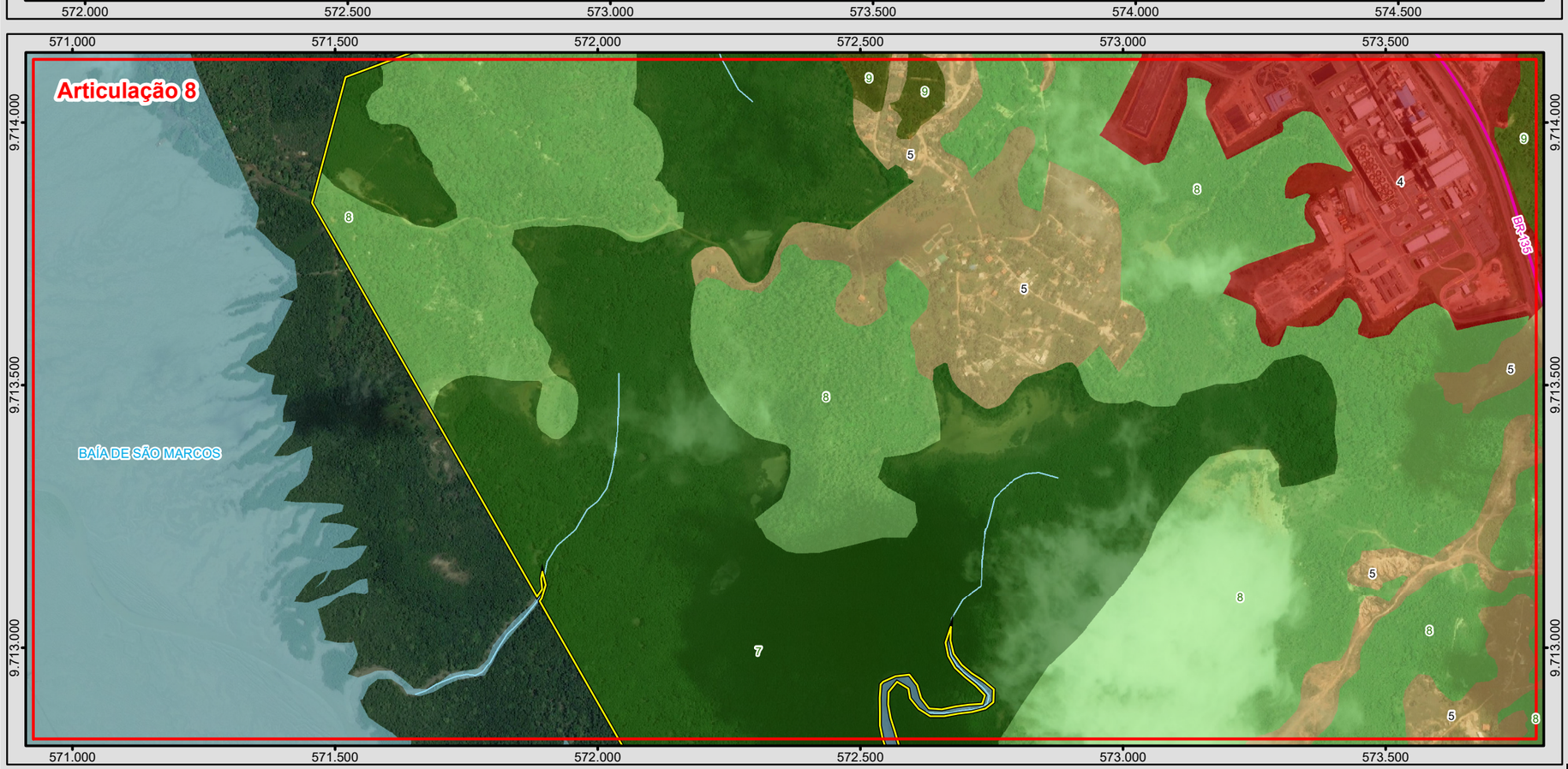
Título do Mapa

Uso do Solo e Cobertura Vegetal da Área de Estudo - Articulações 5 e 6

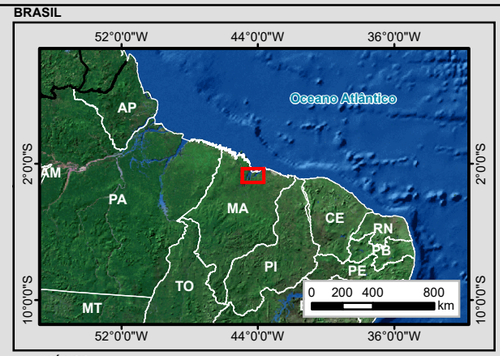
Empreendedor

EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

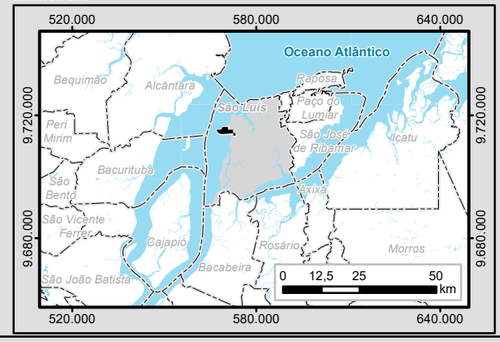
Responsável Técnico	**Data:** Novembro/2017
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal - BCAL 1:100.000, Folha SA-23-Z-A-V (IBGE, 2011); Cadastro Técnico Municipal (SEMURH), a partir do levantamento aerofotogramétrico (2001); Imagem Pléiades 1A - 0,5 m - Composição Bandas 3/2/1 (27/09/2012); Imagem WorldView-3 - 1,0 m - Composição Bandas 3/2/1 (12/07/2015); Base modificada por meio de imagens de satélite de alta resolução.



BRASIL



MUNICÍPIOS



Legenda

- Cidade
- Capital Estadual
- Porto
- Aeroporto
- Parcelas em Vegetação Secundária com Palmeiras
- Parcelas em Mangue
- Curso d'água
- Massa d'água
- Áreas de Expansão do Porto do Itaqui
- Área de Estudo - Ottobacia de nível 6

Sistema Viário

- Ferrovia Existente

Rodovia Federal

- Pavimentada

Rodovia Estadual

- Pavimentada

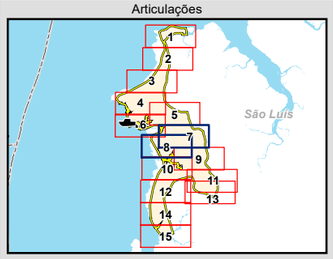
Uso e Ocupação do Solo

- 1 - Aglomeração Urbana
- 2 - Agricultura
- 3 - Atividade Extrativista (Mineral)
- 4 - Industrial
- 5 - Outras Áreas Antropizadas
- 6 - Solo Exposto

Cobertura Vegetal

- 7 - Formações Pioneiras com Influência Fluviomarinha (manguezal) - Pfm
- 8 - Vegetação Secundária com Palmeiras - Inicial
- 9 - Vegetação Secundária com Palmeiras - Médio
- 10 - Vegetação Secundária com Palmeiras - Avançado

Articulações



N
W E
S

0 150 300
m

1:10.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal Sirgas 2000
Zona 23 M

Identificação do Projeto

EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

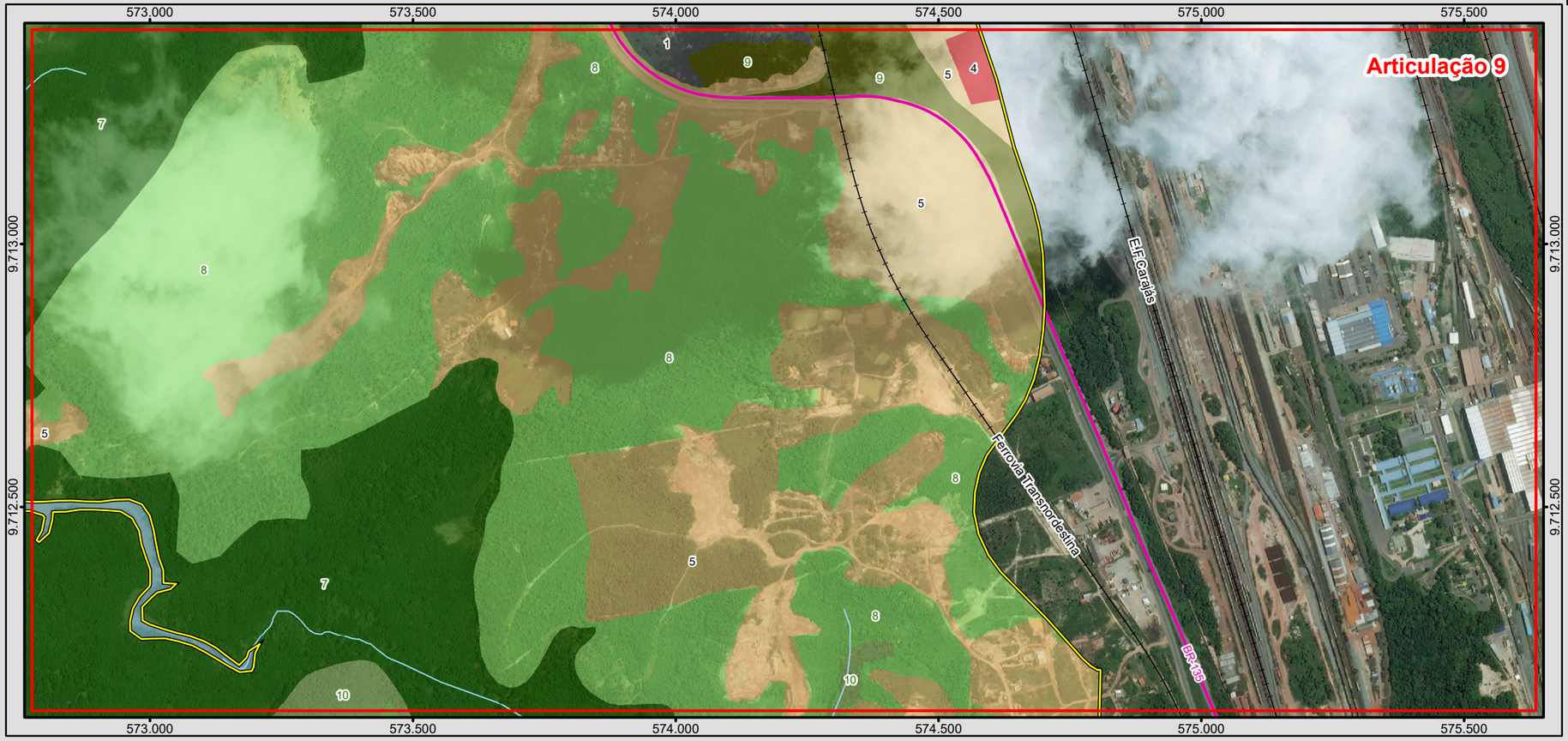
Título do Mapa

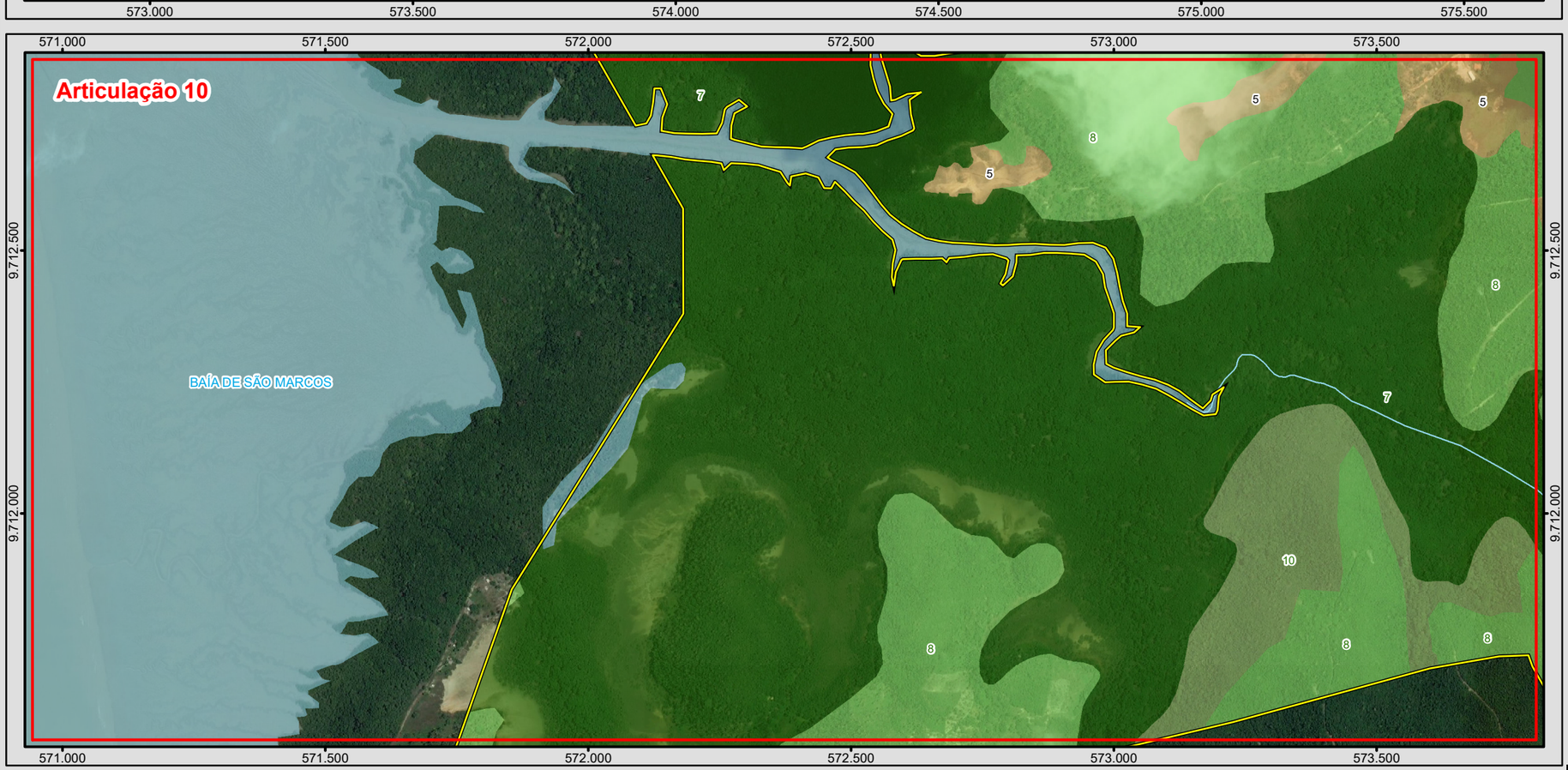
Uso do Solo e Cobertura Vegetal da Área de Estudo - Articulações 7 e 8

Empreendedor

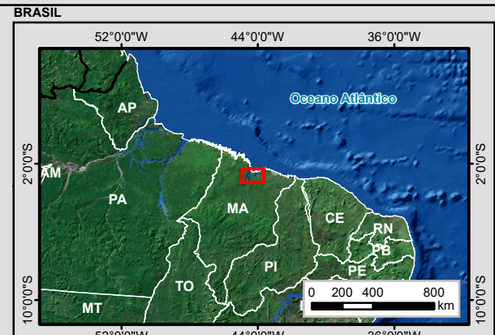
EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

Responsável Técnico	**Data:** Novembro/2017
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal - BCAL 1:100.000, Folha SA.23-Z-A-V (IBGE, 2011); Cadastro Técnico Municipal (SEMURH), a partir do levantamento aerofotogramétrico (2001); Imagem Pléiades 1A - 0,5 m - Composição Bandas 3/2/1 (27/09/2012); Imagem WorldView-3 - 1,0 m - Composição Bandas 3/2/1 (12/07/2015); Base modificada por meio de imagens de satélite de alta resolução.

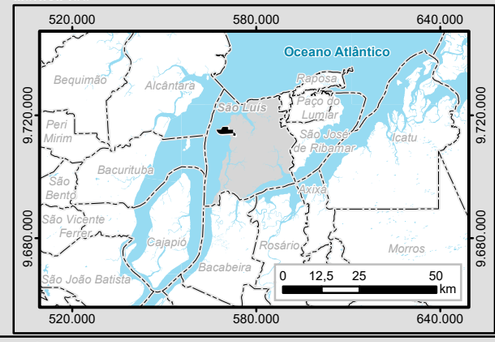




BRASIL



MUNICÍPIOS



Legenda

- Cidade
- Capital Estadual
- Porto
- Aeroporto
- Parcelas em Vegetação Secundária com Palmeiras
- Parcelas em Mangue
- Curso d'água
- Massa d'água
- Áreas de Expansão do Porto do Itaqui
- Área de Estudo - Ottobacia de nível 6

Sistema Viário

- Ferrovia Existente

Rodovia Federal

- Pavimentada

Rodovia Estadual

- Pavimentada

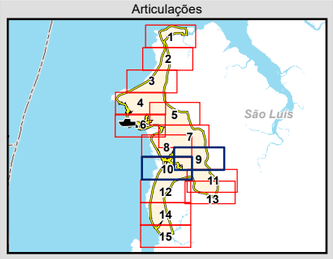
Uso e Ocupação do Solo

- 1 - Aglomeração Urbana
- 2 - Agricultura
- 3 - Atividade Extrativista (Mineral)
- 4 - Industrial
- 5 - Outras Áreas Antropizadas
- 6 - Solo Exposto

Cobertura Vegetal

- 7 - Formações Pioneiras com Influência Fluviomarinha (manguezal) - Pfm
- 8 - Vegetação Secundária com Palmeiras - Inicial
- 9 - Vegetação Secundária com Palmeiras - Médio
- 10 - Vegetação Secundária com Palmeiras - Avançado

Articulações



N
W E
S

0 150 300
m

1:10.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal Sirgas 2000
Zona 23 M

Identificação do Projeto

EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

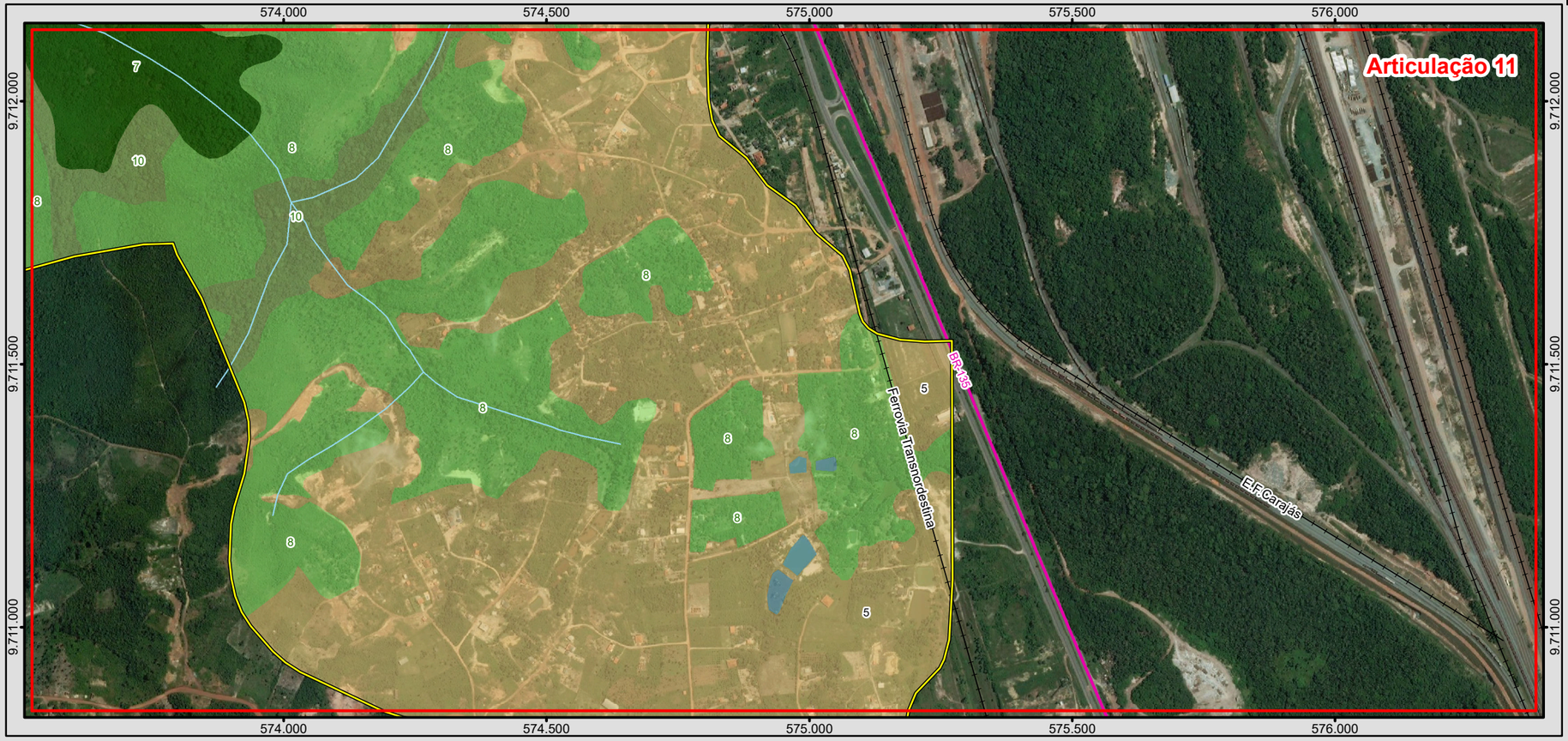
Título do Mapa

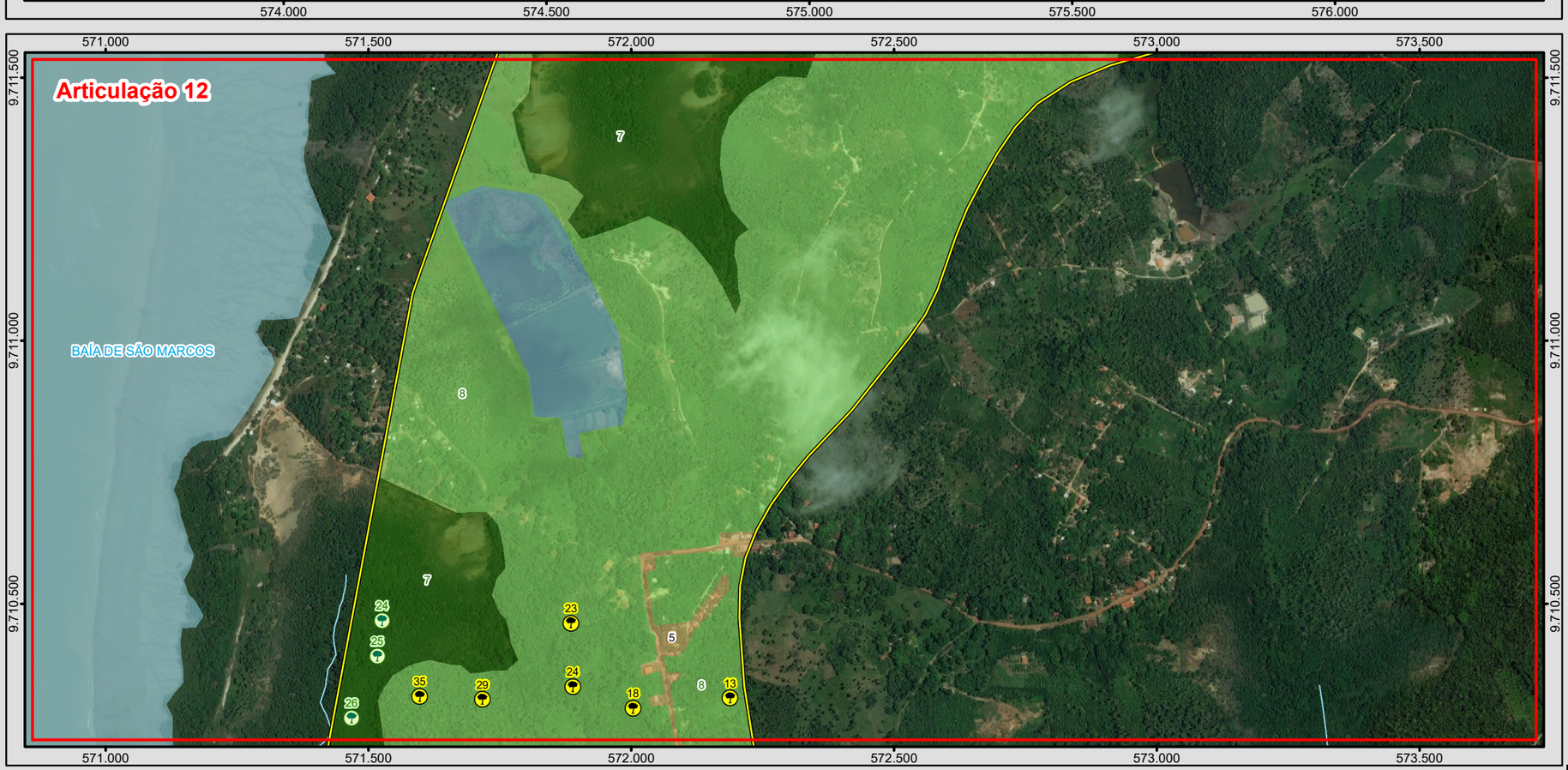
Uso do Solo e Cobertura Vegetal da Área de Estudo - Articulações 9 e 10

Empreendedor

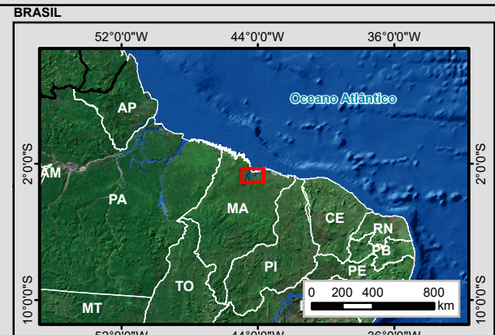
EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

Responsável Técnico	Data: Novembro/2017
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal - BCAL 1:100.000, Folha SA-23-Z-A-V (IBGE, 2011); Cadastro Técnico Municipal (SEMURH), a partir do levantamento aerofotogramétrico (2001); Imagem Pléiades 1A - 0,5 m - Composição Bandas 3/2/1 (27/09/2012); Imagem WorldView-3 - 1,0 m - Composição Bandas 3/2/1 (12/07/2015); Base modificada por meio de imagens de satélite de alta resolução.

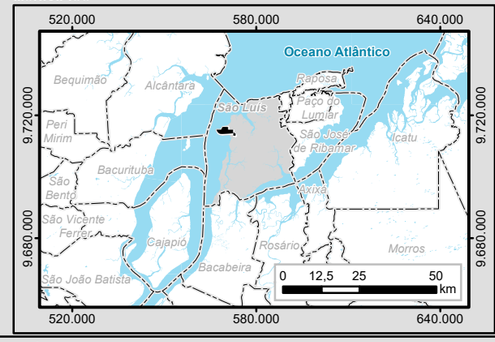




BRASIL



MUNICÍPIOS



Legenda

- Cidade
- Capital Estadual
- Porto
- Aeroporto
- Parcelas em Vegetação Secundária com Palmeiras
- Parcelas em Mangue
- Curso d'água
- Massa d'água
- Áreas de Expansão do Porto do Itaqui
- Área de Estudo - Ottobacia de nível 6

Sistema Viário

- Ferrovia Existente

Rodovia Federal

- Pavimentada

Rodovia Estadual

- Pavimentada

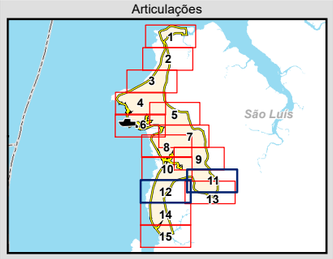
Uso e Ocupação do Solo

- 1 - Aglomeração Urbana
- 2 - Agricultura
- 3 - Atividade Extrativista (Mineral)
- 4 - Industrial
- 5 - Outras Áreas Antropizadas
- 6 - Solo Exposto

Cobertura Vegetal

- 7 - Formações Pioneiras com Influência Fluviomarinha (manguezal) - Pfm
- 8 - Vegetação Secundária com Palmeiras - Inicial
- 9 - Vegetação Secundária com Palmeiras - Médio
- 10 - Vegetação Secundária com Palmeiras - Avançado

Articulações



1:10.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal Sirgas 2000
Zona 23 M

Identificação do Projeto

EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

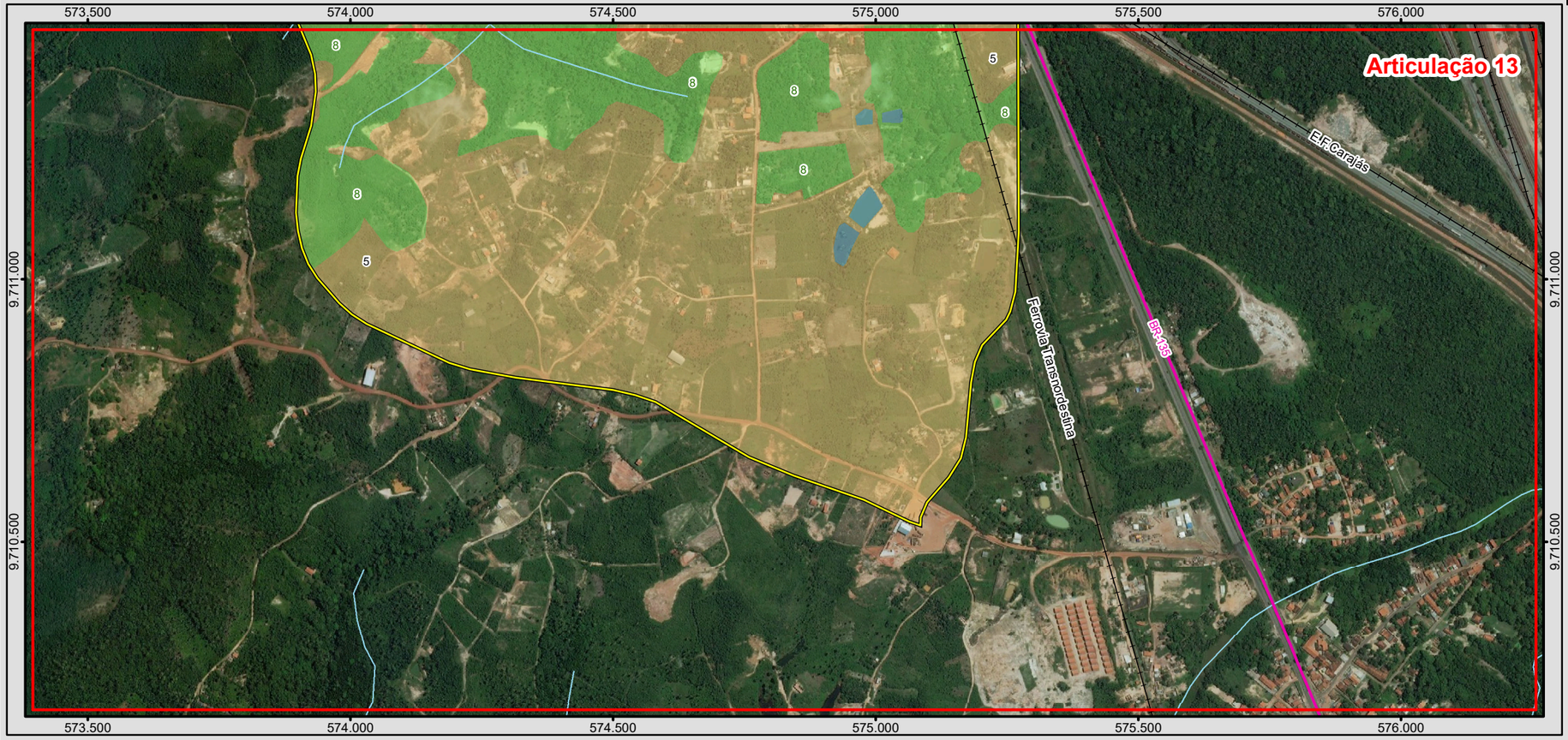
Título do Mapa

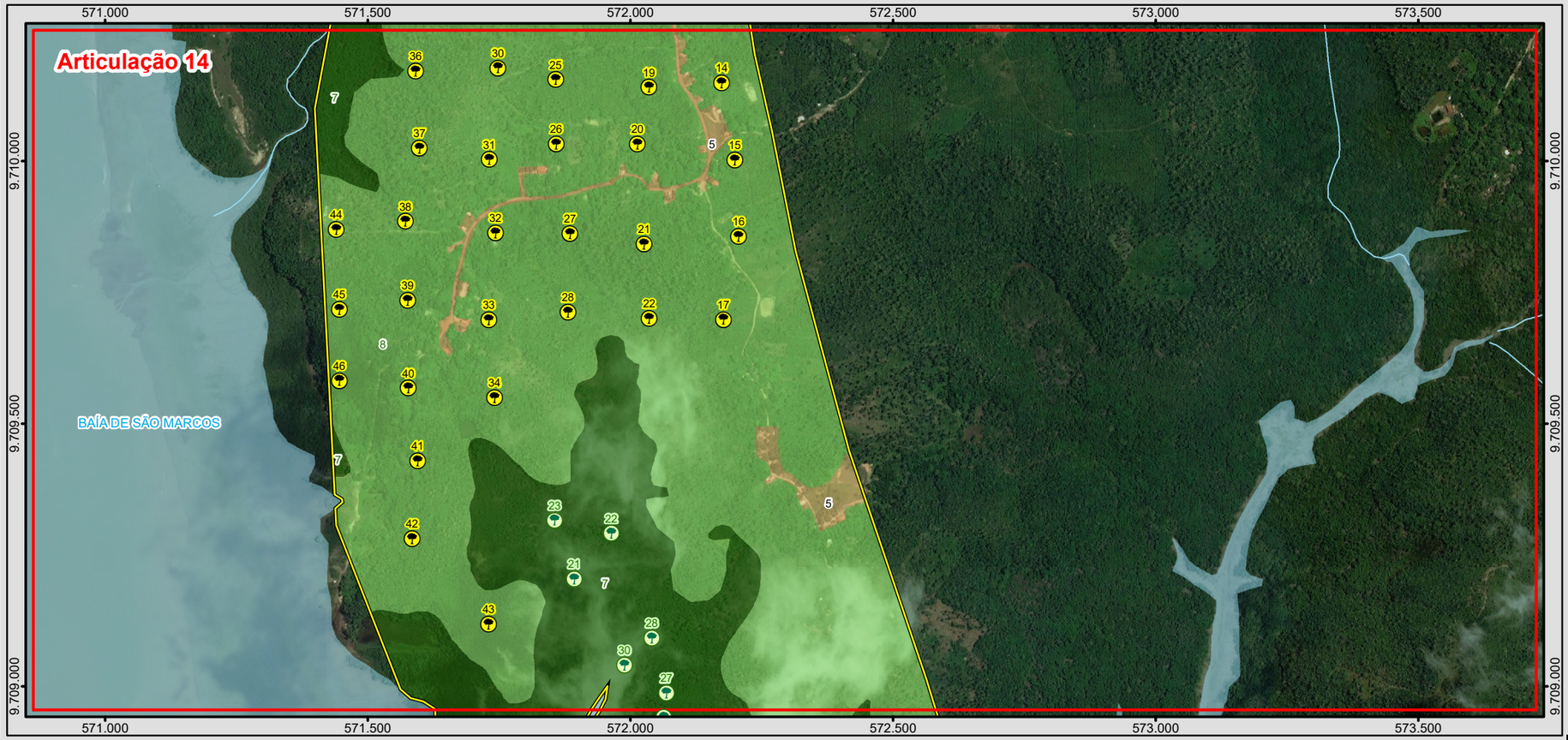
Uso do Solo e Cobertura Vegetal da Área de Estudo - Articulações 11 e 12

Empreendedor

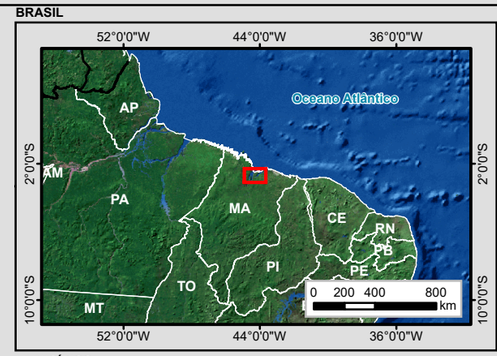
EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

Responsável Técnico	Data: Novembro/2017
MRS Estudos Ambientais	Fonte: Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal - BCAL 1:100.000, Folha SA-23-Z-A-V (IBGE, 2011); Cadastro Técnico Municipal (SEMURH), a partir do levantamento aerofotogramétrico (2001); Imagem Pléiades 1A - 0,5 m - Composição Bandas 3/2/1 (27/09/2012); Imagem WorldView-3 - 1,0 m - Composição Bandas 3/2/1 (12/07/2015); Base modificada por meio de imagens de satélite de alta resolução.

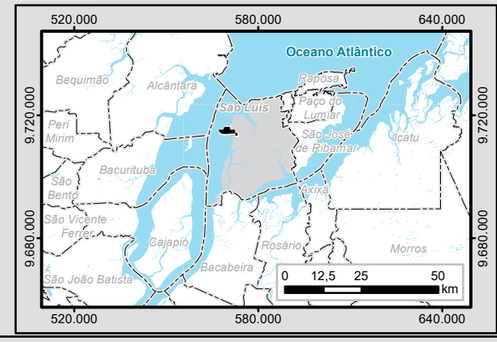




BRASIL



MUNICÍPIOS



Legenda

- Cidade
- Capital Estadual
- Porto
- Aeroporto
- Parcelas em Vegetação Secundária com Palmeiras
- Parcelas em Mangue
- Curso d'água
- Massa d'água
- Áreas de Expansão do Porto do Itaqui
- Área de Estudo - Ottobacia de nível 6

Sistema Viário

- Ferrovia Existente

Rodovia Federal

- Pavimentada

Rodovia Estadual

- Pavimentada

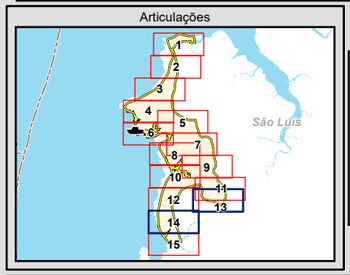
Uso e Ocupação do Solo

- 1 - Aglomeração Urbana
- 2 - Agricultura
- 3 - Atividade Extrativista (Mineral)
- 4 - Industrial
- 5 - Outras Áreas Antropizadas
- 6 - Solo Exposto

Cobertura Vegetal

- 7 - Formações Pioneiras com Influência Fluviomarinha (manguezal) - Pfm
- 8 - Vegetação Secundária com Palmeiras - Inicial
- 9 - Vegetação Secundária com Palmeiras - Médio
- 10 - Vegetação Secundária com Palmeiras - Avançado

Articulações



N
W E
S
0 150 300
m
1:10.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal Sirgas 2000
Zona 23 M

Identificação do Projeto

EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

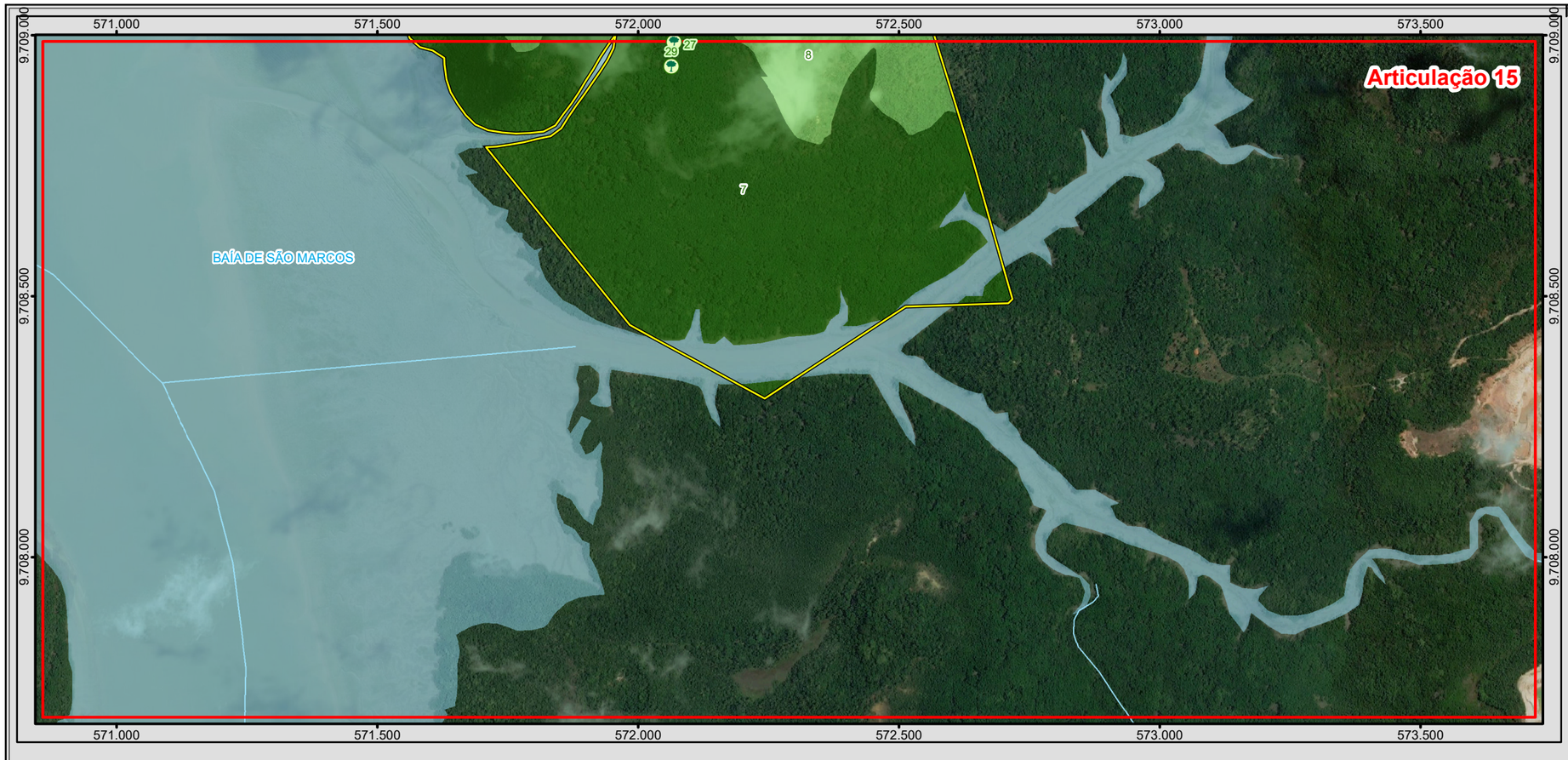
Título do Mapa

Uso do Solo e Cobertura Vegetal da Área de Estudo - Articulações 13 e 14

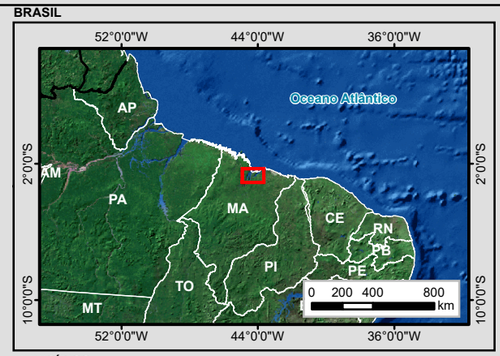
Empreendedor

EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

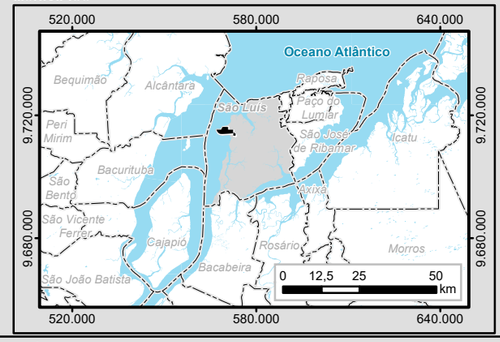
Responsável Técnico	Data: Novembro/2017
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal - BCAL 1:100.000 Folha SA-23-Z-A-V (IBGE, 2011); Cadastro Técnico Municipal (SEMURH), a partir do levantamento aerofotogramétrico (2001); Imagem Pléiades 1A - 0,5 m - Composição Bandas 3/2/1 (27/09/2012); Imagem WorldView-3 - 1,0 m - Composição Bandas 3/2/1 (12/07/2015); Base modificada por meio de imagens de satélite de alta resolução.



BRASIL



MUNICÍPIOS



Legenda

- Cidade
- Capital Estadual
- Porto
- Aeroporto
- Parcelas em Vegetação Secundária com Palmeiras
- Parcelas em Mangue
- Curso d'água
- Massa d'água
- Áreas de Expansão do Porto do Itaqui
- Área de Estudo - Ottobacia de nível 6

Sistema Viário

- Ferrovia Existente

Rodovia Federal

- Pavimentada

Rodovia Estadual

- Pavimentada

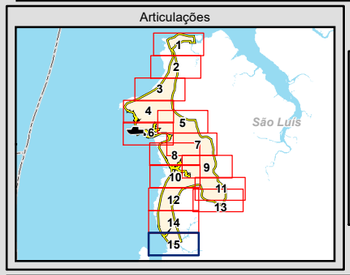
Uso e Ocupação do Solo

- 1 - Aglomeração Urbana
- 2 - Agricultura
- 3 - Atividade Extrativista (Mineral)
- 4 - Industrial
- 5 - Outras Áreas Antropizadas
- 6 - Solo Exposto

Cobertura Vegetal

- 7 - Formações Pioneiras com Influência Fluviomarinha (manguezal) - Pfm
- 8 - Vegetação Secundária com Palmeiras - Inicial
- 9 - Vegetação Secundária com Palmeiras - Médio
- 10 - Vegetação Secundária com Palmeiras - Avançado

Articulações



N
W E
S

0 150 300
m

1:10.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal Sirgas 2000
Zona 23 M

Identificação do Projeto

EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

Título do Mapa

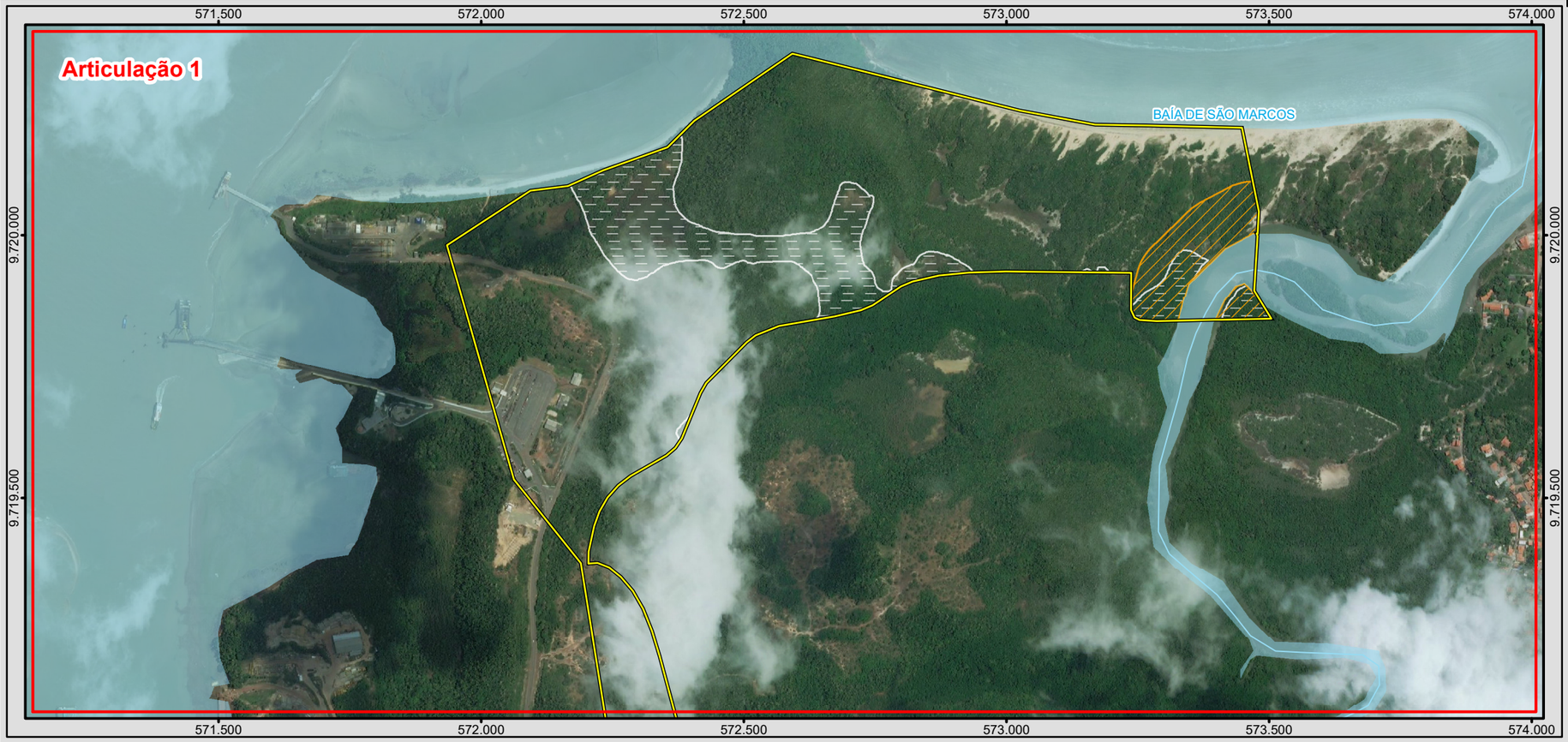
Uso do Solo e Cobertura Vegetal da Área de Estudo - Articulação 15

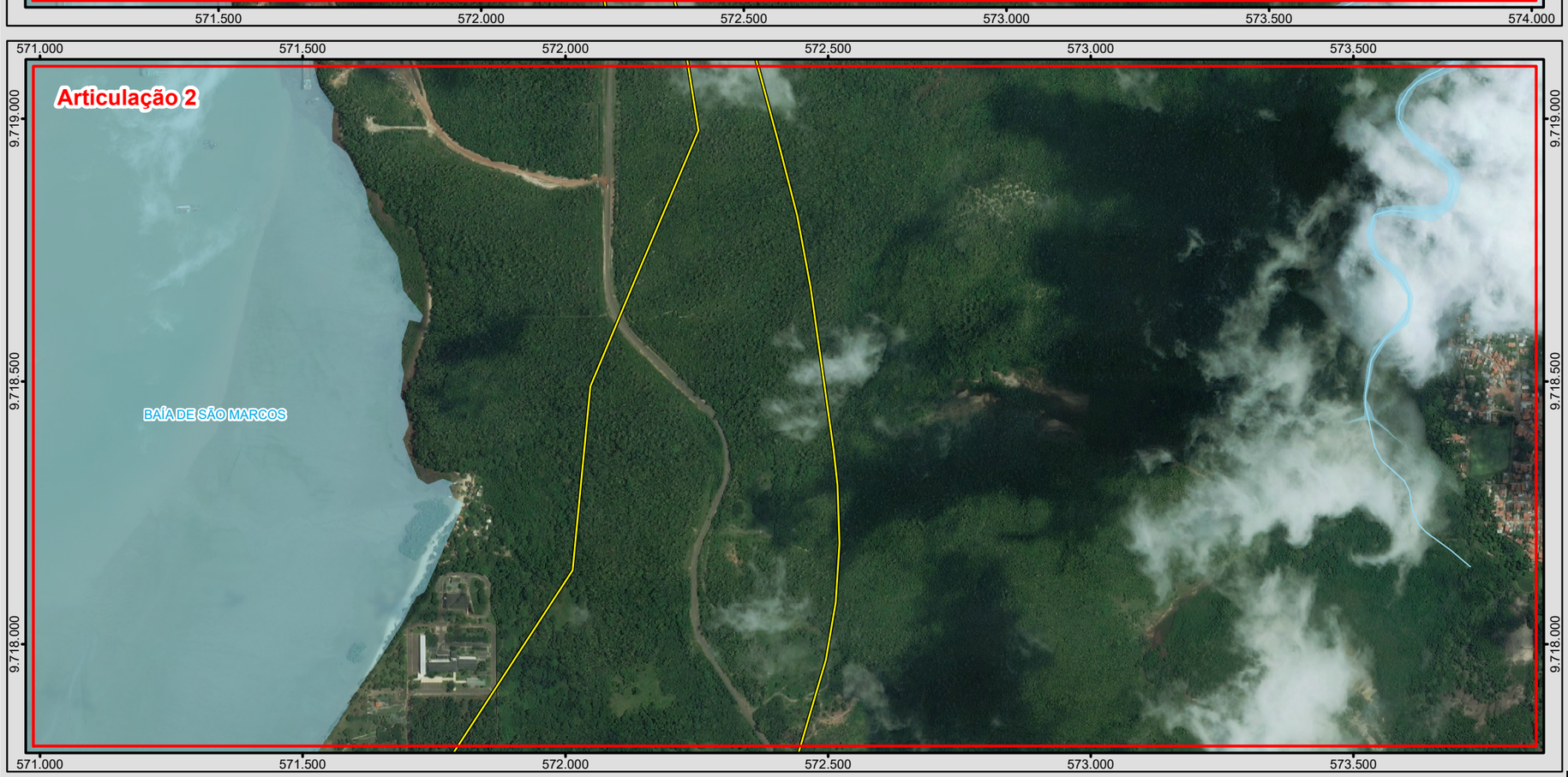
Empreendedor

EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

Responsável Técnico	**Data:** Novembro/2017
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal - BCAL, 1:100.000, Folha SA-23-Z-A-V (IBGE, 2011); Cadastro Técnico Municipal (SEMURH), a partir do levantamento aerofotogramétrico (2001); Imagem Pléiades 1A - 0,5 m - Composição Bandas 3/2/1 (27/09/2012); Imagem WorldView-3 - 1,0 m - Composição Bandas 3/2/1 (12/07/2015); Base modificada por meio de imagens de satélite de alta resolução.

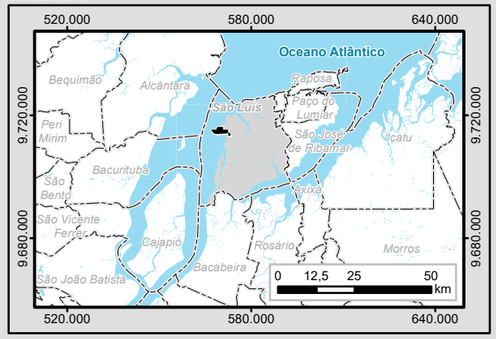
15.2 APÊNDICE II – APP LOCALIZADAS NA ÁREA DE ESTUDO (AE) DAS OBRAS DE EXPANSÃO DO PORTO DO ITAQUI





BRASIL

MUNICÍPIOS



Legenda

- Cidade
- Capital Estadual
- Porto
- Aeroporto
- Curso d'água
- Massa d'água
- Limite Municipal
- Áreas de Expansão do Porto do Itaqui
- Área de Estudo - Ottobacia de nível 6

APP - Áreas de Preservação Permanente

- APP ao Redor de Nascentes (50 m)
- APP em Curso D'água com Largura Inferior a 10 m (30 m)
- APP em Curso D'água com Largura entre 10 e 50 m (50 m)
- APP em Curso D'água com Largura entre 50 e 200 m (100 m)
- Artificial com corpos d'água
- APP em Mangues (Extenção Total)

Sistema Viário

- Ferrovia Existente

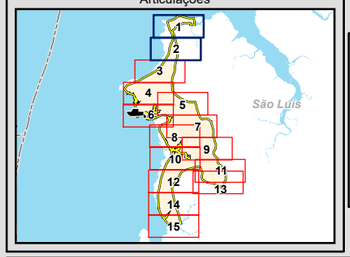
Rodovia Federal

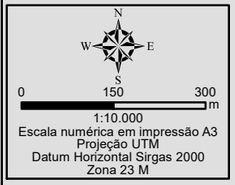
- Pavimentada

Rodovia Estadual

- Pavimentada

Articulações





1:10.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal Sirgas 2000
Zona 23 M

Identificação do Projeto

EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

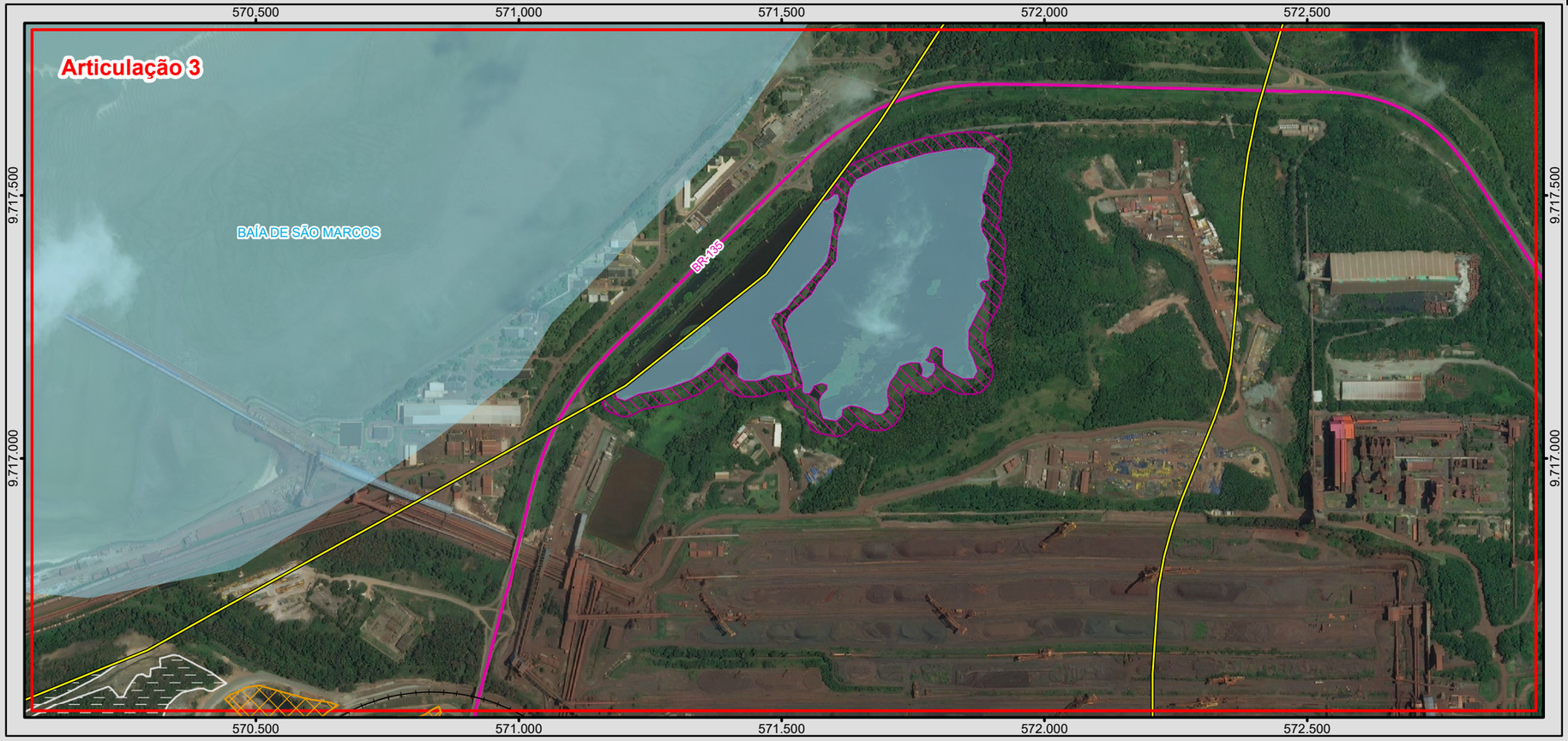
Título do Mapa

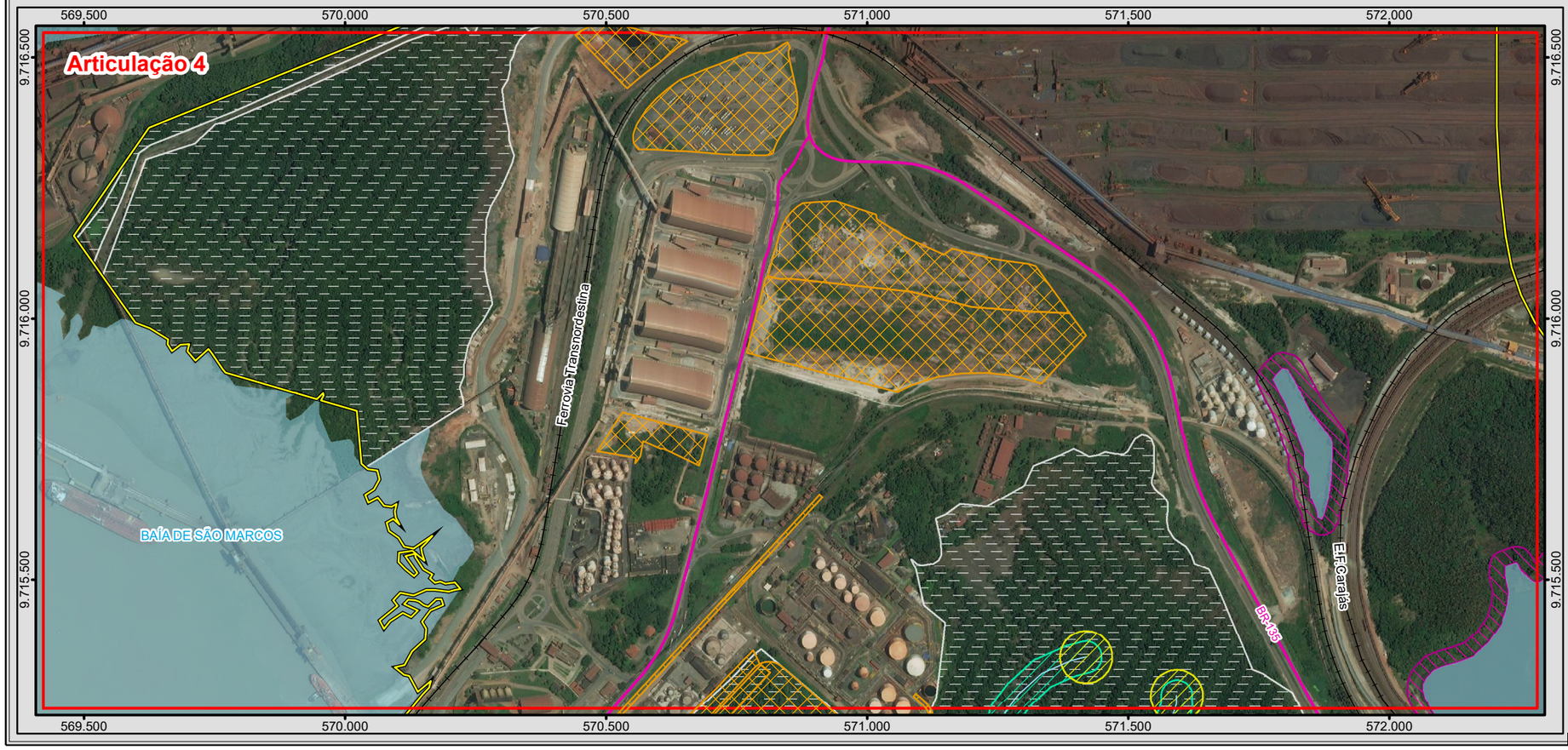
Áreas de Preservação Permanente - Articulações 1 e 2

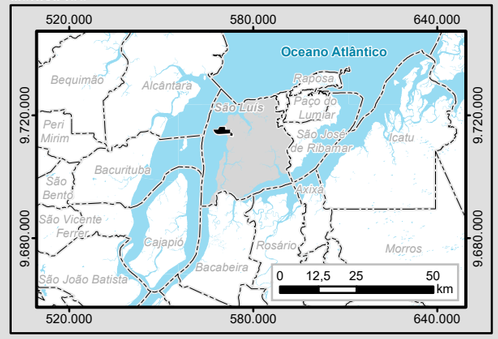
Empreendedor

EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

Responsável Técnico	**Data:** Novembro/2017
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal - BCAL, 1:100.000, Folha SA-23-Z-A-V (IBGE, 2011); Cadastro Técnico Municipal (SEMURH), a partir do levantamento aerofotogramétrico (2001); Imagem Pléiades 1A - 0,5 m - Composição Bandas 3/2/1 (27/09/2012); Imagem WorldView-3 - 1,0 m - Composição Bandas 3/2/1 (12/07/2015); Base modificada por meio de imagens de satélite de alta resolução.







Legenda

- Cidade
- Capital Estadual
- Porto
- Aeroporto
- Curso d'água
- Massa d'água
- Limite Municipal
- Áreas de Expansão do Porto do Itaqui
- Área de Estudo - Ottobacia de nível 6

APP - Áreas de Preservação Permanente

- APP ao Redor de Nascentes (50 m)
- APP em Curso D'água com Largura Inferior a 10 m (30 m)
- APP em Curso D'água com Largura entre 10 e 50 m (50 m)
- APP em Curso D'água com Largura entre 50 e 200 m (100 m)
- Artificial com corpos d'água
- APP em Mangues (Extenção Total)

Sistema Viário

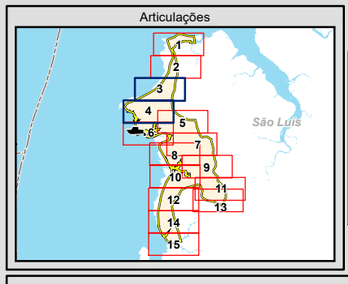
- Ferrovia Existente

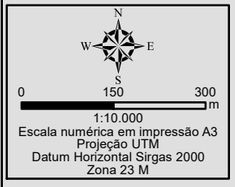
Rodovia Federal

- Pavimentada

Rodovia Estadual

- Pavimentada





1:10.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal Sirgas 2000
Zona 23 M

Identificação do Projeto

EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

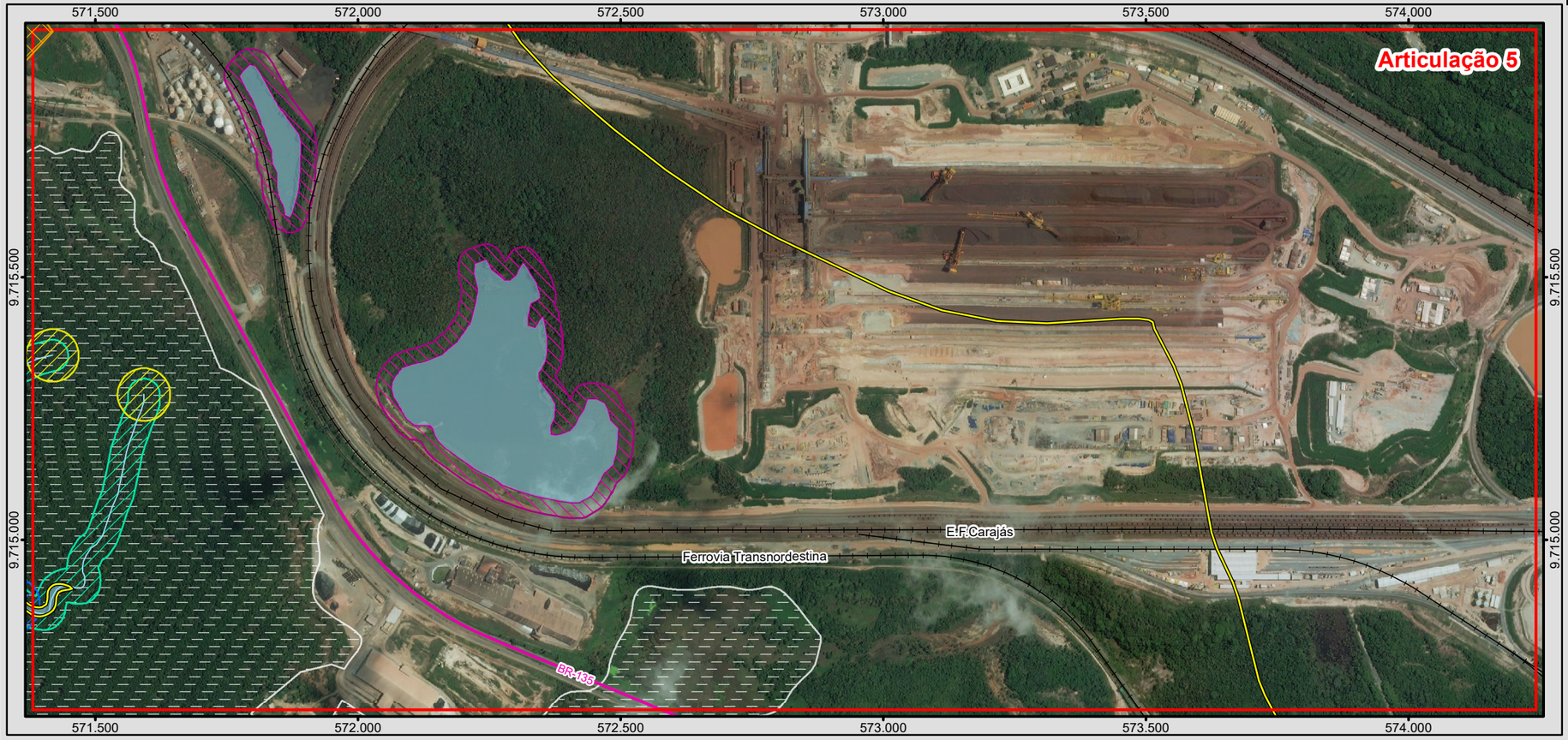
Título do Mapa

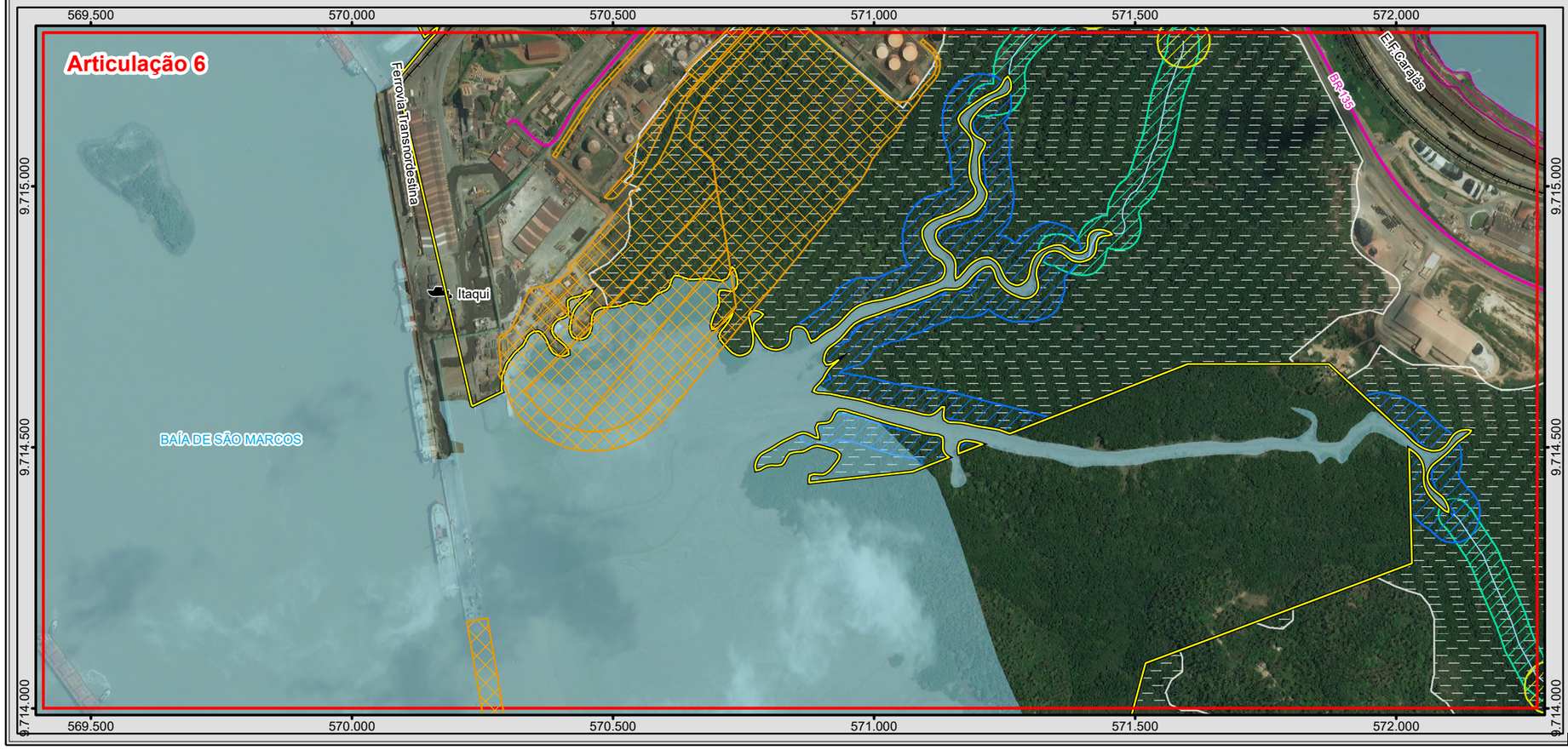
Áreas de Preservação Permanente - Articulações 3 e 4

Empreendedor

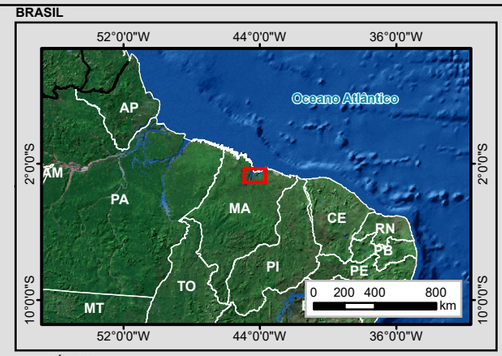
EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

Responsável Técnico	**Data:** Novembro/2017
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal - BCAL, 1:100.000, Folha SA-23-Z-A-V (IBGE, 2011); Cadastro Técnico Municipal (SEMURH), a partir do levantamento aerofotogramétrico (2001); Imagem Pléiades 1A - 0,5 m - Composição Bandas 3/2/1 (27/09/2012); Imagem WorldView-3 - 1,0 m - Composição Bandas 3/2/1 (12/07/2015); Base modificada por meio de imagens de satélite de alta resolução.

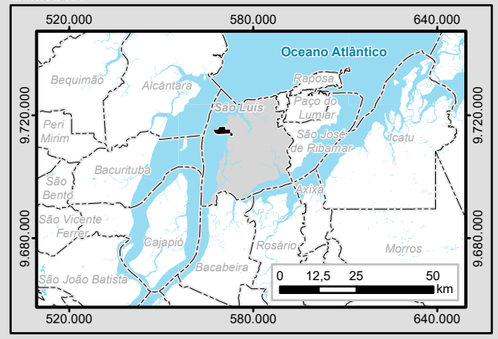




BRASIL



MUNICÍPIOS



Legenda

- Cidade
- Capital Estadual
- Porto
- Aeroporto
- Curso d'água
- Massa d'água
- Limite Municipal
- Áreas de Expansão do Porto do Itaqui
- Área de Estudo - Ottobacia de nível 6

APP - Áreas de Preservação Permanente

- APP ao Redor de Nascentes (50 m)
- APP em Curso D'água com Largura Inferior a 10 m (30 m)
- APP em Curso D'água com Largura entre 10 e 50 m (50 m)
- APP em Curso D'água com Largura entre 50 e 200 m (100 m)
- Artificial com corpos d'água
- APP em Mangues (Extenção Total)

Sistema Viário

- Ferrovia Existente

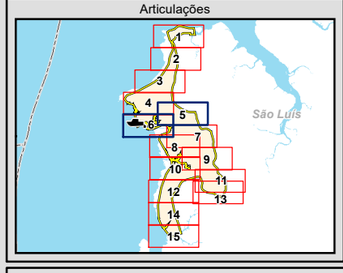
Rodovia Federal

- Pavimentada

Rodovia Estadual

- Pavimentada

Articulações



N
W E
S
0 150 300
m
1:10.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal Sirgas 2000
Zona 23 M

Identificação do Projeto

EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

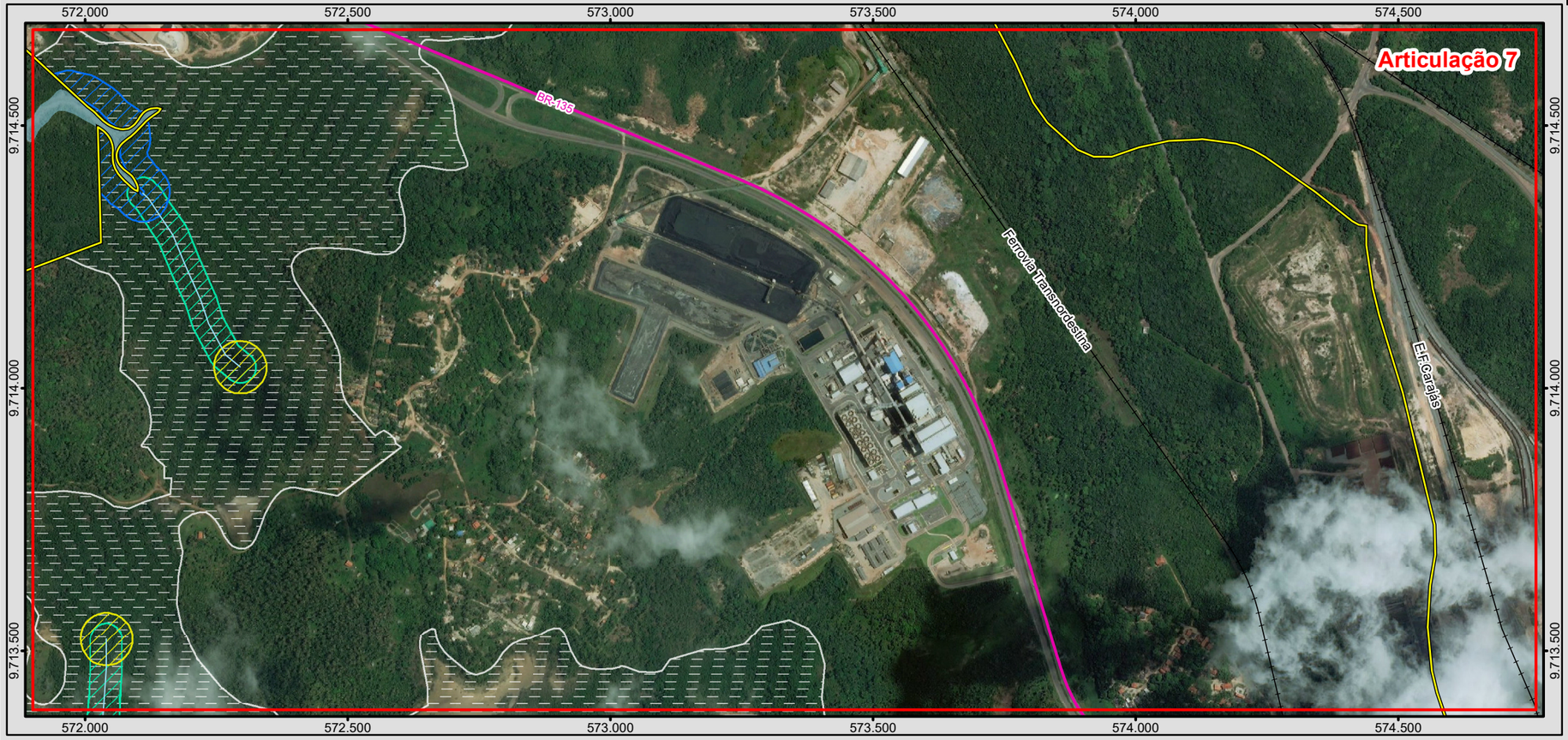
Título do Mapa

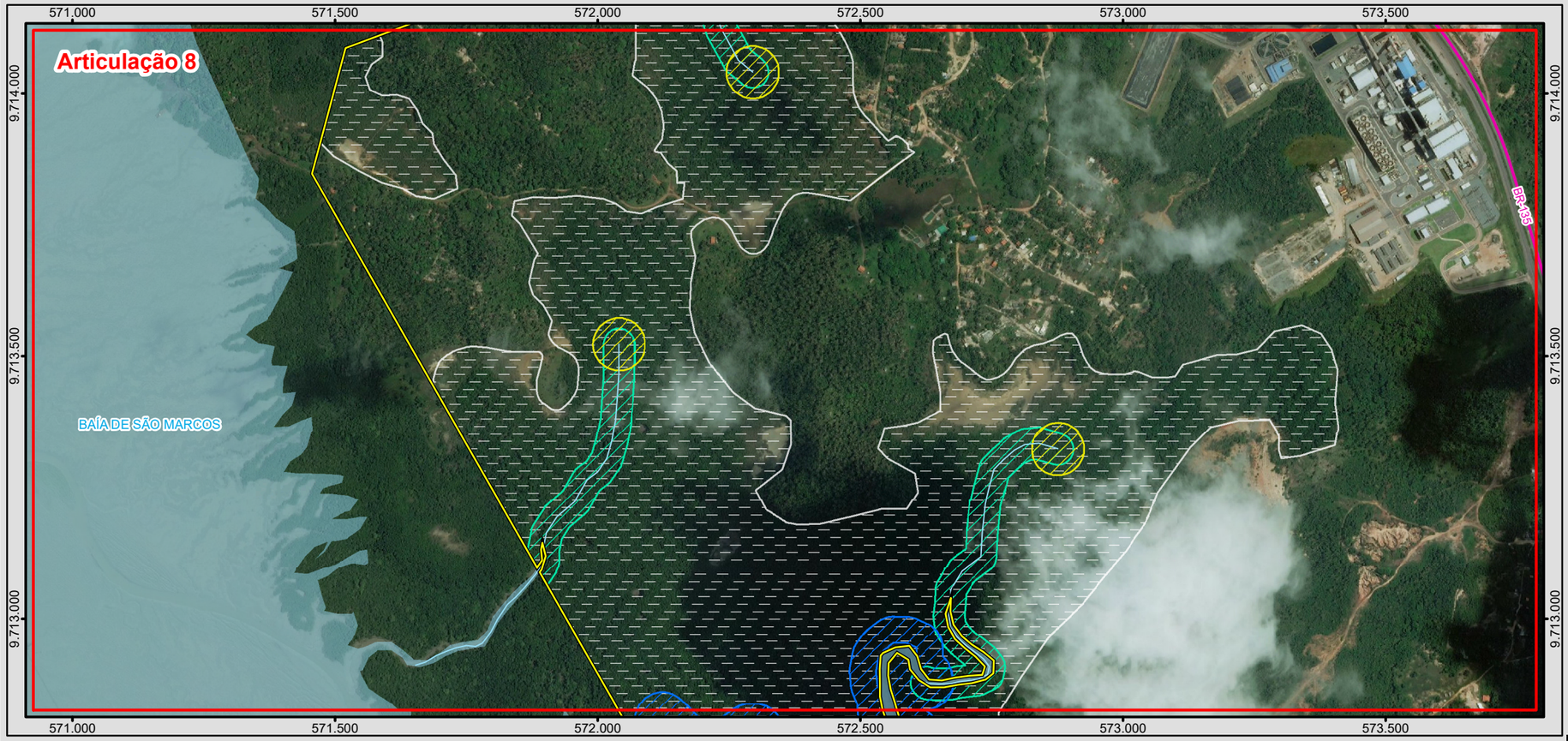
Áreas de Preservação Permanente - Articulações 5 e 6

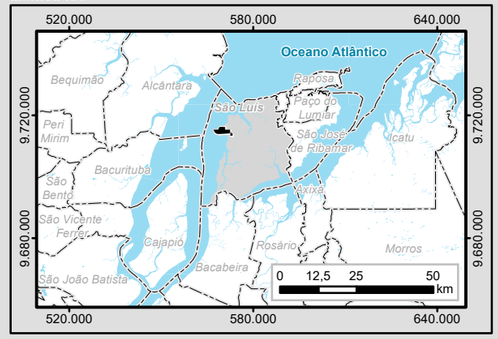
Empreendedor

EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

Responsável Técnico	**Data:** Novembro/2017
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal - BCAL, 1:100.000, Folha SA-23-Z-A-V (IBGE, 2011); Cadastro Técnico Municipal (SEMURH), a partir do levantamento aerofotogramétrico (2001); Imagem Pléiades 1A - 0,5 m - Composição Bandas 3/2/1 (27/09/2012); Imagem WorldView-3 - 1,0 m - Composição Bandas 3/2/1 (12/07/2015); Base modificada por meio de imagens de satélite de alta resolução.







Legenda

- Cidade
- Capital Estadual
- Porto
- Aeroporto
- Curso d'água
- Massa d'água
- Limite Municipal
- Áreas de Expansão do Porto do Itaqui
- Área de Estudo - Ottobacia de nível 6

APP - Áreas de Preservação Permanente

- APP ao Redor de Nascentes (50 m)
- APP em Curso D'água com Largura Inferior a 10 m (30 m)
- APP em Curso D'água com Largura entre 10 e 50 m (50 m)
- APP em Curso D'água com Largura entre 50 e 200 m (100 m)
- Artificial com corpos d'água
- APP em Mangues (Extenção Total)

Sistema Viário

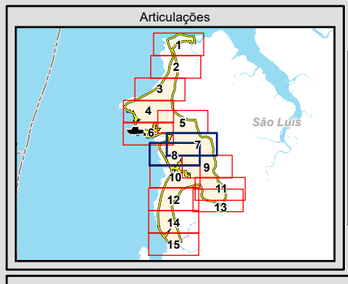
- Ferrovia Existente

Rodovia Federal

- Pavimentada

Rodovia Estadual

- Pavimentada



N
W E
S
0 150 300
m

1:10.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal Sirgas 2000
Zona 23 M

Identificação do Projeto

EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

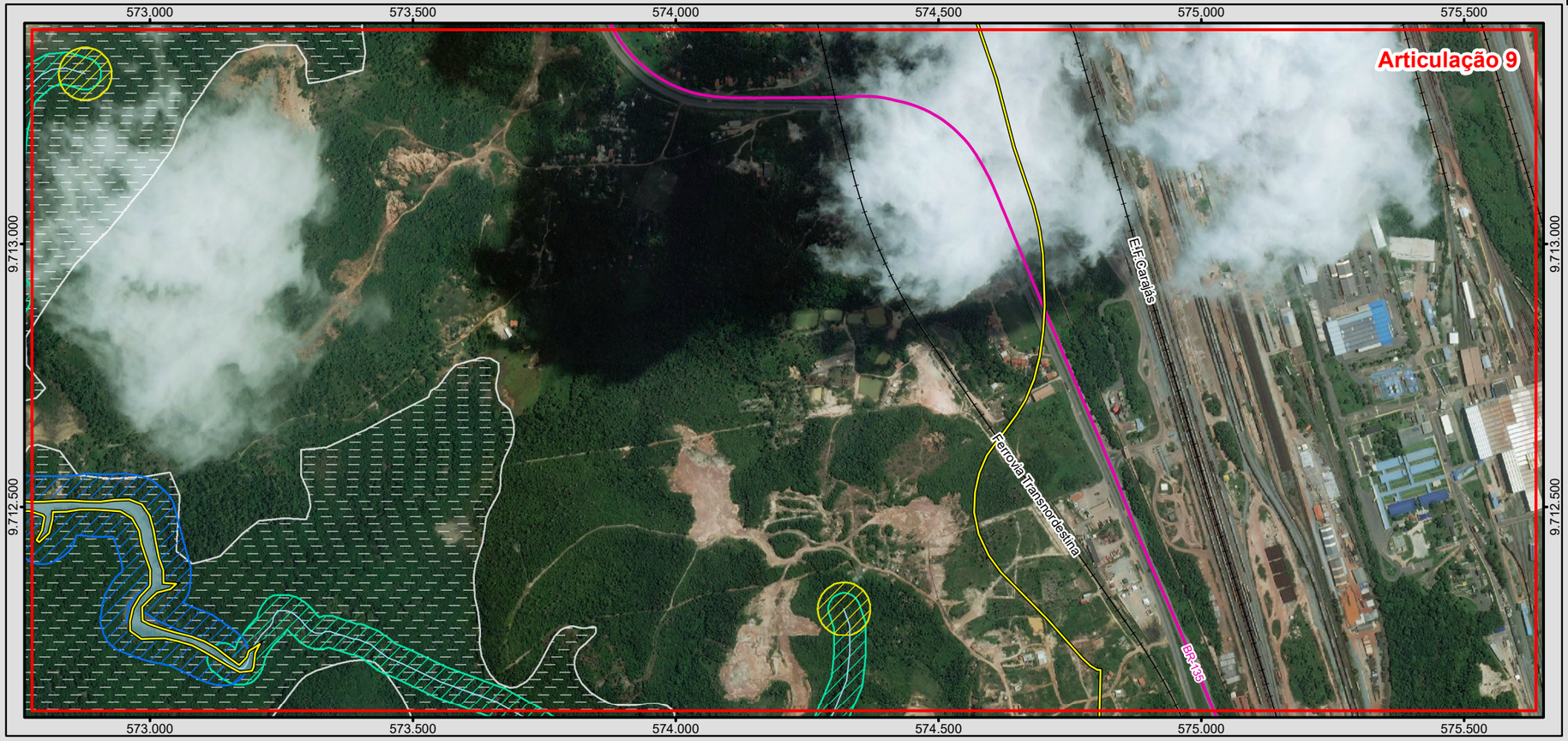
Título do Mapa

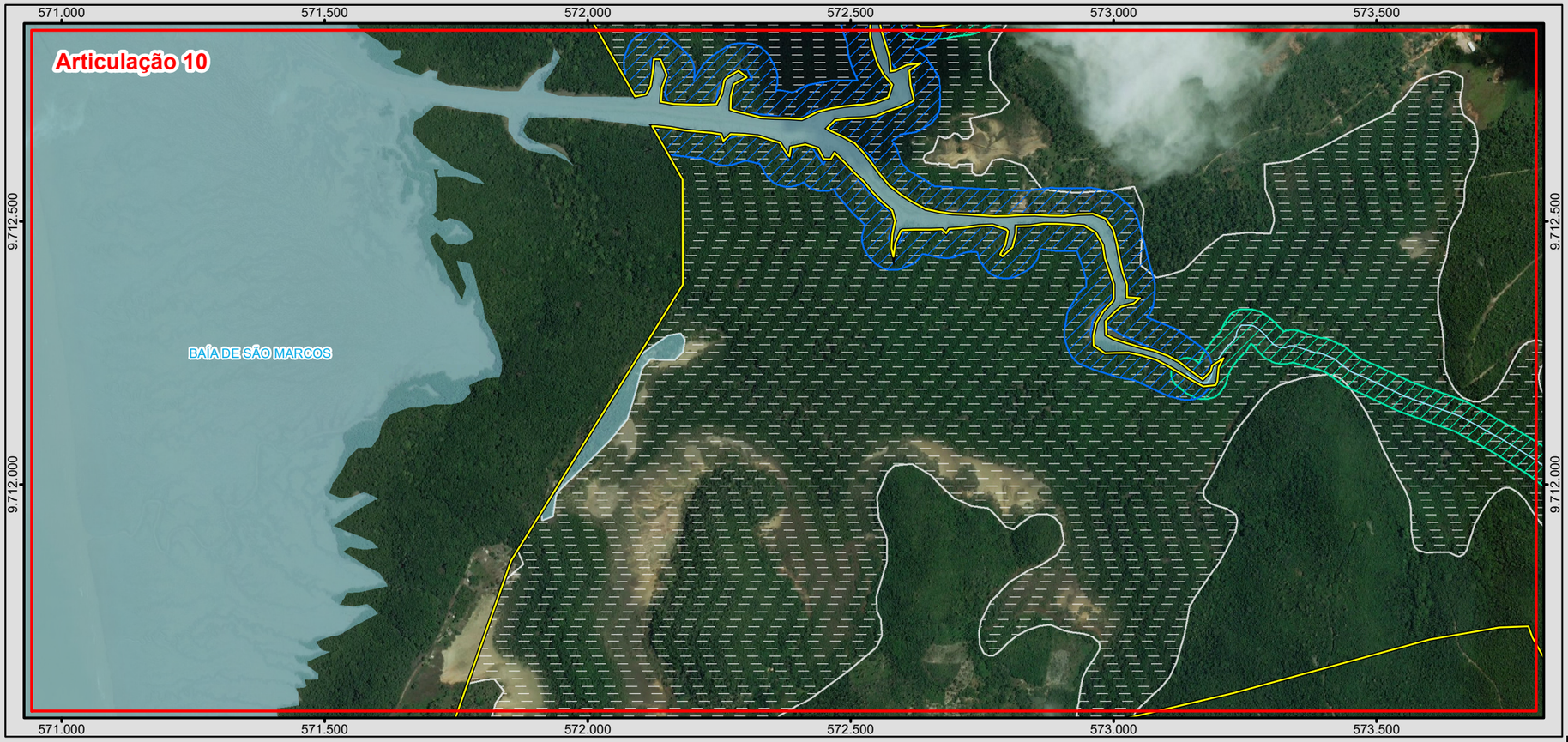
Áreas de Preservação Permanente - Articulações 7 e 8

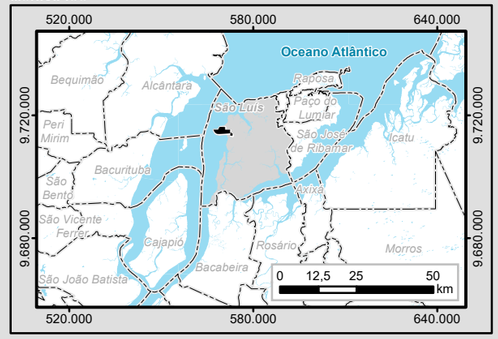
Empreendedor

EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

Responsável Técnico	**Data:** Novembro/2017
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal - BCAL 1:100.000, Folha SA-23-Z-A-V (IBGE, 2011); Cadastro Técnico Municipal (SEMURH), a partir do levantamento aerofotogramétrico (2001); Imagem Pléiades 1A - 0,5 m - Composição Bandas 3/2/1 (27/09/2012); Imagem WorldView-3 - 1,0 m - Composição Bandas 3/2/1 (12/07/2015); Base modificada por meio de imagens de satélite de alta resolução.







Legenda

- Cidade
- Capital Estadual
- Porto
- Aeroporto
- Curso d'água
- Massa d'água
- Limite Municipal
- Áreas de Expansão do Porto do Itaqui
- Área de Estudo - Ottobacia de nível 6

APP - Áreas de Preservação Permanente

- APP ao Redor de Nascentes (50 m)
- APP em Curso D'água com Largura Inferior a 10 m (30 m)
- APP em Curso D'água com Largura entre 10 e 50 m (50 m)
- APP em Curso D'água com Largura entre 50 e 200 m (100 m)
- Artificial com corpos d'água
- APP em Mangues (Extenção Total)

Sistema Viário

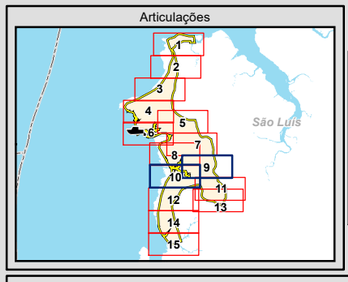
- Ferrovia Existente

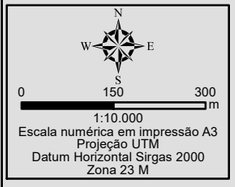
Rodovia Federal

- Pavimentada

Rodovia Estadual

- Pavimentada





1:10.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal Sirgas 2000
Zona 23 M

Identificação do Projeto

EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

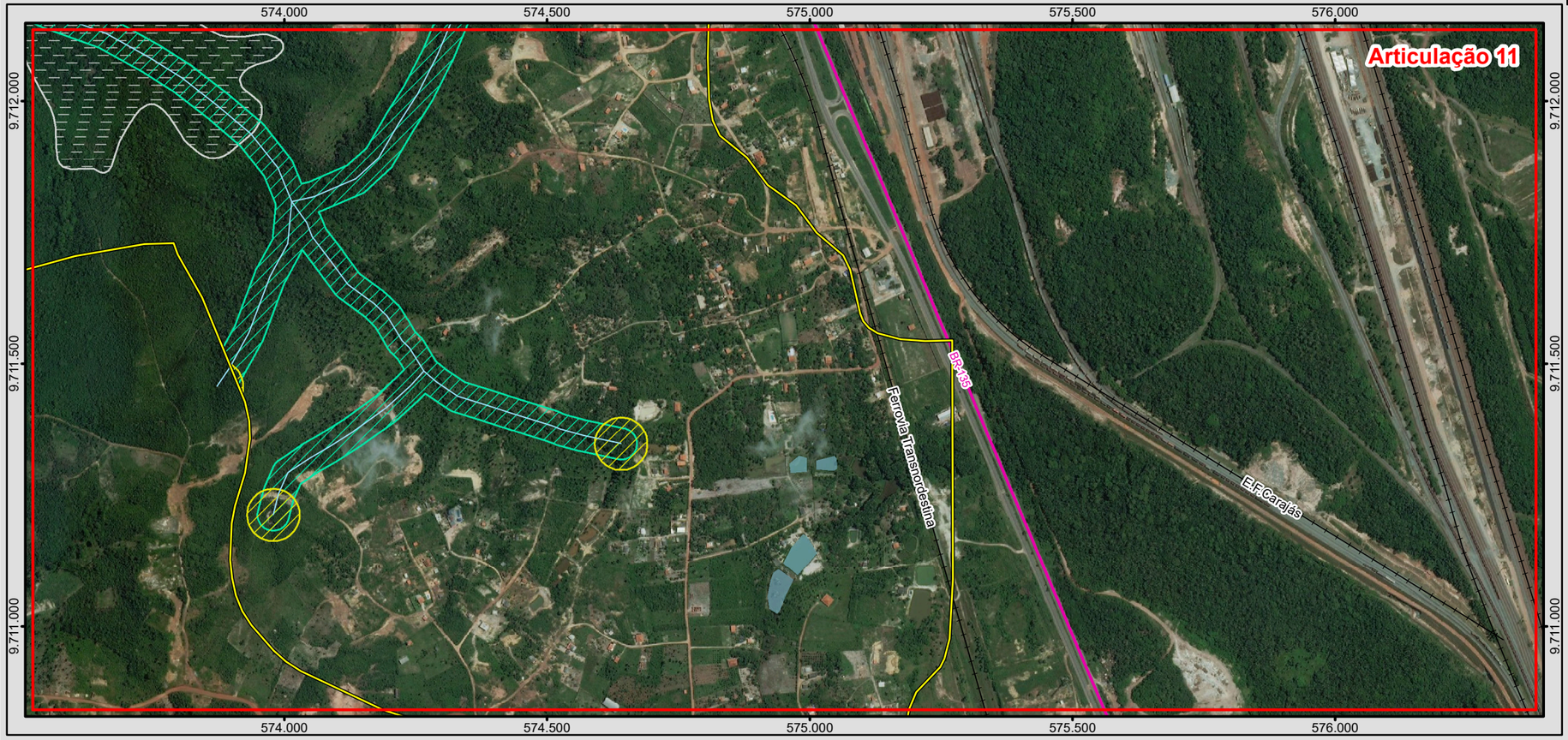
Título do Mapa

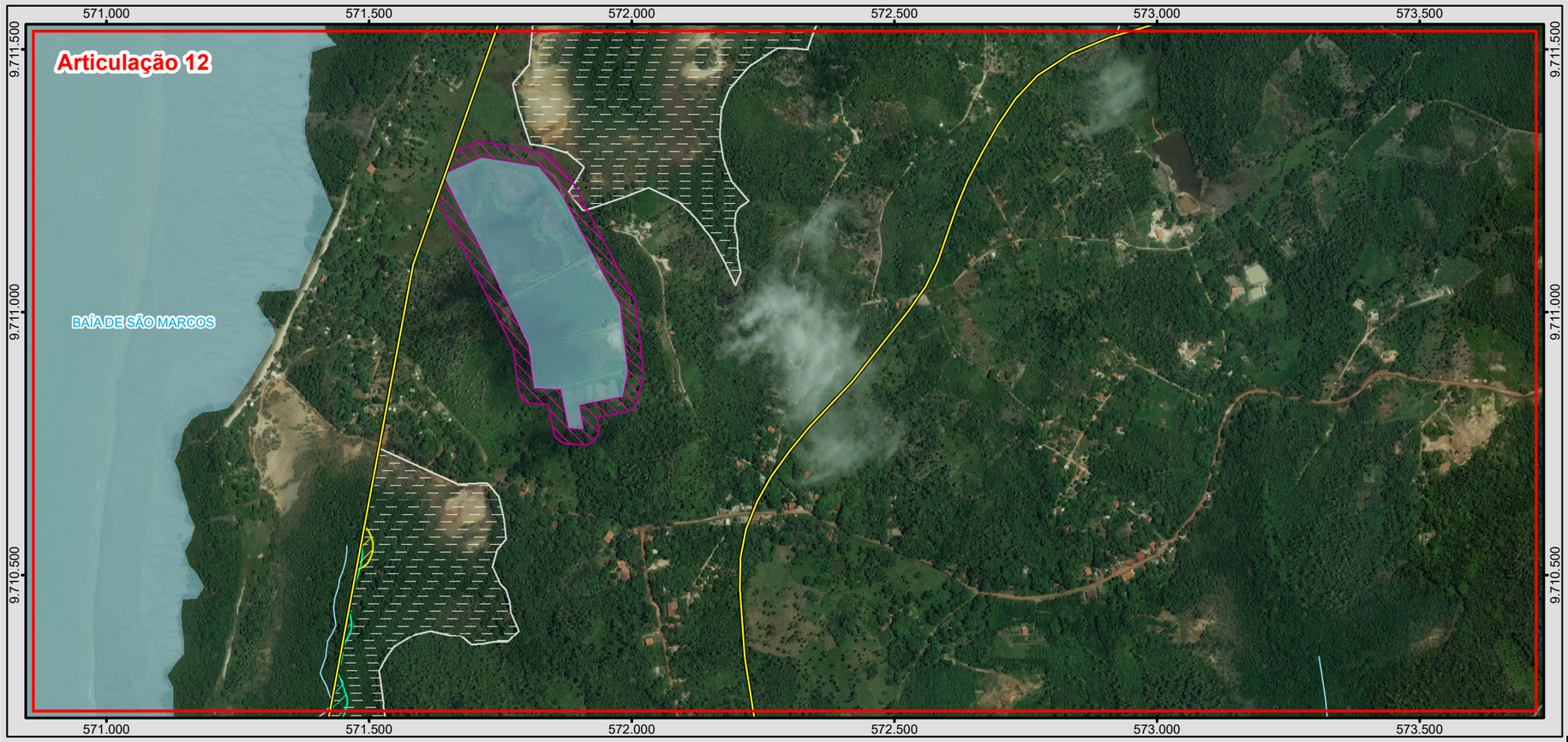
Áreas de Preservação Permanente - Articulações 9 e 10

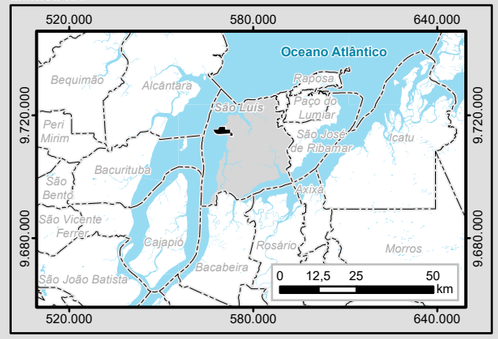
Empreendedor

EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

Responsável Técnico	Data: Novembro/2017
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal - BCAL, 1:100.000, Folha SA-23-Z-A-V (IBGE, 2011); Cadastro Técnico Municipal (SEMURH), a partir do levantamento aerofotogramétrico (2001); Imagem Pléiades 1A - 0,5 m - Composição Bandas 3/2/1 (27/09/2012); Imagem WorldView-3 - 1,0 m - Composição Bandas 3/2/1 (12/07/2015); Base modificada por meio de imagens de satélite de alta resolução.







Legenda

- Cidade
- Capital Estadual
- Porto
- Aeroporto
- Curso d'água
- Massa d'água
- Limite Municipal
- Áreas de Expansão do Porto do Itaqui
- Área de Estudo - Ottobacia de nível 6

APP - Áreas de Preservação Permanente

- APP ao Redor de Nascentes (50 m)
- APP em Curso D'água com Largura Inferior a 10 m (30 m)
- APP em Curso D'água com Largura entre 10 e 50 m (50 m)
- APP em Curso D'água com Largura entre 50 e 200 m (100 m)
- Artificial com corpos d'água
- APP em Mangues (Extenção Total)

Sistema Viário

- Ferrovia Existente

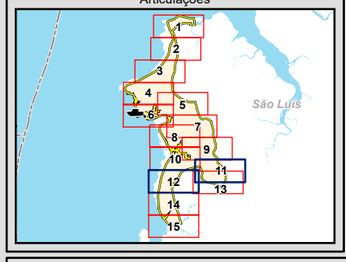
Rodovia Federal

- Pavimentada

Rodovia Estadual

- Pavimentada

Articulações



N
W E
S
0 150 300
m

1:10.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal Sirgas 2000
Zona 23 M

Identificação do Projeto

EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

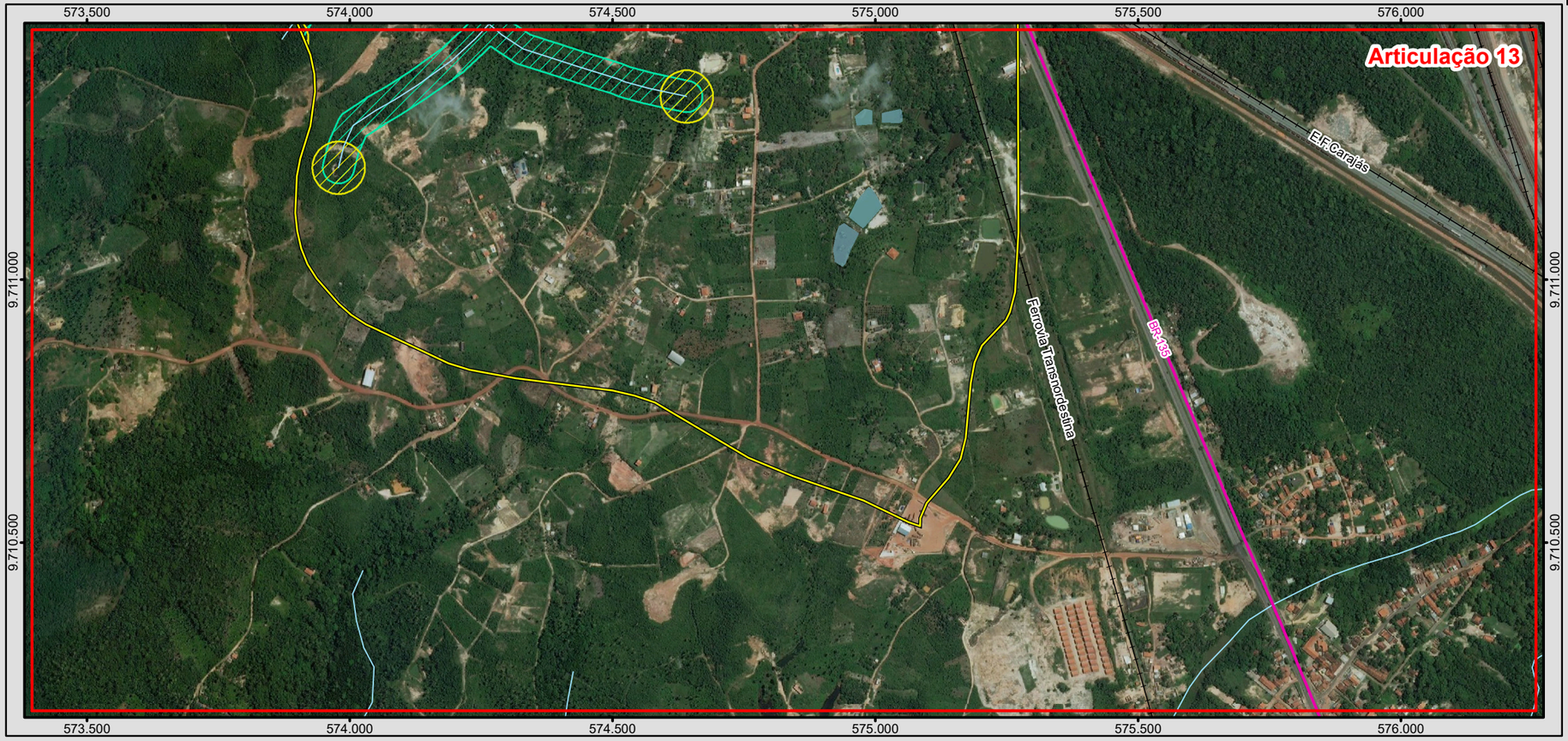
Título do Mapa

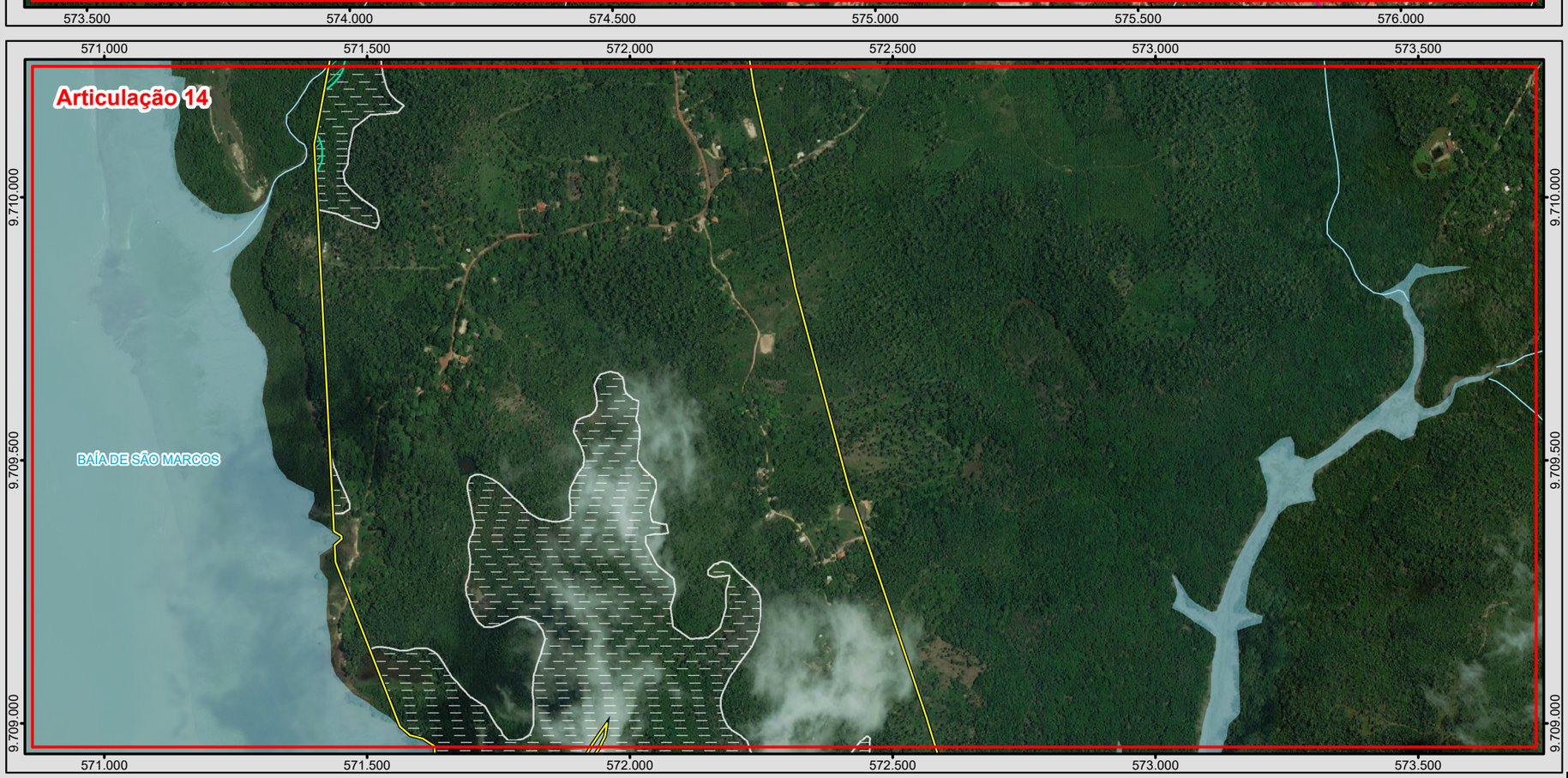
Áreas de Preservação Permanente - Articulações 11 e 12

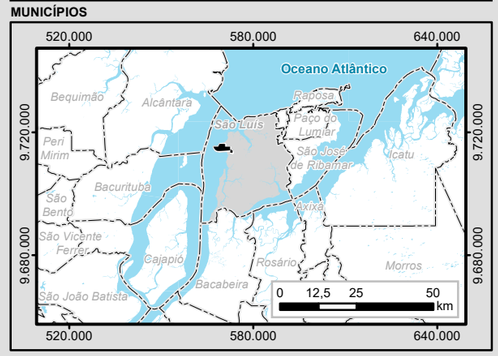
Empreendedor

EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

Responsável Técnico	**Data:** Novembro/2017
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal - BCAL 1:100.000, Folha SA-23-Z-A-V (IBGE, 2011); Cadastro Técnico Municipal (SEMURH), a partir do levantamento aerofotogramétrico (2001); Imagem Pléiades 1A - 0,5 m - Composição Bandas 3/2/1 (27/09/2012); Imagem WorldView-3 - 1,0 m - Composição Bandas 3/2/1 (12/07/2015); Base modificada por meio de imagens de satélite de alta resolução.







Legenda

- Cidade
- Capital Estadual
- Porto
- Aeroporto
- Curso d'água
- Massa d'água
- Limite Municipal
- Áreas de Expansão do Porto do Itaqui
- Área de Estudo - Ottobacia de nível 6

APP - Áreas de Preservação Permanente

- APP ao Redor de Nascentes (50 m)
- APP em Curso D'água com Largura Inferior a 10 m (30 m)
- APP em Curso D'água com Largura entre 10 e 50 m (50 m)
- APP em Curso D'água com Largura entre 50 e 200 m (100 m)
- Artificial com corpos d'água
- APP em Mangues (Extenção Total)

Sistema Viário

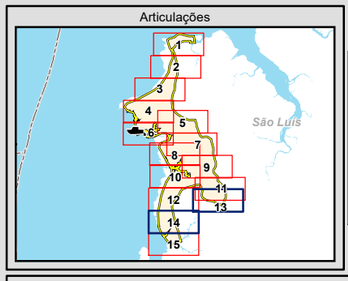
- Ferrovia Existente

Rodovia Federal

- Pavimentada

Rodovia Estadual

- Pavimentada



N
W E
S

0 150 300
m

1:10.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal Sirgas 2000
Zona 23 M

Identificação do Projeto

EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

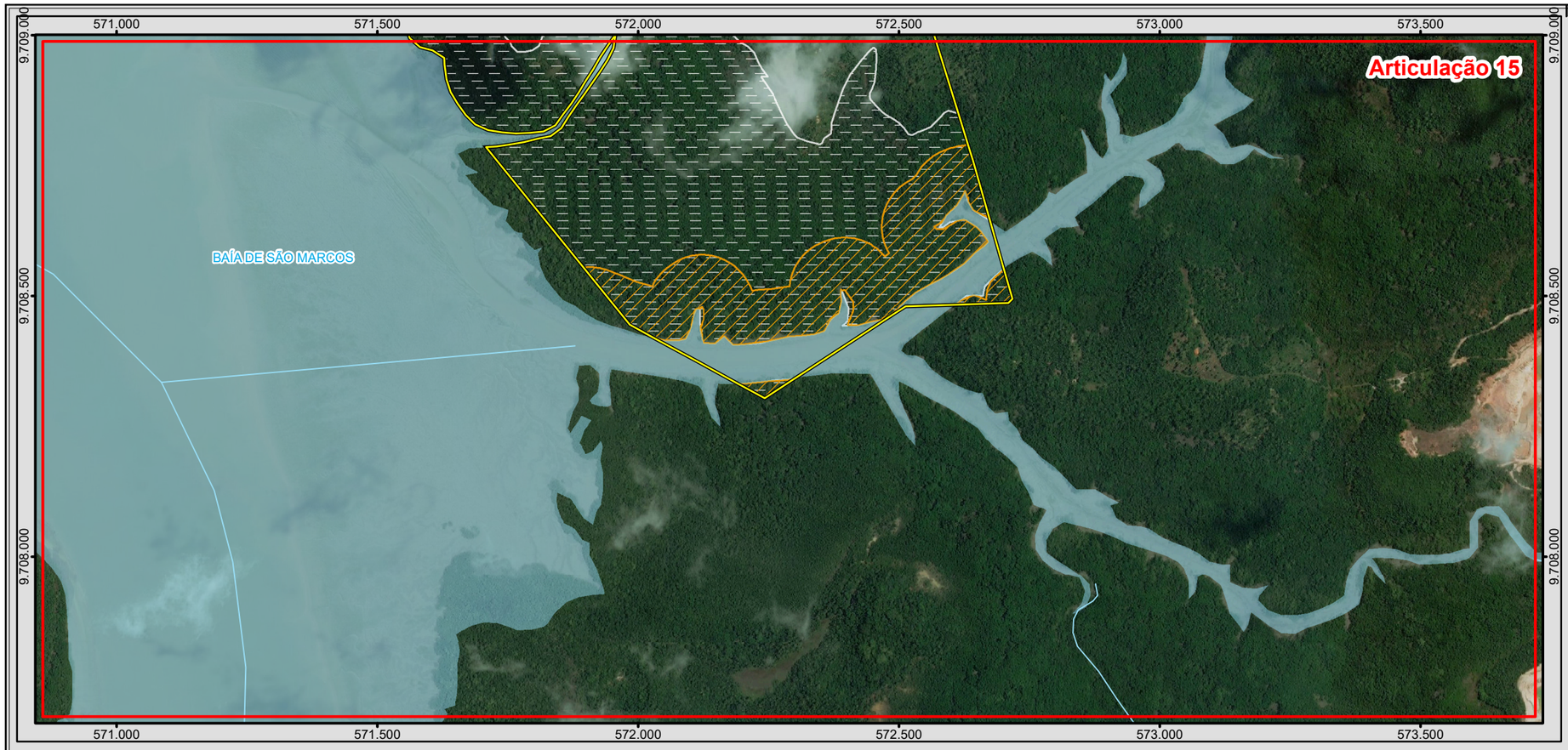
Título do Mapa

Áreas de Preservação Permanente - Articulações 13 e 14

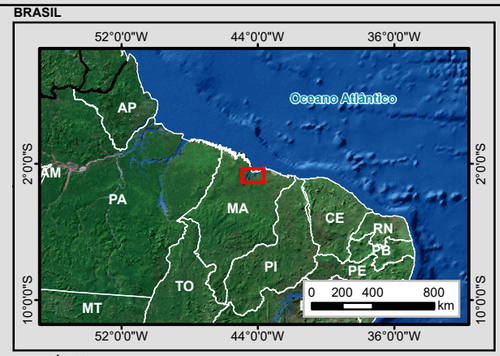
Empreendedor

EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

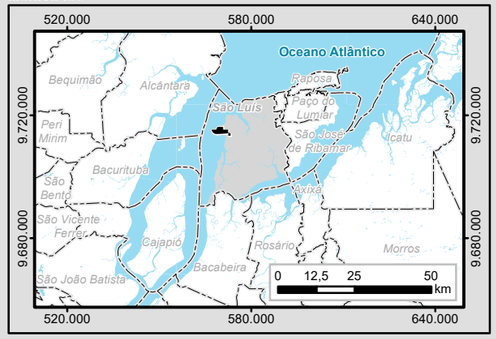
Responsável Técnico	**Data:** Novembro/2017
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal - BCAL, 1:100.000, Folha SA-23-Z-A-V (IBGE, 2011); Cadastro Técnico Municipal (SEMURH), a partir do levantamento aerofotogramétrico (2001); Imagem Pléiades 1A - 0,5 m - Composição Bandas 3/2/1 (27/09/2012); Imagem WorldView-3 - 1,0 m - Composição Bandas 3/2/1 (12/07/2015); Base modificada por meio de imagens de satélite de alta resolução.



BRASIL



MUNICÍPIOS



Legenda

- Cidade
- Capital Estadual
- Porto
- Aeroporto
- Curso d'água
- Massa d'água
- Limite Municipal
- Áreas de Expansão do Porto do Itaqui
- Área de Estudo - Ottobacia de nível 6

APP - Áreas de Preservação Permanente

- APP ao Redor de Nascentes (50 m)
- APP em Curso D'água com Largura Inferior a 10 m (30 m)
- APP em Curso D'água com Largura entre 10 e 50 m (50 m)
- APP em Curso D'água com Largura entre 50 e 200 m (100 m)
- Artificial com corpos d'água
- APP em Mangues (Extenção Total)

Sistema Viário

- Ferrovia Existente

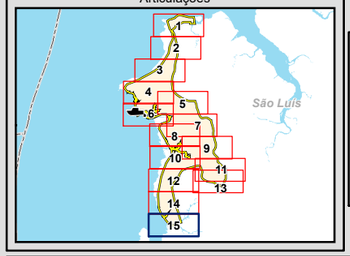
Rodovia Federal

- Pavimentada

Rodovia Estadual

- Pavimentada

Articulações



N
W E
S
0 150 300
m
1:10.000
Escala numérica em impressão A3
Projeção UTM
Datum Horizontal Sirgas 2000
Zona 23 M

Identificação do Projeto

EIA/RIMA das Obras de Expansão do Porto do Itaqui

Título do Mapa

Áreas de Preservação Permanente - Articulação 15

Empreendedor

EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária

Responsável Técnico	**Data:** Novembro/2017
MRS Estudos Ambientais	**Fonte:** Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Base Cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal - BCAL, 1:100.000, Folha SA-23-Z-A-V (IBGE, 2011); Cadastro Técnico Municipal (SEMURH), a partir do levantamento aerofotogramétrico (2001); Imagem Pléiades 1A - 0,5 m - Composição Bandas 3/2/1 (27/09/2012); Imagem WorldView-3 - 1,0 m - Composição Bandas 3/2/1 (12/07/2015); Base modificada por meio de imagens de satélite de alta resolução.

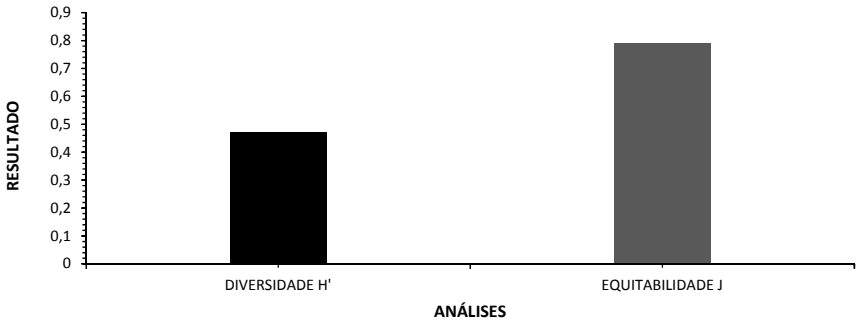
15.3 APÊNDICE III – TABELA: ANIMAIS ENVIADOS PARA AS INSTITUIÇÕES DEPOSITÁRIAS

ICTIOFAUNA	
Espécies	**Tombamento**
Achirus lineatus	CPUFMA 132829
Achirus lineatus	CPUFMA 132830
Amphiarius rugispinis	CPUFMA 132831
Anableps anableps	CPUFMA 132832
Anableps anableps	CPUFMA 132833
Batrachoides surinamensis	CPUFMA 132834
Caranx latus	CPUFMA 132835
Caranx latus	CPUFMA 132836
Centropomus parallelus	CPUFMA 132837
Centropomus parallelus	CPUFMA 132838
Colomesus psittacus	CPUFMA 132839
Colomesus psittacus	CPUFMA 132840
Cynoscion acoupa	CPUFMA 132841
Cynoscion acoupa	CPUFMA 132842
Diapterus rhombeus	CPUFMA 132843
Genyatremus luteus	CPUFMA 132844
Genyatremus luteus	CPUFMA 132845
Macrodon ancylodon	CPUFMA 132846
Macrodon ancylodon	CPUFMA 132847
Mugil curema	CPUFMA 132848
Mugil curema	CPUFMA 132849
Mugil gaimardianus	CPUFMA 132850
Oligoplites palometa	CPUFMA 132851
Oligoplites palometa	CPUFMA 132852
Pterengraulis atherinoides	CPUFMA 132853
Sciades herzbergii	CPUFMA 132854
Sciades herzbergii	CPUFMA 132855
Sciades proops	CPUFMA 132856
Sciades proops	CPUFMA 132857
Thalassophryne nattereri	CPUFMA 132858
Thalassophryne nattereri	CPUFMA 132859

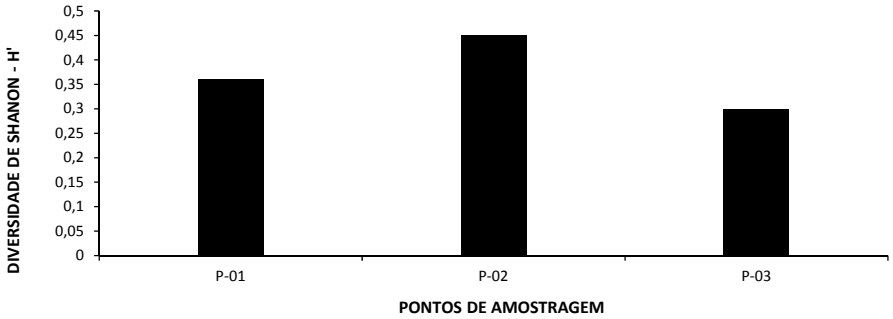
15.4 APÊNDICE IV – DADOS BRUTOS DA FAUNA

Nome Científico	Nome Popular	Campanha							
		1ª							
		Ponto 01		Ponto 02		Ponto 03		TOTAL	
		N	%	N	%	N	%	N	%
ANURA									
Bufonidae									
Rhinella marina (Linnaeus, 1758)	cururu	1	5%	1	20%	1	50%	3	10,7%
Hylidae									
Pithecopus hypochondrialis (Daudin, 1800)	perereca-de-folhagens	4	19%	-	-	-	-	4	14,3%
Leptodactylidae									
Leptodactylus fuscus (Schneider, 1799)	rã-assobiadora	1	5%	2	40%	1	50%	4	14,3%
Leptodactylus latrans (Steffen, 1815).	rã-manteiga	15	71%	2	40%	-	-	17	60,7%
SOMA	***Taxa***	**4**	**-**	**3**	**-**	**2**	**-**	**4**	**-**
	Indivíduos	**21**	**100%**	**5**	**100%**	**2**	**100%**	**28**	**100%**

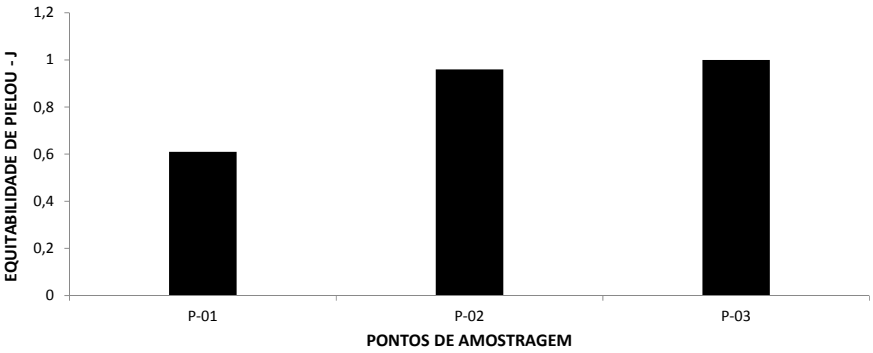
DIVERSIDADE H'	0,47
EQUITABILIDADE J	0,79



	H'
P-01	0,36
P-02	0,45
P-03	0,3

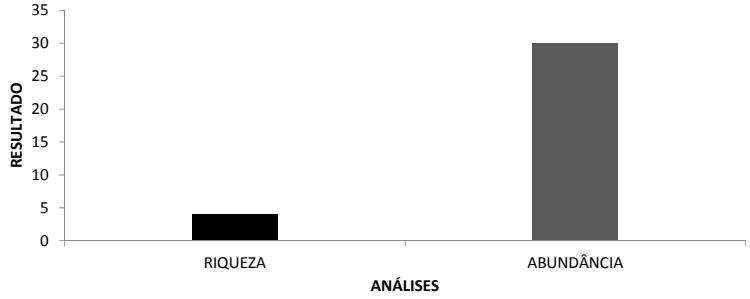


	J
P-01	0,61
P-02	0,96
P-03	1



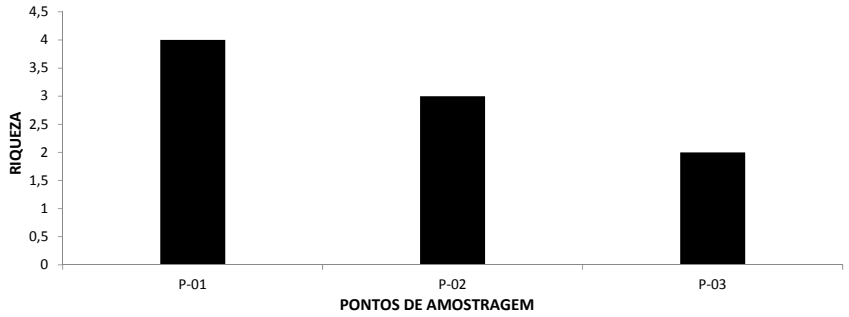
Nome Científico	Nome Popular	Campanhas				Particularidades				
		1ª								
		P-01	P-02	P-03	Geral	Método	Interesse Humano	*Status*	Migração e Raridade	Endemismo
ANURA										
Bufonidae										
Rhinella marina (Linnaeus, 1758)	cururu	1	1	1	3	Busca Ativa	-	LC	-	Ex.
Hylidae										
Pithecopus hypochondrialis (Daudin, 1800)	ereca-das-folhag	4	0	0	4	Busca Ativa	-	LC	-	-
Leptodactylidae										
Leptodactylus fuscus (Schneider, 1799)	rã-assobiadora	1	2	1	4	Busca Ativa	-	LC	-	-
Leptodactylus latrans (Steffen, 1815).	rã-manteiga	15	2	0	17	Busca Ativa	Cin.	LC	-	-

RIQUEZA	4
ABUNDÂN	30



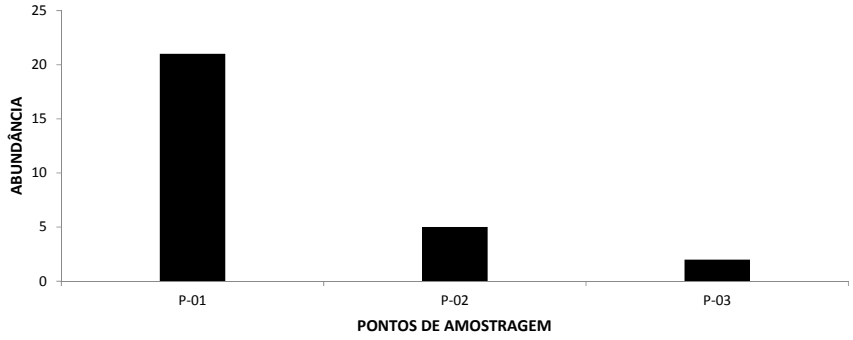
RIQUEZA PONTOS

P-01	4
P-02	3
P-03	2



ABUNDÂNCIA PONTOS

P-01	21
P-02	5
P-03	2



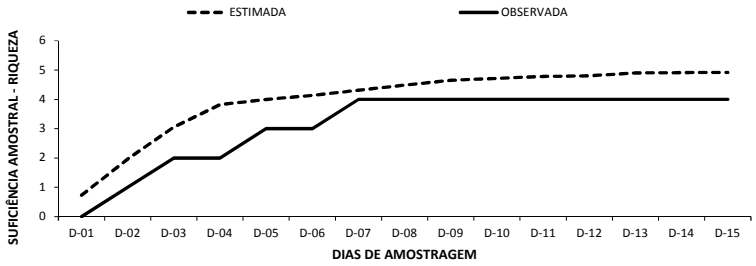
P-01	P-02	P-03
1	1	1
4	0	0
1	2	1
15	2	0

P-01	1	4	1	15
P-02	1	0	2	2
P-03	1	0	1	0

	P-01	P-02	P-03
P-01	100%	75%	50%
P-02	75%	100%	67%
P-03	50%	67%	100%

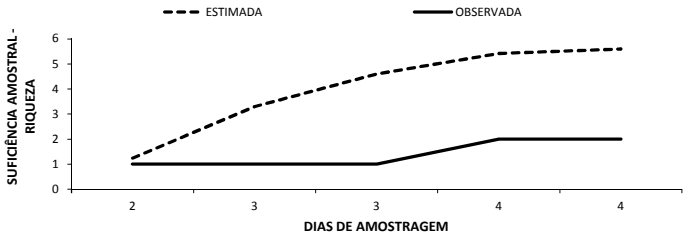
ESTIMADA	0,73	1,96	3,06	3,82	4	4,14	4,31	4,49	4,65	4,72	4,78	4,8	4,9	4,91	4,92
OBSERVADA	0	1	2	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	D-01	D-02	D-03	D-04	D-05	D-06	D-07	D-08	D-09	D-10	D-11	D-12	D-13	D-14	D-15

GERAL



ESTIMADA	0,48	1,32	2,11	2,83	3,6
OBSERVADA	1	1	1	2	2
	D-01	D-02	D-03	D-04	D-05

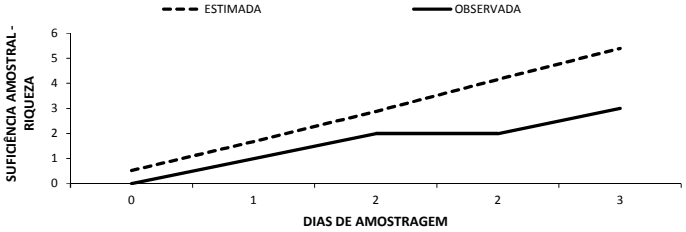
P-01



P-01					
ESTIMADA	1,24	3,3	4,61	5,42	5,6
OBSERVADA	2	3	3	4	4
	D-01	D-02	D-03	D-04	D-05

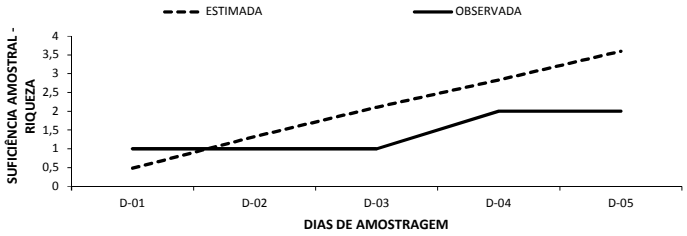
P-02					
ESTIMADA	0,52	1,68	2,88	4,16	5,4
OBSERVADA	0	1	2	2	3
	D-01	D-02	D-03	D-04	D-05

P-02



P-03					
ESTIMADA	0,48	1,32	2,11	2,83	3,6
OBSERVADA	1	1	1	2	2
	D-01	D-02	D-03	D-04	D-05

P-03



Nome Científico	Nome Popular	Campanha							
		1ª							
		Ponto 01		Ponto 02		Ponto 03		TOTAL	
		N	%	N	%	N	%	N	%
ANSERIFORMES									
Anatidae									
Dendrocygna autumnalis (Linnaeus, 1758)	marreca-cabocla	-	-	-	-	1	0,3%	1	0,1%
SULIFORMES									
Phalacrocoracidae									
Nannopterum brasilianus (Gmelin, 1789)	biguá	2	0,4%	2	0,7%	2	0,6%	6	0,5%
PELECANIFORMES									
Ardeidae									
Tigrisoma lineatum (Boddaert, 1783)	socó-boi	1	0,2%	-	-	-	-	1	0,1%
Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	10	1,9%	-	-	-	-	10	0,9%
Ardea alba Linnaeus, 1758	garça-branca-grande	4	0,7%	2	0,7%	2	0,6%	8	0,7%
Egretta tricolor (Statius Muller, 1776)	garça-tricolor	6	1,1%	4	1,3%	4	1,2%	14	1,2%
Egretta caerulea (Linnaeus, 1758)	garça-azul	16	3,0%	8	2,7%	8	2,4%	32	2,7%
Egretta thula (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	50	9,3%	10	3,3%	20	6,0%	80	6,8%
Nycticorax nycticorax (Linnaeus, 1758)	savacu	2	0,4%	4	1,3%	2	0,6%	8	0,7%
Nyctanassa violacea (Linnaeus, 1758)	savacu-de-coroa	20	3,7%	10	3,3%	10	3,0%	40	3,4%
Butorides striata (Linnaeus, 1758)	socozinho	10	1,9%	10	3,3%	10	3,0%	30	2,6%
Threskiornithidae									
Eudocimus ruber (Linnaeus, 1758)	guará	20	3,7%	14	4,7%	6	1,8%	40	3,4%
CATHARTIFORMES									
Cathartidae									
Cathartes aura (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	15	2,8%	10	3,3%	12	3,6%	37	3,2%
Cathartes burrovianus Cassin, 1845	urubu-de-cabeça-amarela	2	0,4%	2	0,7%	2	0,6%	6	0,5%
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	urubu-preto	4	0,7%	2	0,7%	4	1,2%	10	0,9%
ACCIPITRIFORMES									
Pandionidae									

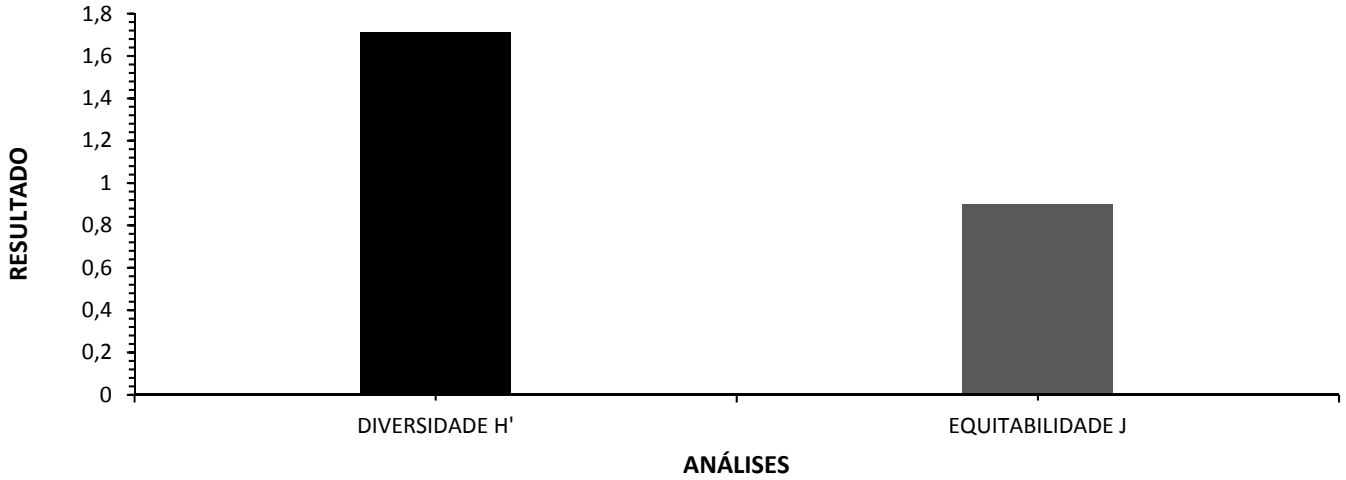
Pandion haliaetus (Linnaeus, 1758)	águia-pescadora	-	-	-	-	1	0,3%	1	0,1%
Accipitridae									
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	4	0,7%	2	0,7%	2	0,6%	8	0,7%
Gampsonyx swainsonii Vigors, 1825	gaviãozinho	-	-	1	0,3%	-	-	1	0,1%
GRUIFORMES									
Rallidae									
Aramides cajaneus (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	8	1,5%	4	1,3%	4	1,2%	16	1,4%
Gallinula galeata (Lichtenstein, 1818)	frango-d'água	-	-	4	1,3%	-	-	4	0,3%
Porphyrio martinicus (Linnaeus, 1766)	frango-d 'água-azul	4	0,7%	-	-	-	-	4	0,3%
CHARADRIIFORMES									
Charadriidae									
Vanellus chilensis (Molina, 1782)	quero-quero	6	1,1%	-	-	-	-	6	0,5%
Charadrius collaris Vieillot, 1818	batuíra-de-coleira	15	2,8%	4	1,3%	4	1,2%	23	2,0%
Scolopacidae									
Numenius hudsonicus Latham, 1790	maçarico-de-bico-torto	10	1,9%	4	1,3%	6	1,8%	20	1,7%
Tringa solitaria Wilson, 1813	maçarico-solitário	6	1,1%	2	0,7%	4	1,2%	12	1,0%
Jacanidae									
Jacana jacana (Linnaeus, 1766)	jaçanã	2	0,4%	2	0,7%	2	0,6%	6	0,5%
COLUMBIFORMES									
Columbidae									
Columbina talpacoti (Temminck, 1811)	rolinha	6	1,1%	2	0,7%	4	1,2%	12	1,0%
Columbina passerina (Linnaeus, 1758)	rolinha-cinzenta	26	4,8%	12	4,0%	10	3,0%	48	4,1%
Columba livia Gmelin, 1789	pombo-doméstico	30	5,6%	20	6,7%	20	6,0%	70	6,0%
Zenaida auriculata (Des Murs, 1847)	pomba-de-bando	4	0,7%	4	1,3%	4	1,2%	12	1,0%
Leptotila verreauxi Bonaparte, 1855	juruti-pupu	6	1,1%	4	1,3%	4	1,2%	14	1,2%
CUCULIFORMES									
Cuculidae									
Crotophaga major Gmelin, 1788	anu-coroca	6	1,1%	-	-	-	-	6	0,5%
Crotophaga ani Linnaeus, 1758	anu-preto	8	1,5%	8	2,7%	8	2,4%	24	2,1%
Guira guira (Gmelin, 1788)	anu-branco	8	1,5%	8	2,7%	8	2,4%	24	2,1%

Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	-	-	-	-	2	0,6%	2	0,2%
STRIGIFORMES									
Tytonidae									
Tyto furcata (Temminck, 1827)	suindara	1	0,2%	1	0,3%	1	0,3%	3	0,3%
Strigidae									
Megascops choliba (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	2	0,4%	2	0,7%	2	0,6%	6	0,5%
CAPRIMULGIFORMES									
Caprimulgidae									
Hydropsalis albicollis (Gmelin, 1789)	bacurau	2	0,4%	2	0,7%	2	0,6%	6	0,5%
APODIFORMES									
Apodidae									
Tachornis squamata (Cassin, 1853)	andorinhão-do-buriti	6	1,1%	6	2,0%	6	1,8%	18	1,5%
Trochilidae									
Amazilia leucogaster	beija-flor-de-barriga-branca	2	0,4%	2	0,7%	2	0,6%	6	0,5%
Eupetomena macroura (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	2	0,4%	2	0,7%	2	0,6%	6	0,5%
CORACIIFORMES									
Alcenidae									
Megaceryle torquata (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	2	0,4%	2	0,7%	2	0,6%	6	0,5%
Chloroceryle americana (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	2	0,4%	2	0,7%	2	0,6%	6	0,5%
PICIFORMES									
Picidae									
Colaptes melanochloros (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	2	0,4%	-	-	-	-	2	0,2%
FALCONIFORMES									
Falconidae									
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	carrapateiro	4	0,7%	4	1,3%	4	1,2%	12	1,0%
Caracara plancus (Miller, 1777)	carcará	2	0,4%	2	0,7%	2	0,6%	6	0,5%
PSITTACIFORMES									
Psittacidae									
Aratinga jandaya (Gmelin, 1788)	jandaia-verdadeira	4	0,7%	2	0,7%	2	0,6%	8	0,7%
Brotogeris chiriri (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	4	0,7%	4	1,3%	4	1,2%	12	1,0%

PASSERIFORMES									
Dendrocolaptidae									
Dendroplex picus (Gmelin, 1788)	arapaçu-de-bico-branco	2	0,4%	-	-	2	0,6%	4	0,3%
Rhynchocyclidae									
Tolmomyias flaviventris (Wied, 1831)	bico-chato-amarelo	4	0,7%	4	1,3%	4	1,2%	12	1,0%
Todirostrum cinereum (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	2	0,4%	2	0,7%	2	0,6%	6	0,5%
Todirostrum maculatum (Desmarest, 1806)	ferreirinho-estriado	4	0,7%	-	-	4	1,2%	8	0,7%
Tyrannidae									
Myiarchus ferox (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	4	0,7%	2	0,7%	2	0,6%	8	0,7%
Myiarchus tyrannulus (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	4	0,7%	4	1,3%	4	1,2%	12	1,0%
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	8	1,5%	6	2,0%	10	3,0%	24	2,1%
Megarynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	neinei	-	-	2	0,7%	-	-	2	0,2%
Myiozetetes similis (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	4	0,7%	4	1,3%	4	1,2%	12	1,0%
Tyrannus melancholicus Vieillot, 1819	suiriri	8	1,5%	6	2,0%	8	2,4%	22	1,9%
Fluvicola albiventer (Spix, 1825)	lavadeira-de-cara-branca	2	0,4%	2	0,7%	2	0,6%	6	0,5%
Elaenia flavogaster (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	2	0,4%	2	0,7%	2	0,6%	6	0,5%
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	risadinha	6	1,1%	4	1,3%	4	1,2%	14	1,2%
Vireonidae									
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	pitiguari	2	0,4%	2	0,7%	2	0,6%	6	0,5%
Vireo chivi (Vieillot, 1817)	juruviara	-	-	-	-	2	0,6%	2	0,2%
Corvidae									
Cyanocorax cyanopogon (Wied, 1821)	cancã	-	-	-	-	4	1,2%	4	0,3%
Hirundinidae									
Stelgidopteryx ruficollis (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	4	0,7%	4	1,3%	4	1,2%	12	1,0%
Progne chalybea (Gmelin, 1789)	andorinha-doméstica-grande	8	1,5%	8	2,7%	12	3,6%	28	2,4%
Tachycineta albiventer (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	50	9,3%	16	5,3%	20	6,0%	86	7,4%
Troglodytidae									
Troglodytes musculus Naumann, 1823	corruíra	4	0,7%	4	1,3%	4	1,2%	12	1,0%
Turdidae									
Turdus leucomelas Vieillot, 1818	sabiá-barranco	2	0,4%	2	0,7%	2	0,6%	6	0,5%

Icteridae									
Sturnella militaris (Linnaeus, 1758)	polícia-inglesa-do-norte	6	1,1%	-	-	-	-	6	0,5%
Thraupidae									
Paroaria dominicana (Linnaeus, 1758)	cardeal-do-nordeste	2	0,4%	2	0,7%	2	0,6%	6	0,5%
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	cambacica	2	0,4%	2	0,7%	2	0,6%	6	0,5%
Tangara palmarum (Wied, 1821)	sanhaçu-do-coqueiro	4	0,7%	2	0,7%	2	0,6%	8	0,7%
Tangara sayaca (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	4	0,7%	4	1,3%	4	1,2%	12	1,0%
Conirostrum bicolor (Vieillot, 1809)	figuinha-do-mangue	12	2,2%	10	3,3%	12	3,6%	34	2,9%
Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)	tiziu	2	0,4%	2	0,7%	2	0,6%	6	0,5%
Ramphocelus carbo (Pallas, 1764)	pipira-vermelha	4	0,7%	-	-	-	-	4	0,3%
Fringillidae									
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	fim-fim	4	0,7%	4	1,3%	4	1,2%	12	1,0%
Passeridae									
Estrilda astrild (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre	20	3,7%	-	-	-	-	20	1,7%
Passeridae									
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	pardal	12	2,2%	10	3,3%	8	2,4%	30	2,6%
SOMA	**Taxa**	**72**	**-**	**64**	**-**	**68**	**-**	**80**	**-**
	Indivíduos	**538**	**100%**	**300**	**100%**	**331**	**100%**	**1169**	**100%**

DIVERSIDA	1,71
EQUITABIL	0,9

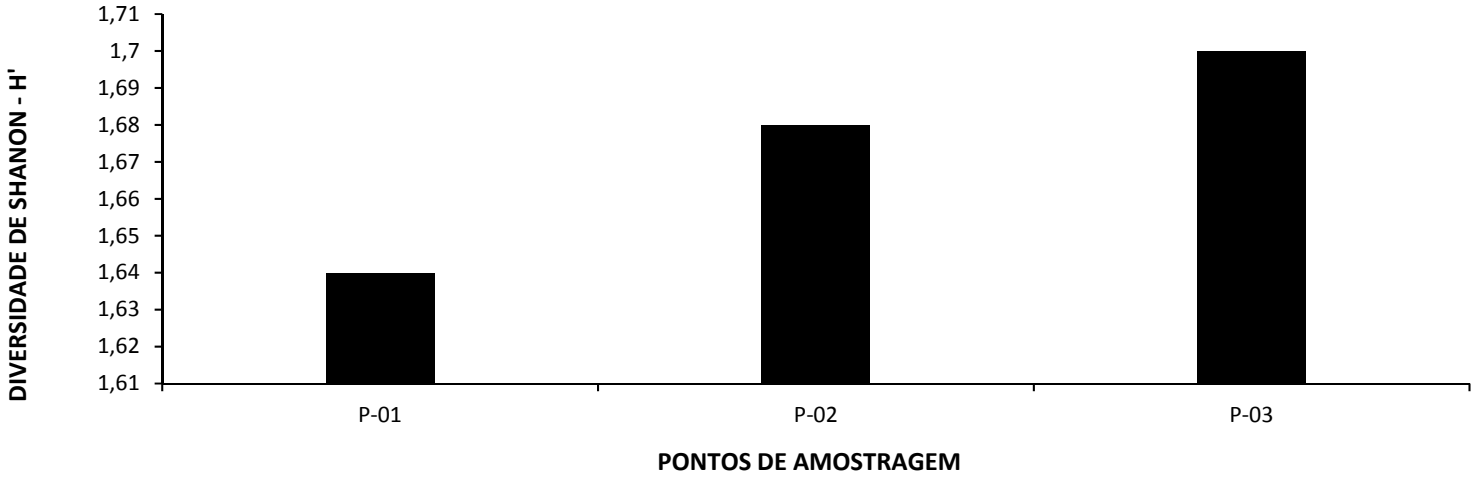


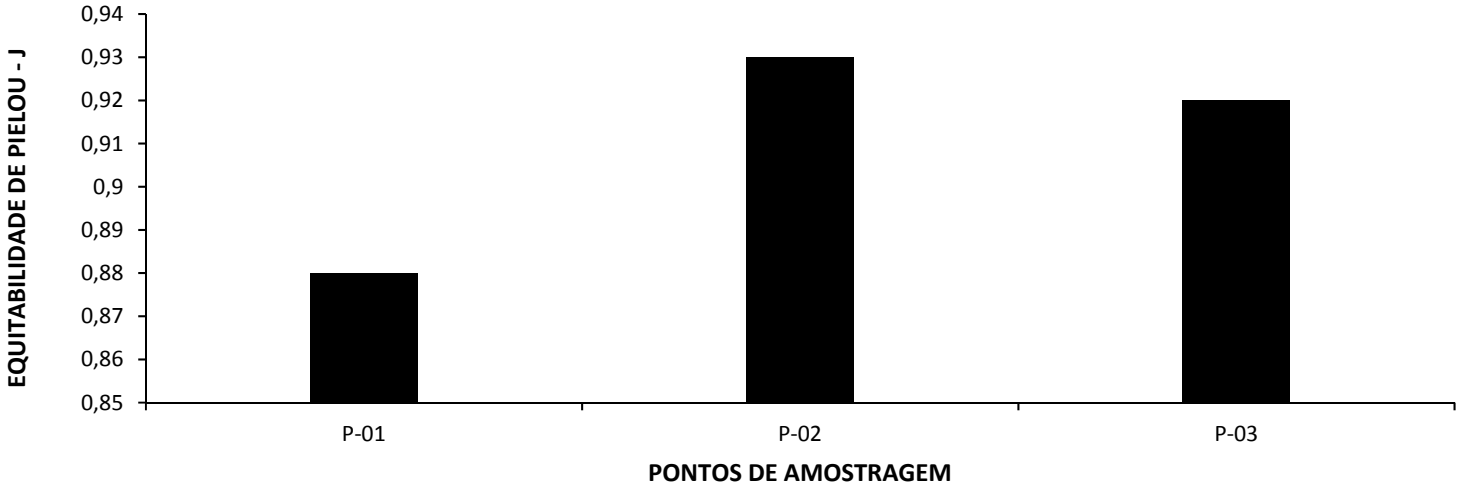
H'

P-01	1,64
P-02	1,68
P-03	1,7

J

P-01	0,88
P-02	0,93
P-03	0,92



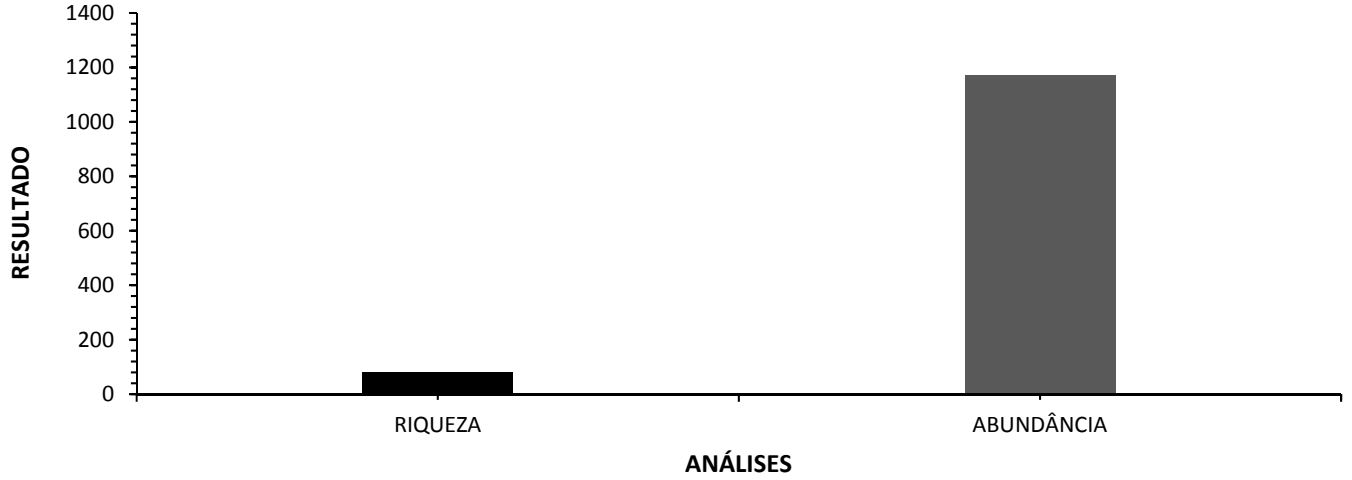

0,94
0,93
0,92
0,91
0,9
0,89
0,88
0,87
0,86
0,85
EQUITABILIDADE DE PIELOU - J
P-01
P-02
P-03
PONTOS DE AMOSTRAGEM

Nome Científico	Nome Popular	Campanha			Particularidades				
		1ª			Método	Interesse	*Status*	Migração	Endemis
		P-01	P-02	Geral					
PELECANIFORMES									
Ardeidae									
Ardea cocoi Linnaeus, 1766	garça-moura	2	4	6	Vi	-	LC	-	-
Ardea alba Linnaeus, 1758	garça-branca-grande	8	8	16	Vi	-	LC	-	-
Egretta tricolor (Statius Muller, 1776)	garça-tricolor	10	10	20	Vi	-	LC	-	-
Egretta caerulea (Linnaeus, 1758)	garça-azul	50	50	100	Vi	-	LC	-	-
Egretta thula (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	12	10	22	Vi	-	LC	-	-
Nyctanassa violacea (Linnaeus, 1758)	savacu-de-coroa	60	80	140	Vi	-	LC	-	-
Butorides striata (Linnaeus, 1758)	socozinho	10	12	22	Vi	-	LC	-	-
Threskiornithidae									
Eudocimus ruber (Linnaeus, 1758)	guará	600	800	1400	Vi	-	LC	-	-
GRUIFORMES									
Rallidae									
Aramides cajaneus (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	4	4	8	Vi; Vo	-	LC	-	-
CHARADRIIFORMES									
Charadriidae									
Pluvialis squatarola (Linnaeus, 1758)	batuiruçu-de-axila-preta	20	-	20	Vi	-	LC	Migratória	-
Charadrius collaris Vieillot, 1818	batuíra-de-coleira	4	4	8	Vi	-	LC	-	-
Scolopacidae									
Numenius hudsonicus Latham, 1790	maçarico-de-bico-torto	60	80	140	Vi; Vo	-	LC	Migratória	-
Tringa solitaria Wilson, 1813	maçarico-solitário	4	4	8	Vi	-	LC	-	-
Tringa semipalmata (Gmelin, 1789)	maçarico-de-asa-branca	200	50	250	Vi	-	LC	Migratória	-
Arenaria interpres (Linnaeus, 1758)	vira-pedras	10	-	10	Vi	-	LC	Migratória	-
CORACIIFORMES									
Alcenidae									
Chloroceryle americana (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	1	1	2	Vi	-	LC	-	-
		1055	1117	2172					
		16	14	16					

Nome Científico	Nome Popular	Campanha				Particularidades				
		1ª								
		P-01	P-02	P-03	Geral	Tipo de registro	Interesse	*Status*	Migração	Endemismo
ANSERIFORMES										
Anatidae										
Dendrocygna autumnalis (Linnaeus, 1758)	marreca-cabocla	-	-	1	1	Vi	Cin.	LC	-	-
SULIFORMES										
Phalacrocoracidae										
Nannopterum brasilianus (Gmelin, 1789)	biguá	2	2	2	6	Vi	-	LC	-	-
PELECANIFORMES										
Ardeidae										
Tigrisoma lineatum (Boddaert, 1783)	socó-boi	1	-	-	1	Vi	-	LC	-	-
Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	10	-	-	10	Vi	-	LC	-	-
Ardea alba Linnaeus, 1758	garça-branca-grande	4	2	2	8	Vi	-	LC	-	-
Egretta tricolor (Statius Muller, 1776)	garça-tricolor	6	4	4	14	Vi	-	LC	-	-
Egretta caerulea (Linnaeus, 1758)	garça-azul	16	8	8	32	Vi	-	LC	-	-
Egretta thula (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	50	10	20	80	Vi	-	LC	-	-
Nycticorax nycticorax (Linnaeus, 1758)	savacu	2	4	2	8	Vi	-	LC	-	-
Nyctanassa violacea (Linnaeus, 1758)	savacu-de-coroa	20	10	10	40	Vi	-	LC	-	-
Butorides striata (Linnaeus, 1758)	socozinho	10	10	10	30	Vi	-	LC	-	-
Threskiornithidae										
Eudocimus ruber (Linnaeus, 1758)	guará	20	14	6	40	Vi	-	LC	-	-
CATHARTIFORMES										
Cathartidae										
Cathartes aura (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	15	10	12	37	Vi	-	LC	-	-
Cathartes burrovianus Cassin, 1845	urubu-de-cabeça-amarela	2	2	2	6	Vi	-	LC	-	-
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	urubu-preto	4	2	4	10	Vi	-	LC	-	-
ACCIPITRIFORMES										
Pandionidae										
Pandion haliaetus (Linnaeus, 1758)	águia-pescadora	-	-	1	1	Vi	-	LC	Migratória	-
Accipitridae										
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	4	2	2	8	Vi; Re	-	LC	-	-
Gampsonyx swainsonii Vigors, 1825	gaviãozinho	-	1	-	1	Vi	-	LC	-	-
GRUIFORMES										
Rallidae										
Aramides cajaneus (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	8	4	4	16	Vi; Vo	-	LC	-	-
Gallinula galeata (Lichtenstein, 1818)	frango-d'água	-	4	-	4	Vi	-	LC	-	-
Porphyrio martinicus (Linnaeus, 1766)	frango-d 'água-azul	4	-	-	4	Vi	-	LC	-	-
CHARADRIIFORMES										
Charadriidae										
Vanellus chilensis (Molina, 1782)	quero-quero	6	-	-	6	Vi; Vo	-	LC	-	-
Charadrius collaris Vieillot, 1818	batuíra-de-coleira	15	4	4	23	Vi	-	LC	-	-
Scolopacidae										
Numenius hudsonicus Latham, 1790	maçarico-de-bico-torto	10	4	6	20	Vi; Vo	-	LC	Migratória	-
Tringa solitaria Wilson, 1813	maçarico-solitário	6	2	4	12	Vi	-	LC	-	-
Jacanidae										
Jacana jacana (Linnaeus, 1766)	jaçanã	2	2	2	6	Vi	-	LC	-	-
COLUMBIFORMES										
Columbidae										
Columbina talpacoti (Temminck, 1811)	rolinha	6	2	4	12	Vi; Vo	Cin.	LC	-	-
Columbina passerina (Linnaeus, 1758)	rolinha-cinzenta	26	12	10	48	Vi; Vo	Cin.	LC	-	-
Columba livia Gmelin, 1789	pombo-doméstico	30	20	20	70	Vi	Ex	LC	-	-
Zenaida auriculata (Des Murs, 1847)	pomba-de-bando	4	4	4	12	Vi	Cin.	LC	-	-
Leptotila verreauxi Bonaparte, 1855	juruti-pupu	6	4	4	14	Vi; Vo	Cin.	LC	-	-
CUCULIFORMES										
Cuculidae										
Crotophaga major Gmelin, 1788	anu-coroca	6	-	-	6	Vi	-	LC	-	-
Crotophaga ani Linnaeus, 1758	anu-preto	8	8	8	24	Vi; Vo	-	LC	-	-
Guira guira (Gmelin, 1788)	anu-branco	8	8	8	24	Vi; Vo	-	LC	-	-
Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	-	-	2	2	Vi	-	LC	-	-
STRIGIFORMES										
Tytonidae										
Tyto furcata (Temminck, 1827)	suindara	1	1	1	3	Vi	-	LC	-	-
Strigidae										
Megascops choliba (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	2	2	2	6	Vi; Vo	-	LC	-	-
CAPRIMULGIFORMES										
Caprimulgidae										
Hydropsalis albicollis (Gmelin, 1789)	bacurau	2	2	2	6	Vi; Vo	-	LC	-	-
APODIFORMES										
Apodidae										
Tachornis squamata (Cassin, 1853)	andorinhão-do-buriti	6	6	6	18	Vi	-	LC	-	-
Trochilidae										
Amazilia leucogaster	beija-flor-de-barriga-branca	2	2	2	6	Vi	-	LC	-	-
Eupetomena macroura (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	2	2	2	6	Vi	-	LC	-	-
CORACIIFORMES										
Alcenidae										
Megaceryle torquata (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	2	2	2	6	Vi	-	LC	-	-

Chloroceryle americana (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	2	2	2	6	Vi	-	LC	-	-
PICIFORMES										
Picidae										
Colaptes melanochloros (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	2	-	-	2	Vi; Vo	-	LC	-	-
FALCONIFORMES										
Falconidae										
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	carrapateiro	4	4	4	12	Vi; Vo	-	LC	-	-
Caracara plancus (Miller, 1777)	carcará	2	2	2	6	Vi	-	LC	-	-
PSITTACIFORMES										
Psittacidae										
Aratinga jandaya (Gmelin, 1788)	jandaia-verdadeira	4	2	2	8	Vi; Vo	Xe	LC	-	-
Brotogeris chiriri (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	4	4	4	12	Vi; Vo	Xe	LC	-	-
PASSERIFORMES										
Dendrocolaptidae										
Dendroplex picus (Gmelin, 1788)	arapaçu-de-bico-branco	2	-	2	4	Vi; Vo	-	LC	-	-
Rhynchocyclidae										
Tolmomyias flaviventris (Wied, 1831)	bico-chato-amarelo	4	4	4	12	Vi; Vo	-	LC	-	-
Todirostrum cinereum (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	2	2	2	6	Vi; Vo	-	LC	-	-
Todirostrum maculatum (Desmarest, 1806)	ferreirinho-estriado	4	-	4	8	Vi; Vo	-	LC	-	-
Tyrannidae										
Myiarchus ferox (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	4	2	2	8	Vi; Vo	-	LC	-	-
Myiarchus tyrannulus (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	4	4	4	12	Vi; Vo	-	LC	-	-
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	8	6	10	24	Vi; Vo	-	LC	-	-
Megarynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	neinei	-	2	-	2	Vi; Vo	-	LC	-	-
Myiozetetes similis (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	4	4	4	12	Vi; Vo	-	LC	-	-
Tyrannus melancholicus Vieillot, 1819	suiriri	8	6	8	22	Vi; Vo	-	LC	-	-
Fluvicola albiventer (Spix, 1825)	lavadeira-de-cara-branca	2	2	2	6	Vi; Re	-	LC	-	-
Elaenia flavogaster (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	2	2	2	6	Vi; Re	-	LC	-	-
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	risadinha	6	4	4	14	Vi; Re	-	LC	-	-
Vireonidae										
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	pitiguari	2	2	2	6	Vi; Re	-	LC	-	-
Vireo chivi (Vieillot, 1817)	juruviara	-	-	2	2	Vo	-	LC	-	-
Corvidae										
Cyanocorax cyanopogon (Wied, 1821)	cancã	-	-	4	4	Vi; Vo	-	LC	-	-
Hirundinidae										
Stelgidopteryx ruficollis (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	4	4	4	12	Vi	-	LC	-	-
Progne chalybea (Gmelin, 1789)	andorinha-doméstica-grande	8	8	12	28	Vi; Vo	-	LC	-	-
Tachycineta albiventer (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	50	16	20	86	Vi; Re	-	LC	-	-
Troglodytidae										
Troglodytes musculus Naumann, 1823	corruíra	4	4	4	12	Vi; Vo	-	LC	-	-
Turdidae										
Turdus leucomelas Vieillot, 1818	sabiá-barranco	2	2	2	6	Vi; Vo	Xe	LC	-	-
Icteridae										
Sturnella militaris (Linnaeus, 1758)	polícia-inglesa-do-norte	6	-	-	6	Vi; Vo	-	LC	-	-
Thraupidae										
Paroaria dominicana (Linnaeus, 1758)	cardeal-do-nordeste	2	2	2	6	Vi	Xe	LC	-	-
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	cambacica	2	2	2	6	Vi; Vo	Xe	LC	-	-
Tangara palmarum (Wied, 1821)	sanhaçu-do-coqueiro	4	2	2	8	Vi	-	LC	-	-
Tangara sayaca (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	4	4	4	12	Vi	Xe	LC	-	-
Conirostrum bicolor (Vieillot, 1809)	figuinha-do-mangue	12	10	12	34	Vi; Vo; Re	-	LC	-	-
Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)	tiziu	2	2	2	6	Vi	-	LC	-	-
Ramphocelus carbo (Pallas, 1764)	pipira-vermelha	4	-	-	4	Vi	Xe	LC	-	-
Fringillidae										
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	fim-fim	4	4	4	12	Vi; Vo	Xe	LC	-	-
Passeridae										
Estrilda astrild (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre	20	-	-	20	Vi; Vo	Xe	LC	-	EX
Passeridae										
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	pardal	12	10	8	30	Vi	MS	LC	-	EX

RIQUEZA	80
ABUNDÂN	1169

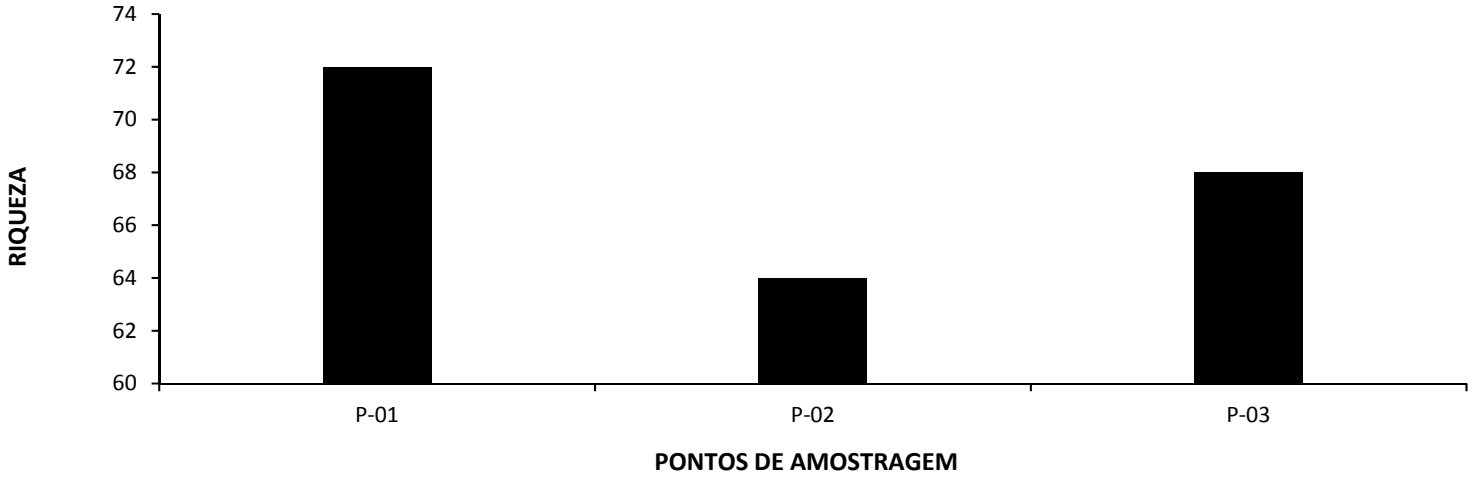


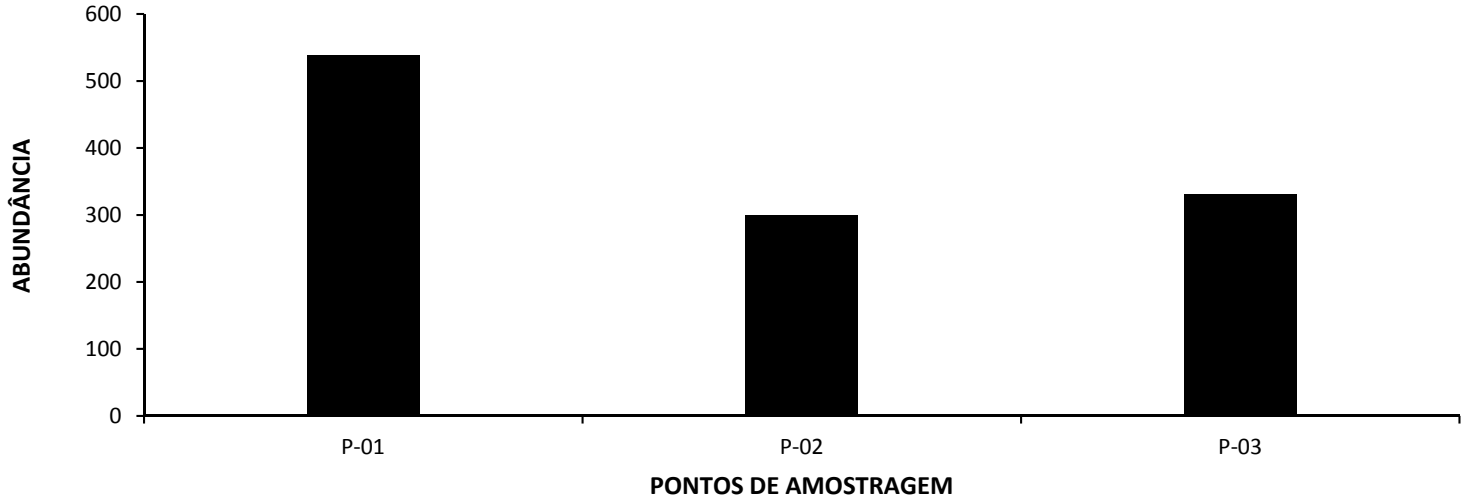
Riqueza

P-01	72
P-02	64
P-03	68

Abundância

P-01	538
P-02	300
P-03	331



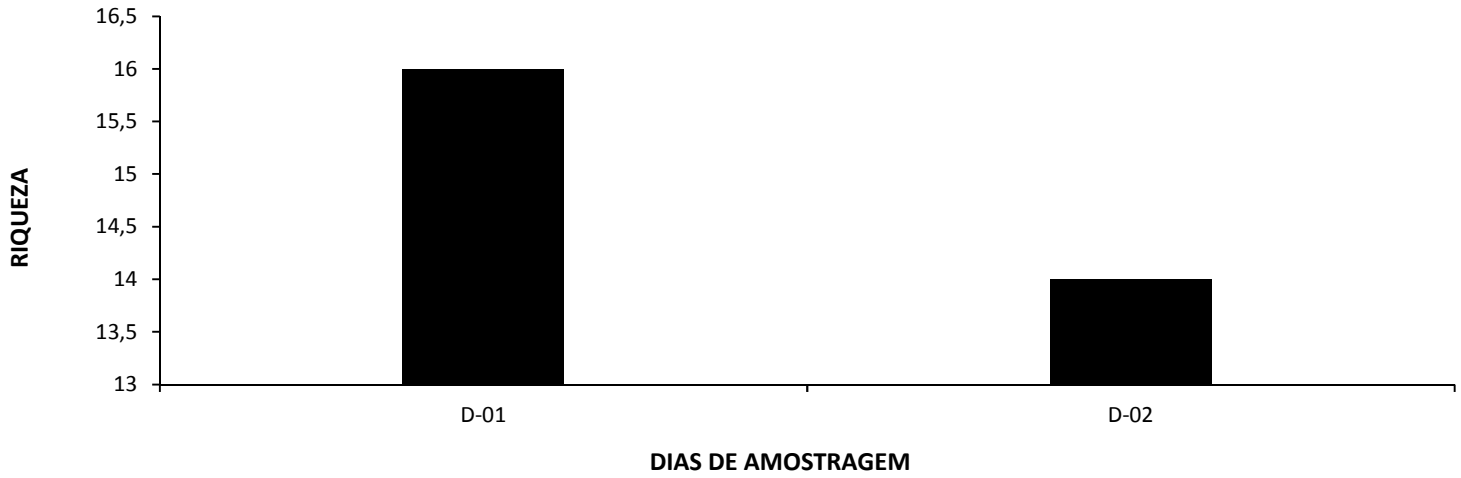

600
500
400
300
200
100
0
ABUNDÂNCIA
P-01
P-02
P-03
PONTOS DE AMOSTRAGEM

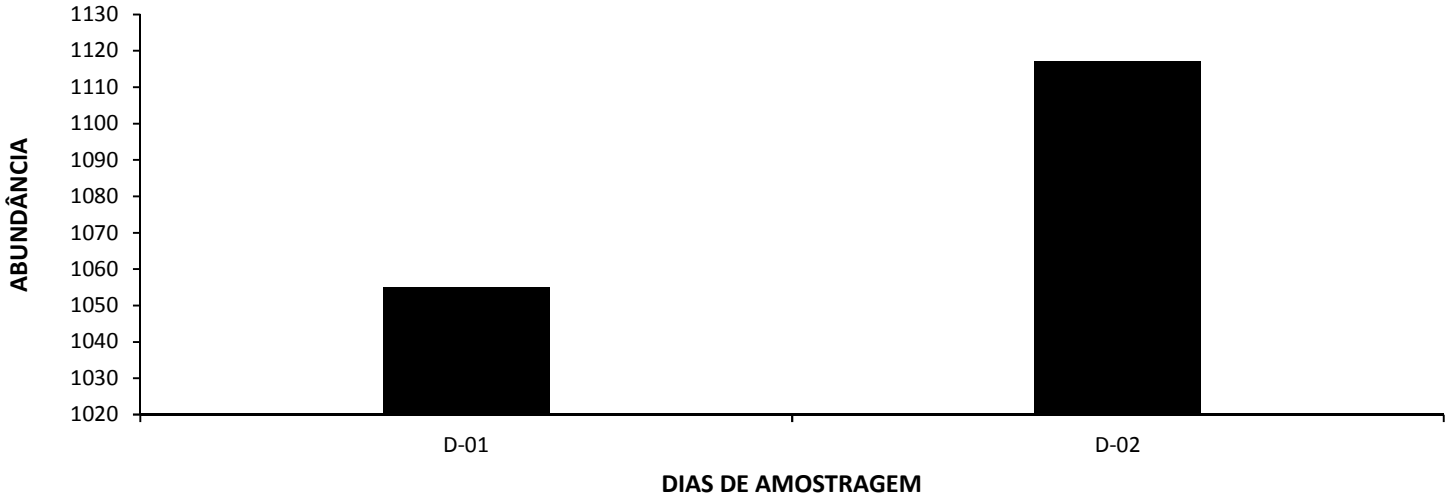
Riqueza

D-01	16
D-02	14

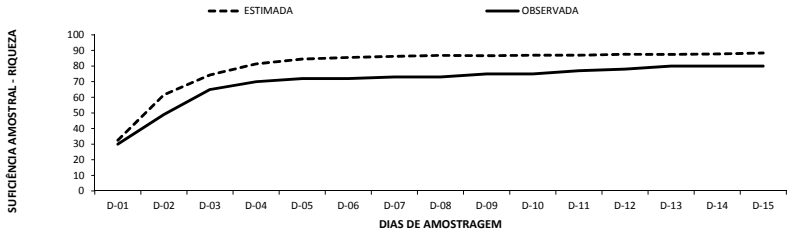
Abundância

D-01	1055
D-02	1117





ESTIMADA	32,51	61,64	74,4	81,45	84,47	85,57	86,28	86,81	86,66	86,93	86,95	87,53	87,43	87,75	88,4
OBSERVADA	30	49	65	70	72	72	73	73	75	75	77	78	80	80	80
	D-01	D-02	D-03	D-04	D-05	D-06	D-07	D-08	D-09	D-10	D-11	D-12	D-13	D-14	D-15

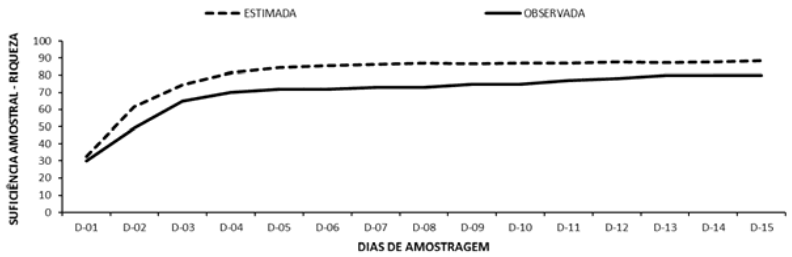


P-01							
ESTIMADA	32,51	61,64	74,4	81,45	84,47	84,47	100
OBSERVADA	30	49	65	70	72	72	85
	D-01	D-02	D-03	D-04	D-05		

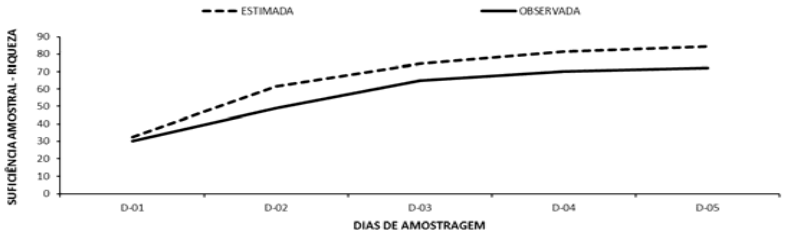
P-02							
ESTIMADA	26,58	55,07	71,48	81,55	82,4	82,4	100
OBSERVADA	13	34	51	62	64	64	77,6
	D-01	D-02	D-03	D-04	D-05		

P-03							
ESTIMADA	31,21	61,43	77,9	85,77	83,2	83,2	100
OBSERVADA	21	38	58	66	68	68	81
	D-01	D-02	D-03	D-04	D-05		

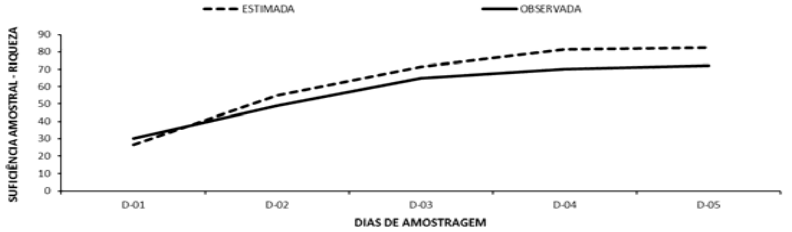
GERAL



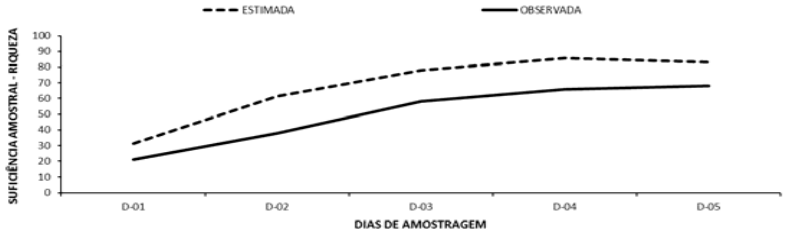
P-01



P-02



P-03



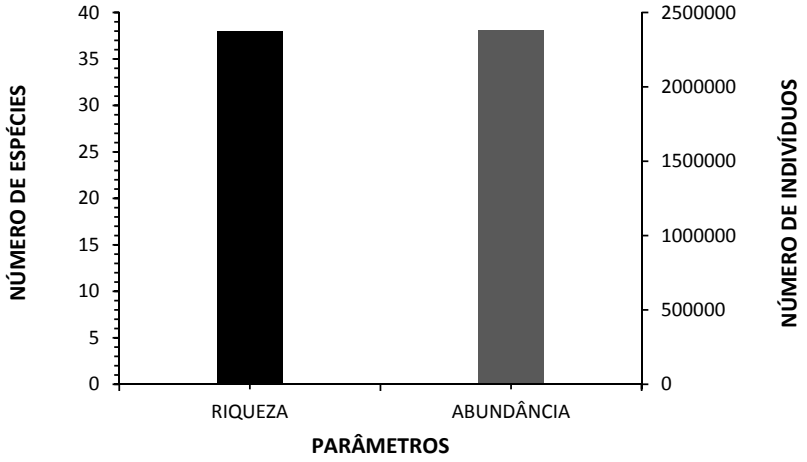
Nome Científico	ome Popul	CAMPANHA DIAGNÓSTICO																	
		PMF1		PMF2		PMF3		PMF4		PMF5		PMF6		PMF7		PMFCON		TOTAL	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
FITOPLÂNCTON																			
Cyanophyceae																			
Oscillatoria sp1.	-	14981	6	0	0	18953	6	47382	22	0	0	0	0	0	0	0	0	81350	3
Oscillatoria sp2.	-	49638	20	4170	2	18953	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72789	3
Merismopedia sp	-	64530	26	0	0	0	0	47382	22	0	0	0	0	0	0	0	0	111960	5
Bacillariophyceae																			
Amphora sp	-	0	0	8339	5	0	0	0	0	0	0	0	0	7446	3	0	0	15793	1
Asterionellopsis sp	-	0	0	0	0	0	0	0	0	28429	4	0	0	0	0	7189	5	35622	1
Aulacodiscus kittonii	-	14891	6	16678	10	0	0	18953	9	0	0	0	0	18614	8	10783	8	79951	3
Cylindrotheca sp.	-	0	0	0	0	0	0	0	0	9476	1	13030	4	0	0	0	0	22511	1
Diploneis interrupta	-	0	0	0	0	0	0	4738	2	14215	2	0	0	3723	2	3594	3	26276	1
Diploneis sp	-	0	0	12509	7	0	0	0	0	0	0	0	0	22337	9	7189	5	42051	2
Navicula sp1	-	9928	4	29187	17	0	0	9476	4	18953	3	30403	9	0	0	7189	5	105173	4
Navicula sp2	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13030	4	44674	18	0	0	57726	2
Nitzschia fasciculata	-	0	0	0	0	9476	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9479	0
Nitzschia sp	-	0	0	8339	5	9476	3	0	0	14215	2	13030	4	11169	5	0	0	56247	2
Pleurosigma cf. elongatum	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8687	2	0	0	3594	3	12283	1
Pleurosigma cf. normanii	-	9928	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9932	0
Pleurosigma cf. obscurum	-	14891	6	8339	5	9476	3	0	0	18953	3	0	0	7446	3	3594	3	62719	3
Pleurosigma sp1	-	0	0	0	0	0	0	14215	7	0	0	13030	4	0	0	3594	3	30849	1
Pleurosigma sp2	-	0	0	0	0	0	0	0	0	14215	2	13030	4	7446	3	0	0	34700	1
Pseudonitzschia sp	-	0	0	0	0	9476	3	9476	4	0	0	0	0	0	0	7189	5	26148	1
Surirella sp	-	0	0	12509	7	0	0	0	0	0	0	17373	5	0	0	0	0	29894	1
Tryblioptychus sp	-	0	0	0	0	4738	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4739	0
Coscinodiscophyceae																			
Aulacoseira sp	-	0	0	0	0	37906	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37918	2
Coscinodiscus cf. granii	-	24819	10	20848	12	14215	4	18953	9	56858	8	60807	17	22337	9	21567	15	240474	10
Melosira sp1	-	9928	4	0	0	71073	22	9476	4	0	0	0	0	0	0	0	0	90507	4
Melosira sp2	-	0	0	0	0	0	0	0	0	85287	13	0	0	0	0	0	0	85300	4
Mediophyceae																			
Cyclotella sp1	-	0	0	12509	7	4738	1	4738	2	0	0	8687	2	0	0	0	0	30685	1
Ditylum brightwellii	-	0	0	25018	15	0	0	0	0	28429	4	13030	4	22337	9	25161	18	114007	5
Odontella aurita	-	0	0	12509	7	18953	6	0	0	0	0	8687	2	0	0	3594	3	43759	2
Odontella mobiliensis	-	0	0	0	0	0	0	0	0	42644	6	26060	7	18614	8	7189	5	94528	4
Skeletonema costatum	-	0	0	0	0	0	0	0	0	170575	25	13030	4	7446	3	14378	10	205461	9
Skeletonema sp	-	0	0	0	0	0	0	0	0	108978	16	0	0	29783	12	7189	5	145978	6
Fragilariophyceae																			
Rhaphoneis sp	-	0	0	0	0	14215	4	0	0	0	0	0	0	7446	3	0	0	21668	1

Synedra tabulata	-	0	0	0	0	4738	1	4738	2	0	0	0	0	0	0	7189	5	16669	1
Thalassionema cf. frauenfeldii	-	19855	8	0	0	0	0	28429	13	0	0	47777	13	14891	6	0	0	110993	5
Thalassionema sp	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26060	7	0	0	0	0	26067	1
Dinophyceae																			
Amylax cf. triacantha	-	0	0	0	0	4738	1	0	0	9476	1	13030	4	0	0	0	0	27251	1
Glochidinium cf penardiforme	-	9928	4	0	0	71073	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81027	3
Prorocentrum minimum	-	4964	2	0	0	0	0	0	0	56858	8	17373	5	0	0	0	0	79210	3
SOMA	**Taxa**	**248281**	**100**	**170954**	**100**	**322197**	**100**	**217956**	**100**	**677561**	**100**	**356154**	**100**	**245709**	**100**	**140182**	**100**	**2379694**	**100**

Riqueza e abundância

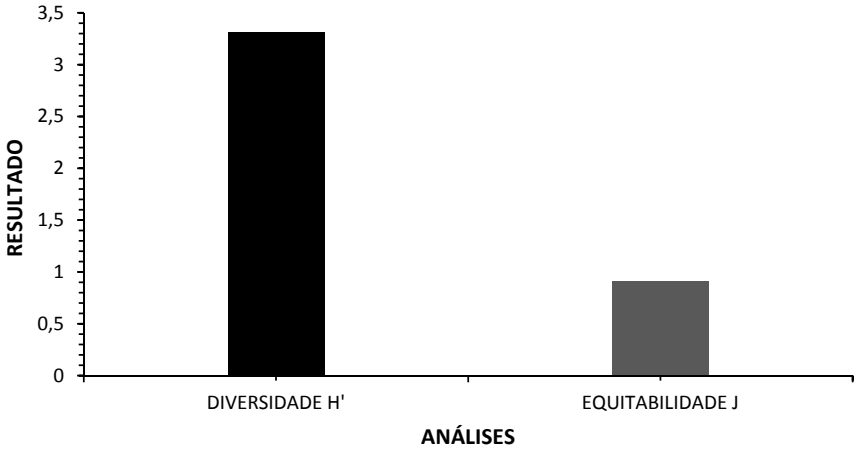
	GERAL	
Total	RIQUEZA	ABUNDÂNCIA
RIQUEZA 38	38	2379694
ABUNDÂNCIA 2379694		

	ABUNDÂN	RIQUEZA
	GERAL	
RIQUEZA		38
ABUNDÂNCIA	2379694	

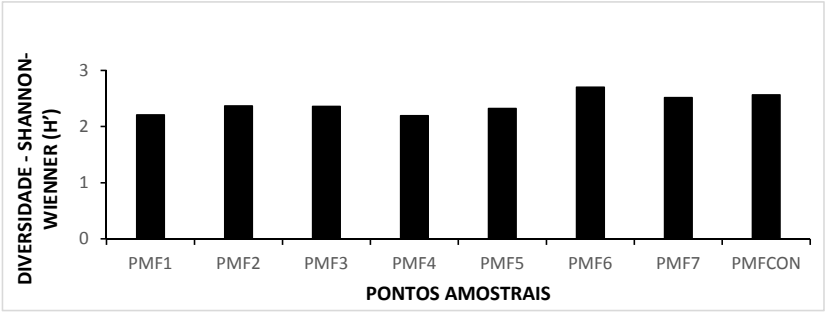


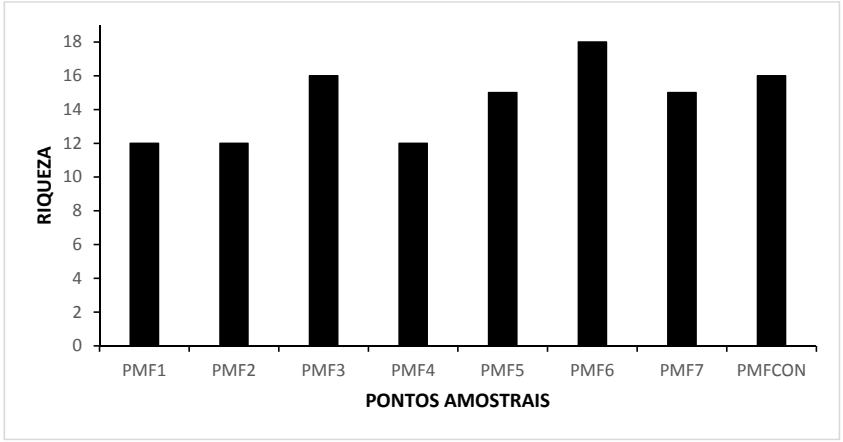
DIVERSIDADE H'	3,31
EQUITABILIDADE J	0,91

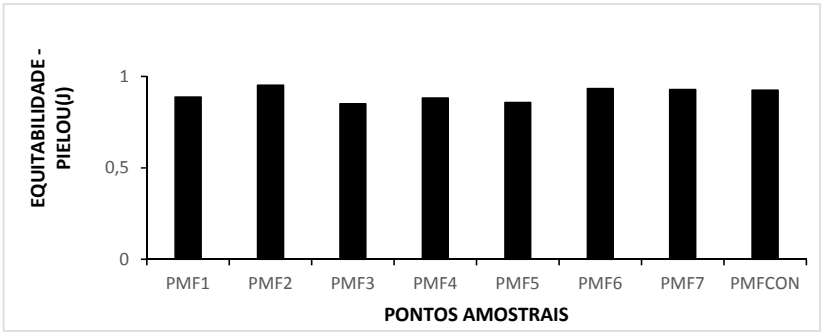
	A	Lower	Upper
Taxa_S	38	38	38
Individuals	1634561	1634561	1634561
Dominance_D	0,04473	0,04466	0,04481
Simpson_1-D	0,9553	0,9552	0,9553
Shannon_H	3,311	3,31	3,312
Evenness_e^H/S	0,7213	0,7205	0,7221
Brillouin	3,311	3,31	3,312
Menhinick	0,02972	0,02972	0,02972
Margalef	2,586	2,586	2,586
Equitability_J	0,9102	0,9099	0,9105
Fisher_alpha	2,867	2,867	2,867
Berger-Parker	0,09928	0,09881	0,09974
Chao-1	38	38	38

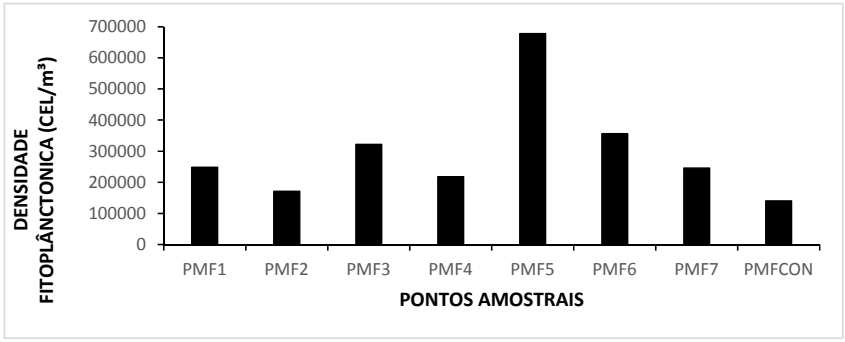


	PMF1	PMF2	PMF3	PMF4	PMF5	PMF6	PMF7	PMFCON
Riqueza	12	12	16	12	15	18	15	16
H	2,20412	2,364632	2,357016	2,190656	2,320788	2,698645	2,514307	2,563126
J	0,887	0,951598	0,850114	0,881585	0,856996	0,933667	0,928457	0,924452
Densidade	248191,1	170954	322197,1	217956,9	677561,6	356154,2	245709,2	140185,2





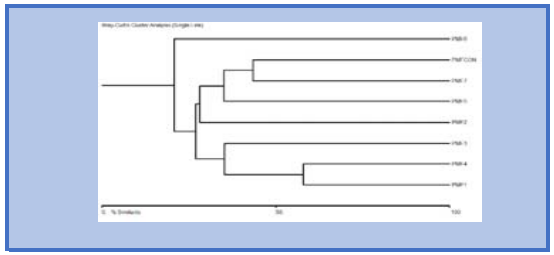




Nome Científico	Nome Popular	Habitat	PMF1	PMF2	PMF3	PMF4	PMF5	PMF6	PMF7	PMFCON	Interesse Humano	*Status*	Endemismo
FITOPLÂNCTON													
Cyanophyceae													
Oscillatoria sp1.	-	AD	14981	0	18953	47382	0	0	0	0	-	NE	-
Oscillatoria sp2.	-	AD	49638	4170	18953	0	0	0	0	0	-	NE	-
Merismopedia sp	-	AD	64530	0	0	47382	0	0	0	0	-	NE	-
Bacillariophyceae													
Amphora sp	-	AS/AD	0	8339	0	0	0	0	7446	0	-	NE	-
Asterionellopsis sp	-	AS	0	0	0	0	28429	0	0	7189	-	NE	-
Aulacodiscus kittonii	-	AS	14891	16678	0	18953	0	0	18614	10783	-	NE	-
Cylindrotheca sp.	-	AS	0	0	0	0	9476	13030	0	0	-	NE	-
Diploneis interrupta	-	AS/ES	0	0	0	4738	14215	0	3723	3594	-	NE	-
Diploneis sp	-	AS/ES	0	12509	0	0	0	0	22337	7189	-	NE	-
Navicula sp1	-	AS/AD	9928	29187	0	9476	18953	30403	0	7189	-	NE	-
Navicula sp2	-	AS/AD	0	0	0	0	0	13030	44674	0	-	NE	-
Nitzschia fasciculata	-	ES	0	0	9476	0	0	0	0	0	-	NE	-
Nitzschia sp	-	-	0	8339	9476	0	14215	13030	11169	0	-	NE	-
Pleurosigma cf. elongatum	-	AS	0	0	0	0	0	8687	0	3594	-	NE	-
Pleurosigma cf. normanii	-	AS	9928	0	0	0	0	0	0	0	-	NE	-
Pleurosigma cf. obscurum	-	AS	14891	8339	9476	0	18953	0	7446	3594	-	NE	-
Pleurosigma sp1	-	AS	0	0	0	14215	0	13030	0	3594	-	NE	-
Pleurosigma sp2	-	AS	0	0	0	0	14215	13030	7446	0	-	NE	-
Pseudonitzschia sp	-	AS	0	0	9476	9476	0	0	0	7189	-	NE	-
Surirella sp	-	AS/AD	0	12509	0	0	0	17373	0	0	-	NE	-
Tryblioptychus sp	-	AS	0	0	4738	0	0	0	0	0	-	NE	-
Coscinodiscophyceae													
Aulacoseira sp	-	AD	0	0	37906	0	0	0	0	0	-	NE	-
Coscinodiscus cf. granii	-	AS	24819	20848	14215	18953	56858	60807	22337	21567	-	NE	-
Melosira sp1	-	AS/AD	9928	0	71073	9476	0	0	0	0	-	NE	-
Melosira sp2	-	AS/AD	0	0	0	0	85287	0	0	0	-	NE	-
Mediophyceae													
Cyclotella sp1	-	AS	0	12509	4738	4738	0	8687	0	0	-	NE	-
Ditylum brightwellii	-	AS	0	25018	0	0	28429	13030	22337	25161	-	NE	-
Odontella aurita	-	AS	0	12509	18953	0	0	8687	0	3594	-	NE	-

Odontella mobiliensis	-	AS	0	0	0	0	42644	26060	18614	7189	-	NE	-
Skeletonema costatum	-	AS	0	0	0	0	170575	13030	7446	14378	Médico	NE	-
Skeletonema sp	-	AS	0	0	0	0	108978	0	29783	7189	Médico	NE	-
Fragilariophyceae													
Rhaphoneis sp	-	AS/AD	0	0	14215	0	0	0	7446	0	-	NE	-
Synedra tabulata	-	AD	0	0	4738	4738	0	0	0	7189	-	NE	-
Thalassionema cf. frauenfeldii	-	AS	19855	0	0	28429	0	47777	14891	0	-	NE	-
Thalassionema sp	-	AS	0	0	0	0	0	26060	0	0	-	NE	-
Dinophyceae													
Amylax cf. triacantha	-	AS	0	0	4738	0	9476	13030	0	0	-	NE	-
Glochidinium cf penardiforme	-	AS	9928	0	71073	0	0	0	0	0	-	NE	-
Prorocentrum minimum	-	AS	4964	0	0	0	56858	17373	0	0	-	NE	-

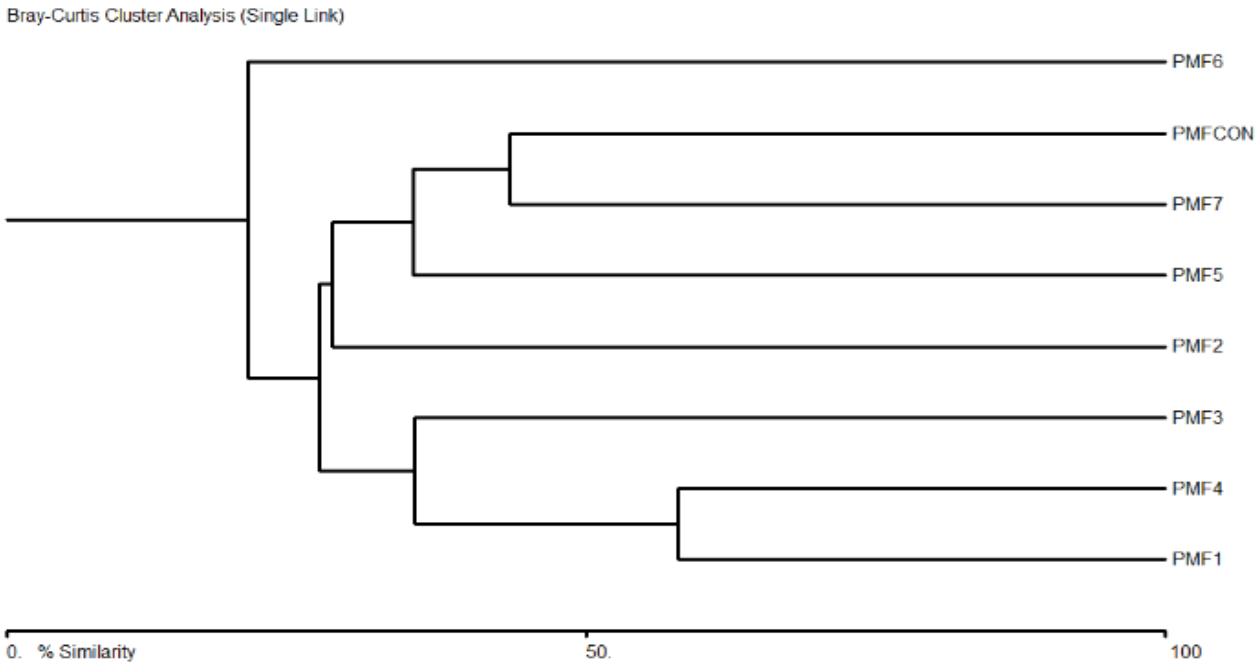
Espécie	PMF1	PMF2	PMF3	PMF4	PMF5	PMF6	PMF7	PMFCON
Amphora sp		8339					7446	
Asterionellopsis sp					28429			7189
Aulacodiscus kittonii	14891	16678		18953			18614	1783
Cylindrotheca sp					9476	133		
Diploneis interrupta				4738	14215		3723	3594
Diploneis sp		1259					22337	7189
Navicula sp1	9928	29187		9476	18953	343		7189
Navicula sp2						133	44674	
Nitzschia fasciculata			9476					
Nitzschia sp		8339	9476		14215	133	11169	
Pleurosigma cf. elongatum						8687		3594
Pleurosigma cf. normanii	9928							
Pleurosigma cf. obscurum	14891	8339	9476		18953		7446	3594
Pleurosigma sp1				14215		133		3594
Pleurosigma sp2					14215	133	7446	
Pseudo-nitzschia sp			9476	9476				7189
Surirella sp		1259				17373		
Trybliоptychus sp			4738					
Aulacoseira sp			3796					
Coscinodiscus cf. granii	24819	2849	14215	18953	56858	687	22337	21567
Melosira sp1	9928		7173	9476				
Melosira sp2					85287			
Raphoneis sp			14215				7446	
Synedra tabulata			4738	4738				7189
Thalassionema cf. frauenfeldii	19855			28429		47777	14891	
Thalassionema sp						267		
Cyclotella sp1		1259	4738	4738		8687		
Ditylum brightwellii		2518			28429	133	22337	25161
Odontella aurita		1259	18953			8687		3594
Odontella mobiliensis					42644	267	18614	7189
Skeletonema costatum					17575	133	7446	14378
Skeletonema sp					18978		29783	7189
Merismopedia sp	64530			47382				
Oscilatória sp1	14891		18953	47382				
Oscilatória sp2	49638	4170	18953					
Amylax cf. triacantha			4738		9476	133		
Glochidinium cf penardiforme	9928		7173					
Prorocentrum minimum	4964				56858	17373		



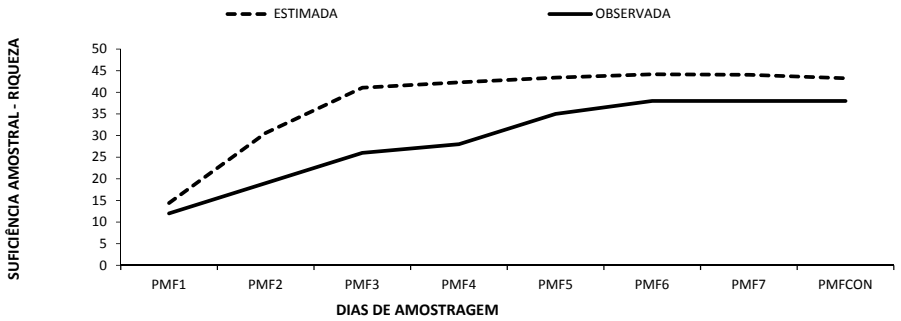
Step	Clusters	Distance	Similarity	Joined 1	Joined 2
1	7	42,11096573	57,88903427	1	4
2	6	56,5455246	43,4544754	7	8
3	5	64,80545044	35,19454956	1	3
4	4	64,86806488	35,13193512	5	7
5	3	71,89610291	28,10389709	2	5
6	2	73,05363464	26,94636536	1	2
7	1	79,14134979	20,85865021	1	6

Similarity Matrix

	PMF1	PMF2	PMF3	PMF4	PMF5	PMF6	PMF7	PMFCON
PMF1	*	24,0836	35,1945	57,889	15,9947	14,3844	24,1203	17,9944
PMF2	*	*	21,3354	19,9479	15,768	5,159	28,1039	18,8804
PMF3	*	*	*	31,3518	12,7444	10,5916	19,0066	22,8704
PMF4	*	*	*	*	10,1659	20,8587	24,2334	26,9464
PMF5	*	*	*	*	*	7,1341	35,1319	34,3089
PMF6	*	*	*	*	*	*	9,2514	7,3302
PMF7	*	*	*	*	*	*	*	43,4545
PMFCON	*	*	*	*	*	*	*	*


Bray-Curtis Cluster Analysis (Single Link)
PMF6
PMFCON
PMF7
PMF5
PMF2
PMF3
PMF4
PMF1
0. % Similarity
50.
100

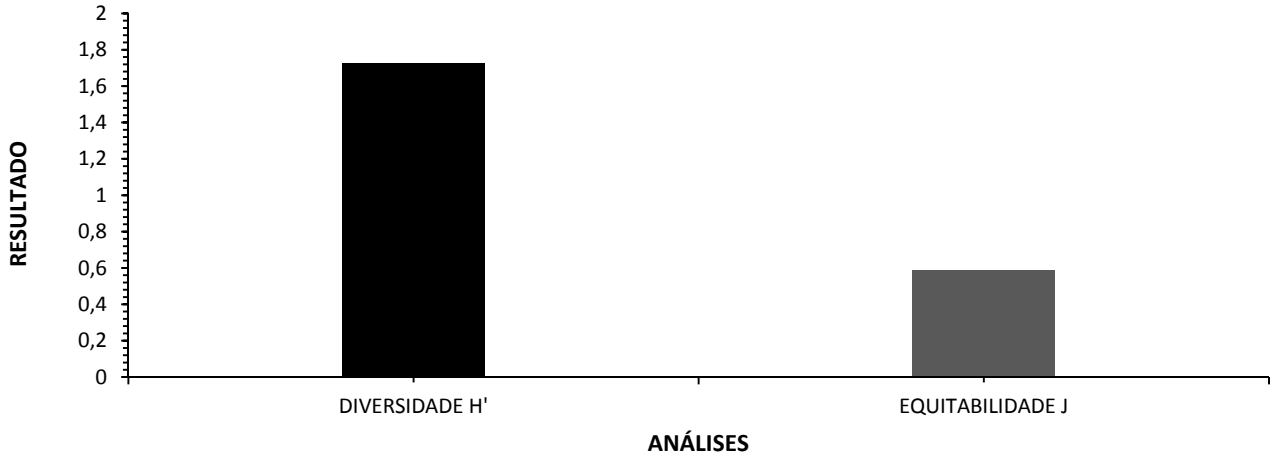
Nome Científico	PMF1	PMF2	PMF3	PMF4	PMF5	PMF6	PMF7	PMFCON	TOTAL
Oscillatoria sp1.	14981	0	18953	47382	0	0	0	0	81316
Oscillatoria sp2.	49638	4170	18953	0	0	0	0	0	
Merismopedia sp	64530	0	0	47382	0	0	0	0	
Amphora sp	0	8339	0	0	0	0	7446	0	
Asterionellopsis sp	0	0	0	0	28429	0	0	7189	
Aulacodiscus kittonii	14891	16678	0	18953	0	0	18614	10783	
Cylindrotheca sp.	0	0	0	0	9476	13030	0	0	
Diploneis interrupta	0	0	0	4738	14215	0	3723	3594	
Diploneis sp	0	12509	0	0	0	0	22337	7189	
Navicula sp1	9928	29187	0	9476	18953	30403	0	7189	
Navicula sp2	0	0	0	0	0	13030	44674	0	
Nitzschia fasciculata	0	0	9476	0	0	0	0	0	
Nitzschia sp	0	8339	9476	0	14215	13030	11169	0	
Pleurosigma cf. elongatum	0	0	0	0	0	8687	0	3594	
Pleurosigma cf. normanii	9928	0	0	0	0	0	0	0	
Pleurosigma cf. obscurum	14891	8339	9476	0	18953	0	7446	3594	
Pleurosigma sp1	0	0	0	14215	0	13030	0	3594	
Pleurosigma sp2	0	0	0	0	14215	13030	7446	0	
Pseudonitzschia sp	0	0	9476	9476	0	0	0	7189	
Surirella sp	0	12509	0	0	0	17373	0	0	
Tryblioptychus sp	0	0	4738	0	0	0	0	0	
Aulacoseira sp	0	0	37906	0	0	0	0	0	
Coscinodiscus cf. granii	24819	20848	14215	18953	56858	60807	22337	21567	
Melosira sp1	9928	0	71073	9476	0	0	0	0	
Melosira sp2	0	0	0	0	85287	0	0	0	
Cyclotella sp1	0	12509	4738	4738	0	8687	0	0	
Ditylum brightwellii	0	25018	0	0	28429	13030	22337	25161	
Odontella aurita	0	12509	18953	0	0	8687	0	3594	
Odontella mobiliensis	0	0	0	0	42644	26060	18614	7189	
Skeletonema costatum	0	0	0	0	170575	13030	7446	14378	
Skeletonema sp	0	0	0	0	108978	0	29783	7189	
Rhaphoneis sp	0	0	14215	0	0	0	7446	0	
Synedra tabulata	0	0	4738	4738	0	0	0	7189	
Thalassionema cf. frauenfeldii	19855	0	0	28429	0	47777	14891	0	
Thalassionema sp	0	0	0	0	0	26060	0	0	
Amylax cf. triacantha	0	0	4738	0	9476	13030	0	0	
Glochidinium cf penardiforme	9928	0	71073	0	0	0	0	0	
Prorocentrum minimum	4964	0	0	0	56858	17373	0	0	
ESTIMADA	**14,4**	**30,6**	**41,07**	**42,3**	**43,4**	**44,17**	**44,06**	**43,25**	
OBSERVADA	**12**	**19**	**26**	**28**	**35**	**38**	**38**	**38**	
Pontos	**PMF1**	**PMF2**	**PMF3**	**PMF4**	**PMF5**	**PMF6**	**PMF7**	**PMFCON**	
mais		**7**	**7**	**2**	**7**	**3**			


ESTIMADA
OBSERVADA
SUFICIÊNCIA AMOSTRAL - RIQUEZA
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
PMF1
PMF2
PMF3
PMF4
PMF5
PMF6
PMF7
PMFCON
DIAS DE AMOSTRAGEM

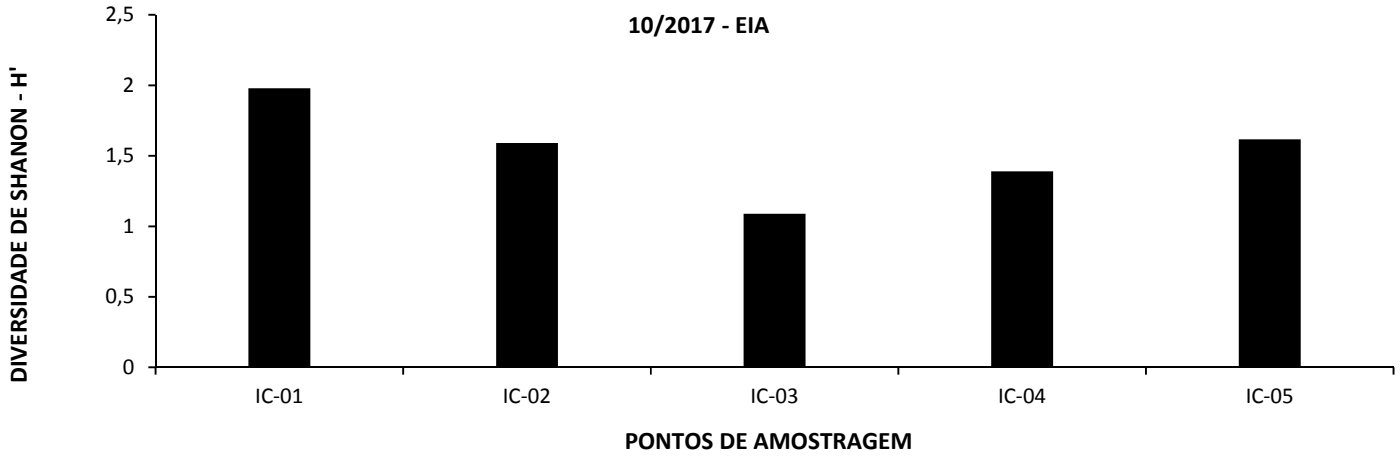
Nome Científico	Nome Popular	CAMPANHA DIAGNÓSTICO									
		IC01		IC02		IC03		IC04		IC05	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Batrachoidiformes											
Batrachoididae											
Batrachoides surinamensis	Pacamão	-	-	1	1,9	-	-	-	-	-	-
Thalassophryne nattereri	Niquim	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2,2
Clupeiformes											
Engraulidae											
Pterengraulis atherinoides	Sardinha de gato	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,1
Cyprinodontiformes											
Anablepidae											
Anableps anableps	Tralhoto	-	-	4	7,5	2	5,6	1	0,9	16	18
Mugiliformes											
Mugilidae											
Mugil curema	Tainha Sajuba	-	-	3	5,7	-	-	2	1,7	1	1,1
Mugil gaimardianus	Tainha Pitiua	-	-	1	1,9	-	-	-	-	-	-
Perciformes											
Carangidae											
Caranx hippos	Xaréu	-	-	2	3,8	-	-	-	-	-	-
Oligoplites palometa	Tibiro	-	-	-	-	-	-	6	5,2	-	-
Centropomidae											
Centropomus parallelus	Camurim-branco	-	-	-	-	-	-	5	4,3	3	3,4
Gerreidae											
Diapterus rhombeus	Peixe-prata	-	-	-	-	1	2,8	-	-	-	-
Haemulidae											
Genyatremus luteus	Peixe-pedra	1	8,3	2	3,8	-	-	7	6	6	6,7
Sciaenidae											
Cynoscion acoupa	Pescada-amarela	-	-	9	17	6	16,7	18	15,5	9	10,1
Macrodon ancilodon	Pescada-Gó	3	25	-	-	-	-	-	-	-	-

Micropogonias Furnieri	Cururuca	1	8,3	-	-	-	-	-	-	-	-
Trichiuridae											
Trichiurus lepturus	Guaravira	2	16,7	-	-	-	-	-	-	-	-
Pleuronectiformes											
Achiriidae											
Achirus lineatus	Solha	1	8,3	1	1,9	-	-	-	-	1	1,1
Siluriformes											
Ariidae											
Amphiarius rugispinis	Jurupiranga	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sciades Herzbergii	Bagre Guribu	1	8,3	28	52,8	23	63,9	4	3,4	45	50,6
Sciades proops	Uritinga	1	8,3	-	-	-	-	70	60,3	3	3,4
Tetraodontiformes											
Tetraodontidae											
Colomesus psittacus	Baiacu-açu	-	-	2	3,8	4	11,1	1	0,9	2	2,2
SOMA	**Taxa**		**100**		**100**		**100**		**100**		**100**
	Indivíduos	**12**		**53**		**36**		**116**		**89**	

DIVERSIDADE H'	1,725
EQUITABILIDADE J	0,5858

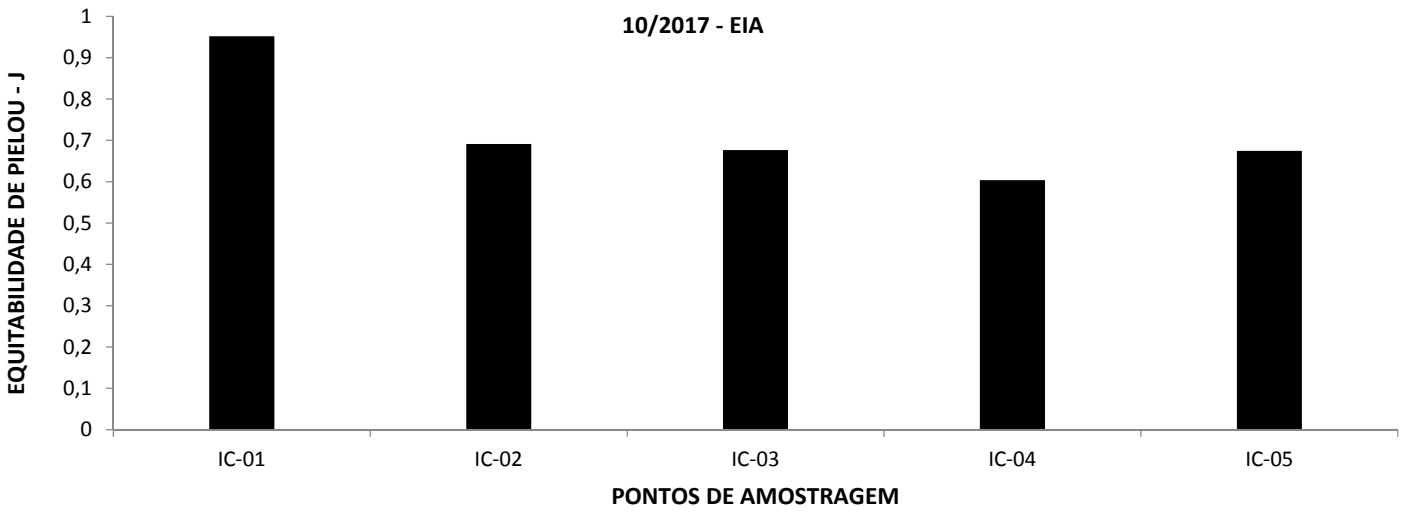


	H'
IC-01	1,979
IC-02	1,591
IC-03	1,089
IC-04	1,39
IC-05	1,617



	J
IC-01	0,9518
IC-02	0,6912

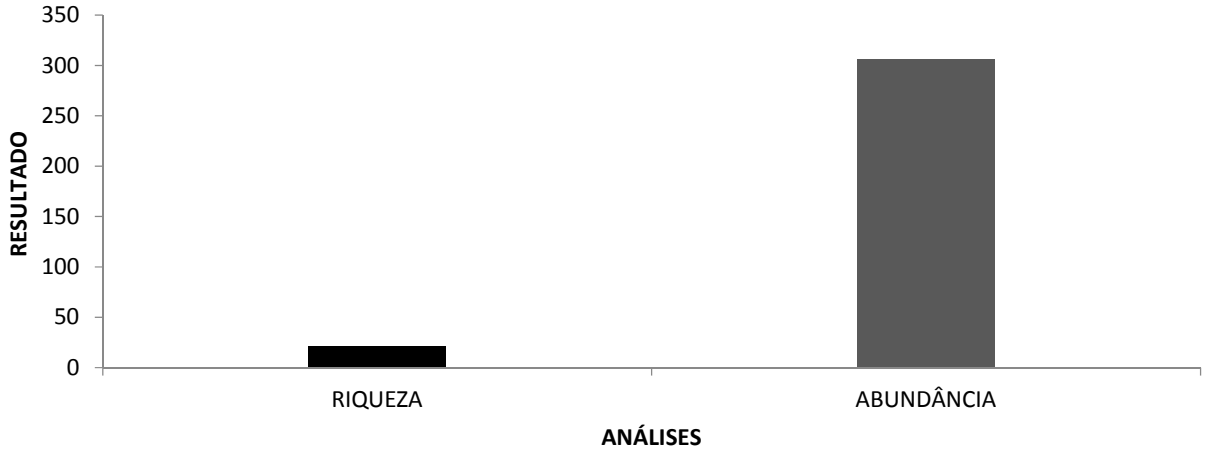
IC-03	0,6767
IC-04	0,6037
IC-05	0,6745



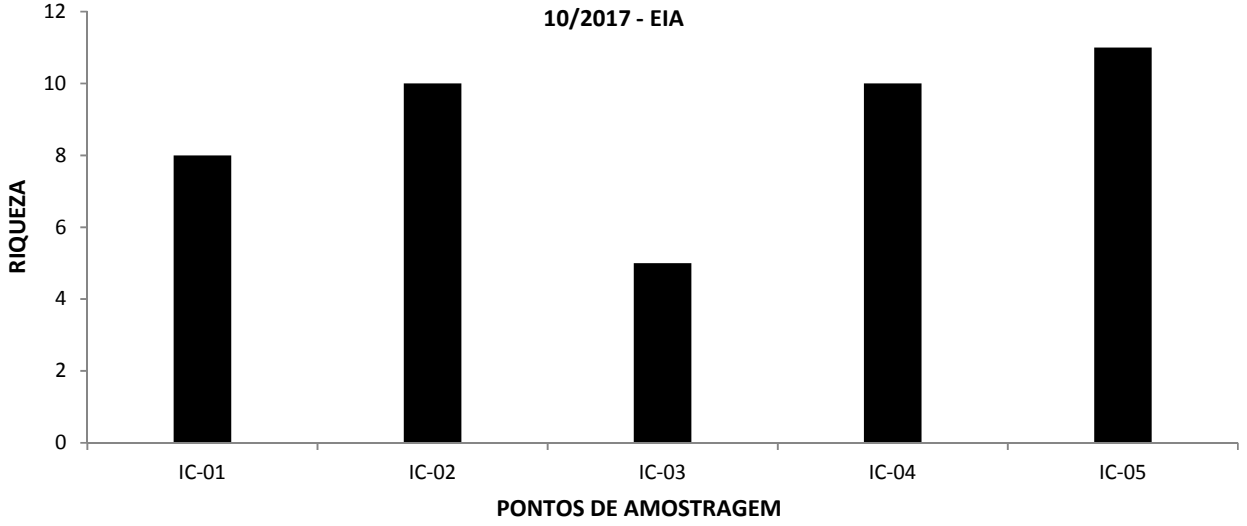
Nome Científico	Nome Popular	Habitat	IC01	IC02	IC03	IC04	IC05	Interesse Humano	*Status* de Ameaça	Migração e Raridade	Endemismo
Batrachoidiformes											
Batrachoididae											
Batrachoides surinamensis	Pacamão	AQ	-	1	-	-	-	Econômico	NE	EST	-
Thalassophryne nattereri	Niquim	AQ	-	-	-	-	2	Econômico	NE	EST	
Clupeiformes											
Engraulidae											
Pterengraulis atherinoides	Sardinha de gato	AQ	-	-	-	-	1	NÃO	NE	MIG	-
Cyprinodontiformes											
Anablepidae											
Anableps anableps	Tralhoto	AQ	-	4	2	5	16	NÃO	NE	EST	-
MUGILIFORMES											
Mugilidae											
Mugil curema	Tainha Sajuba	AQ	-	3	-	6	1	Econômico	NE	MIG	-
Mugil gaimardianus	Tainha Pitiua	AQ	-	1	-	-	-	Econômico	NE	MIG	-
Perciformes											
Carangidae											
Caranx hippos	Xaréu	AQ	-	2	-	-	-	Econômico	NE	MIG	-
Oligoplites palometa	Tibiro	AQ	-	-	-	4	-	Econômico	NE	MIG	-
Centropomidae											
Centropomus parallelus	Camurim-branco	AQ		-	-	-	3	Econômico	NE	MIG	-
Gerreidae											
Diapterus rhombeus	Peixe-prata	AQ	-	-	1	-	-	Econômico	NE	MIG	-
Haemulidae											
Genyatremus luteus	Peixe-pedra	AQ	1	2	-	2	6	Econômico	NE	MIG	-
Sciaenidae											
Cynoscion acoupa	Pescada-amarela	AQ	-	9	6	7	9	Econômico	NE	MIG	-
Macrodo ancilodon	Pescada-Gó	AQ	3	-	-	-	-	Econômico	EN	MIG	-
Micropogonias Furnieri	Cururuca	AQ	1	-	-	-	-	Econômico	EN	MIG	-

Trichiuridae											
Trichiurus lepturus	Guaravira	AQ	2	-	-	-	-	Econômico	NE	-	-
Pleuronectiformes											
Achiriidae											
Achirus lineatus	Solha	AQ	1	1	-	-	1	Econômico	NE	EST	-
SILURIFORMES											
Ariidae											
Amphiarius rugispinis	Jurupiranga	AQ	-	-	-	1	1	Econômico	NE	MIG	-
Cathorops spixii	Uriacica	AQ	2	-		-	-	Econômico	NE	EST	-
Sciades herzbergii	Bagre Guribu	AQ	1	28	23	70	45	Econômico	NE	EST	-
Sciades proops	Uritinga	AQ	1	-	-	2	3	Econômico	NE	EST	-
TETRAODONTIFORMES											
Tetraodontidae											
Colomesus psittacus	Baiacu-açu	AQ	-	2	4	18	2	NÃO	EN	EST	-

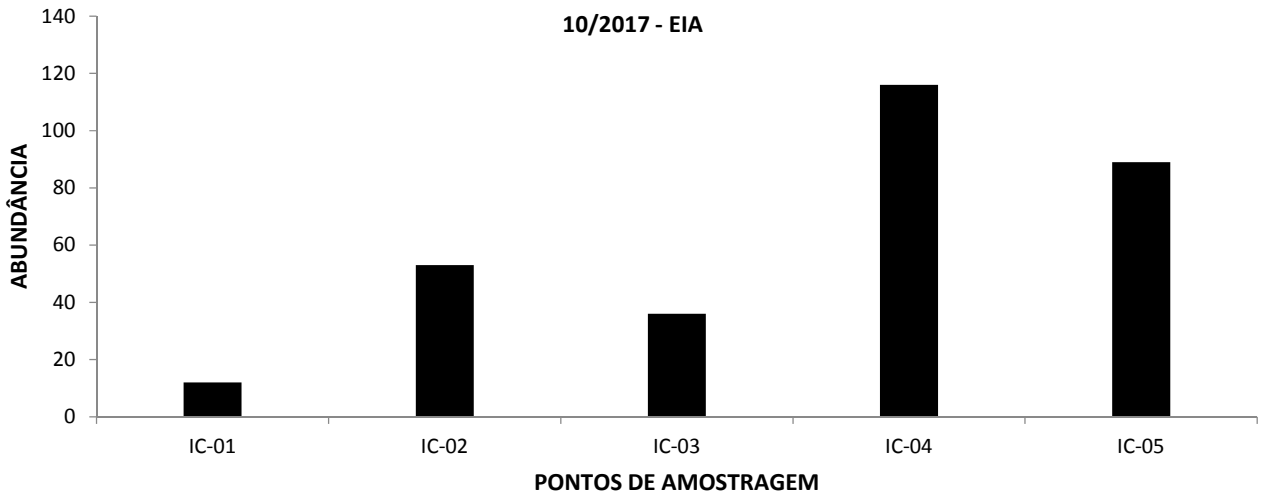
RIQUEZA	21
ABUNDÂNC	306



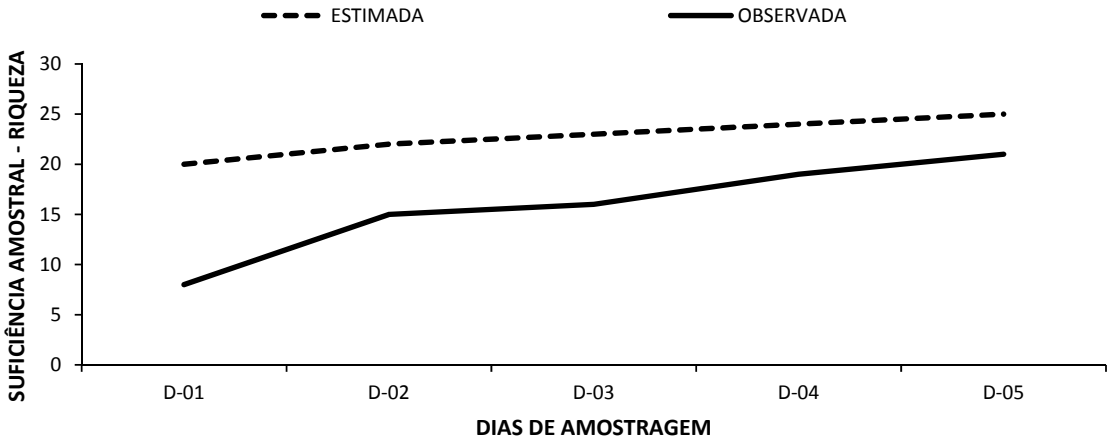
IC-01	8
IC-02	10
IC-03	5
IC-04	10
IC-05	11



IC-01	12
IC-02	53
IC-03	36
IC-04	116
IC-05	89



ESTIMADA	20	22	23	24	25
OBSERVADA	8	15	16	19	21
	D-01	D-02	D-03	D-04	D-05



IC-01					
ESTIMADA	25				
OBSERVADA	8				
	D-01				

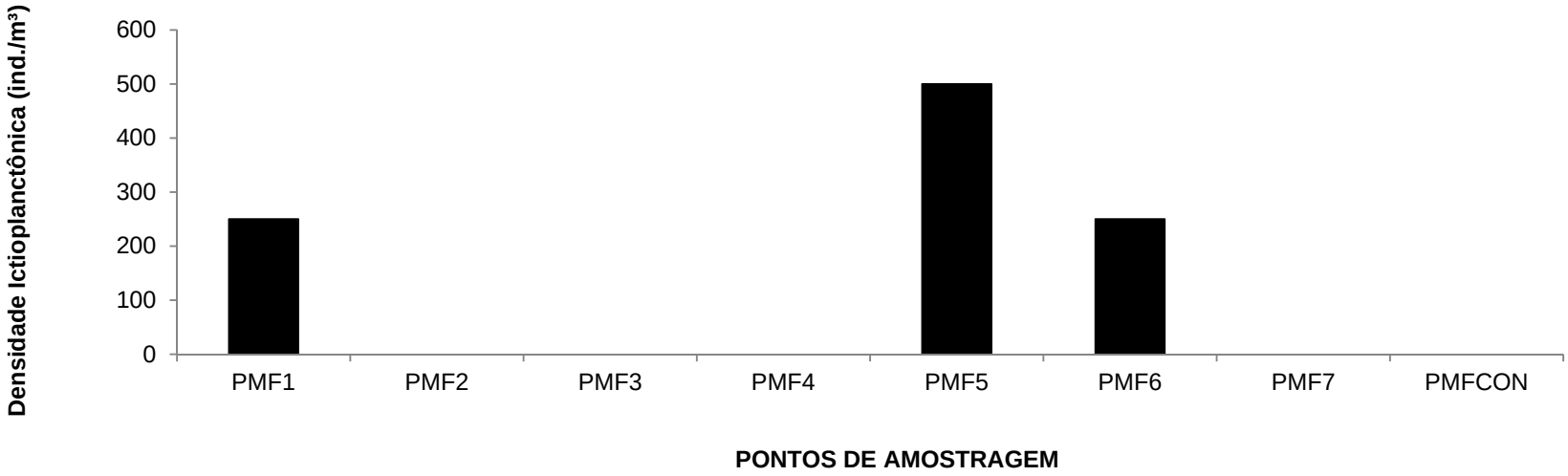
IC-02					
ESTIMADA		25			
OBSERVADA		10			
		D-02			

IC-03					
ESTIMADA			25		
OBSERVADA			5		
			D-03		

IC-04					
ESTIMADA				25	
OBSERVADA				10	
				D-04	

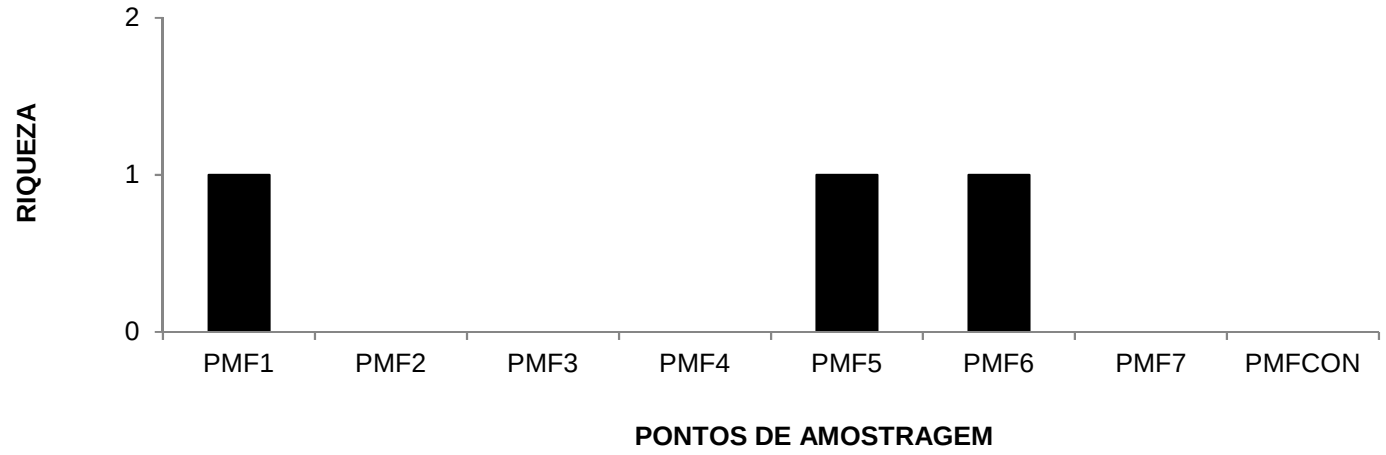
IC-05					
ESTIMADA					25
OBSERVADA					11
					D-05

	PMF1	PMF2	PMF3	PMF4	PMF5	PMF6	PMF7	PMFCON
	250	0	0	0	500	250	0	0



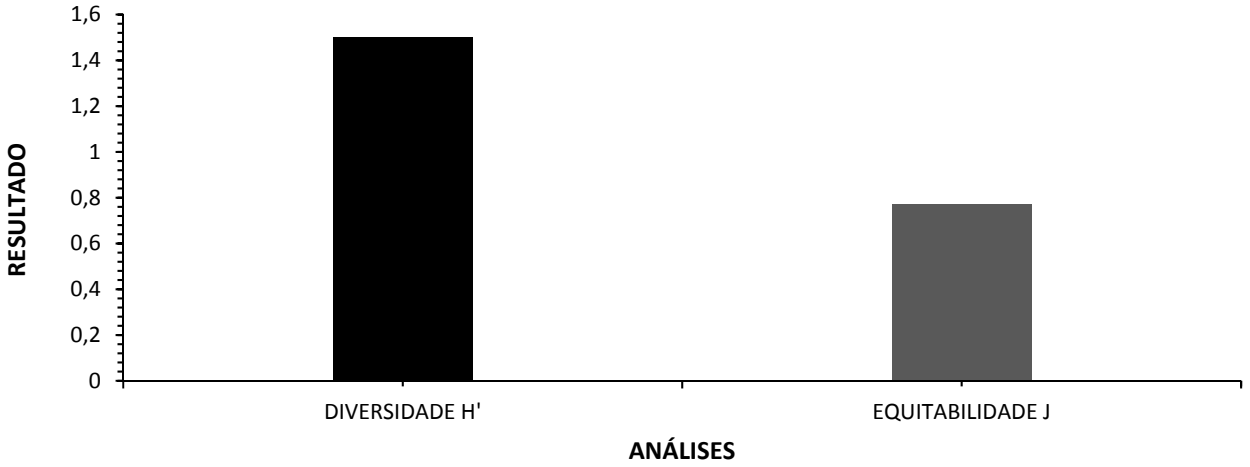
Nome Científico	Nome Popular	Habitat	Interesse Humano	*Status* de Ameaça	Migração e Raridade	Endemismo
Chordata						
Actinopterygii						
Clupeiformes						
Engraulidae	-	AQ	-	NE	MIG	-

	PMF1	PMF2	PMF3	PMF4	PMF5	PMF6	PMF7	PMFCON
	1	0	0	0	1	1	0	0



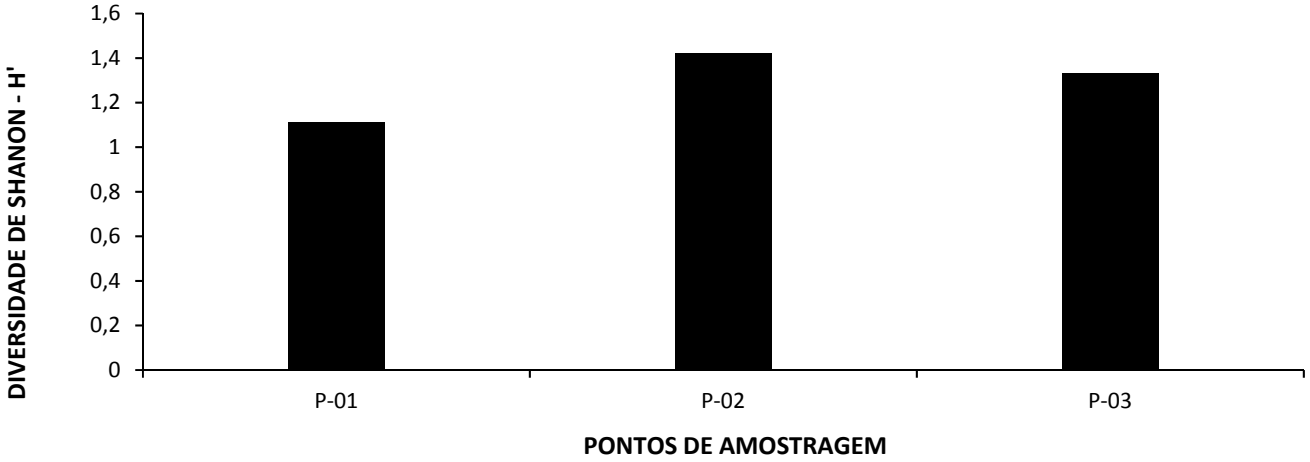
Nome Científico	Nome Popular	Campanha Diagnóstico							
		P-01		P-02		P-03		GERAL	
		N	%	N	%	N	%	N	%
DIDELPHIMORPHIA									
Didelphidae									
Didelphis sp. (Gray, 1821)	gambá, mucura	1	8%	1	11%	2	33%	4	15%
PILOSA									
Myrmecophagidae									
Tamandua tetradactyla (Linnaeus, 1758)	tamanduá-mirim	-	-	1	11%	-	-	1	4%
PRIMATES									
Cebidae									
Sapajus sp. (Gray, 1831)	macaco-prego	-	-	1	11%	-	-	1	4%
CARNIVORA									
Canidae									
Cerdocyon thous (Linnaeus, 1766)	cachorro-do-mato	2	17%	2	22%	1	17%	5	19%
Lycalopex vetulus (Lund, 1842)	raposinha	2	17%	-	-	-	-	2	7%
Procyonidae									
Procyon cancrivorus (G. Cuvier, 1798)	mão-pelada	7	58%	4	44%	2	33%	13	48%
RODENTIA									
Dasyproctidae									
Dasyprocta sp. (Bonaparte, 1838)	cutia	-	-	-	-	1	17%	1	4%
SOMA	**Taxa**	**4**	**-**	**5**	**-**	**4**	**-**	**7**	**-**
	Indivíduos	**12**	**1**	**9**	**1**	**6**	**100%**	**27**	**100%**

DIVERSIDADE H'	1,5
EQUITABILIDADE J	0,77



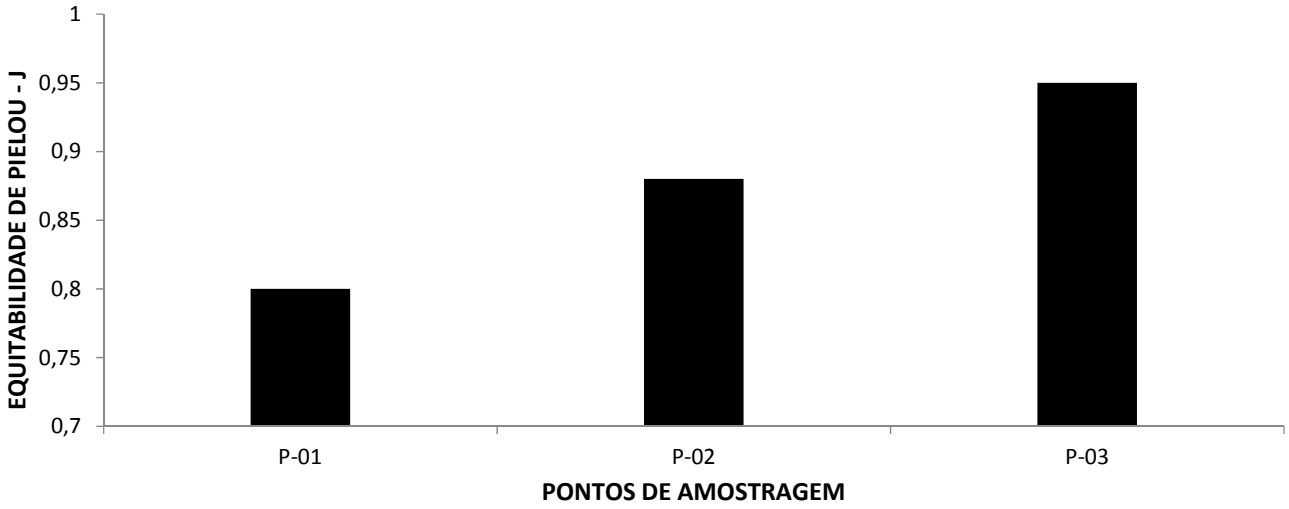
H'

P-01	1,11
P-02	1,42
P-03	1,33



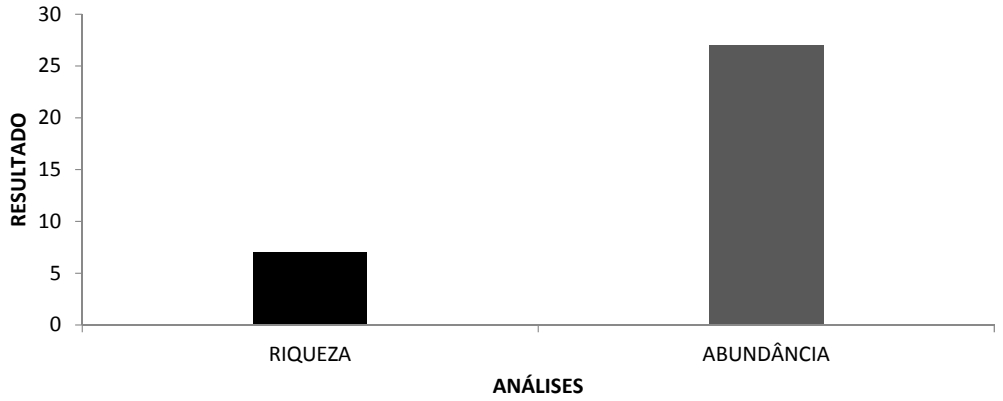
J

P-01	0,8
P-02	0,88
P-03	0,95



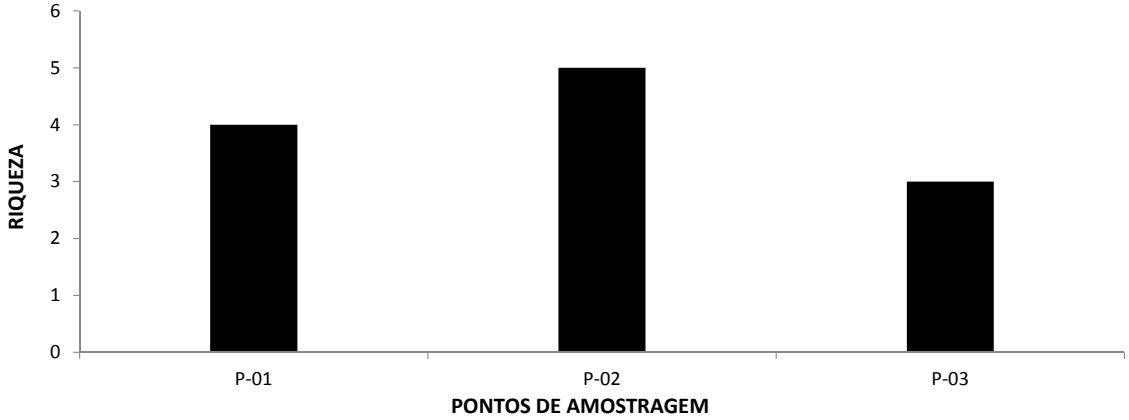
Nome Científico	Nome Popular	Campanha				Particularidades			
		Campanha Diagnóstico				Método	Interesse Humano	*Status*	Endemismo
		P-01	P-02	P-03	Geral				
DIDELPHIMORPHIA									
Didelphidae									
Didelphis sp. (Gray, 1821)	gambá, mucura	1	1	2	4	Vi, Ent	-	-	-
PILOSA									
Myrmecophagidae									
Tamandua tetradactyla (Linnaeus, 1758)	tamanduá-mirim	-	1	-	1	Ent	-	LC	-
PRIMATES									
Cebidae									
Sapajus sp. (Gray, 1831)	macaco-prego	-	1	-	1	Ent	Xe, MS	-	-
CARNIVORA									
Canidae									
Cerdocyon thous (Linnaeus, 1766)	cachorro-do-mato	2	2	1	5	Vi, Pg	-	LC	-
Lycalopex vetulus (Lund, 1842)	raposinha	2	-	-	2	Vi, Pg	-	VU	Ce
Procyonidae									
Procyon cancrivorus (G. Cuvier, 1798)	mão-pelada	7	4	2	13	Vi, Pg	-	LC	-
RODENTIA									
Dasyproctidae									
Dasyprocta sp . (Bonaparte, 1838)	cutia	-	-	1	1	Pg, Ent	Cin	-	-

RIQUEZA	7
ABUNDÂNCIA	27



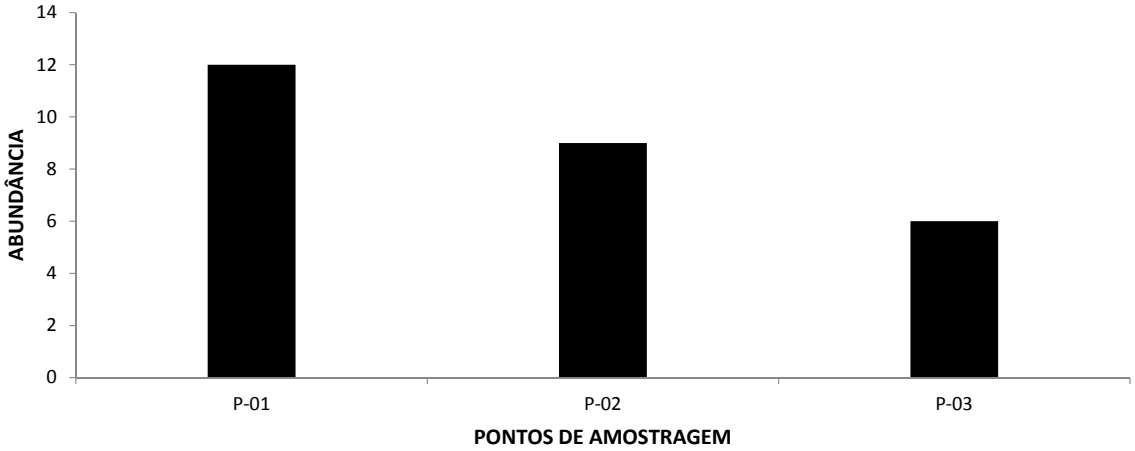
RIQUEZA PONTOS

P-01	4
P-02	5
P-03	3



ABUNDÂNCIA PONTOS

P-01	12
P-02	9
P-03	6


14
12
10
8
6
4
2
0
ABUNDÂNCIA
P-01
P-02
P-03
PONTOS DE AMOSTRAGEM

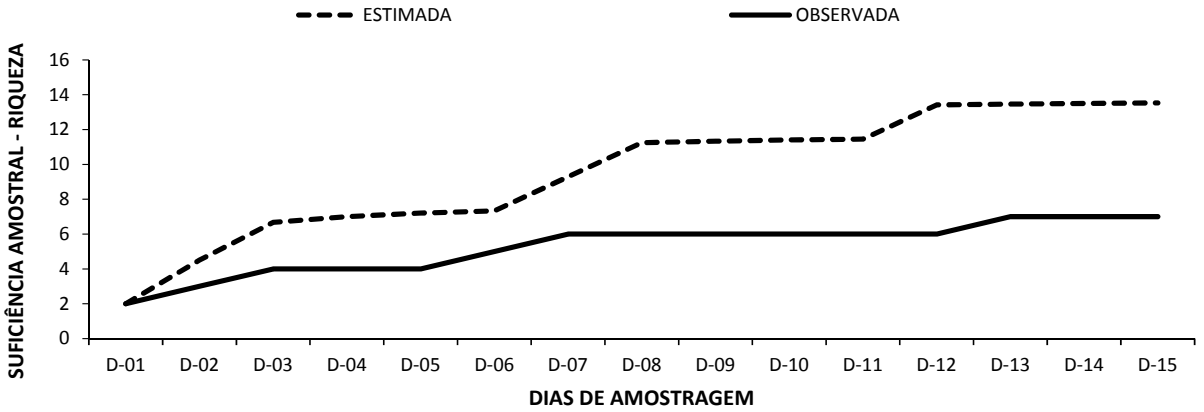
P-01	P-02	P-03
1	1	2
0	1	0
0	1	0
2	2	1
2	0	0
7	4	2
0	0	1

P-01	1	0	0	2	2	7	0
P-02	1	1	1	2	0	4	0
P-03	2	0	0	1	0	2	1

	P-01	P-02	P-03
P-01	100%	50%	60%
P-02	50%	100%	50%
P-03	60%	50%	100%

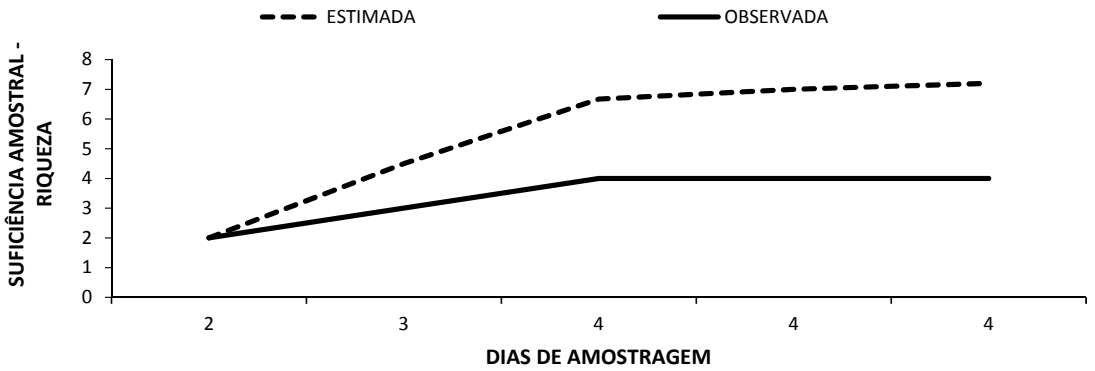
ESTIMADA	2	4,5	6,67	7	7,2	7,33	9,29	11,25	11,33	11,4	11,45	13,42	13,46	13,5	13,53
OBSERVADA	2	3	4	4	4	5	6	6	6	6	6	6	7	7	7
	D-01	D-02	D-03	D-04	D-05	D-06	D-07	D-08	D-09	D-10	D-11	D-12	D-13	D-14	D-15

GERAL



P-01

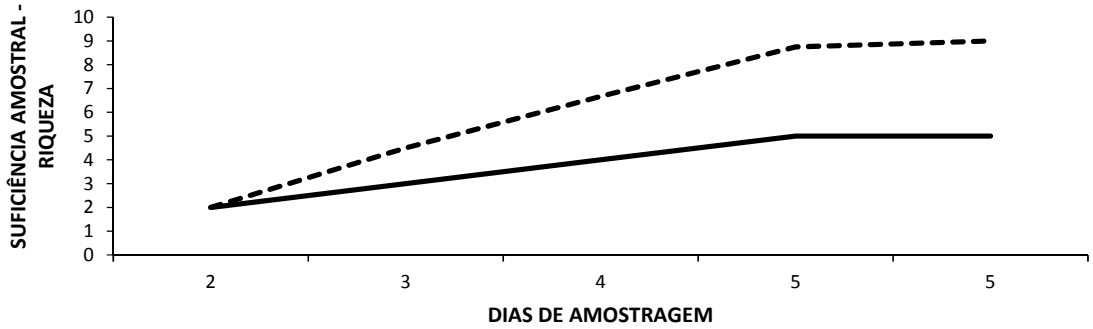
P-01					
ESTIMADA	2	4,5	6,67	7	7,2
OBSERVADA	2	3	4	4	4
	D-01	D-02	D-03	D-04	D-05



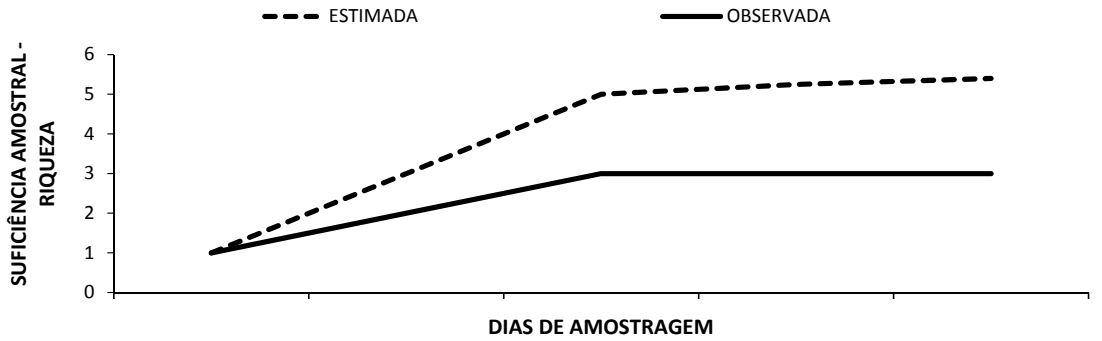
P-02					
ESTIMADA	2	4,5	6,67	8,75	9
OBSERVADA	2	3	4	5	5
	D-01	D-02	D-03	D-04	D-05

P-02

P-03					
ESTIMADA	1	3	5	5,25	5,4
OBSERVADA	1	2	3	3	3
	D-01	D-02	D-03	D-04	D-05

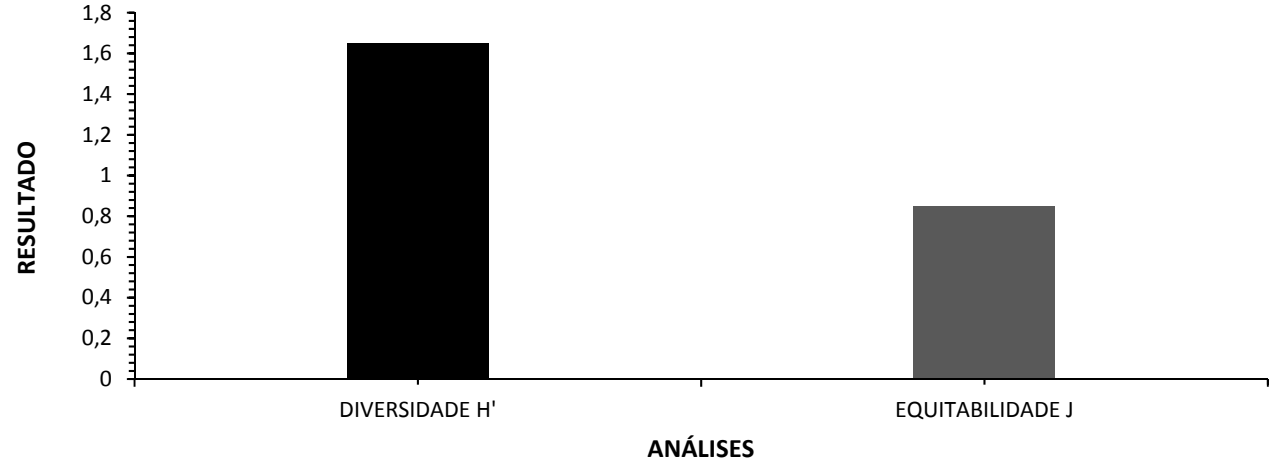


P-03



Nome Científico	Nome Popular	Campanha							
		Campanha Diagnóstico							
		P-01		P-02		P-03		Geral	
		N	%	N	%	N	%	N	%
EMBALLONURIDAE									
Emballonurinae									
Rhynchonycteris naso (Wied-Neuwied, 1820)	morcego	-	-	11	14%	-	-	11	9%
PHYLLOSTOMIDAE									
Carollinae									
Carollia perspicillata (Linnaeus, 1758)	morcego	6	26%	-	-	11	73%	17	15%
Stenodermatinae									
Artibeus sp. (Leach, 1821)	morcego	3	13%	-	-	-	-	3	3%
MOLOSSIDAE									
Molossus molossus (Pallas, 1766)	morcego	-	-	44	56%	4	27%	48	41%
Tadadarida brasiliensis (I.Geoffroy, 1824)	morcego	12	52%	-	-	-	-	12	10%
VESPERTILIONIDAE									
Eptesicus diminutus (Osgood, 1915)	morcego	2	9%	17	22%	-	-	19	16%
Eptesicus furinalis (d'Orbigny, 1847)	morcego	-	-	7	9%	-	-	7	6%
SOMA	**Taxa**	**4**	**-**	**4**	**-**	**2**	**-**	**7**	**-**
	Indivíduos	**23**	**100%**	**79**	**100%**	**15**	**100%**	**117**	**100%**

DIVERSIDA	1,65
EQUITABIL	0,85

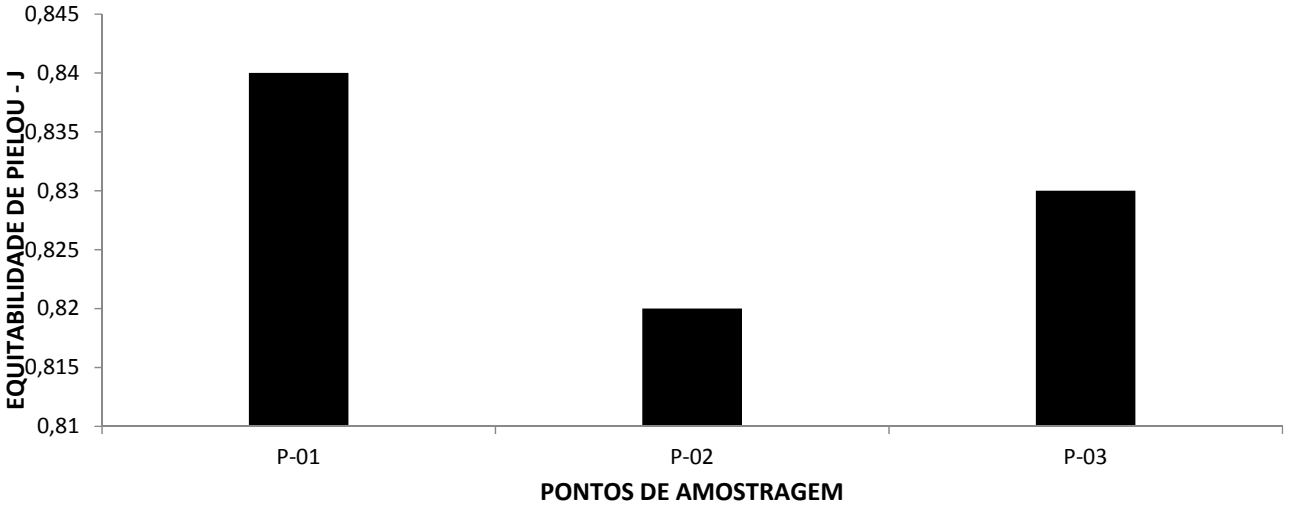


H'

P-01	1,68
P-02	1,65
P-03	0,83

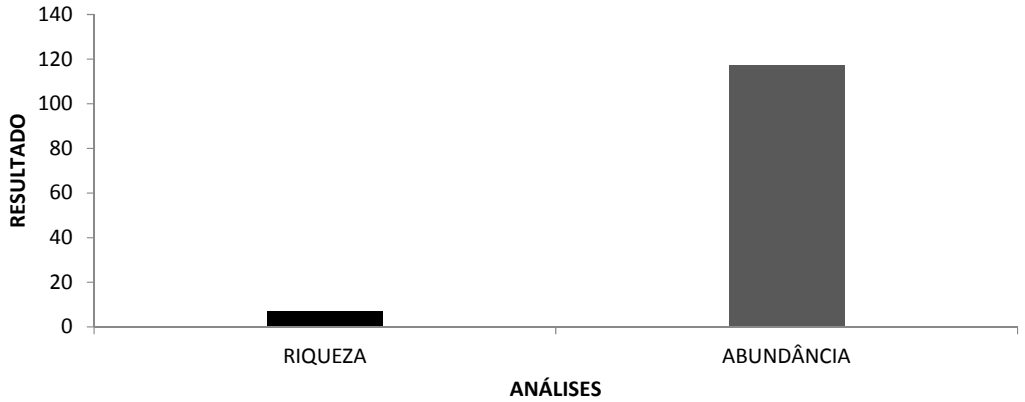
J

P-01	0,84
P-02	0,82
P-03	0,83



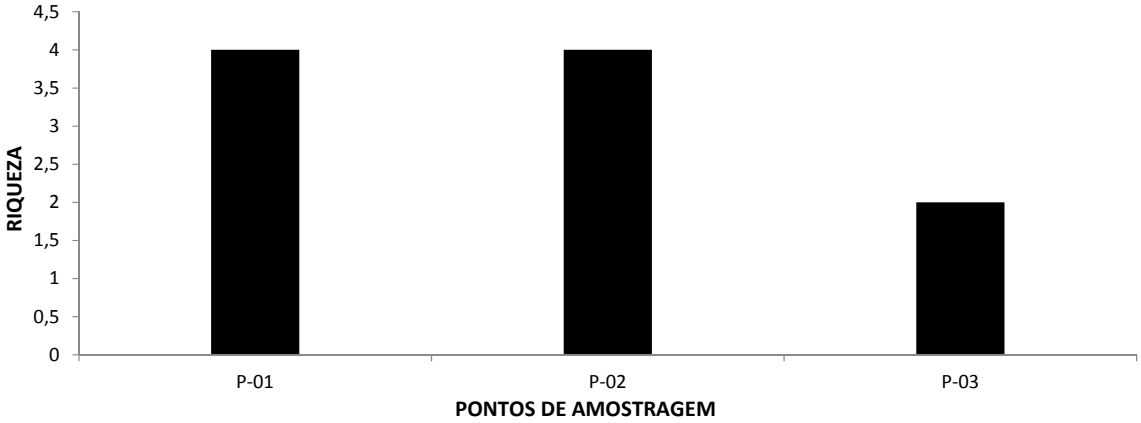
Nome Científico	Nome Popular	Campanha				Particularidades				
		Campanha Diagnóstico								
		P-01	P-02	P-03	Geral	Método	Interesse	*Status*	Migração	Endemis
Emballonuridae										
Emballonurinae										
Rhynchonycteris naso (Wied-Neuwied, 1820)	morcego	-	11	-	11	Re	-	LC	-	-
Phyllostomidae										
Carollinae										
Carollia perspicillata (Linnaeus, 1758)	morcego	6	-	11	17	Re	-	LC	-	-
Stenodermatinae										
Artibeus sp. (Leach, 1821)	morcego	3	-	-	3	Vi	-	-	-	-
Molossidae										
Molossus molossus (Pallas, 1766)	morcego		44	4	48	Re	-	LC	-	-
Tadadarida brasiliensis (I.Geoffroy, 1824)	morcego	12	-	-	12	Re	-	LC	-	-
Vespertilionidae										
Eptesicus diminutus (Osgood, 1915)	morcego	2	17	-	19	Re	-	DD	-	-
Eptesicus furinalis (d'Orbigny, 1847)	morcego	-	7	-	7	Re	-	LC	-	-

RIQUEZA	7
ABUNDÂNCIA	117



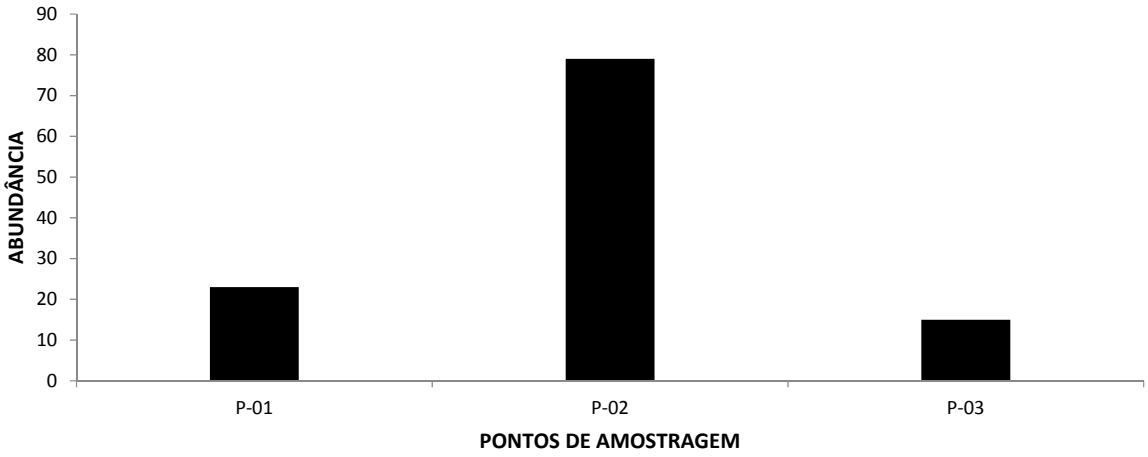
RIQUEZA PONTOS

P-01	4
P-02	4
P-03	2



ABUNDÂNCIA PONTOS

P-01	23
P-02	79
P-03	15


90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
ABUNDÂNCIA
P-01
P-02
P-03
PONTOS DE AMOSTRAGEM

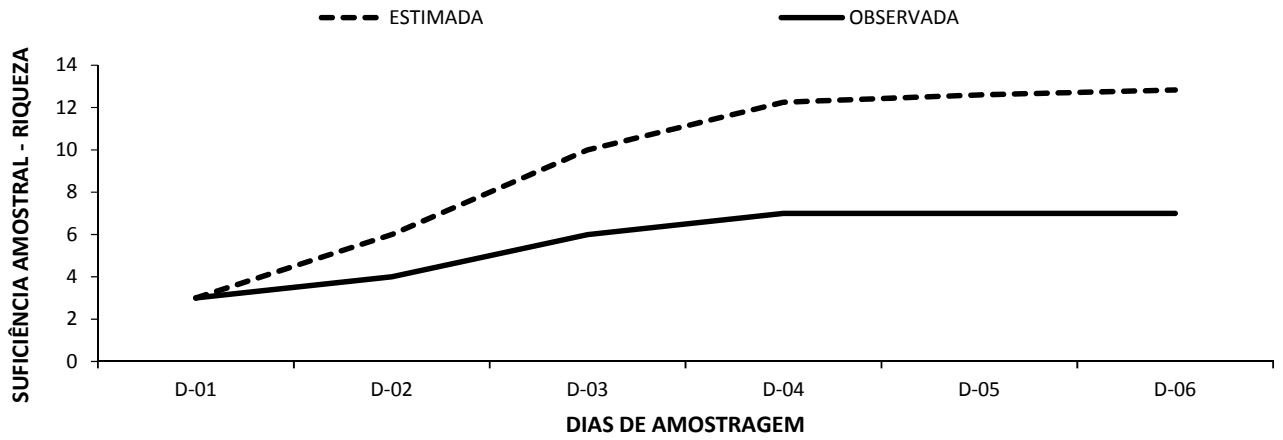
P-01	P-02	P-03
0	11	0
6	0	11
3	0	0
	44	4
12	0	0
2	17	0
0	7	0

P-01	0	6	3	0	12	2	0
P-02	11	0	0	44	0	17	7
P-03	0	11	0	4	0	0	0

	P-01	P-02	P-03
P-01	100%	14%	20%
P-02	14%	100%	20%
P-03	20%	20%	100%

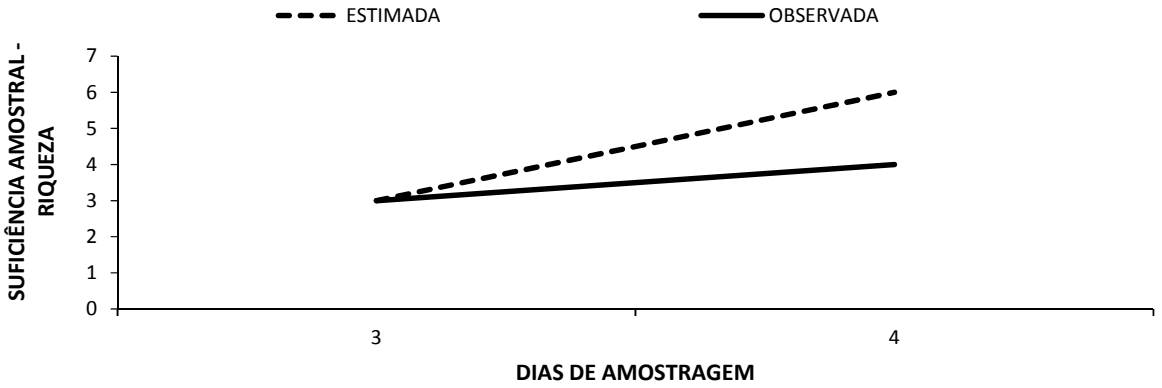
ESTIMADA	3	6	10	12,25	12,6	12,83
OBSERVADA	3	4	6	7	7	7
	D-01	D-02	D-03	D-04	D-05	D-06

GERAL



P-01

P-01		
ESTIMADA	3	6
OBSERVADA	3	4
	D-01	D-02

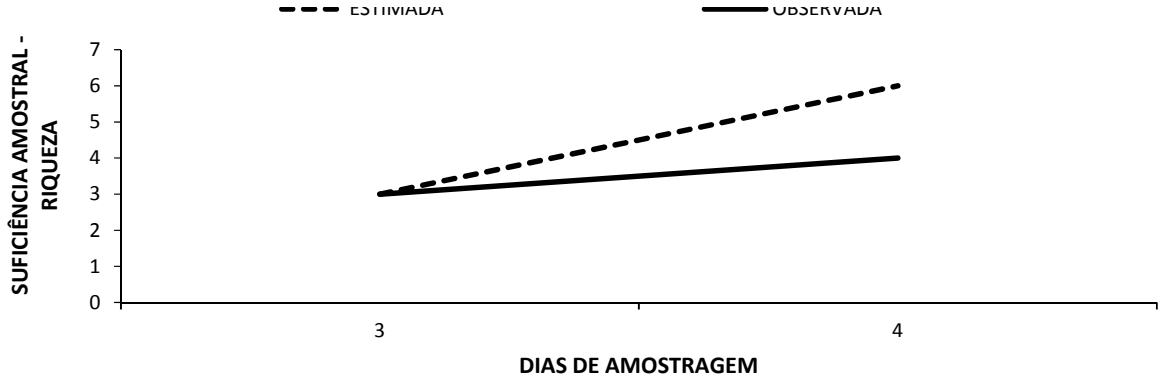


P-02

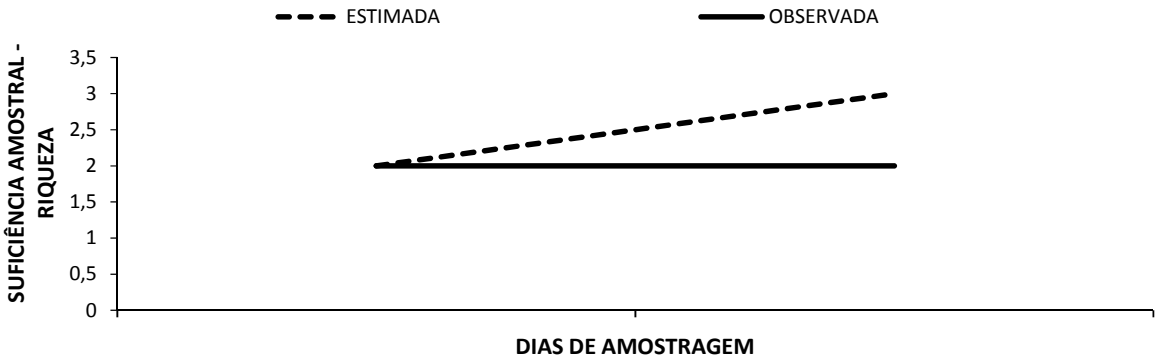
P-02		
ESTIMADA	3	6
OBSERVADA	3	4

	D-01	D-02

P-03		
ESTIMADA	2	3
OBSERVADA	2	2
	D-01	D-02

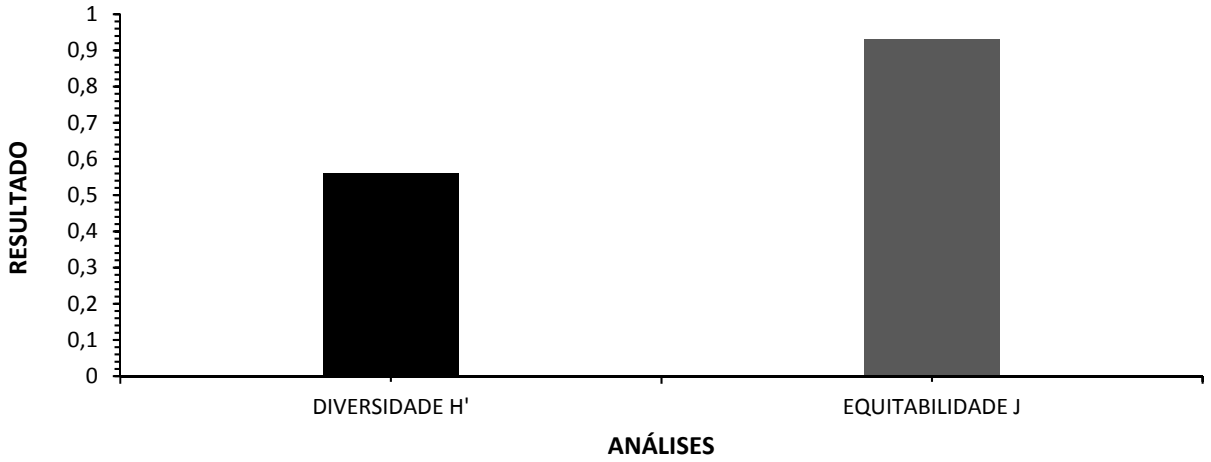


P-03



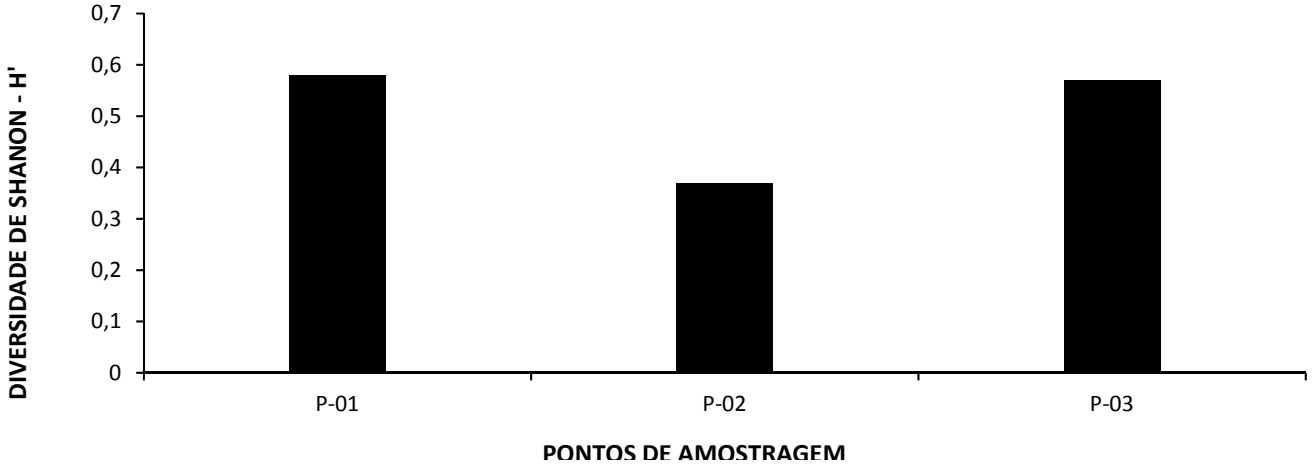
Nome Científico	Nome Popular	Campanha							
		1ª							
		Ponto 01		Ponto 02		Ponto 03		TOTAL	
		N	%	N	%	N	%	N	%
ANURA									
Gekkonidae									
midactylus mabouia (Moreau De Jonnès, 18	lagartixa-doméstica	1	14%	0	0%	1	20%	2	11,1%
Iguanidae									
Iguana iguana (Linnaeus, 1758)	camaleão	2	29%	4	67%	1	20%	7	38,9%
Teiidae									
Ameiva ameiva (Linnaeus, 1758)	calango-verde	2	29%	1	17%	1	20%	4	22,2%
Tropiduridae									
Tropidurus hispidus (Spix, 1825)	calango	2	29%	1	17%	2	40%	5	27,8%
SOMA	***Taxa***	**4**	**-**	**3**	**-**	**4**	**-**	**4**	**-**
	Indivíduos	**7**	**100%**	**6**	**100%**	**5**	**100%**	**18**	**100%**

DIVERSIDADE H'	0,56
EQUITABILIDADE J	0,93



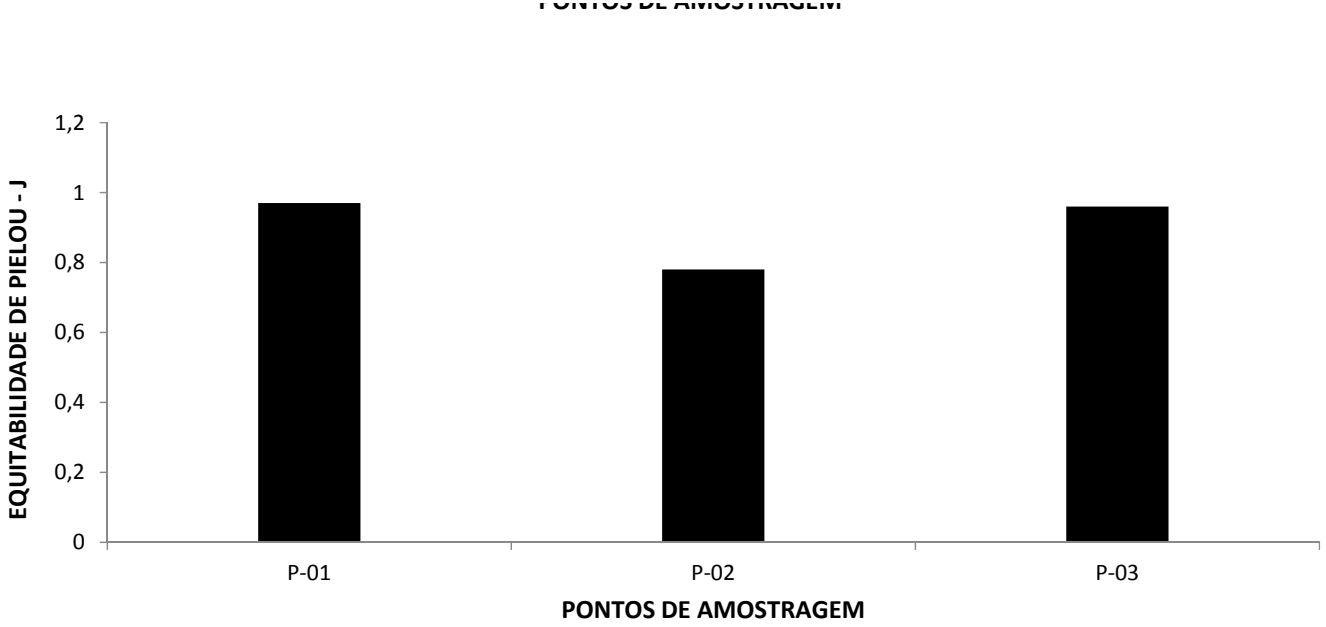
H'

P-01	0,58
P-02	0,37
P-03	0,57



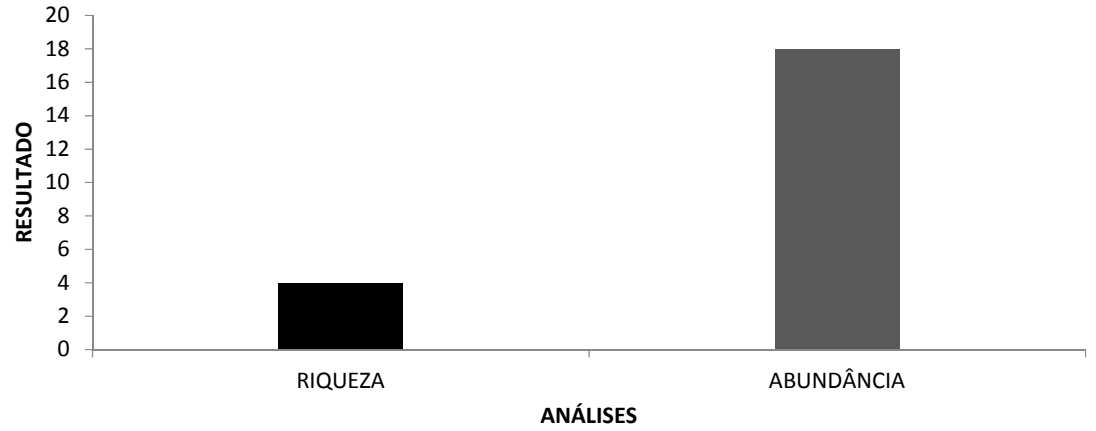
J

P-01	0,97
P-02	0,78
P-03	0,96



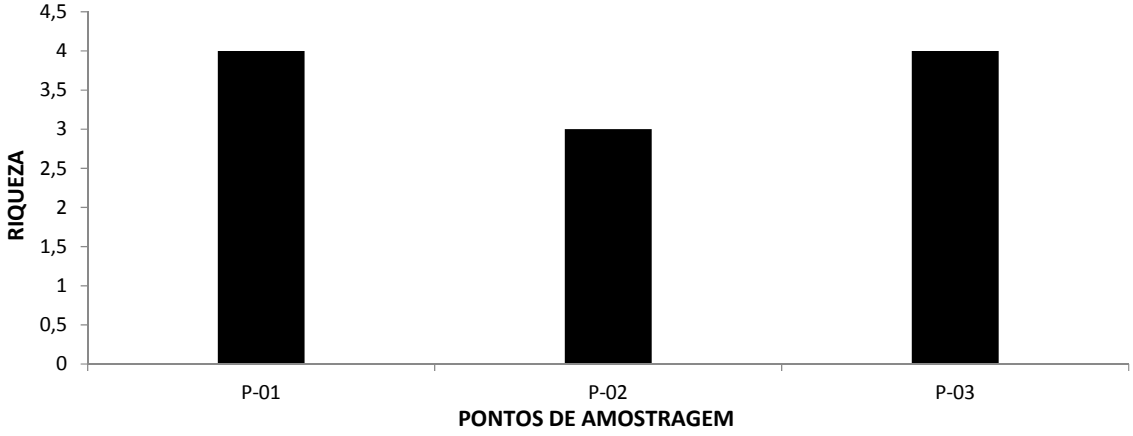
Nome Científico	Nome Popular	Campanhas				Particularidades				
		1ª								
		P-01	P-02	P-03	Geral	Método	Interesse	*Status*	Migração	Endemis
SQUAMATA										
Gekkonidae										
emidactylus mabouia (Moreau De Jonnès, 18	agartixa-doméstic	1	-	1	2	Busca Ativa	-	LC	-	Ex.
Iguanidae										
Iguana iguana (Linnaeus, 1758)	camaleão	2	4	1	7	Busca Ativa	Xe	LC	-	-
Teiidae										
Ameiva ameiva (Linnaeus, 1758)	calango-verde	2	1	1	4	Busca Ativa	-	LC	-	-
Tropiduridae										
Tropidurus hispidus (Spix, 1825)	calango	2	1	2	5	Busca Ativa	-	LC	-	BR

RIQUEZA	4
ABUNDÂNCIA	18



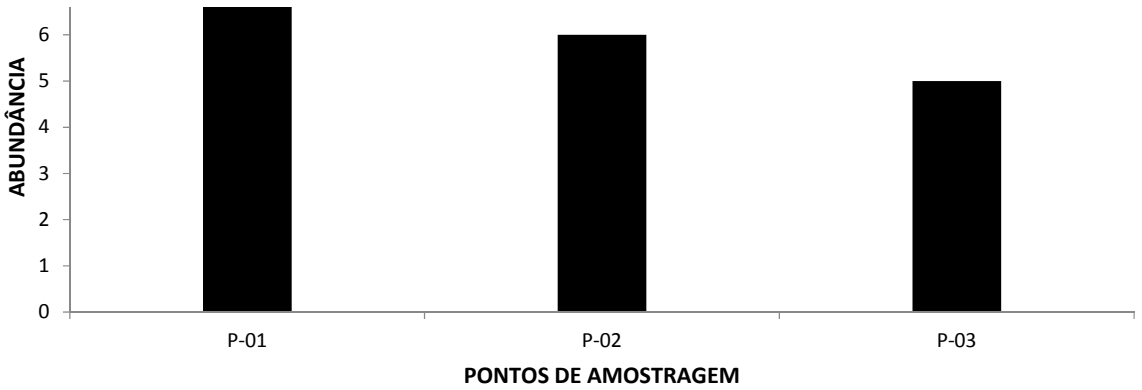
RIQUEZA PONTOS

P-01	4
P-02	3
P-03	4



ABUNDÂNCIA PONTOS

P-01	7
P-02	6
P-03	5


ABUNDÂNCIA
0
1
2
3
4
5
6
P-01
P-02
P-03
PONTOS DE AMOSTRAGEM

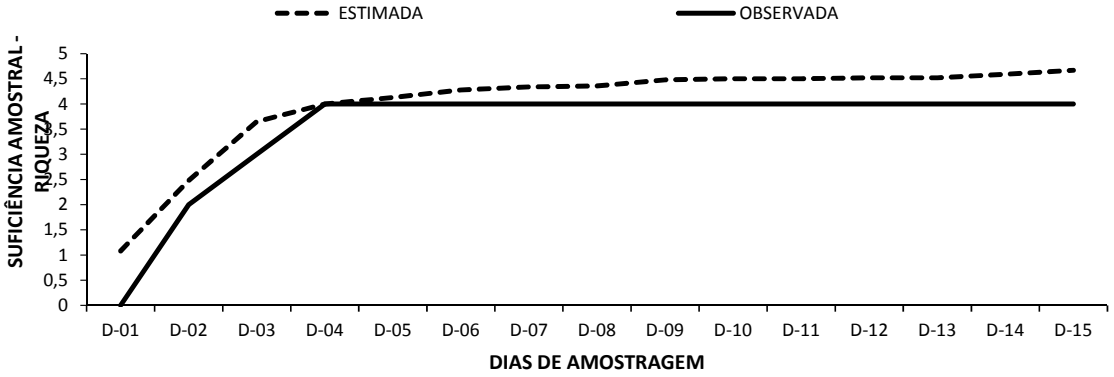
P-01	P-02	P-03
1	0	1
2	4	1
2	1	1
2	1	2

P-01	1	2	2	2
P-02	0	4	1	1
P-03	1	1	1	2

	P-01	P-02	P-03
P-01	100%	75%	100%
P-02	75%	100%	75%
P-03	100%	75%	100%

ESTIMADA	1,08	2,48	3,65	4	4,13	4,28	4,34	4,36	4,48	4,5	4,5	4,52	4,52	4,59	4,67
OBSERVADA	0	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	D-01	D-02	D-03	D-04	D-05	D-06	D-07	D-08	D-09	D-10	D-11	D-12	D-13	D-14	D-15

GERAL



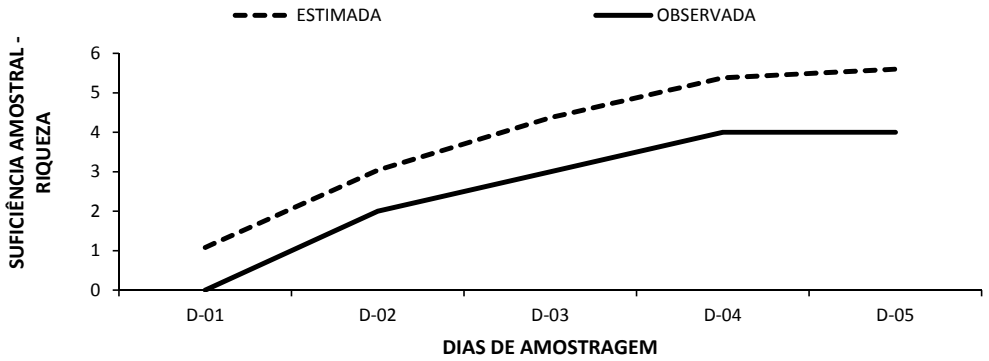
ESTIMADA	1,01	2,81	4,07	5,39	6,4
OBSERVADA	1	2	3	4	4
	D-01	D-02	D-03	D-04	D-05

P-01					
ESTIMADA	1,08	3,04	4,37	5,38	5,6
OBSERVADA	0	2	3	4	4
	D-01	D-02	D-03	D-04	D-05

P-02					
ESTIMADA	0,87	2,23	3,51	4,12	4,6
OBSERVADA	1	1	2	3	3
	D-01	D-02	D-03	D-04	D-05

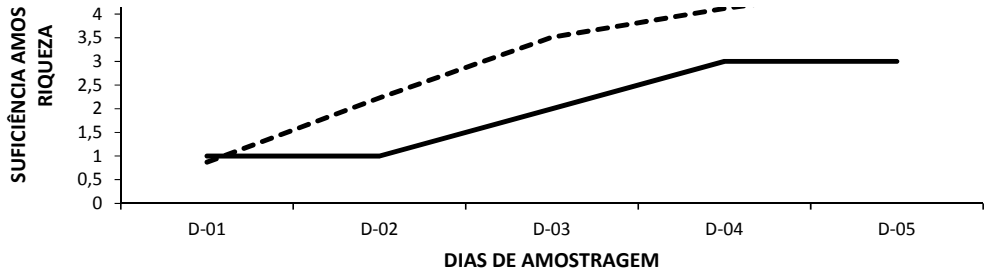
P-03					
ESTIMADA	1,01	2,81	4,07	5,39	6,4

P-01

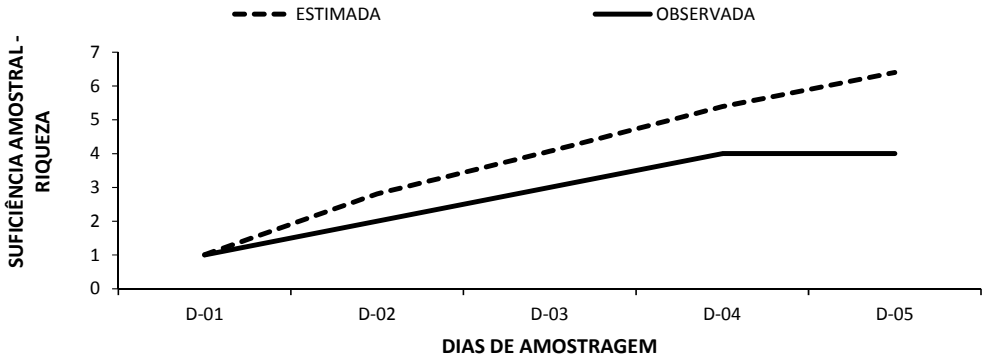


P-02

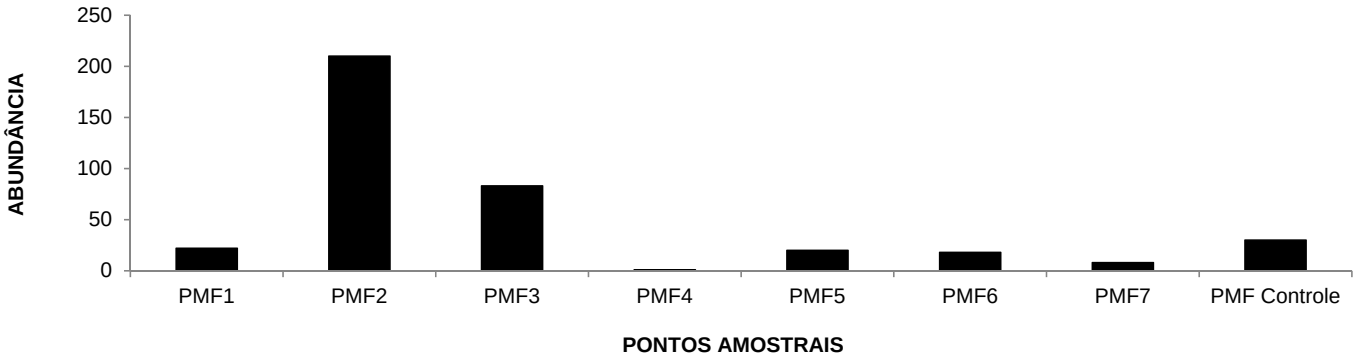
OBSERVADA	1	2	3	4	4
	D-01	D-02	D-03	D-04	D-05



P-03



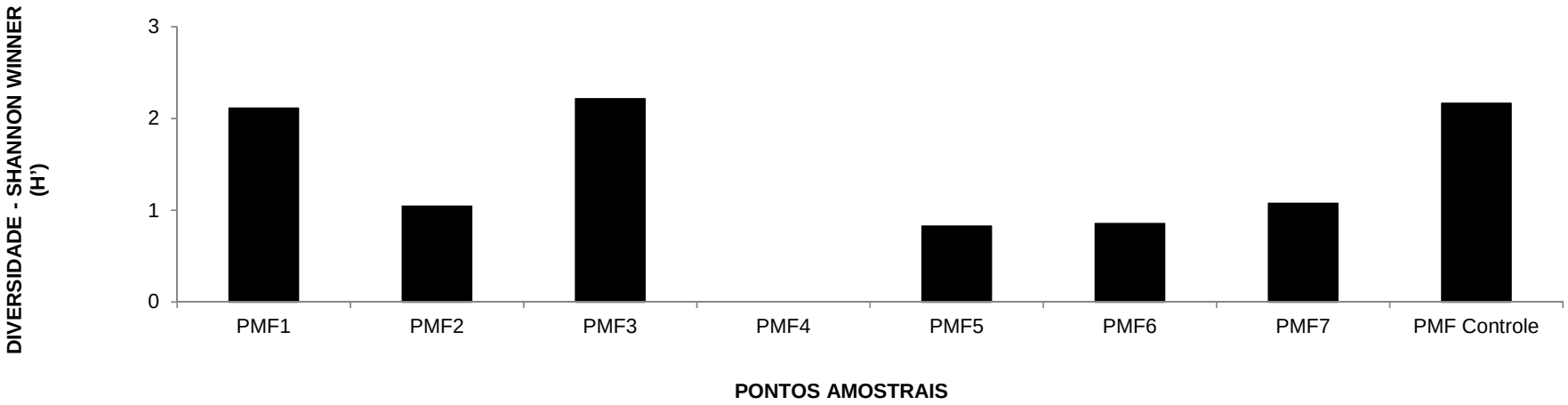
	PMF1	PMF2	PMF3	PMF4	PMF5	PMF6	PMF7	PMF Controle
Densidade Zoobentônica (ind./m²	22	210	83	1	20	18	8	30



)

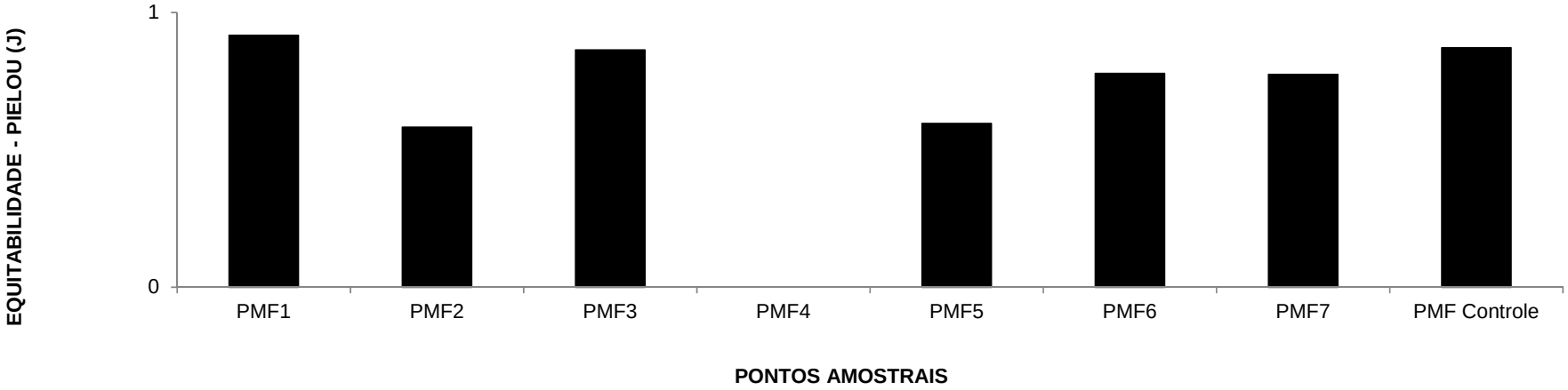
	PMF1	PMF2	PMF3	PMF4	PMF5	PMF6	PMF7	MF Contr
	2,111	1,044	2,214	0	0,8261	0,8544	1,074	2,165

iversidade - Shannon-Wienner (H')

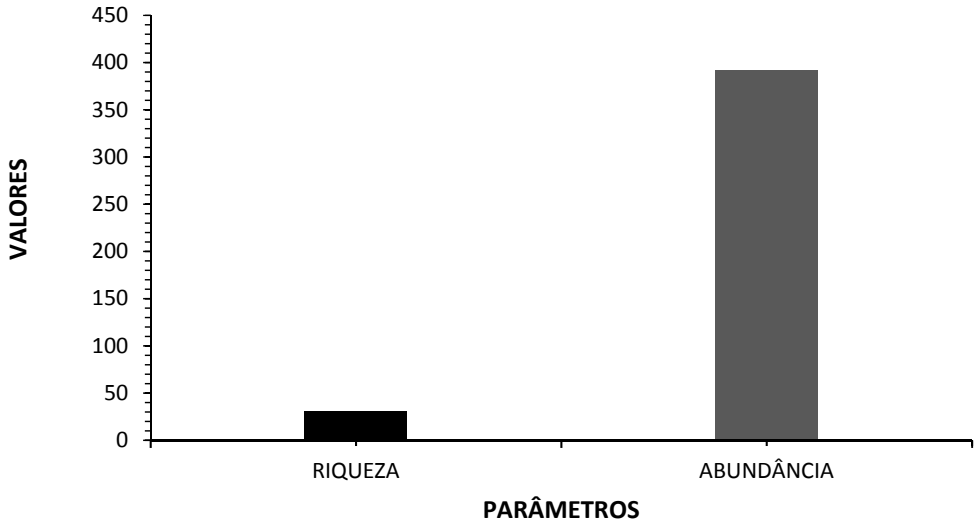


	PMF1	PMF2	PMF3	PMF4	PMF5	PMF6	PMF7	MF Contr
	0,9166	0,5825	0,8633		0,5959	0,7777	0,7744	0,8712

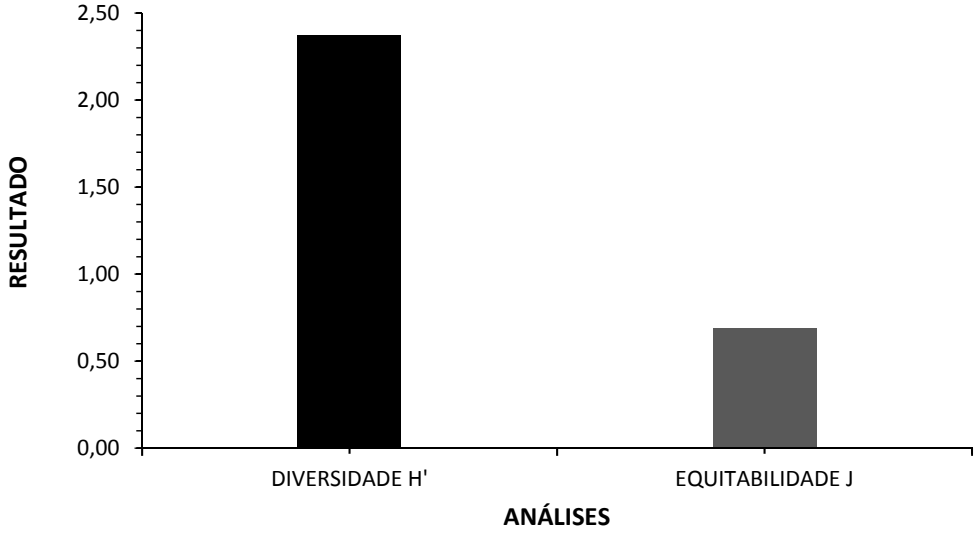
Equitabilidade - Pielou (J)



	GERAL
RIQUEZA	31
ABUNDÂNCIA	392



	GERAL
DIVERSIDADE H'	2,37
EQUITABILIDADE J	0,69



Nome Científico	Nome Popular	CAMPANHA DIAGNÓSTICO																	
		PMF1		PMF2		PMF3		PMF4		PMF5		PMF6		PMF7		PMF Controle		TOTAL	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Annelida																			
Polychaeta																			
Eunicida																			
Lumbrineridae	-		0,00	82	39,05	1	1,20		0,00	15	75,00	10	55,56	5	62,50		0,00	113	28,83
Phyllodocida																			
Glyceridae	-		0,00	4	1,90		0,00		0,00		0,00		0,00	1	12,50		0,00	5	1,28
Scolecida																			
Capitellidae																			
Capitella capitata	-	2	8,70		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	2	0,51
Maldanidae	-	1	4,35		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	1	0,26
Opheliidae	-		0,00	105	50,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	105	26,79
Ampharetidae	-		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	7	38,89		0,00		0,00	7	1,79
Arthropoda																			
Branchiopoda																			
Diplostraca	-	5	21,74	17	8,10		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	22	5,61
Hexanauplia																			
Sessilia																			
Balanidae	-		0,00		0,00	3	3,61		0,00		0,00		0,00		0,00	2	6,67	5	1,28
Insecta																			
Hemiptera																			
Veliidae	-		0,00		0,00		0,00		0,00	2	10,00		0,00	1	12,50		0,00	3	0,77
Malacostraca																			
Amphipoda																			
Maeridae	-		0,00		0,00		0,00		0,00	2	10,00	1	5,56		0,00		0,00	3	0,77
Decapoda																			
Ocypodidae																			
Megalopa	-		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	1	12,50		0,00	1	0,26
Uca burgersi	-		0,00		0,00		0,00		0,00	1	5,00		0,00		0,00		0,00	1	0,26
Panopeidae	-		0,00	1	0,48		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	1	0,26
Mollusca																			
Bivalvia																			

Imparidentia																		
Mactridae																		
Mulinia sp.	-	3	13,04		0,00	2	2,41		0,00		0,00		0,00		0,00	2	6,67	7	1,79
Mytilida																		
Mytiliidae	**-**			**1**														
Nuculida																		
Nuculidae																		
Saccella acuta	-		0,00		0,00	17	20,48	1	100,00		0,00		0,00		0,00	8	26,67	26	6,63
Ostreida																		
Ostreidae																		
Crassostrea sp.	-	1	4,35		0,00	7	8,43		0,00		0,00		0,00		0,00	4	13,33	12	3,06
Pectinida																		
Anomiidae																		
Anomia sp.	-	3	13,04		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	3	0,77
Venerida																		
Veneridae	-		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	1	3,33	1	0,26
Gastropoda																		
Caenogastropoda																		
Epitoniidae																		
Epitonium sp.	-	1	4,35		0,00	1	1,20		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	2	0,51
Cycloneritimorpha																		
Neritidae																		
Neritina sp.	-	1	4,35		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	1	3,33	2	0,51
Littorinimorpha																		
Iravadiidae																		
Ceratia sp.	-		0,00		0,00	2	2,41		0,00		0,00		0,00		0,00	1	3,33	3	0,77
Littorinidae																		
Littoraria angulifera	-		0,00		0,00	7	8,43		0,00		0,00		0,00		0,00	1	3,33	8	2,04
Tornidae																		
Cyclostremiscus sp.	-		0,00		0,00	14	16,87		0,00		0,00		0,00		0,00	2	6,67	16	4,08
Vermetidae	**-**					**6**										**6**	**20**	**12**	**3,06**
Neogastropoda																		
Muricidae																		
Taisella coronata	-		0,00		0,00	5	6,02		0,00		0,00		0,00		0,00	1	3,33	6	1,53
Nassariidae																		

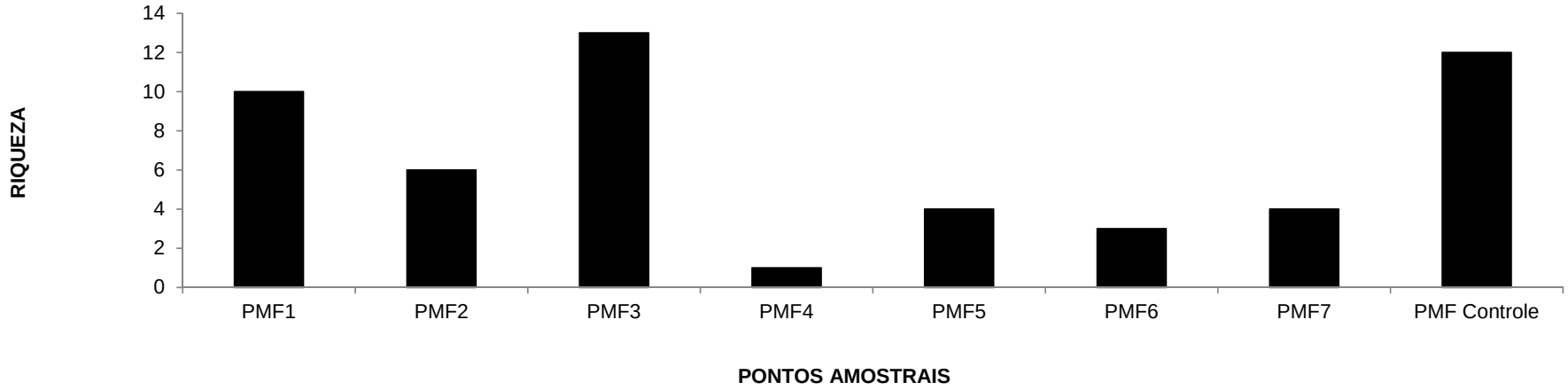
Tritia reticulata	-		0,00		0,00	2	2,41		0,00		0,00		0,00		0,00	1	3,33	3	0,77
Pulmonata																			
Ellobiidae																			
Melampus coffea	-		0,00		0,00	16	19,28		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	16	4,08
Foraminifera																			
Globothalamea																			
Rotaliida																			
Globigerinidae	-	4	17,39		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	4	1,02
Nonionidae	-	2	8,70		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	2	0,51
TOTAL	**taxa**	**23**	**100,00**	**210**	**99,52**	**83**	**92,77**	**1**	**100,00**	**20**	**100,00**	**18**	**100,00**	**8**	**100,00**	**30**	**100,00**	**392**	**100,00**

Nome Científico	Nome Popular	Habitat	Interesse Humano	PMF1	PMF2	PMF3	PMF4	PMF5	PMF6	PMF7	PMF Controle	*Status* de Ameaça	Migração e Raridade	Endemismo
Annelida														
Polychaeta														
Eunicida														
Lumbrineridae	-	AQ	-	-	82	1	-	15	10	5	-	NE	-	-
Phyllodocida														
Glyceridae	-	AQ	-	-	4	-	-	-	-	1	-	NE	-	-
Scolecida														
Capitellidae	-	AQ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NE	-	-
Capitella capitata	-	AQ	-	1	-	-	-	-	-	-	-	NE	-	-
Maldanidae	-	AQ	-	1	-	-	-	-	-	-	-	NE	-	-
Opheliidae	-	AQ	-	-	105	-	-	-	-	-	-	NE	-	-
Ampharetidae	-	AQ	-	-	-	-	-	-	7	-	-	NE	-	-
Arthropoda														
Branchiopoda														
Diplostraca	-	AQ	-	5	17	-	-	-	-	-	-	NE	-	-
Hexanauplia														
Sessilia														
Balanidae	-	AQ	-	-	-	3	-	-	-	-	2	NE	-	-
Insecta														
Hemiptera														
Veliidae	-	AQ	-	-	-	-	-	2	-	1	-	NE	-	-
Malacostraca														
Amphipoda														
Maeridae	-	AQ	-	-	-	-	-	2	1	-	-	NE	-	-
Decapoda														
Ocypodidae														
Megalopa	-	AQ	-	-	-	-	-	-	-	1	-	NE	-	-
Uca burgersi	-	AQ	-	-	-	-	-	1	-	-	-	NE	-	-
Panopeidae	-	AQ	-	-	1	-	-	-	-	-	-	NE	-	-
Mollusca														
Bivalvia														
Imparidentia														

Mactridae														
Mulinia sp.	-	AQ	-	3	-	2	-	-	-	-	2	NE	-	-
Mytilida														
Mytiliidae	**-**	**AQ**	**-**	-	**1**	-	-	-	-	-	-	**NE**	**-**	**-**
Nuculida														
Nuculidae														
Saccella acuta	-	AQ	-	-	-	17	1	-	-	-	8	NE	-	-
Ostreida														
Ostreidae														
Crassostrea sp.	-	AQ	-	1	-	7	-	-	-	-	4	NE	-	-
Pectinida														
Anomiidae														
Anomia sp.	-	AQ	-	3	-	-	-	-	-	-	-	NE	-	-
Veneridae	-	AQ	-	-	-	-	-	-	-	-	1	NE	-	-
Gastropoda														
Caenogastropoda														
Epitoniidae														
Epitonium sp.	-	AQ	-	1	-	1	-	-	-	-	-	NE	-	-
Cycloneritimorpha														
Neritidae														
Neritina sp.	-	AQ	-	1	-	-	-	-	-	-	1	NE	-	-
Littorinimorpha														
Iravadiidae														
Ceratia sp.	-	AQ	-	-	-	2	-	-	-	-	1	NE	-	-
Littorinidae														
Littoraria angulifera	-	AQ	-	-	-	7	-	-	-	-	1	NE	-	-
Tornidae														
Cyclostremiscus sp.	-	AQ	-	-	-	14	-	-	-	-	2	NE	-	-
Vermetidae	**-**	**AQ**	**-**	-	-	**6**	-	-	-	-	**6**	**NE**	**-**	**-**
Neogastropoda														
Muricidae														
Taisella coronata	-	AQ	-	-	-	5	-	-	-	-	1	NE	-	-
Nassariidae														

Tritia reticulata	-	AQ	-	-	-	2	-	-	-	-	1	NE	-	-
Pulmonata														
Ellobiidae														
Melampus coffea	-	AQ	-	-	-	16	-	-	-	-	-	NE	-	-
Foraminifera														
Globothalamea														
Rotaliida														
Globigerinidae	-	AQ	-	4	-	-	-	-	-	-	-	NE	-	-
Nonionidae	-	AQ	-	2	-	-	-	-	-	-	-	NE	-	-

	PMF1	PMF2	PMF3	PMF4	PMF5	PMF6	PMF7	MF Contr
	10	6	13	1	4	3	4	12



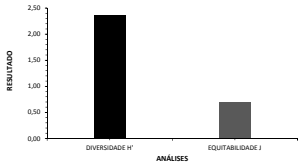
Filo	Classe	Ordem	Familia	Gênero	PMF1	PMF2	PMF3	PMF4	PMF5	PMF6	PMF7	PMF Controle	Total	Porcentagem
Annelida	Polychaeta	Eunicida	Lumbrineridae	-		82	1		15	10	5		113	28,82653061
Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Glyceridae	-		4					1		5	1,275510204
Annelida	Polychaeta	Scolecida	Capitellidae	Capitella capitata	1								1	0,255102041
Annelida	Polychaeta	Scolecida	Maldanidae	-	1								1	0,255102041
Annelida	Polychaeta	Scolecida	Opheliidae	-		105							105	26,78571429
Annelida	Polychaeta	Terebellida	Ampharetidae	-							7		7	1,785714286
Arthropoda	Branchiopoda	Diplostraca	-	-	5	17							22	5,612244898
Arthropoda	Hexanauplia	Sessilia	Balanidae	-			3					2	5	1,275510204
Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Veliidae	-					2		1		3	0,765306122
Arthropoda	Malacostraca	Amphipoda	Maeridae	-					2	1			3	0,765306122
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Ocypodidae	Megalopa							1		1	0,255102041
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Ocypodidae	Uca burgersi					1				1	0,255102041
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Panopeidae	-		1							1	0,255102041
Foraminifera	Globothalamea	Rotaliida	Globigerinidae	-	4								4	1,020408163
Foraminifera	Globothalamea	Rotaliida	Nonionidae	-	2								2	0,510204082
Mollusca	Bivalvia	Imparidentia	Mactridae	Mulinia sp.	3		2					2	7	1,785714286
Mollusca	Bivalvia	Mytilida	Mytiliidae	-		1							1	0,255102041
Mollusca	Bivalvia	Nuculida	Nuculidae	Saccella acuta			17	1				8	26	6,632653061
Mollusca	Bivalvia	Ostreida	Ostreidae	Crassostrea	1		7					4	12	3,06122449
Mollusca	Bivalvia	Pectinida	Anomiidae	Anomia sp.	3								3	0,765306122
Mollusca	Bivalvia	Venerida	Veneridae	-								1	1	0,255102041
Mollusca	Gastropoda	Caenogastropoda	Epitoniidae	Epitonium sp.	1		1						2	0,510204082
Mollusca	Gastropoda	Cycloneritimorpha	Neritidae	Neritina sp.	1							1	2	0,510204082
Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Iravadiidae	Ceratia sp.			2					1	3	0,765306122
Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Littorinidae	Littoraria angulifera			7					1	8	2,040816327
Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Tornidae	Cyclostremiscus sp.			14					2	16	4,081632653
Mollusca	Gastropoda	Littorinimorpha	Vermetidae	-			6					6	12	3,06122449
Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Muricidae	Taisella coronata			5					1	6	1,530612245
Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Nassariidae	Tritia reticulata			2					1	3	0,765306122
Mollusca	Gastropoda	Pulmonata	Ellobiidae	Melampus coffea			16						16	4,081632653
					22	210	83	1	20	18	8	30		

TOTAL	392
DP	27
Média	13
Riqueza	30

ESTIMADA	6,8	19,2	30,6	36,2	41,44	39,83	41,51	41,38
OBSERVADA	10	14	24	24	28	29	30	31

Pontos	PMF1	PMF2	PMF3	PMF4	PMF5	PMF6	PMF7	PMFCON	74,91541808
mais	10	4	10	0	4	1	1	1	

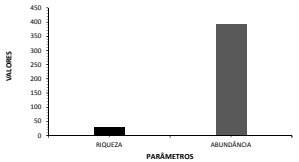
	PMF1	PMF2	PMF3	PMF4	PMF5	PMF6	PMF7	PMF Controle
Taxa_S	10	6	13	1	4	3	4	12
Individuals	22	210	83	1	20	18	8	30
Dominance_D	0,1405	0,4094	0,134	1	0,585	0,463	0,4375	0,1489
Simpson_1-D	0,8595	0,5906	0,866	0	0,415	0,537	0,5625	0,8511
Shannon_H	2,111	1,044	2,214	0	0,8261	0,8544	1,074	2,165
Evenness_e^H/S	0,8253	0,4733	0,7043	1	0,5711	0,7833	0,7314	0,7261
Brillouin	1,647	1,002	1,991	0	0,6525	0,7092	0,7271	1,741
Menhinick	2,132	0,414	1,427	1	0,8944	0,7071	1,414	2,191
Margalef	2,912	0,9351	2,716	0	1,001	0,692	1,443	3,234
Equitability_J	0,9166	0,5825	0,8633		0,5959	0,7777	0,7744	0,8712
Fisher_alpha	7,076	1,151	4,326	0	1,504	1,028	3,184	7,413
Berger-Parker	0,2273	0,5	0,2048	1	0,75	0,5556	0,625	0,2667
Chao-1	15	7	13,25	1	4	3	7	15,75

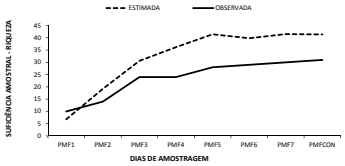


	GERAL
Taxa_S	31
Individuals	392
Dominance_D	0,1686
Simpson_1-D	0,8314
Shannon_H	2,377
Evenness_e^H/S	0,3474
Brillouin	2,251
Menhinick	1,566
Margalef	5,024
Equitability_J	0,6921
Fisher_alpha	7,899
Berger-Parker	0,2883
Chao-1	36,25

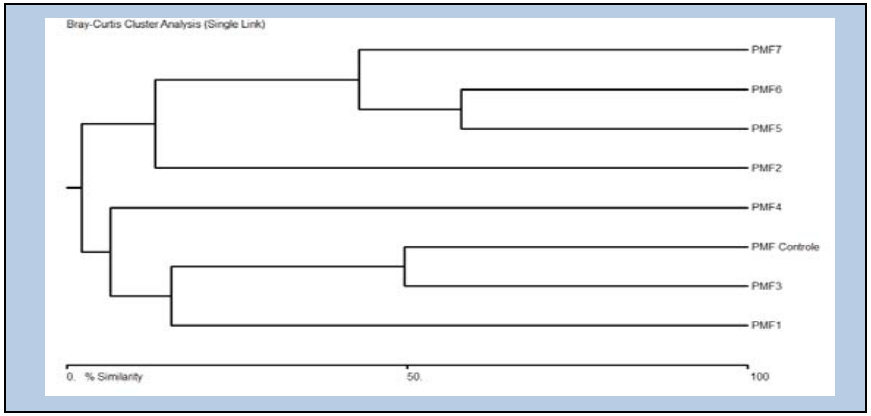
	GERAL
DIVERSIDADE H'	2,37
EQUITABILIDADE J	0,69

	GERAL
RIQUEZA	31
ABUNDÂNCIA	392





Táxons	PMF1	PMF2	PMF3	PMF4	PMF5	PMF6	PMF7	PMF Controle
Lumbrineridae		82	1		15	10	5	
Glyceridae		4					1	
Capitella capitata	1							
Maldanidae	1							
Opheliidae		105						
Ampharetidae						7		
Diplostraca	5							
Diplostraca		17						
Balanidae			3					2
Veliidae					2		1	
Maeridae					2	1		
Megalopa							1	
Uca burgersi					1			
Pinnotheridae		1						
Globigerinidae	4							
Nonionidae	2							
Mulinia sp.	3		2					2
Mytilidae		1						
Saccella acuta			17	1				8
Crassostrea	1		7					4
Anomia sp.	3							
Veneridae								1
Epitonium sp.	1		1					
Neritina sp.	1							1
Ceratia sp.			2					1
Littoraria angulifera			7					1
Cyclostremiscus sp.			14					2
Petaloconchus sp.			6					6
Taisella coronata			5					1
Tritia reticulata			2					1
Melampus coffea			16					



A	Lower	Upper						
Taxa_S		31	31	31				
Individuals		392	392	392				
Dominance_D		0,1686	0,1451	0,1947				
Simpson_1-D		0,8314	0,8053	0,8547				
Shannon_H		2,377	2,249	2,504				
Evenness_e^H/S		0,3474	0,3057	0,3946				
Brillouin		2,251	2,127	2,373				
Menhinick		1,566	1,566	1,566				
Margalef		5,024	5,024	5,024				
Equitability_J		0,6921	0,6549	0,7292				
Fisher_alpha		7,899	7,899	7,899				
Berger-Parker		0,2883	0,2628	0,3342				

Chao-1 Step	Clusters	Distance	Similarity	Joined 1	Joined 2
1	7	42,10526276	57,89473724	5	6
2	6	50,44247818	49,55752182	3	8
3	5	57,1428566	42,8571434	5	7
4	4	84,61538696	15,38461304	1	3
5	3	86,95652008	13,04347992	2	5
6	2	93,54838562	6,45161438	1	4
7	1	97,80220032	2,197799683	1	2

Similarity Matrix

	PMF1	PMF2	PMF3	PMF4	PMF5	PMF6	PMF7	PMF Controle
PMF1	*	0	7,619	0	0	0	0	15,3846
PMF2	*	*	0,6826	0	13,0435	8,7719	5,5046	0
PMF3	*	*	*	2,381	1,9417	1,9802	2,1978	49,5575
PMF4	*	*	*	*	0	0	0	6,4516
PMF5	*	*	*	*	*	57,8947	42,8571	0
PMF6	*	*	*	*	*	*	38,4615	0
PMF7	*	*	*	*	*	*	*	0
PMF Controle	*	*	*	*	*	*	*	*

36,25 31,33 45

Abundância - Camp_1														
Filo	Classe	Ordem	Família	Taxa	PMF1	PMF2	PMF3	PMF4	PMF5	PMF6	PMF7	PMFCON	Total	Porcentagem
Annelida	Polychaeta	-	-	larvas	25500	19000	35000	17250	3000	11000	16750	6500	134000	31,49236193
Arthropoda	Copepoda	-	-	Náuplio	1250	4250	2000	1750	50500	1750	12000	1500	75000	17,62632197
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Acartiidae	Acartia lilljeborgi	500	0	0	250	0	1750	250	0	2750	0,646298472
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Clausocalanidae	Clausocalanus sp.	0	0	0	0	0	2000	250	750	3000	0,705052879
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Paracalanidae	Paracalanus sp.	8250	4500	32500	5250	15000	18250	11750	14250	109750	25,79318449
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Pontellidae	Calanopia sp.	250	0	0	0	0	0	0	0	250	0,058754407
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Temoridae	Têmora stylifera	0	1750	0	0	0	0	0	0	1750	0,411280846
Arthropoda	Copepoda	Calanoida	Temoridae	Têmora turbinata	0	0	0	0	0	750	250	250	1250	0,293772033
Arthropoda	Copepoda	Cyclopoida	Clausidiidae	Hemicyclops sp.	0	0	0	250	1000	0	0	0	1250	0,293772033
Arthropoda	Copepoda	Cyclopoida	Cyclopidae	Apocyclops panamensis	1750	0	0	0	0	0	0	0	1750	0,411280846
Arthropoda	Copepoda	Cyclopoida	Cyclopidae	Termocyclops sp.	1500	0	0	1750	11000	500	0	0	14750	3,466509988
Arthropoda	Copepoda	Cyclopoida	Oithonidae	Oithona hebes	0	0	0	1250	4000	9250	3500	4500	22500	5,287896592
Arthropoda	Copepoda	Cyclopoida	Oithonidae	Oithona oswaldocruzi	0	0	250	0	7000	0	0	0	7250	1,703877791
Arthropoda	Copepoda	Cyclopoida	Oithonidae	Oithona simplex	1250	1250	0	0	11000	250	0	0	13750	3,231492362
Arthropoda	Copepoda	Cyclopoida	Oithonidae	Oithona sp.	3250	0	3250	250	0	0	0	0	6750	1,586368978
Arthropoda	Copepoda	Harpacticoida	Tachidiidae	Euterpina acutifrons	500	0	750	750	2000	750	500	2000	7250	1,703877791
Arthropoda	Copepoda	Siphonostomatoida	Caligidae	Caligus sp.	250	0	0	0	0	0	0	0	250	0,058754407
Arthropoda	Hexanauplia	Sessilia	Balanidae	cypris	750	0	500	0	13000	1750	750	0	16750	3,936545241
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Ocypodidae	Megalopa	0	0	0	0	0	250	0	0	250	0,058754407
Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Ocypodidae	Zoea	2500	250	250	0	0	1000	250	1000	5250	1,233842538
					47500	31000	74500	28750	117500	49250	46250	30750		100
									TOTAL				425500	
									DP				29950	
									Média				53188	

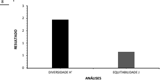
210750
49,52996475

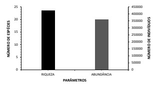
	1	2	3	4	5	6	7	Controle
Riqueza	13	6	8	9	10	13	10	8
Abundância	47500	31000	74500	28750	117500	49250	46250	30750
Dominance_D	0,33	0,42	0,41	0,40	0,24	0,23	0,27	0,29
Simpson_1-D	0,67	0,58	0,59	0,60	0,76	0,77	0,73	0,71
Shannon_H	1,62	1,18	1,07	1,31	1,80	1,81	1,49	1,53
Evenness_e^H/S	0,39	0,54	0,36	0,41	0,60	0,47	0,44	0,58
Brillouin	1,61	1,18	1,07	1,31	1,80	1,81	1,49	1,53
Menhinick	0,06	0,03	0,03	0,05	0,03	0,06	0,05	0,05
Margalef	1,11	0,48	0,62	0,78	0,77	1,11	0,84	0,68
Equitability_J	0,63	0,66	0,51	0,60	0,78	0,71	0,65	0,74
Fisher_alpha	1,23	0,55	0,69	0,86	0,84	1,23	0,92	0,75
Berger-Parker	0,54	0,61	0,47	0,60	0,43	0,37	0,36	0,46
Chao-1	13	6	8	9	10	13	10	8

	Total
Taxa_S	20
Individuals	425500
Dominance_D	0.2045
Simpson_1-D	0.7955
Shannon_H	2
Evenness_e^H/S	0.3509
Brillouin	1.948
Menhinick	0.03066
Margalef	1.466
Equitability_J	0,6504
Fisher_alpha	1.601
Berger-Parker	0.3149
Chao-1	20

	GERAL	
RIQUEZA		20
ABUNDÂNC	425500	

	GERAL
DIVERSIDA	2
EQUITABIL	0,6504





CÁLCULO

1	2	3	4	5	6	7	Controle	Total	Porcentagem
2500	250	250	0	0	1000	250	1000	5250	31,49236193
0	0	0	0	0	250	0	0	250	17,62632197
750	0	500	0	13000	1750	750	0	16750	0,646298472
25500	19000	35000	17250	3000	11000	16750	6500	134000	0,705052879
500	0	0	250	0	1750	250	0	2750	25,79318449
250	0	0	0	0	0	0	0	250	0,058754407
0	0	0	0	0	2000	250	750	3000	0,411280846
8250	4500	32500	5250	15000	18250	11750	14250	109750	0,293772033
0	1750	0	0	0	0	0	0	1750	0,293772033
0	0	0	0	0	750	250	250	1250	0,411280846
500	0	750	750	2000	750	500	2000	7250	3,466509988
1750	0	0	0	0	0	0	0	1750	5,287896592
250	0	0	0	0	0	0	0	250	1,703877791
0	0	0	250	1000	0	0	0	1250	3,231492362
1250	4250	2000	1750	50500	1750	12000	1500	75000	1,586368978
3250	0	3250	250	0	0	0	0	6750	1,703877791
1250	1250	0	0	11000	250	0	0	13750	0,058754407
0	0	0	1250	4000	9250	3500	4500	22500	3,936545241
0	0	250	0	7000	0	0	0	7250	0,058754407
1500	0	0	1750	11000	500	0	0	14750	1,233842538
47500	31000	74500	28750	117500	49250	46250	30750		

p1 - camp1 Nº de indivíduos contados	Volume da amostra concentrada	Volume da alíquota	Volume da amostra coletada m³
10	50	2	0,1
	50	2	0,1
3	50	2	0,1
102	50	2	0,1
2	50	2	0,1
1	50	2	0,1
	50	2	0,1
33	50	2	0,1
	50	2	0,1
	50	2	0,1
2	50	2	0,1
7	50	2	0,1
1	50	2	0,1
	50	2	0,1
5	50	2	0,1
13	50	2	0,1
5	50	2	0,1
	50	2	0,1
	50	2	0,1
6	50	2	0,1

EFICIÊNCIA 93,15789474
EFICIÊNCIA = (Nº DE INDIVÍDUOS - Nº DE TÁXONS)/Nº DE INDIVÍDUOS)*100

p2 - camp1 Nº de indivíduos contados	Volume da amostra concentrada	Volume da alíquota	Volume da amostra coletada m³
1	50	2	0,1
	50	2	0,1
	50	2	0,1
76	50	2	0,1
	50	2	0,1
	50	2	0,1
	50	2	0,1
18	50	2	0,1
7	50	2	0,1
	50	2	0,1
	50	2	0,1
	50	2	0,1
	50	2	0,1
	50	2	0,1
17	50	2	0,1
	50	2	0,1
5	50	2	0,1
	50	2	0,1
	50	2	0,1
	50	2	0,1

EFICIÊNCIA 95,16129032
EFICIÊNCIA = (Nº DE INDIVÍDUOS - Nº DE TÁXONS)/Nº DE INDIVÍDUOS)*100

p3 - camp1 Nº de indivíduos contados	Volume da amostra concentrada	Volume da alíquota	Volume da amostra coletada m³
1	50	2	0,1
	50	2	0,1
2	50	2	0,1
140	50	2	0,1
	50	2	0,1
	50	2	0,1
	50	2	0,1
130	50	2	0,1
	50	2	0,1
	50	2	0,1
3	50	2	0,1
	50	2	0,1
	50	2	0,1
	50	2	0,1
8	50	2	0,1
13	50	2	0,1
	50	2	0,1
	50	2	0,1
1	50	2	0,1
	50	2	0,1

EFICIÊNCIA 97,31543624
EFICIÊNCIA = (Nº DE INDIVÍDUOS - Nº DE TÁXONS)/Nº DE INDIVÍDUOS)*100

p4 - camp1 Nº de indivíduos contados	Volume da amostra concentrada	Volume da alíquota	Volume da amostra coletada m³
	50	2	0,1
	50	2	0,1
	50	2	0,1
69	50	2	0,1
1	50	2	0,1
	50	2	0,1
	50	2	0,1
21	50	2	0,1
	50	2	0,1
	50	2	0,1
3	50	2	0,1
	50	2	0,1
	50	2	0,1
1	50	2	0,1
7	50	2	0,1
1	50	2	0,1
	50	2	0,1
5	50	2	0,1
	50	2	0,1
7	50	2	0,1

EFICIÊNCIA 92,17391304
EFICIÊNCIA = (Nº DE INDIVÍDUOS - Nº DE TÁXONS)/Nº DE INDIVÍDUOS)*100

p5 Nº de indivíduos contados	Volume da amostra concentrada	Volume da alíquota	Volume da amostra coletada m³
	50	2	0,1
	50	2	0,1
52	50	2	0,1
12	50	2	0,1
	50	2	0,1
	50	2	0,1
	50	2	0,1
60	50	2	0,1
	50	2	0,1
	50	2	0,1
8	50	2	0,1
	50	2	0,1
	50	2	0,1
4	50	2	0,1
202	50	2	0,1
	50	2	0,1
44	50	2	0,1
16	50	2	0,1
28	50	2	0,1
44	50	2	0,1

EFICIÊNCIA 97,87234043
EFICIÊNCIA = (Nº DE INDIVÍDUOS - Nº DE TÁXONS)/Nº DE INDIVÍDUOS)*100

p6 Nº de indivíduos contados	Volume da amostra concentrada	Volume da alíquota	Volume da amostra coletada m³
4	50	2	0,1
1	50	2	0,1
7	50	2	0,1
44	50	2	0,1
7	50	2	0,1
	50	2	0,1
8	50	2	0,1
73	50	2	0,1
	50	2	0,1
3	50	2	0,1
3	50	2	0,1
	50	2	0,1
	50	2	0,1
	50	2	0,1
7	50	2	0,1
	50	2	0,1
1	50	2	0,1
37	50	2	0,1
	50	2	0,1
2	50	2	0,1

EFICIÊNCIA 93,40101523
EFICIÊNCIA = (Nº DE INDIVÍDUOS - Nº DE TÁXONS)/Nº DE INDIVÍDUOS)*100

p7 de indivíduos contad	da amostra conc	me da alíq	Volume da amostra coletada m³
1	50	2	0,1
	50	2	0,1
3	50	2	0,1
67	50	2	0,1
1	50	2	0,1
	50	2	0,1
1	50	2	0,1
47	50	2	0,1
	50	2	0,1
1	50	2	0,1
2	50	2	0,1
	50	2	0,1
	50	2	0,1
	50	2	0,1
48	50	2	0,1
	50	2	0,1
	50	2	0,1
14	50	2	0,1
	50	2	0,1
	50	2	0,1

EFICIÊNCIA 94,59459459
EFICIÊNCIA = (Nº DE INDIVÍDUOS - Nº DE TÁXONS)/Nº DE INDIVÍDUOS)*100

p Controle Nº de indivíduos contados	amostra co	me da alíq	Volume da amostra coletada m³
4	50	2	0,1
	50	2	0,1
	50	2	0,1
26	50	2	0,1
	50	2	0,1
	50	2	0,1
3	50	2	0,1
57	50	2	0,1
	50	2	0,1
1	50	2	0,1
8	50	2	0,1
	50	2	0,1
	50	2	0,1
	50	2	0,1
6	50	2	0,1
	50	2	0,1
	50	2	0,1
18	50	2	0,1
	50	2	0,1
	50	2	0,1

EFICIÊNCIA 93,49593496

Nome Científico	lome Popula	Habitat	eresse Huma	PMF1	PMF2	PMF3	PMF4	PMF5	PMF6	PMF7	PMFCON	tus de Ame	ação e Rari	Endemism o
ANNELIDA														
Polychaeta														
larvas	-	AQ	-	25500	19000	35000	17250	3000	11000	16750	6500	NE	-	-
ARTHROPODA														
COPEPODA														
Náuplio	-	AQ	-	1250	4250	2000	1750	50500	1750	12000	1500	NE	-	-
CALANOIDA														
Acartiidae														
Acartia lilljeborgi	-	AQ	-	500	0	0	250	0	1750	250	0	NE	-	-
Clausocalanidae														
Clausocalanus sp.	-	AQ	-	0	0	0	0	0	2000	250	750	NE	-	-
Paracalanidae														
Paracalanus sp.	-	AQ	-	8250	4500	32500	5250	15000	18250	11750	14250	NE	-	-
Pontellidae														
Calanopia sp.	-	AQ	-	250	0	0	0	0	0	0	0	NE	-	-
Temoridae														
Temora stylifera	-	AQ	-	0	1750	0	0	0	0	0	0	NE	-	-
Temora turbinata	-	AQ	-	0	0	0	0	0	750	250	250	NE	-	-
CYCLOPOIDA														
Clausidiidae														
Hemicyclops sp.	-	AQ	-	0	0	0	250	1000	0	0	0	NE	-	-
Cyclopidae														
Apocyclops panamensis	-	AQ	-	1750	0	0	0	0	0	0	0	NE	-	-
Termocyclops sp.	-	AQ	-	1500	0	0	1750	11000	500	0	0	NE	-	-
Oithonidae														
Oithona hebes	-	AQ	-	0	0	0	1250	4000	9250	3500	4500	NE	-	-
Oithona oswaldocruzi	-	AQ	-	0	0	250	0	7000	0	0	0	NE	-	-
Oithona simplex	-	AQ	-	1250	1250	0	0	11000	250	0	0	NE	-	-
Oithona sp.	-	AQ	-	3250	0	3250	250	0	0	0	0	NE	-	-
HARPACTICOIDA														
Tachidiidae														
Euterpina acutifrons	-	AQ	-	500	0	750	750	2000	750	500	2000	NE	-	-

SIPHONOSTOMATOIDA														
Caligidae														
Caligus sp.	-	AQ	-	250	0	0	0	0	0	0	0	NE	-	-
HEXANAUPLIA														
SESSILIA														
Balanidae														
cypris	-	AQ	-	750	0	500	0	13000	1750	750	0	NE	-	-
MALACOSTRACA														
DECAPODA														
Ocypodidae														
Megalopa	-	AQ	-	0	0	0	0	0	250	0	0	NE	-	-
Zoea	-	AQ	-	2500	250	250	0	0	1000	250	1000	NE	-	-

15.5 APÊNDICE V – EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEIS PELO DIAGNÓSTICO DA FAUNA

Quadro 25 - Identificação da Equipe Técnica Responsável pela Elaboração do EIA/RIMA da Expansão do Porto do Itaqui

Nome	Função / Formação	Registro Profissional	CPF	CTF/IBAMA
Coordenador do Meio Biótico				
Roger Borges da Silva	Biólogo	28893/03 CRBio	960.766.820-00	1920851
http://lattes.cnpq.br/2931767840336366	e-mail: roger.silva@mrsambiental.com.br			
Responsável – Macrofauna Bentônica, Fitoplâncton, Zooplâncton e Ictioplâncton				
Alessandra Peil	Bióloga	95090/03-D	023.564.410-26	5487000
http://lattes.cnpq.br/6108082919434759	e-mail: alessandra.peil@mrsambiental.com.br			
Responsável – Ictiofauna				
Roberta Batista Guimarães	Bióloga	44.545/04 D CRBio	058.849.316-38	1.880.431
http://lattes.cnpq.br/5393190572420855	e-mail: roberta.guimaraes@mrsambiental.com.br			
Responsável –Herpetofauna				
Patrícia Caroli Dias Gomes	Bióloga	70046/04 D CRBio	066.008.956-40	4697632
http://lattes.cnpq.br/1422177421465659	e-mail: patrícia.gomes@mrsambienal.com.br			
Responsável –Avifauna				
Leandro Ferreira de Melo	Biólogo	97649/01-D	130.231.308-84	5202907
http://lattes.cnpq.br/7094800401878813	e-mail: Leandro.melo@mrsambiental.com.br			
Responsável –Mastofauna				
Guilherme Ribeiro da Costa Silva	Biólogo	76069/04-D CRBio	022.176.911-04	4120344
http://lattes.cnpq.br/4055470245399678	e-mail: guilherme.silva@mrsambiental.com.br			
Wlainer Silva de Paula	Biólogo	57929/04 D CRBio	015.196.641-92	5007162
http://lattes.cnpq.br/0030569375774233	e-mail: wlainer.silva@mrsambiental.com.br			
Responsável – Cetáceos				
Natalia Beloto	Oceanógrafa	NR-2102	355.094.058-05	3.640.812
-	e-mail: natalia.beloto@mrsambiental.com.br			

As ARTs dos supracitados profissionais estão apresentadas junto ao ANEXO II.

Matriz:
Porto Alegre – RS
Av. Praia de Belas n° 2174,
Sala 403. Bairro Menino Deus
(51) 3029-0068

Filial:
Brasília – DF
SRTVS Quadra 701 Bloco O,
Sala 504. Ed. Multiempresarial
(61) 3575-8999

www.mrsambiental.com.br