

EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP (PORTO DO ITAQUI)



SÃO LUÍS - MA

SETEMBRO - 2001

ÍNDICE

1 IDENTIFICAÇÕES	8
1.1 DO EMPREENDEDOR.....	8
1.2 DA EMPRESA DE CONSULTORIA	8
2 CONFORMIDADE LEGAL DO EMPREENDIMENTO	9
2.1 ASPECTOS CONSTITUCIONAIS.....	9
2.2 CONSTITUIÇÃO FEDERAL - DA UTILIZAÇÃO DO ESPAÇO TERRITORIAL	9
2.3 LEGISLAÇÃO COMPLEMENTAR APLICÁVEL AO PORTO	9
3 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E JUSTIFICATIVAS DO PROJETO....	12
3.1 INTRODUÇÃO.....	12
3.2 HISTÓRICO	13
3.2.1 A Reforma Portuária	14
3.2.2 Situação Atual do Porto do Itaqui	15
3.3 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DO PORTO DO ITAQUI.....	19
3.3.1 Acessos Hidroviário, Rodoviário e Ferroviário	20
3.4 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DA EMAP	25
3.5 CARACTERÍSTICA DO EMPREENDIMENTO	25
3.5.1 Descrição Técnica	25
3.5.2 Condições de Segurança para a Navegação	30
3.5.3 Instalação de Armazenagem.....	37
3.5.4 Infra-Estrutura Existente	39
3.5.5 Embarcações/Fluxo de Carga.....	44
3.5.5.1 Plano Emergencial, Produtos Tóxicos e Perigosos	48
3.5.6 Planos, Programas e Projetos Co-Localizados	49
3.5.6.1 Planos e Programas	49
3.5.6.2 Projetos Co-localizados.....	49
4 ÁREA DE INFLUÊNCIA, CARACTERIZAÇÃO E INTERVENÇÕES	52
4.1 ÁREA DE INFLUÊNCIA.....	52
4.1.1 Área de Influência Direta	52
4.1.2 Área de Influência Indireta.....	52
4.2 CARACTERIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES AMBIENTAIS	52
4.2.1 Recuperação do Berço 101:.....	52
4.2.2 Dragagem e derrocagem do acesso ao berço 107 do Píer:	52
4.2.3 Enrocamento, aterro, pavimentação e ramal ferroviário da área da retaguarda do berço 100/101:.....	53
4.2.4 Enrocamento e Aterro da área de retaguarda do berço 104/105	53
4.2.5 Construção da Nova Sede Administrativa	53
4.3 AÇÕES IMPACTANTES.....	53
5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	54
5.1 MEIO FÍSICO.....	54
5.1.1 Clima e Condições Meteorológicas.....	54
5.1.2 Temperatura do Ar	54

5.1.3	Insolação, Radiação Solar e Nebulosidade	56
5.1.4	Umidade relativa do ar	56
5.1.5	Pressão Atmosférica	57
5.1.6	Balço Hídrico e Pluviometria	57
5.1.7	Circulação do Ar	63
5.1.8	Ventos de Superfície	63
5.1.9	Geologia	63
5.1.10	Geologia da Área do Porto	65
5.1.11	Geomorfologia	65
5.1.12	Solos	67
5.1.13	Qualidade do Ar	73
5.1.14	Níveis de Ruído	73
5.1.15	Recursos Hídricos	73
5.2	MEIO BIÓTICO	91
5.2.1	Unidades de Paisagem	91
5.2.2	Ecosistemas da área	91
5.3	MEIO ANTRÓPICO/MEIO SÓCIO-ECONÔMICO	113
5.3.1	Histórico da Cidade de São Luís e da Área Portuária	113
5.3.2	Histórico da Ocupação das Áreas Adjacentes ao Distrito Industrial e Área Itaqui – Bacanga	114
5.3.3	Aspectos Demográficos	115
5.3.3.1	Aspectos Sócio-econômicos da Vila Itaqui	119
5.3.4	Aspectos Educacionais	126
5.3.5	Aspectos Sociais	128
5.3.6	Saúde	130
5.3.7	Aspectos econômicos	138
5.3.8	Aspectos Culturais	143
5.3.9	Usos Futuros	145
6	IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	149
6.1	IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	149
6.1.1	Impactos Sobre o Meio Biótico	149
6.1.1.1	Impactos Pré-Existentes	149
6.1.1.2	Impactos Possíveis	151
6.1.2	Impactos Sobre o Meio Físico	153
6.1.2.1	Alterações nos Recursos Hídricos	154
6.1.2.2	Mudanças no ambiente costeiro	154
6.1.2.3	Início e/ou aceleração de processos erosivos	155
6.1.2.4	Alterações nos habitats naturais	155
6.1.2.5	Possibilidade de alteração de clima	155
6.1.2.6	Poluição sonora causada por máquinas e equipamentos	155
6.1.2.7	Poluição atmosférica ou redução da qualidade do ar	155
6.1.2.8	Danos causados por tubulações	155
6.1.2.9	Danos devido a veículos de transporte de cargas	155
6.1.3	Impactos Sobre Meio Antrópico	156
6.1.3.1	Criação de Expectativas e Incertezas	156
6.1.3.2	Conflitos com a Comunidade	156
6.1.3.3	Alteração na oferta de emprego	156

6.1.3.4	Aumento da demanda por bens de serviço.....	156
6.1.3.5	Convênio com instituições de ensino (cursos específicos)	156
6.1.3.6	Incremento na economia local e regional.....	156
6.1.3.7	Dinamização da economia	156
6.1.3.8	Facilidade de transporte e aumento no tráfego de veículos	157
6.1.3.9	Facilidade de transporte e aumento no tráfego de navios	157
6.1.3.10	Risco de acidentes com a população local e com o pessoal alocado às obras	157
6.1.3.11	Alteração no quadro de saúde	157
6.1.3.12	Alteração no cotidiano da população	157
6.2	AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	158
6.2.1	Metodologia	158
6.2.2	Definição das ações impactantes na fase de execução	160
6.2.3	Considerações Sobre a Área em Estudo.....	164
6.2.4	Descrição dos Impactos Ambientais	164
6.2.5	Resultados	170
6.2.5.1	Análise do Balanço Estatístico da Avaliação Matricial	170
7	MEDIDAS MITIGADORAS	173
8	PROGRAMA DE MONITORAMENTO	175
8.1	EFLUENTES LÍQUIDOS	175
8.1.1	Drenagem Pluvial.....	175
8.1.1.1	Objetivo:.....	175
8.1.1.2	Pontos de Amostragem:	175
8.1.1.3	Frequência de Amostragem:.....	175
8.1.1.4	Parâmetros Determinados:	176
8.1.1.5	Resultados Reportados:	176
8.2	ÁGUAS SUPERFICIAIS SALINAS (COSTEIRAS)	176
8.2.1	Objetivo:.....	176
8.2.2	Pontos de Amostragem:	176
8.2.3	Frequência de Amostragem:.....	177
8.2.4	Parâmetros Determinados:	177
8.2.5	Resultados Reportados:	177
8.3	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (PIEZÔMETROS) OU POÇO PROFUNDO	178
8.3.1	Objetivo:.....	178
8.3.2	Pontos de Amostragem:	178
8.3.3	Frequência de Amostragem:.....	178
8.3.4	Parâmetros Determinados:	178
8.3.5	Resultados Reportados:	178
8.4	MONITORAMENTO DO AR (QUALIDADE DO AR).....	179
8.4.1	Objetivo:.....	179
8.4.2	Pontos de Amostragem:	179
8.4.3	Frequência de Amostragem:.....	179
8.4.4	Parâmetros Determinados:	179
8.4.5	Resultados Reportados	179
9	PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS.....	180

10 CONCLUSÕES	181
11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	182
12 EQUIPE TÉCNICA	186
12.1 MEIO FÍSICO	186
12.2 MEIO BIOLÓGICO	186
12.3 MEIO ANTRÓPICO.....	186
12.4 IDENTIFICAÇÃO/AVALIAÇÃO E MITIGAÇÃO DE IMPACTOS	186
12.5 APOIO.....	187

APRESENTAÇÃO

O presente Estudo de Impacto Ambiental – EIA e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA foram elaborados por uma equipe multidisciplinar sob coordenação e responsabilidade da **Ênfase Consultoria em Meio Ambiente Ltda** e têm, como particularidade, o fato de realizar uma avaliação ambiental voltada para o passado, através do Passivo Ambiental deixado pelas obras realizadas pela antiga administração portuária – CODOMAR, desde a década de 70 até a presente data e outra avaliação do futuro, através da identificação e prognósticos dos possíveis impactos que deverão ocorrer com a implantação de novas intervenções na área da EMAP.

O trabalho vem atender aos requisitos legais da Legislação Ambiental no processo de Licenciamento junto à Gerência Adjunta de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado do Maranhão para a Empresa Maranhense de Administração Portuária – EMAP, criada pela Lei n.º 7225 de 31 de agosto de 1998, sucessora da Companhia Docas do Maranhão – CODOMAR e tem, por objetivo principal, a administração e exploração de portos e instalações portuárias no Estado. Uma de suas principais metas é modernizar o porto do Itaqui e torná-lo um catalisador do desenvolvimento do Estado do Maranhão.

A avaliação dos impactos, aqui apresentada, obedeceu a uma metodologia descrita no capítulo 6 e que devido à inexistência de dados anteriores, a ponderação foi utilizada como um dos instrumentos básicos de análise, uma vez que são focalizadas as causas e os efeitos das intervenções ocorridas de forma qualitativa, muito mais que quantitativa, embora também sejam analisados os impactos que poderão ocorrer nas novas intervenções a partir das ações impactantes para os seus efeitos no meio ambiente.

Para conhecimento do projeto foi necessário descrever, além do empreendimento implantado (instalações portuárias), as características individuais das obras denominadas de futuras intervenções que contempla os seguintes blocos do projeto:

- Recuperação do Berço 101;
- Dragagem e derrocagem do acesso ao berço 107 do PÍER;
- Enrocamento, aterro, pavimentação e ramal ferroviário da área da retaguarda do Berço 101;
- Enrocamento e aterro da área de retaguarda do Berço 104/105;
- Melhoramento e Modernização da sede da EMAP;
- Utilização de parte da área para formação de pátio.

Além da avaliação e recomendações do EIA/RIMA, foi sugerida a elaboração de Planos e Programas Ambientais.

O EIA/RIMA está disposto em um volume, distribuído em 12 capítulos específicos para melhor compreensão do estudo.

Os estudos foram desenvolvidos durante 4 (quatro) meses envolvendo reuniões com técnicos da EMAP, visitas às instalações existentes, levantamentos primários na área de influência direta, além de discussões sistemáticas da equipe multidisciplinar que o elaborou.

Os estudos contidos neste EIA servirão para direcionar as ações preconizadas no sentido de obter-se o menor nível possível de impactos, tanto sobre o meio ambiente quanto sobre as comunidades por ele afetadas.

Neste Estudo, temos a legislação considerada como referência para orientar os procedimentos de execução e operação do empreendimento e contempla, ainda, a Análise Ambiental das áreas do Porto do Itaquí, objetivando o levantamento dos aspectos ambientais referentes ao empreendimento, quanto ao uso do solo, impactos ambientais significativos, a partir de um diagnóstico sobre a área de influência (meio físico, biológico e antrópico), com vistas ao planejamento da área.

Finalmente, o presente estudo focaliza o passado e o futuro de um projeto, que, na qualidade de gestor de um Porto, busca contemporizar o seu desenvolvimento com a política adequada de meio ambiente, especialmente considerando a sua localização, cercado por áreas de proteção ambiental de grande valor ecológico e beleza cênica.

1 IDENTIFICAÇÕES

1.1 Do Empreendedor

Nome: Empresa Maranhense de Administração Portuária

Endereço: Porto Itaqui, s/n, Itaqui – São Luís/MA

CEP: 65085-370

CNPJ: 03650.060/0001-48 **Insc. Estadual:** 42030.00

Telefone: (0**98) 216-6000 • **Fax:** (0**98) 231-7344/222-4758

E-mail: itaqui@emap.ma.gov.br

Contato: Augusto José Guimarães de Castro

E-mail: augusto@emap.ma.gov.br

Diretoria:

- Alexandre Rizzoto Falcão – Presidente
- Arlindo Simão N. da Cruz – Diretor Administrativo/Financeiro
- Luiz Carlos Kuzolitz – Diretor de Engenharia e Operações

1.2 Da Empresa de Consultoria

Nome: Ênfase – Consultoria em Meio Ambiente Ltda.

CGC MF nº: 12.547.832/0001-01

Endereço: Rua Celso Magalhães, nº 02, 1º e 2º andar – Filipinho

CEP: 65041-810

TEL: (98) 243-1541/243-8999

FAX: (98) 243-1541

Contato: José Pereira de Alencar

E-mail: alencar@elo.com.br

2 CONFORMIDADE LEGAL DO EMPREENDIMENTO

2.1 Aspectos Constitucionais

O Projeto, em estudo, encontra-se em consonância com o disposto no título VIII, capítulo VI, da Norma Constitucional, em especial, no que se refere à preservação do meio ambiente ecologicamente equilibrado (Art. 225, CAPUT), com efeito, o projeto, em sua concepção, atende plenamente ao comando da norma constitucional, em especial, no que tange ao conceito básico de meio ambiente ecologicamente equilibrado.

No que se refere às exigências relativas à elaboração do Estudo Prévio e do Relatório de Impacto Ambiental, diante do cenário já descrito, a seguinte legislação principal foi considerada como referência para orientar os procedimentos de execução e operação do empreendimento.

A exigência relativa à elaboração do Estudo Prévio e do Relatório de Impacto Ambiental – RIMA - do empreendimento tem origem, a nível hierarquicamente superior, na Constituição Federal, que determina a obrigatoriedade de adoção de estudo prévio de impacto ambiental – ao qual deverá ser dada publicidade (art. 225, § 1º, inciso IV) – para a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente.

2.2 Constituição Federal - Da Utilização do Espaço Territorial

A Constituição Federal obriga a definição de espaços territoriais com objetivo de proteção ambiental, em todas as Unidades de Federação. Esses espaços não podem ser alterados ou suprimidos, a não ser através da lei, e se isso ocorrer, deve ficar garantido que a utilização eventualmente autorizada não venha a comprometer a integridade dos atributos que justificam a instituição de tais áreas (art. 225, § 1º, III).

Isto significa que providências adicionais deveriam ser adotadas pelo empreendedor, na hipótese de eventual dano que a implementação do projeto pudesse causar sobre a Unidade existente na área de influência das obras e instalações.

2.3 Legislação Complementar Aplicável ao Porto

Lei 4.771/65. Institui o Código Florestal e da outras providências.

Lei 5.197/67. Dispõe sobre Proteção à fauna e da outras providências.

-
- Lei Federal nº 6938, de 31 de Agosto de 1981. Dispõe sobre política nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, alterada pela Lei 7804/89 e pela Lei 8028/90, regulamentada pelo Dec. 99274/90.

Lei Estadual nº 5.405 de 8.4.92 publicada no Diário Oficial nº 77/92 de 22.4.92 com as alterações contidas na Lei Estadual nº 6.272 de 6.2.95 publicada no Diário Oficial 27/95 de 7.2.95.

•

-
- Lei 9605, de 13.2.98. Dispõe sobre Lei de Crimes e Infrações Administrativas contra o Meio Ambiente.
- Lei nº 7661, de 16.3.1998. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro.

Lei 9.790/99. Dispõe sobre a Defesa, preservação e conservação do meio ambiente e promoção do desenvolvimento sustentável.

Lei nº 9.966, de 28 de Abril de 2000. Dispõe sobre a preservação, 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.

- Decreto Nº 50.877, de 29 de Junho de 1961. Dispõe sobre o lançamento de resíduos tóxicos ou oleosos nas águas interiores ou litorâneas do país, e dá outras providências.
-
- Decreto Lei 1413, de 14 de Agosto de 1975. Dispõe sobre o controle da poluição do Meio Ambiente provocada por atividades industriais.

Decreto 96.044/88 – Regulamenta o transporte de produtos perigosos (Classe I e II).

Decreto Estadual nº 13.494 de 12/11/93 publicado no Diário Oficial nº 249/93 que institui o Código de Proteção do Meio Ambiente e dispõe sobre o Sistema Estadual do Meio Ambiente e o uso adequado dos recursos naturais do Estado do Maranhão.

A expressão impacto ambiental, mencionada na Constituição, significa a alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, possam afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sócio-econômicas e a biota (art. 1º, Res. CONAMA 001/86 e art. 3º da Lei 6.938/81).

O conceito de atividade potencialmente capaz de gerar significativa degradação do meio ambiente foi adotado na legislação brasileira através da edição de uma lista de empreendimentos inserida na Resolução CONAMA nº 001/86.

Resolução CONAMA 001/86 – Dispõe sobre as atividades sujeitas a EIA.

- Resolução CONAMA 009/87 – Estabelece diretrizes para audiência pública do(s) RIMA(s).
-
- Resolução CONAMA nº 05/89 – Institui o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR.
- Resolução CONAMA nº 003, de 28 de Junho de 1990. Estabelece padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR.

- Resolução CONAMA nº 008/90 – Estabelece limites máximos de emissão de poluentes do ar, previstos no PRONAR (DOU 22.08.90).

-

- Resolução CONAMA nº 001/90. Estabelece padrões, critérios e diretrizes para emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive a de propaganda política.

-

- Resolução CONAMA 006/91 – Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos em portos, aeroportos, etc... Altera a PT (MINTER) 053/79.

-

- Resolução CONAMA 09/93 – Gerenciamento de resíduos, sistema de tratamento e disposição final de resíduos oleosos.

-

- Resolução CONAMA nº 237/97. Estabelecem padrões, critérios, responsabilidades sobre o licenciamento ambiental.

- NBR_(s) 10.004/87, 10.005/87, 10.006/87, 10.007/87, 11.174/89 e 12.235/92 – Resíduos sólidos.

Portaria Federal nº 53, de 1.3.79 (MINTER) – Dispõe sobre resíduos sólidos (tratamento, disposição, etc...).

- Portaria Federal nº 92, de 19.6.80 (MINTER) – Dispõe sobre ruídos. Predecessora da RC – 1/90.

3 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E JUSTIFICATIVAS DO PROJETO

3.1 Introdução

O Porto do Itaqui, hoje administrado pela Empresa Maranhense de Administração Portuária – EMAP, teve início na década de 1970, com a administração da CODOMAR até início de 2001.

A Zona do Itaqui está localizada no Módulo G do Distrito Industrial de São Luís, no litoral oeste da Ilha, (baía de São Marcos), a 11km do centro da cidade.

O espaço ocupado pela EMAP ocupa uma área superficial de 208,3ha.

As obras foram iniciadas em 1966 e se prolongaram até 1994 com obras como cais acostável, berços de atracação, píer petroleiro, etc. Além dessas obras portuárias, foram realizadas várias modificações na área estuarina, tais como dragagens, aterros etc.

A área já conta com infra-estrutura viária, energética, de telecomunicação, abastecimento de água, entre outras, existindo diversas atividades implantadas, principalmente distribuidoras de combustíveis.

Para regularização ambiental das instalações portuárias existentes e viabilidade ambiental das retro-áreas do Porto do Itaqui, objeto do presente estudo, foram consideradas as intervenções anteriores à legislação ambiental específica para o atual diagnóstico e as proposições de futuros impactos pelas novas intervenções, fato este que torna o presente estudo de características especiais, quando comparado com outros projetos similares na sua fase de licenciamento, em razão de seu estágio atual, ou seja, operando há mais de vinte anos.

A EMAP, criada pela Lei n.º 7225 de 31 de agosto de 1998 é sucessora da Companhia Docas do Maranhão – CODOMAR e tem, por objetivo principal a administração e exploração de portos e instalações portuárias no Estado do Maranhão. Sua antecessora (CODOMAR) administrava o Porto do Itaqui sem, no entanto, possuir as devidas licenças ambientais.

A diretoria da EMAP, consciente das obrigações ambientais e, embora tendo assumido o passivo ambiental de sua antecessora e, considerando mais que as áreas de retroporto seriam arrendadas a outras atividades e estas necessitarão de licenciamento ambiental, é que decidiu encomendar o presente estudo contemplando toda a área da EMAP, bem como, sua área de influência direta e indireta.

O Mapa nº 1 a seguir, apresenta uma vista aérea das instalações do Porto.

3.2 Histórico

O Governo do Estado do Maranhão solicitou ao Governo Federal, em 1918, concessão para iniciar as obras de um Porto em São Luís, e, conseqüentemente, o uso e gozo das instalações portuárias por um período de 60 anos.

Em 6 de Novembro de 1918, o Decreto nº 13.270, outorgou a concessão ao governo estadual que, por sua vez, entregou as obras a uma firma inglesa denominada C.H. Walker & Co. Limited.

A construção do porto não logrou êxito e o contrato com a empreiteira, foi rescindido com o Decreto nº 16.108, publicado em 31 de julho de 1923, tornando caduca a concessão do porto ao governo do Estado do Maranhão.

Em 1939, o Departamento Nacional de Portos, Rios e Canais – DNPRC, promoveu minuciosos estudos técnicos que apontaram a região do Itaqui como a área ideal para a implantação de um porto capaz de atender às necessidades do Estado do Maranhão.

A partir das conclusões apontadas pelo trabalho do DNPRC, seguiram-se duas tentativas frustradas para a construção do porto, sendo a primeira em 1957 e a segunda em 1961, com a importação de estacas metálicas dos Estados Unidos da América, que mais tarde serviram para compor a estrutura do cais de gabiões.

Em 1966, finalmente as obras portuárias foram iniciadas, obedecendo a um projeto confiável elaborado pelo Eng.º Clóvis Nunes, pela firma Serveng-Civilsan S.A., que construiu o primeiro trecho do cais acostável, com 367m. As obras de prolongamento prosseguiram até 1972, quando concluíram mais 270m de frente de atracação, para o lado norte e mais 80m, para o sul.

Em 28 de dezembro de 1973, realizou-se a sessão pública de constituição da Companhia Docas do Maranhão – CODOMAR, que foi aprovada pelo Decreto n.º 73.725, de 4 de março de 1974.

Somente em 1976, foram concluídos os trechos de cais denominados Cais Norte (berço 103) e Cais Sul (berço 101), respectivamente, que permaneceram com suas características até meados de 1984, quando a CODOMAR promoveu obras de substituição de 150m de cais apoiados em gabiões, no berço 102, por estrutura moderna em tubulões verticais e inclinados em frente ao armazém.

Em maio de 1994, o Porto do Itaqui passou a contar com mais 480m de cais, constituídos pelos berços de atracação denominados 104 e 105, apoiados sobre tubulões e vigas protendidas.

O Píer Petroleiro do Porto do Itaqui foi concluído em maio de 1999, com 420m de extensão e dois berços de atracação, um externo e outro interno, com capacidade para atracar navios de até 150.000 DWT.

3.2.1 A Reforma Portuária

A partir de janeiro de 1808, quando o Príncipe Regente D. João decretou a “abertura dos portos às nações amigas”, o comércio exterior começou de fato a evoluir, registrando-se um surto de desenvolvimento com a chegada de artigos estrangeiros que eram trocados por produtos coloniais (madeiras, borracha, café, cacau, etc.) cujos embarques passaram a crescer. Ficou clara, então, a importância dos portos para a expansão da economia do País, em particular quanto ao crucial papel que desempenha no escoamento da produção exportável. No entanto, décadas mais tarde, desde 1930, um conjunto de leis e práticas equivocadas, propiciaram de novo a obstrução dos portos, tornando difíceis e caras às operações do cais, desestimulando conseqüentemente as exportações.

Graças à intensa campanha promovida pela imprensa nos últimos tempos, o grave problema portuário brasileiro passou a ser do conhecimento geral da sociedade. Há três ou quatro anos atrás, afora pequeno grupo de especialistas ligados ao comércio exterior, poucas pessoas avaliavam a importância dos portos no comportamento global da economia do país. Atualmente, com a difusão do relevante assunto através desse amplo debate nacional, os principais blocos da sociedade, estão cientes da necessidade urgente de modernizar os portos para que a economia possa se desenvolver no ritmo desejado. Refletindo a caótica situação vigente nos últimos vinte anos, a liberação e modernização dos portos acabaram sendo a reivindicação prioritária dos exportadores.

Conforme pesquisas realizadas sobre a questão da reforma do sistema portuário, mesmo acima do ajuste fiscal, situa-se em primeiro lugar entre as modificações de base necessária ao efetivo aprimoramento da economia nacional.

Enfim, em 25 de fevereiro de 1993, após intensa campanha envolvendo toda à sociedade, foi promulgada a **Lei de reforma portuária**, que extinguiu os monopólios dos serviços exercidos pelo Estado (Cia Docas) e sindicatos. Logo, no início do seu Governo, percebendo o entrave ao programa econômico que representaria a não implantação da legislação saneadora, criou o Presidente Fernando Henrique Cardoso, em abril de 1995, o **Grupo Executivo para Modernização dos Portos**. Amparado por eficiente estrutura do Ministério da Marinha, o GEMPO, com habilidade mais energicamente, vêm se desincumbindo a contento de suas atribuições.

Para substituir esse arcaico e oneroso esquema – verdadeiro responsável pelo obsolescência dos portos brasileiros – criou a Lei, que é precisa e praticamente auto-aplicável, três instrumentos para orientar a reestruturação, extinguiu os monopólios e encaminhando a privatização dos serviços. O primeiro deles, o **Conselho de Administração Portuária (CAP)** já foi de fato organizado em várias unidades, porém sem autonomia para execução de suas tarefas legais, permanecendo inoperante, na realidade subordinado às Docas. Ao contrário, a idéia clara dos legisladores era tornar o CAP uma espécie de “Port Authority”, como existe, administrando os grandes complexos de Roterdã, Nova York, etc., justamente para substituir as Docas.

O outro instrumento, o **Operador Portuário**, também já está instituído (existem 400 qualificados em todo o País), porém, depende não só de autorização das próprias Cias. Docas, com as

quais irá competir como até de garantias individuais para trabalhar no cais. Esse tipo de empresa privado de serviços (**stevedore**) é encontrado nos principais portos mundiais.

Finalmente, o **Órgão Gestor de Mão-de-obra – OGMO**, foi criado para substituir os sindicatos na escolha dos trabalhadores, e o número deles necessários a cada tarefa. O OGMO, um para cada porto, embora controlado pelos Operadores, tem a participação de representante dos sindicatos. A idéia foi adaptada do eficiente modelo belga, só que o Centro de Empregadores do Projeto Antuérpia – CEPA, é formado apenas por empresários (operadores, armadores, agentes, exportadores, etc). Aliás, nos principais portos do planeta, onde a economia de mercado e a competição imperam, quem paga os serviços obviamente decidem, quantos e quais os trabalhadores que vão trabalhar.

Investimentos, Base da Reforma

Aspecto pouco explorado pelos que defendem a reforma do sistema portuário é a questão dos elevados investimentos necessários à completa reestruturação do setor, aí incluindo as obras nos canais, a recuperação dos poucos equipamentos aproveitáveis, bem como a aquisição de outros mais modernos e eficazes. Somente uma ponte rolante para contêineres, com mais de 90m de altura, controle remoto eletrônico e computador (de fabricação alemã ou francesa) custa mais de US\$ 8 milhões. Desse tipo – ainda inexistente no Brasil – são encontradas às dezenas pelos grandes portos mundiais, sendo que os dois maiores complexos do planeta – Roterdã e Cingapura - possuem, cada um, mais de 50 dessas sofisticadíssimas unidades.

Ao que tudo indica, as duas partes em desgastante confronto – empresários e trabalhadores – ainda não se deram à devida conta da indissolúvel ligação entre investimento e modernização portuária. Pelo menos a grande maioria dos primeiros – que defendem a inevitável privatização das operações do cais – ainda não avaliou quanto o setor empresarial terá de gastar para colocar em ordem e instalar terminais nos principais portos brasileiros.

Os orçamentos para obras e compra de equipamentos portuários são tradicionalmente elevados em qualquer país do mundo, consolidando-se a tendência de que tais despesas devem ser feitas pelo setor privado, surgindo daí o principal argumento para a privatização dos serviços de carga e descarga. Na realidade seria verdadeiro contra-senso querer que os empresários apliquem US\$ 8 milhões em uma ponte rolante para ser manobrada por trabalhador fora dos seus quadros, indicado pelo sindicato da categoria.

O problema dos portos brasileiros é de simples equação, em face às irretorquíveis condições exigidas para a sua necessária modernização. O Governo não dispõe dos vultuosos recursos para o indispensável reequipamento e, a empresa privada, não aplicará um centavo sequer no setor enquanto não tiver o controle dos serviços.

3.2.2 Situação Atual do Porto do Itaqui

Em 1º de fevereiro de 2001, por força do Convênio n.º 16/00 assinado entre o Ministério dos Transportes e o Governo do Estado do Maranhão, o Porto do Itaqui passou a ser administrado pela Empresa Maranhense de Administração Portuária – EMAP.

A Empresa Maranhense de Administração Portuária – EMAP, foi criada pela Lei Estadual nº 7.225 de 31 de agosto de 1998, para administrar o Porto do Itaqui, tendo como metas principais:

- Gerir e explorar portos e instalações portuárias no Estado do Maranhão;
- Executar a política estadual de infra-estrutura no tocante ao transporte marítimo;
- Propor medidas de preservação dos recursos naturais que interessam à infra-Estrutura dos Portos;
- Modernizar o porto e torná-lo um catalisador do desenvolvimento do Estado do Maranhão.

O Porto do Itaqui foi cedido ao Governo do Estado do Maranhão através do Convênio de Delegação nº 16/2000 entre o Governo do Estado do Maranhão e o Ministério dos Transportes e em obediência à Lei 8.630/93. O Porto está operacionalizando dentro dos seus preceitos e mais especificamente:

O Conselho de Administração Portuária – CAP/ITAQUI está criado e opera com os seguintes membros:

Governo Federal

Luís Henrique Teixeira Baldez
Irani Dutra de Siqueira

Governo Estadual

Arnaldo Lopes da Silveira – GEPLAN
José Oscar de Melo Pereira – GEPLAN

Município

Abdelaziz Aboud Santos – PREFEITURA
José Acity dos Reis – PREFEITURA

Administração dos Portos

Alexandre Rizzotto Falcão – EMAP
Luiz Carlos Kuzolitz – EMAP

Armadores

Luiz José Viégas de Carvalho – CBR
Andrew David Maciver – WILSON SONS

Instalações Portuárias Privadas

Ronildo José Soares de Carvalho – ALUMAR

Exportadores e Importadores de Mercadorias

Silvio Lúcio de Oliveira Aguiar – GRANEL QUÍMICA LTDA
Ruy Guilherme Santos Flexa Ribeiro – ARROW SHIPPING

Trabalhadores Portuários Avulsos

Raimundo Lourenço Silva – SINDICATO DOS ESTIVADORES
Torquato Braga Santos – SINDICATO DOS ESTIVADORES

Trabalhadores Portuários Avulsos

Raimundo Nicéas Ramos Santos – SINDICATO DOS CONFERENTES E
CONSERTADORES

Trabalhadores Portuários

Alexandre Lucas Ferro Rangel – EMAP
Lusivaldo Moraes dos Santos – EMAP
Augusto José Guimarães de Castro – EMAP
Oldair do Socorro Pereira Maia – SINDICATO DOS TRABALHADORES PORTUÁRIOS

Exportadores e Importadores de Mercadorias

Daniel Mariano Vinent – BILLITON METAIS S/A
Mario Flexa Ribeiro – PEDREIRAS TRANSPORTES
Ronaldo Macedo Camelo – PETROBRÁS
Jorge Orlando Veras dos Santos – PETROBRÁS

Proprietários e Consignatários de Mercadorias

Ruy Ilayno Coelho de Abreu – PEDREIRAS TRANSPORTE S/A
Ernst Otto Pflueger – ASSOCIAÇÃO COMERCIAL DO MARANHÃO
Amaro Santana Leite – MOINHOS CRUZEIRO DO SUL S/A
Luiz Carlos Cantanhede Fernandes – INTERNACIONAL MARÍTIMA LTDA

Terminais Retroportuários

Rubens Antônio Bichued – C.V.R.D
Antônio Tadeu de Barros – C.V.R.D

Os Operadores Portuários que atualmente estão cadastrados no porto são:

- EMAP
- C.V.R.D
- Costa Norte Marítima Ltda
- Pedreiras Transportes do Maranhão Ltda
- AQUASHIPPING Ltda

- ARROW SHIPPING Ltda
- Granel Química

O Órgão Gestor de Mão-de-obra – OGMOS

Constituídos pelos Operadores Portuários

As instalações portuárias que estão sob responsabilidade direta da EMAP são:

- Berço de atracação 101,102,103,104,106 e 107
- Pátios de estocagem totalizando 42.000m²
- Armazém de 7.500m²
- Prédios operacionais (subestações e oficinas)
- Prédios administrativos
- Terminal de Ponta da Espera
- Terminal de Cujupe

Os terminais privativos da Baía de São Marcos são:

TERMINAL DA PONTA DA MADEIRA
COMPANHIA VALE DO RIO DOCE – CVRD
Av. dos Portugueses, s/n, Praia do Boqueirão,
CEP 65.085-580 – São Luís/MA.
Tel: (98)218-4200/218-4189
Fax: (98) 218- 4127

Gerência do Porto: Rubens Antônio Bichued.

TERMINAL DA ALUMAR
CONSÓRCIO DE ALUMÍNIO DO MARANHÃO
BR-135, km 18, Pedrinhas.
CEP 65.095-050 – São Luís/MA.
Cx. Postal: 661
Tel: (98)218-1392/218-1878
Fax: (98) 232- 1272

Superintendência do Porto: Ronildo José S. Carvalho

3.3 Localização Geográfica do Porto do Itaqui

O Porto do Itaqui está situado na Baía de São Marcos, no Município de São Luís, Capital do Estado do Maranhão.

A área portuária dista 11km do centro da cidade, a ela interligando-se através do acesso à rodovia BR-135.

A área do Porto Organizado do Itaqui está definida na Portaria nº 238, de 5/5/94, do Ministério dos Transportes, pelas instalações portuárias terrestres delimitadas pela poligonal definida pelos vértices A, F, G, 6, H, J, L e C, de Coordenadas UTM a seguir relacionadas:

Ponto	Coordenadas X	Coordenadas Y
A	569.463,723	9.716.244,655
F	570.804,613	9.716.841,685
G	571.437,291	9.715.973,294
6	570.689,926	9.715.165,913
H	571.460,874	9.710.563,814
J	570.859,257	9.710.463,028
L	570.034,806	9.715.384,435
C	569.719,675	9.715.669,811

Esta poligonal abrange todo o cais de acostagem, o novo píer petroleiro, pátios, armazenagem, edificações em geral e vias internas de circulação rodoviárias e ferroviárias, e ainda, os terrenos ao longo dessas áreas e em suas adjacências, pertencentes à União, incorporados ou não ao patrimônio da EMAP ou sob sua guarda e responsabilidade.

Pela infra-estrutura marítima, compreendida na poligonal ABCD definida pelos vértices de coordenadas geográficas, indicados a seguir:

Ponto Z	Latitude A	Longitude L
A	02°37'00" s	44°23'00" w
B	02°34'15" s	44°23'00" w
C	02°34'15" s	44°22'00" w
D	02°37'00" s	44°22' 00" w

A poligonal abrange acessos aquaviários, áreas de fundeio, bacia de evolução, canal de acesso principal e áreas adjacentes a este, até as margens das instalações terrestres do Porto Organizado do Itaqui.

3.3.1 Acessos Hidroviário, Rodoviário e Ferroviário

Acesso Hidroviário

O porto do Itaqui está localizado no interior da Baía de São Marcos e seu acesso hidroviário não conta com a formação de barra.

Esta ausência se dá pelo fato da grande variação de nível d'água nos regimes de maré, que implicam em correntes bastante acentuadas, carreando da entrada da baía os sedimentos que ali possam estar depositados.

As profundidades naturais de acesso são elevadas, atendendo às necessidades de calado para embarcações que demandam o porto do Itaqui.

- O canal de acesso do porto do Itaqui compreende uma faixa de navegação a 180°, com uma profundidade em torno de 27m e largura aproximada de 1.800m, cujo eixo dista cerca de 2.220m do farol da Ilha do Medo.
- O acesso ao porto se dá após os pares de bóias de número 19 a 24, onde se governa para atingir o ponto que marca o farol da Ilha do Medo aos 139° e na distância de 1,7 milha. Nesta posição, guina-se para o rumo 180°, mantendo-se até chegar cerca de 3 milhas do farol a Ilha do Medo, local onde deverá ser recebido o práctico.

A partir desse ponto, o acesso ao cais tem duas alternativas, conforme o sentido da corrente em torno da Ilha de Guarapirá que se localiza em frente ao cais acostável:

- acesso pelo norte da Ilha de Guarapirá – utilizado por ocasião da maré vazante; e
- acesso pelo sul da Ilha de Guarapirá – utilizado por ocasião da maré enchente.

A bacia de evolução do porto do Itaqui se estende da Ponta da Madeira até cerca de 1,5km ao sul do cais, contando com profundidade em torno de 23m, em relação ao nível de redução do DHN.

A área de manobra do porto compreende uma faixa de 300m de largura e está situada entre a Ilha de Guarapirá e o cais acostável, conta com uma profundidade mínima de 8m e se destina à manobra de atracação e desatracação dos navios.

As ligações fluviais com o porto do Itaqui ocorrem através dos principais rios navegáveis do Estado do Maranhão que são: Itapecuru, Grajaú, Pindaré e Mearim.

As principais características desses rios são:

a) Rio Itapecuru – Com suas nascentes nas serras da Croeira e do Itapecuru, em cotas de ordem de 400m, o rio sofre, nos seus 540km iniciais, um desnível de 345m, a declividade média no trecho é de, aproximadamente, 64cm/km. As larguras médias atingem 25m na altura da cidade de Mirador. Com

a contribuição do rio Alpercatas, a largura do rio Itapecuru aumenta e alcança cerca de 50m, até a cidade de Caxias.

De Caxias até a foz, na baía de São José, o rio conta com uma extensão de 360km, um desnível de 55m e uma declividade de 15cm/km.

O período chuvoso na bacia do Itapecuru estende-se de novembro a abril e a estiagem perdura de maio a outubro.

Os níveis d'água mais elevados registram-se no posto de Codó, no médio curso do rio, atingindo valores da ordem 900cm, nas réguas fluviométricas. Os níveis mais baixos situam-se no posto de Caxias, a montante de Codó, onde o nível máximo observado na escala fluviométrica é de cerca de 600cm.

O rio Itapecuru pode ser considerado navegável o ano todo no seu trecho baixo. Nas estiagens surgem dificuldades devido a pequenas profundidades. No período de águas altas, o vão livre sob algumas pontes se torna um empecilho à navegação, pois o nível d'água sobe de 6 a 8m.

O trecho entre Caxias e Rosário é pouco utilizado na hidrovia, pode ser acompanhado de estradas de ferro e rodagem. De Rosário à Foz (25km), devido à influência da maré, a navegação é feita aproveitando o sentido da corrente, sendo que a maré baixa, praticamente, interrompe a navegação.

b) Rio Mearim – A bacia hidrográfica constituída pelo rio Mearim, e seus afluentes compreende uma superfície de 94.710km², aproximadamente, na sua totalidade no Estado do Maranhão.

As nascentes do Mearim começam nas encostas setentrionais da serra da Menina, em altitudes de 400 a 500m.

O alto Mearim abrange o trecho entre as cabeceiras e a barra do rio das Flores (400km). O desnível total é de cerca de 400m, sendo a declividade bastante variável, face ao número de corredeiras.

A largura média do rio situa-se em torno dos 40m e em alguns estirões apresenta profundidade de 1,5 a 2m.

O médio Mearim compreende uma faixa de 180km e se estende entre a barra do rio das Flores e o Seco das Almas. O desnível é de 20m, resultando em uma declividade média de 11cm/km. O Seco das Almas é um alargamento do rio, onde os depósitos aluvionais tornam muito difícil a navegação, criando uma profundidade de 0,20m em águas baixas.

O baixo Mearim tem cerca de 170km e vai do Seco das Almas à foz na baía de São Marcos. O desnível total é de 12m, sendo a declividade média de, aproximadamente, 7cm/km.

O baixo Mearim pode ser considerado navegável de Barra do Corda para jusante (645km).

De Barra do Corda a Pedreiras, o rio apresenta uma grande sinuosidade com 635 curvas com raios inferiores a 100m. A largura do leito é em média 40m.

De Pedreiras à foz na baía de São Marcos, a sinuosidade melhora e o rio vai se alargando gradativamente, atingindo 45m na foz do Ipixuna, 105cm na foz do Grajaú, 120m em Arari e 700m na foz do Pindaré.

c) Rio Pindaré – O rio nasce nas elevações que formam o divisor entre as bacias dos rios Mearim e Tocantins, próximo à cidade de Amarante, em cotas de 300m.

Corre, inicialmente, na direção norte, cerca de 40km a montante de seu afluente pela margem direita, o rio Buriticupu, guinando daí para o nordeste até as proximidades da confluência com se afluente pela margem esquerda, o rio Caru.

A partir desse ponto, o rio toma a direção leste até o povoado Colônia Pimentel, onde retoma a direção nordeste até sua desembocadura no rio Mearim, bem próximo à baía de São Marcos.

O percurso total do rio Pindaré é de 560km. Desse total, 456 são navegáveis entre a foz e a confluência com o rio Buriticupu.

A declividade é bastante reduzida e a largura alcança de 40 a 50m na maioria do trecho, sendo que em seus últimos quilômetros a largura alcança cerca de 220m.

O rio possui apenas 4 curvas com raio inferior a 50m e 50 curvas com raio mínimo de 100m.

A extensão sob a influência de sizíguas apresenta amplitudes de cerca de 5m na foz, 4m na confluência do igarapé das Arraias, 2,3m no porto do Cajueiro e Cajari, 1m na confluência com o igarapé Boa Vista e 0,30 em Monção.

d) Rio Grajaú – O rio parte das vertentes setentrionais das serras da Menina e da Cinta, em cotas de cerca de 400m.

Inicialmente, ele toma a direção norte até receber seu tributário Santana pela margem esquerda. A partir desse ponto ele toma a direção nordeste até a sua ligação com o Mearim através de um canal denominado, na região, por “Rego”.

O seu percurso total é de 770km. O alto Grajaú compreende cerca de 440km, desde as nascentes, com trecho de grande sinuosidade e declividade de 35cm/km de Grajaú até o rio Santana. A largura média do trecho varia entre 15 a 25m com barrancas bastante íngremes com 6 a 10m de altura. Na estiagem, a água não ocupa o leito total do rio.

Acesso Rodoviário

O porto do Itaqui se comunica com sua hinterlândia através de acessos rodoviários da esfera federal e estadual. No plano federal, os principais acesso são:

BR – 135 – é o único acesso rodoviário à Ilha de São Luís. Essa rodovia, asfaltada, segue em direção ao sul do Estado e se estende, asfaltada, até o município de Orozimbo interligando com a BR-230, asfaltada, servindo praticamente todo sul do Estado.

BR – 316 – corta com seus 620,5km, asfaltados, todo o Estado do Maranhão transversalmente de Timon, na fronteira com o Piauí à fronteira com o Estado do Pará. As principais cidades ao longo da rodovia são Timon, Caxias, Bacabal e Santa Inês. É uma rodovia totalmente asfaltada e seu estado de conservação é considerado bom pelo DNER. A largura da pista é de 10 a 12m.

BR – 222 – tem seu início em Chapadinha, onde emenda com a MA 230, e segue até a cidade de Açailândia, onde se liga a BR 010. Em sua direção transversal ao Estado, essa rodovia cruza com a BR 135 em Entroncamento e com a BR 316 próximo ao município de Santa Inês.

A rodovia BR 222 é toda asfaltada, sendo que 100km entre Chapadinha e a BR 316 encontram-se em mau estado de conservação, enquanto que de Santa Inês até Açailândia, o seu estado é considerado regular pelo DNER. As principais cidades ao longo da rodovia são: Chapadinha, Vargem Grande, Itapecuru-Mirim, Arari, Vitória do Mearim, Santa Luzia, Açailândia. A largura da pista é de 8 a 10m.

BR 226 – Liga Timon na fronteira com o Estado do Piauí à cidade de Porto Franco na fronteira com o estado de Tocantins. Segundo o DNER as condições de tráfego para essa rodovia são as seguintes: a) de Timon a Presidente Dutra são 100km em terra e 100km em asfalto, em estado regular e bom; b) de Presidente Dutra a Barra do Corda são 96km de asfalto regular; de Barra do Corda a Porto Franco são 300km em terra, sendo que no inverno o seu estado é intrafegável. As principais localidades ao longo da rodovia são: Timon, Presidente Dutra, Barra do Corda, Grajaú e Porto Franco. A largura da pista é de 8 a 10m.

BR 010 – segue da Carolina até a fronteira com o Estado do Pará, seguindo para a cidade de Belém. São 345Km em asfalto e seu estado de tráfego é regular. Segundo informações do DNER, a 15Km do riacho Itinga, rompeu um trecho da rodovia, e foi executado um desvio que é utilizado há 5 anos. As principais localidades ao longo da rodovia são: Carolina, Estreito, Porto Franco, Imperatriz e Açailândia. A largura da pista é de 10 a 12m.

No plano Estadual, os principais acessos são:

MA 201 – liga São Luís a São José de Ribamar. A rodovia é asfaltada e encontra-se em bom estado de conservação.

MA 202 – liga o bairro Forquilha à MA 204 na localidade Maioba, alfaltada em estado razoável.

MA 203 – liga o bairro Olho D'água à sede do município da Raposa. Encontra-se asfaltada, em bom estado de conservação e está sendo ampliada pelo governo do Estado.

MA 204 – liga a MA 203 na altura do lugar Olho de Porco, município de São José de Ribamar na altura do lugar São José dos Índios. Asfaltada, em ótimo estado de conservação.

MA 205 – liga o aeroporto aos bairros da Cohab, Angelim, Vinhais e Renascença. Asfaltada, em bom estado de conservação.

MA 006 – sobrepõe a BR 316 entre Cocalinho e Santa Inês e sobrepõe a BR 222 entre Santa Inês e a cidade de Entroncamento. A rodovia é asfaltada de Entroncamento até Balsas. Na divisa dos municípios de São Raimundo das Mangabeiras e Balsas sobrepõe a BR 230 até Balsas. Em Balsas sobrepõe a BR 330 até Tasso Fragoso e segue até o Alto Parnaíba, na divisa do Estado do Maranhão com o Piauí, em rodovia de terra.

MA 014 – liga-se à BR 222 em Vitória do Mearim, toda asfaltada.

MA 106 – localiza-se entre o entroncamento com a BR 316 e o litoral do Maranhão, na cidade de Alcântara. A rodovia é de terra entre o entroncamento da BR 316 e a cidade de Pinheiro. Esta rodovia está asfaltada de Pinheiro até Alcântara.

MA 020 – liga a BR 135/BR 316, em Peritoró, à BR 222, em Vargem Grande. A rodovia é inteiramente asfaltada.

MA 026 – liga a BR 316 a Tutóia, no norte do Estado do Maranhão. A rodovia está pavimentada.

MA 034 – liga a BR 316 a Tutóia, no norte do Estado do Maranhão. A rodovia está pavimentada.

MA 345 – liga a MA 034, próximo à Cana Brava, a Araiões. A rodovia está asfaltada.

As rodovias são de uma pista e duas faixas de tráfego e, geralmente, são boas às condições de acesso. A largura das rodovias estaduais é de 8 a 10m.

Acessos Ferroviários

O porto do Itaqui conta com dois acessos ferroviários que são:

- Companhia Ferroviária do Nordeste - CFN, Divisão Operacional São Luís;
- Estrada de Ferro Carajás da Companhia Vale do Rio Doce – EFC/CVRD.

A ferrovia da CFN vai da cidade de São Luís até a cidade de Teresina, capital do Piauí, seguindo até Altos (PI), para se estender até a cidade de Parnaíba (PI), trecho interdito pela CFN.

Para atingir o porto do Itaqui, a ferrovia sai de São Luís e toma um ramal que liga Piçarra ao Itaqui com cerca de 17km.

Da cidade de São Luís à cidade de Teresina, são percorridos 453km de ferrovia, passando pelas seguintes localidades: Piçarra, Itapecuru-Mirim, Coroatá, Codó e Caxias.

As características da ferrovia são as seguintes: bitola métrica, máquinas com tração diesel, rampa máxima de 2%, raio mínimo de 160 metros, limitações das obras de arte em torno de 3m de altura e 2,8 de largura, carga sobre eixo em torno de 12,5 t.

A ferrovia sai do Itaqui, margeando a BR 135 até as proximidades de Coroatá, quando passa a seguir a rodovia federal BR 316 até a localidade de Timon na divisa do Estado do Maranhão com o Estado do Piauí.

O acesso ferroviário da EFC/CVRD é em bitola larga e proveniente da Serra de Carajás, localidade onde a CVRD explora jazida de minérios.

A estrada de Ferro Carajás tem rampa máxima de 0,4% no sentido de exportação e 1% no de importação.

O raio mínimo é de 860m, e o trecho no Estado do Maranhão se estende por 514km compreendendo o Terminal da Ponta da Madeira até o município de Açailândia, onde a EFC recebe um ramal da ferrovia Norte-Sul.

A ferrovia Norte-Sul tem, como pontos extremos, as cidades de Açailândia e Imperatriz. O seu percurso total é de 107km com linha singela em bitola larga, rampa de 0,6% nos dois sentidos e raio mínimo de curva de 344m.

Atualmente a ferrovia Norte-Sul vem sendo operada pela Superintendência da Estrada de Ferro Carajás.

3.4 Objetivos e Justificativas da EMAP

- Administrar e explorar portos e instalações portuárias no Estado do Maranhão.
- Executar a política estadual de infra-estrutura no tocante ao transporte marítimo;
- Propor medidas de preservação dos recursos naturais que interessam à infra-estrutura dos portos;
- Oferecer aos governos da União e do Estado, subsídios para o Plano de Desenvolvimento e Zoneamento Portuário;
- Desenvolver outras atividades que lhe sejam delegadas pela União ou suas entidades relativamente à administração portuária.

3.5 Característica do Empreendimento

3.5.1 Descrição Técnica

O Porto de Itaqui, administrado anteriormente pela CODOMAR – Companhia Docas do Maranhão e hoje administrado pela EMAP – Companhia Maranhense de Administração Portuária, está situado na margem leste da Baía de São Marcos, ao sul da Ponta da Madeira, tendo a sua frente à Ilha de Guarapirã e apresenta as seguintes coordenadas geográficas gerais:

- Lat = 2° 34` 5S e Long = 44° ` 3 W

É um porto atlântico que se destaca dentre os demais do país, pelas suas grandes profundidades, extenso canal de acesso, inteiramente balizado, amplas áreas de fundeadoiro, bacia de evolução tranqüila, protegida de ventos e correntes e, principalmente, pela sua localização geográfica privilegiada pela proximidade com a Europa, Estados Unidos e Japão, via Canal do Panamá. Juntamente com o Terminal de Ponta da Madeira da Companhia Vale do Rio Doce – CVRD e o Terminal da ALUMAR, forma um dos complexos portuários mais modernos, eficientes e sofisticados

do Brasil, que movimentou no ano 2000, aproximadamente, 58,58 milhões de toneladas de cargas diversas.

O Porto do Itaqui dispõe de 1.616m de cais acostável, com profundidade variando de 10,50m a 20m distribuídos em sete trechos distintos denominados berços de atracação. Estes berços estão identificados como Berço 101 a 107, com um PÍER destinado a navios petroleiros. O berço 105, atualmente denominado como PÍER II, encontra-se arrendado a CVRD e faz parte do Complexo Portuário de Ponta da Madeira.

Os atuais 5 berços de atracação do Porto de Itaqui são dispostos em 2 alinhamentos principais. O primeiro alinhamento conta com os berços de nº 101 a 103, totalizando 730m de extensão. Sendo os mesmos contíguos a pátios de estocagem e ao armazém. O segundo alinhamento, parte mais nova do Porto, que se estende para norte na direção da Ponta da Madeira, conta com PÍER com plataforma de 25m de largura e extensão total de 500m, estando aí instalados os berços 101 e 105.

O PÍER Petroleiro é o mais novo trecho de cais com 420 metros de extensão, correspondendo a dois berços de atracação, o 106 do lado externo que entrou em operação em 3/9/1999, e o 107 na face interna que depende de dragagem e derrocagem para viabilizar sua operacionalidade.

Berços x Profundidades

Berço:	101	102	103	104	105	106	107
Prof. (metro)	10	10	11	11	18	19	11

Descrição dos Berços:

No primeiro alinhamento, os berços de atracação contam com as seguintes características principais:

Berço 101: apresenta 160m de extensão em frente ao pátio e mais um trecho de estruturas de acostagem com 100m e plataforma com 22m de largura. Contíguo a este berço, conta-se com pátio em concreto armado com comprimento de 600m por 120m de largura. Este berço apresenta profundidade de 11m ao longo da linha de atracação. No berço 101 são movimentadas cargas diversas e, preferencialmente, granéis sólidos de manganês, ferro gusa, carvão, coque e minério de ferro.

Características

Comprimento: 236,84m

Largura: 35m

Calado Atual: 10,5m

Cabeços de Amarração: 7

Pavimentação: concreto armado

Tipo Estrutural: cais de gabiões e 80m com tubulões verticais dispostos em 3 linhas

Sobrecarga: 5t/m²

Linha Férrea: Sim

Bitola: métrica e larga

Guindaste: 3,2t

Tomada Elétrica: sim (8 tomadas para guindaste com voltagem de 380 v)

Tomada de Água: sim (5 tomadas com diâmetro de 2 1/2` vazão de 40 m³/h)
 Tomada para combustíveis: sim
 Combate a Incêndio: sim
 Telefone: não
 Destinação do Berço: GLP e Derivados, ferro Gusa, Manganês e Carga Geral
 Estado de Conservação: Apresenta formação de grandes poças de água, indicando recalque.

Berço 102: corresponde ao trecho em frente ao armazém com 160m de comprimento e profundidade de 9,5m. Dispõe-se de 50m de faixa livre de operação entre o paramento do berço e o armazém. O armazém para operação de carga geral apresenta dimensões de 150x60m, totalizando 9.000m². Na parte posterior ao armazém, conta-se com pátio de estocagem em concreto armado com dimensões de 100 x 65m. Neste berço são operadas cargas diversas contando-se também com sugadores e sistema de correias transportadoras para descarregamento de cereais.

Características

Comprimento: 236,84m
 Largura: 35m
 Calado Atual: 9,5m
 Cabeços de Amarração: 8
 Pavimentação: concreto armado
 Tipo Estrutural: estaca vertical e inclinada, contando ainda com 50m da estrutura de gabiões, aproximadamente.
 Sobrecarga: 5t/m²
 Linha Férrea: Sim
 Bitola: métrica e larga
 Guindaste: 3,2t e 6,3t
 Sugador: sim (2 unidades, sendo uma carregadora também)
 Tomada Elétrica: sim (10 unidades para guindaste com voltagem de 380 v)
 Tomada de Água: sim (5 tomadas com diâmetro de 2 1/2` vazão de 40 m³/h)
 Tomada para combustíveis: sim
 Combate a Incêndio: sim
 Telefone: não
 Destinação do Berço: Carga Geral e Granéis Sólidos
 Estado de Conservação: Bom

Berço 103: também identificado como berço norte complementar, o 1º alinhamento do porto com comprimento total de 310m e profundidade de 13m. Contíguo ao berço dispõe-se de pátio de estocagem com 300m por 100m de largura. Estes berços são destinados ao descarregamento de cargas diversas sendo efetuada a estocagem de alumínio metálico para exportação e pátio de contêineres. Nestes berços também se encontram instalados sugadores e sistema de correia transportadora para cereais.

Características

Comprimento: 236,84m

Largura: 35m
 Calado Atual: 13m
 Cabeços de Amarração: 9
 Pavimentação: concreto armado
 Tipo Estrutural: tubulões verticais dispostos em 4 linhas
 Sobrecarga: 5t/m²
 Linha Férrea: Sim
 Bitola: métrica e larga

Guindaste: 3,2t e 6,3t
 Sugador: sim (CONAB) com capacidade para 200t/h
 Tomada Elétrica: sim (7 unidades para guindaste e 2 para navios com voltagem de 380 v)
 Tomada de Água: sim (4 tomadas com diâmetro de 2 1/2` vazão de 40 m³/h)
 Tomada para combustíveis: sim
 Combate a Incêndio: sim
 Telefone: não
 Destinação do Berço: Carga Geral, Derivados, soda Caustica e Sebo Bovino
 Estado de Conservação: Bom

Ao longo dos 3 berços e por trás do armazém, dispõe-se de ramais ferroviários, onde podem operar os vagões da CFN e da CVRD. Todos os berços de atracação contam ainda com tubulações para descarga de derivados de petróleo e para suprimento de **bunker** aos navios e ainda com linhas de água potável e para combate a incêndio.

No segundo alinhamento do porto, tem-se o **Berço 104**: com comprimento de 210m constituído por plataforma de concreto armado com largura de 25m. Este berço conta com profundidade de 14m podendo operar com navios da ordem de 80.000 tpb.

Esta sendo presentemente utilizado, além da operação de outras cargas, para o descarregamento de grandes navios petroleiros. A Petrobrás está operando o Porto de Itaqui com “feeder port”, recebendo derivados em navios de grande porte e distribuindo-os ao longo da costa norte-nordeste brasileira em pequenos navios de cabotagem.

Características

Comprimento: 200m
 Largura: 23m
 Calado Atual: 14m
 Cabeços de Amarração: 9
 Entrada em Operação: 1993
 Pavimentação: concreto armado
 Tipo Estrutural: tubulões verticais e inclinados
 Sobrecarga: 5t/m²
 Linha Férrea: não
 Guindaste: não
 Sugador: não
 Tomada Elétrica: não
 Tomada de Água: não
 Tomada para combustíveis: sim

Combate a Incêndio: sim
 Telefone: não
 Destinação do Berço: Derivados de Petróleo
 Estado de Conservação: Bom

Após o **Berço 105 (PÍER II)**, indo para norte, encontra-se em construção PÍER petroleiro com previsão para atracação nos dois lados. Este terminal visa aumentar, a médio prazo, a competitividade e a produtividade do Porto de Itaquí e da Petrobrás com relação ao Sistema de Entrepotagem de Derivados de Petróleo – SEDP. Este já se encontra em operação, tendo experimentado notável crescimento do volume de carga (quase 2 milhões de toneladas em 1995) nos anos recentes. Desta forma, os berços 103 e 104 deverão ser liberados para a movimentação de outras cargas. A operação do Terminal Petroleiro permitirá a consolidação de um sistema mais qualificado, seguro e estruturado para a movimentação de derivados de petróleo, possibilitando maior consistência às vantagens comparativas do complexo portuário quanto à função de entreposto macrorregional e quanto à própria competição em curso pela instalação de uma Refinaria Norte-Nordeste – RENOR.

Características

Comprimento: 280m
 Largura: 23m
 Calado Atual: 19m
 Cabeços de Amarração: 10
 Entrada em Operação: 1993
 Pavimentação: concreto armado
 Tipo Estrutural: tubulões verticais e inclinados
 Sobrecarga: 5t/m²
 Linha Férrea: não
 Shiploader/Transportador: sim (8.000t/h) da Companhia Vale do Rio Doce - CVRD
 Guindaste: não
 Sugador: não
 Tomada Elétrica: sim
 Tomada de Água: sim (06 tomadas com diâmetro de 2 1/2" vazão de 40 m³/h)
 Tomada para combustíveis: não
 Combate a Incêndio: sim
 Telefone: -
 Destinação do Berço: Minérios, Ferro Gusa e Soja
 Estado de Conservação: Bom

Encontram-se previstos navios de até 280.000tpb no lado externo do PÍER, que conta com profundidade de 21m, e navios com até 50.000tpb em profundidade de 12m na parte interna, em que pesem as restrições de muitos especialistas quanto à viabilidade técnica de operação dessa parte interna do novo cais. Este terminal encontra-se com 80% das obras civis concluídas, e para a conclusão desta obra serão necessários, de acordo com estimativa da EMAP, US\$ 22 milhões.

O Terminal Petroleiro deverá entrar em operação até o ano 2000, com uma movimentação constante de 2 milhões de toneladas/ano, atingindo uma taxa de ocupação de 46%, operando somente com o lado externo.

Características

PÍER Petroleiro

Comprimento: 420m

Ponte de Acesso 20m

Plataforma de Operações: 70m x 56m

Dolphins de Amarração: 6

Dolphins de Atracação: 2

Calado: 21m na parte externa e 11m na parte interna

Entrada em Operação: Em construção

Pavimentação: ponte e plataforma de concreto armado;

Passarelas em estrutura metálica

Tipo Estrutural: estaca vertical inclinada

3.5.2 Condições de Segurança para a Navegação

A sinalização náutica para o porto de Itaqui e terminais adjacentes, Ponta da Madeira e Alumar, é feita com base em faróis, radiofaróis e bóias luminosas.

Os radiofaróis que se encontram em operação são os seguintes:

Farol São João	- RC 320 KHZ – contínuo AI (01° 17' S; 044° 54' W)
Farol de São Marcos	- RC 300 KHZ – contínuo Modulação A 2A e A 3E SM (02° 29' S; 044° 18' W)
Aeroporto de São Luís	- RC 280 KHZ – contínuo SLI (02° 35' S; 044° 14' W)

Para aproximação dos navios, deve ser utilizado o radiofarol instalado no Farol de São Marcos.

Faróis

Na área da Baía de São Marcos e proximidades, estão instalados os seguintes faróis: Apéu, São João, Mangunça, Pirajuba, Pirarema, Alcântara, Ilha do Medo, Ponta da Areia, São Marcos, Araçagi e Santana.

Bóias Luminosas

O canal de acesso à bacia de evolução e às áreas de fundeio estão demarcadas por 30 bóias de luz, sendo 6, equipadas com refletor radar.

As cartas náuticas de auxílio à navegação que compreendem a área do porto do Itaqui são as descritas a seguir:

Cartas	Título
400	Do cabo Gurupi à Ilha de Santana
410	Proximidades de Baía de São Marcos
411	Baía de São Marcos
412	Proximidades do Porto de S. Luís e Itaqui
413	Porto do Itaqui
414	Proximidades da Ilha Tauá-Mirim

Observação

Cartas publicadas pela Diretoria de Hidrografia e Navegação DHN, do Ministério da Marinha.

Cartas	Título
24020	Baía do Oiapoque ao Rio Parnaíba
24260	Ilha de Santana a Comocim
24270	Cabo Gurupi à Ilha de Santana
24271	Baía de São Marcos

Observação

Cartas publicadas pelo Serviço Hidrográfico dos Estados Unidos da América
(USA – Defense Mapping Agency Hydrographic and Topographic Center)

Em seguida são apresentados os quadros com a sinalização náutica da área do Itaqui.

Farol/Bóia	Características Período	Carta Náutica	Altitude Foco	Alcance Milhas
Farol Apéu	Gr.Lp. (2) B – 20 s	300	41	15
Farol São João	Lp. B – 20s	400	38	17
Farol Mangunça	Lp. B – 6s	400	46	19
Farol Pirajuba	Gr. Lp. (3) B – 15s	411	49	21
Farolete Alcântara	Gr.Lp.(2) B – 10s	412	38	8
Farol São Marcos	Lp. B – 6s	412	36	17
Farol Ponta da Areia	Gr. Lp.(2) B – 10s	412	10	10
Farol da Ilha do Medo	Gr.Lp. (3) B – 15s	413	52	19

Fonte: Lista de Faróis Brasil – DHN, 1995

Observações:

Gr.Lp.B = Luz de Grupo de Lampejo Branca

Lp. B = Luz de Lampejo Branca

Alt.Gr.Lp.BE = Luz de Grupo de Lampejo Alternada Branca/Encarnada

Cartas	Título
400	Do cabo Gurupi à Ilha de Santana
410	Proximidades de Baía de São Marcos

411	Baía de São Marcos
412	Proximidades do Porto de S. Luís e Itaqui
413	Porto do Itaqui
414	Proximidades da Ilha Tauá-Mirim

Cartas publicadas pela Diretoria de Hidrografia e Navegação DHN, do Ministério da Marinha.

Cartas	Título
24020	Baía do Oiapoque ao Rio Parnaíba
24260	Ilha de Santana a Comocim
24270	Cabo Gurupi à Ilha de Santana
24271	Baía de São Marcos

Observação

*Cartas publicadas pelo Serviço Hidrográfico dos Estados Unidos da América
(USA – Defense Mapping Agency Hydrographic and Topographic Center)*

Farol/Bóia	Características Período	Carta Náutica	Altitude Foco	Alcance Milhas
Farol Pta. da Madeira	Lp. B – 6s	413	52	19
Farol Araçagi	Gr. Lp. (4) B – 10s	411	25	9
Farol de Santana	Alt.Gr.Lp.(3) B E – 51s	410	57	20

Fonte: Lista de Faróis Brasil – DHN, 1995

Observações:

Gr.Lp.B = Luz de Grupo de Lampejo Branca

Lp. B = Luz de Lampejo Branca

Alt.Gr.Lp.BE = Luz de Grupo de Lampejo Alternada Branca/Encarnada

Farol/Bóia	Características Período	Altitude Foco	Alcance Milhas
Bóia de Boreste nº 1	ISO E – 2s	NA	NA
Bóia de Bombordo nº 2	ISO V – 2s	NA	NA
Bóia de Boreste nº 3	Lp. E – 5s	NA	NA
Bóia de Bombordo nº 4	Lp. V – 5s	NA	NA
Bóia de Boreste nº 5	Lp. E – 5s	NA	NA
Bóia de Bombordo nº 6	Lp. V – 5s	NA	NA
Bóia de Boreste nº 7	Lp. E – 5s	NA	NA
Bóia de Bombordo nº 8	Lp. V – 5s	NA	NA

Fonte: Lista de Faróis Brasil – DHN, 1995

Observações:

Lp. E = Luz de Lampejo Encarnada

Lp. V = Luz de Lampejo Verde

NA = Não Aplicável.

Farol/Bóia	Características Período	Altitude Foco	Alcance Milhas
Bóia de Boreste nº 1	ISO E – 5s	NA	NA
Bóia de Bombordo nº 2	ISO V – 5s	NA	NA
Bóia de Boreste nº 3	Lp. E – 5s	NA	NA
Bóia de Bombordo nº 4	Lp. V – 5s	NA	NA
Bóia de Boreste nº 5	Lp. E – 5s	NA	NA
Bóia de Bombordo nº 6	Lp. V – 5s	NA	NA
Bóia de Boreste nº 7	Lp. E – 5s	NA	NA
Bóia de Bombordo nº 8	Lp. V – 5s	NA	NA

Fonte: Lista de Faróis Brasil – DHN, 1995

Observações:

Lp. E = Luz de Lampejo Encarnada

Lp. V = Luz de Lampejo Verde

NA = Não Aplicável.

Farol/Bóia	Características Período	Altitude Foco	Alcance Milhas
Bóia de Boreste nº 9	ISO E – 2s	NA	NA
Bóia de Bombordo nº 1	ISO V – 2s	NA	NA
Bóia de Boreste nº 11	Lp. E – 5s	NA	NA
Bóia de Bombordo nº 12	Lp. V – 5s	NA	NA
Bóia de Boreste nº 13	Lp. E – 5s	NA	NA
Bóia de Bombordo nº 14	Lp. V – 5s	NA	NA
Bóia de Boreste nº 15	Lp. E – 5s	NA	NA
Bóia de Bombordo nº 16	Lp. V – 5s	NA	NA

Fonte: Lista de Faróis Brasil – DHN, 1995

Observações:

Lp. E = Luz de Lampejo Encarnada

Lp. V = Luz de Lampejo Verde

NA = Não Aplicável.

Farol/Bóia	Características Período	Altitude Foco	Alcance Milhas
-------------------	------------------------------------	--------------------------	---------------------------

Bóia de Boreste nº 25	Lp. E – 5s	NA	NA
Bóia de Bombordo nº 26	Lp. V – 5s	NA	NA
Bóia de Boreste nº 28	Lp. V – 5s	NA	NA
Bóia de Pirapema	Lp. B – 10s	NA	NA
Bóia Cabeço Mearim	Gr. Lp. (2) – 6s	NA	NA
Bóia de Itaqui	Gr. Lp. B – 6s	NA	NA
Bóia de Cardinal Norte	Lp. RB – 1s	NA	NA
Bóia de Bombordo nº 32	Lp. V – 5s	NA	NA

Fonte: Lista de Faróis Brasil – DHN, 1995

Observações:

Lp. RB. = Luz de Lampejo Rápido Branco

Obstáculo à Navegação

Os obstáculos à navegação, na área do porto do porto do Itaqui, podem ser vistos por dois aspectos, a saber:

- a) obstáculos de natureza ambiental;
- b) obstáculos de natureza física.

No que se refere aos obstáculos de natureza ambiental, destaca-se somente a força d'água conseqüente da grande variação de maré, principalmente, na maré de sizígia e no período de vazante.

Quanto aos obstáculos de natureza física, eles podem ser encontrados nas cartas náuticas de auxílio à navegação, destacando-se os seguintes:

Carta 410

- Alto-fundo, na marcação 317° do Farol Santana e na distância de 6 milhas, onde se pruma um mínimo de 5,9 m;
-
- Alto-fundo extenso, nas marcações 27° e 31° do Farol do Araçagi e nas distâncias de 24,5 e 26,9 milhas, onde se pruma um mínimo de 7,6 m;
-
- Alto-fundo, na marcação 31,1° do Farol Araçagi e na distância de 25,7 milhas, onde se pruma um mínimo de 9,7 m;
-
- Alto-fundo extenso, nas marcações 15° e 20° do Farol Araçagi e nas distâncias de 20,7 e 23,2 milhas, onde se pruma um mínimo de 8,1 m;
-
- Altos-fundos extensos e próximos entre as marcações 38° e 66° do Farol Pirajuba e nas distâncias de 24,7 a 52 milhas, onde se pruma um minuto de 10 m.

Carta 411

- **Coroa de Ovos** – extenso alto-fundo na marcação 352° do Farol Pirajuba e na distância de 3,7 milhas, que descobrem na baixa-mar;
-
- **Pedras de Itacolomi** – na marcação 342° do Farol Pirajuba e na distância de 3,7 milhas, que descobrem na baixa-mar;
-
- **Banco Itacolomi** – extenso alto-fundo de areia fina, na marcação 28° do Farol Pirajuba e na distância de 5,4 milhas, onde se pruma um mínimo de 2,9 m;
-
- **Banco de Almas** – extenso alto-fundo de areia fina, nas marcações 65° e 127° do Farol Pirajuba e nas distâncias de 11,1 e 3,9 m;

Casco soçobrado – na marcação 320° do Farol Araçagi na distância de 8,8 milhas, perigo para a navegação;

- **Banco do Meio** – extenso alto-fundo de areia fina, nas marcações 10° e 311° do Farol Araçagi e nas distâncias de 13,9 e 8,8 milhas, onde se pruma um mínimo de 2,1 m, arrebetando na baixa-mar;
- **Banco Darlan** – extenso alto-fundo de areia fina, nas marcações 358° e 342° do Farol Araçagi e nas distâncias de 9,2 e 7,9 milhas, onde se pruma um mínimo de 3,7 m;
- **Banco Coral do Norte e Banco Coral do Meio** – extenso altos-fundos de areia fina, na marcação 353° do Farol Araçagi e na distância de 5,4 milhas, onde se pruma um mínimo de 0,8 m, arrebetando na baixa-mar;
- **Banco Coral do Sul** – limite na marcação 330° do Farol do Araçagi e na distância de 3,9 milhas, com cabeços que afloram na baixa-mar, apresentando arrebetamentos.

Carta 412

- **Banco da Cerca** – extenso alto-fundo, nas marcações 7° e 38° do Farol da Ilha do Medo e nas distâncias de 1,7 e 5,2 milhas, onde se pruma um mínimo de 0,2 m, arrebetando na baixa-mar;
- **Banco de São Marcos** – cabeços, nas marcações 30° e 54° do Farol de São Marcos e nas distâncias de 0,9 a 1,8 milhas, aflorando na baixa-mar;
- Alto-fundo extenso, nas marcações 50° e 55° e nas distâncias de 3,4 a 3,8 milhas, onde se pruma um mínimo de 3 m;
- Alto-fundo, na marcação 60° do Farol de São Marcos e na distância de 3,7 milhas, onde se pruma um mínimo de 4,5 m;
- Altos-fundos, na marcação 72° do Farol de São Marcos e nas distâncias de 4,2 e 4,5 milhas, onde se pruma um mínimo de 4,2 m.

Carta 413

- **Pedra do Severino** – alto-fundo, na marcação 33° do Farol da Ilha do Medo e na distância de 1 milha, onde se pruma um mínimo de 2,4 m;
- Alto-fundo de pedras extenso, nas marcações 54° e 62° do Farol da Ilha do Medo e nas distâncias 1,1 a 1,6 milhas, onde se pruma um mínimo de 1,4m;
- **Recife da Ilha do Medo** – ao redor da Ilha do Medo, se estendendo até 0,6 milhas na direção nordeste, aflorando de acordo com a maré;

- **Banco dos Cavalos** – extenso alto-fundo de areia, nas marcações 330° e 250° e nas distâncias de 2,4 e 3,4 milhas do farolete Ponta da Madeira, onde se pruma um mínimo de 1m, aproximadamente;
- **Cabeço Mearim** – extenso alto-fundo de pedras, nas marcações 221° e 211° do Farol da Ilha do Medo e nas distâncias de 1 e 1,3 milhas, onde se pruma um mínimo de 4,4m;
- **Pedra do Itaqui** – pedra na marcação 155° do Farolete Ponta da Madeira e na distância 0,7 milhas, onde se pruma um mínimo de 4m;
- **Banco dos Lanzudos** – extenso alto-fundo de areia, nas marcações 221° e 260° do Farolete Ponta da Madeira e nas distâncias 1,6 e 1,4 milhas e na marcação 187° e na distância 1 milha do Farolete Ponta da Madeira, aflorando com a vazante.

Praticagem

No porto do Itaqui, a praticagem é obrigatória entre o local de recebimento do prático pela embarcação e qualquer ponto de atracação, amarração ou fundeio.

O ponto de espera do prático, indicado na carta náutica 413 é feito pelo través do Farol da Ilha do Medo a uma distância de 1 milha do farol, com as seguintes coordenadas:

- latitude 2°28'54" S
- longitude 44°22'12" W

A solicitação do prático é feita pelo agente de navegação, que comunica a praticagem a programação de chegada dos navios.

Com antecedência de 4 horas, via estação de rádio costeira da Embratel ou VHF canal 16, a praticagem checka a posição da embarcação e sua hora estimada de aproximação da área. A partir daí é definida uma área de espera para a embarcação e recebimento do prático a bordo para as manobras de atracação ou correlatas. O trajeto contornando, por fora, a Ilha de Guarapirã ocorre por ocasião de manobra com a enchente da maré.

De acordo com a praticagem da Baía de São Marcos, as condições ambientais e características de fundo, bem com as dimensões de canal de acesso e área de manobra não oferecem restrições à navegação, contudo, atenção especial deve ser dada às velocidades de correntes provocadas pelas grandes variações de marés.

Rebocador

Os serviços de rebocador estão regulamentados pela Portaria nº 23, de 13 maio de 1994, da Diretoria de Portos e Costas do Ministério da Marinha, onde se estabelecem normas para o emprego de rebocadores nos portos, terminais, águas interiores, diques e estaleiros, a fim de prover segurança da navegação e a preservação das instalações portuárias.

Comunica, ainda, a referida Portaria, que a mesma será complementada por normas adicionais elaboradas pelos Capitães dos Portos ou Delegados, que definirão as características e peculiaridades locais.

3.5.3 Instalação de Armazenagem

As instalações de armazenagem existentes no Porto do Itaqui são compreendidas por um armazém de carga geral com capacidade de 6.000t e área de 7.500m², quatro pátios para armazenagem desabrigada com área total de 42.200m², oito silos pertencentes ao Moinho de Trigo Maranhão, com capacidade de armazenagem estática de 7.200t, quatro silos verticais com capacidade de armazenagem estática de 12.000t, e um silo horizontal com capacidade estática de 8.000t, de propriedade da Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB, oferecendo uma capacidade estática total de armazenagem de grãos de 27.200t.

O Porto dispõe também de 28 tanques para depósito de combustível perfazendo um total de 81.000t, pertencentes à Petrobrás, Texaco, Shell e Granel Química.

O armazém para carga geral está localizado na retaguarda do berço 102 e foi construído em 1971. Ele conta com 150m de comprimento e 50m de largura. Suas fundações estão assentadas em estacas metálicas, sendo sua estrutura de concreto armado e paredes de alvenaria. O piso está pavimentado com “blokret” e sua cobertura é de chapas de alumínio. Anexo à retaguarda, ao longo de todo o do armazém, existe uma plataforma coberta com 5m de largura, a 80cm do solo.

O pátio sul, denominação antiga, está localizado à retaguarda do berço 101. Seu revestimento é de placas de concreto protendido e tem as seguintes dimensões: 160m de comprimento por 55m de largura, perfazendo uma área total de 7.700 m²

Atrás do armazém de carga geral, encontra-se um pátio de estocagem de forma irregular (trapezoidal), que se estende até o restaurante da estiva. Seu revestimento é de concreto armado, e suas dimensões totalizam cerca de 20.000m².

Finalmente, junto ao portão de acesso ao porto, em frente ao refeitório do pessoal da operação, encontra-se um pátio de forma irregular, pavimentação asfáltica, de cerca de 4.500m².

Os silos existentes na área do porto do Itaqui são todos resultados de investimentos de usuários (Moinho de Trigo do Maranhão e Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB) e que são os responsáveis por suas operações.

Identificação	Proprietário	Armazenagem Estática (t)	Recepção (t/h)	Destinação
Silo Vertical	Moinho de Trigo do Maranhão	7.200	200	Trigo
Silo Vertical	CONAB	12.000	300	Cereais
Silo Horizontal	CONAB	8.000	200	Cereais

Fonte: Moinho Maranhão e CONAB

O quadro a seguir apresenta algumas características das instalações de armazenagem do Porto do Itaqui.

Quadro 1 - Características das Instalações de Armazenagem do Porto do Itaqui.

Instalação	Local	Dimensão (m ²)	Área (m ²)	Capacidade Estática (t)	Destinação	Est. Conservação
------------	-------	----------------------------	------------------------	-------------------------	------------	------------------

Armazém	102	150 x 50	7.500	6.000	C. Geral	Bom
Pátio	101	160 x 55	7.700	31.500	Minério/F. Gusa	Bom
Pátio	Atrás Armaz.	Irregular	20.000	82.000	-	Novo
Pátio	103	181 x 55	10.000	41.000	Alumínio	Bom
Pátio	Portão porto	Irregular	4.500	18.000	-	Bom

Fonte: EMAP

Os tanques para armazenamento de produtos químicos e derivados de petróleo, também são investimentos dos usuários (Petrobrás, Petrobrás Distribuidora, Sabbá, Texaco, Carajás e Granel Química), e estão localizados na retaguarda do porto em áreas específicas. Outras empresas distribuidoras de derivados de petróleo (Esso, Atlantic e Ipiranga) utilizam a tancagem de empresas como a Sabbá e Texaco. Destaca-se que a Sabbá é o representante da bandeira Shell na região.

Quadro 2 - Tanques para Armazenamento de Produtos Químicos e Derivados de Petróleo

Instalação	Propriedade	Capac. Estática (m ³)	Destinação	Estado de Conservação
Tanque	Petrobrás	5.678	Álcool Anidro – AEAC	Bom
Tanque	Petrobrás	5.680	Óleo Diesel	Bom
Tanque	Petrobrás	9.450	Óleo Diesel	Bom
Tanque	Petrobrás	9.450	Álcool Hidratado – AEHC	Bom
Tanque	Petrobrás	13.650	Óleo Combustível	Bom
Tanque	Petrobrás	13.650	Óleo combustível	Bom
Tanque	Petrobrás	13.650	Óleo Combustível	Bom
Esfera	Petrobrás	1.629	GLP	Bom
Tanque	BR- Distribuidora	8.677	Óleo Diesel Marítimo	Bom
Tanque	BR- Distribuidora	1.467	Gasolina	Bom
Tanque	BR- Distribuidora	8.642	Óleo Diesel	Bom
Tanque	BR- Distribuidora	3.805	Óleo Combustível	Bom
Tanque	BR- Distribuidora	3.006	Álcool Anidro	Bom
Tanque	BR- Distribuidora	1.969	Álcool Hidratado	Bom
Tanque	BR- Distribuidora	5.848	Álcool Hidratado – AEHC	Bom
Tanque	BR- Distribuidora	5.412	Óleo Combustível	Bom
Tanque	BR- Distribuidora	5.410	Óleo combustível	Bom
Tanque	BR- Distribuidora	2.725	Gasolina	Bom
Tanque	BR- Distribuidora	5.500	QAV	Bom
Tanque	BR- Distribuidora	2.800	QAV	Bom
Tanque	BR- Distribuidora	9.100	Óleo Diesel	Bom
Tanque	Sabbá	9.325	Óleo Diesel	Bom
Tanque	Sabbá	9.329	Óleo Diesel	Bom
Tanque	Sabbá	3.252	BPF	Bom
Tanque	Sabbá	2.377	BPF	Bom
Tanque	Sabbá	1.992	Álcool Hidratado	Bom
Tanque	Sabbá	1.522	Álcool Hidratado	Bom
Tanque	Sabbá	780	Álcool Anidro	Bom
Tanque	Texaco	4.224	Gasolina	Bom
Tanque	Texaco	398	Álcool Hidratado – AEHC	Bom
Tanque	Texaco	444	Álcool Anidro	Bom
Tanque	Texaco	3.153	Óleo Diesel	Bom
Tanque	Texaco	3.153	Querosene	Bom
Tanque	Granel Química	915	Produtos Químicos	Bom
Tanque	Granel Química	915	Produtos Químicos	Bom

Tanque	Granel Química	915	Produtos Químicos	Bom
Tanque	Granel Química	915	Produtos Químicos	Bom
Tanque	Granel Química	915	Produtos Químicos	Bom
Tanque	Granel Química	915	Produtos Químicos	Bom

Fonte: Texaco e Granel Química.

Além das instalações do Porto do Itaqui, o Complexo Portuário de São Luís/MA, possui ainda dois Terminais Privativos, o de Ponta da Madeira, pertencente à Companhia Vale do Rio Doce – CVRD, constituído de um PÍER de acostagem para navios de até 450.000 DWT, um pátio descoberto de 125.000m² para estoque de minério de ferro e manganês, e um silo horizontal para grãos com capacidade estática de 25.000t, e o da ALUMAR, localizado no Estreito dos Coqueiros, onde atracam navios graneleiros em um cais de 252m de comprimento.

Complementando a infra-estrutura do Porto de Itaqui, têm-se as seguintes instalações:

- Prédio Administrativo;
- Balança;
- Oficina de Equipamentos;
- Silos para Estocagem de Cereais do Moinho de Trigo com capacidade de estocagem de 8.000 t e da Conabe com 12.000 t de silos verticais e 8.000 t horizontal;
- Rampa para operação de ferry boat situada na região abrigada na extremidade sul do porto.

Os seguintes equipamentos mecânicos, se encontram disponível no porto:

- Guindastes giratórios: 6 un de 3,2 t e 2 un de 6,3 t;
- Empilhadeiras: 2 unidades com capacidade de 4 a 7 t;
- Sugadores de trigo e milho: 1 unidade da CONAB para 200 t/h instalado no Berço 103.

3.5.4 Infra-Estrutura Existente

Instalações Existentes:

Neste item apresenta-se as edificações e as redes de suprimento existentes no Porto, conforme se descreve a seguir.

As edificações do porto compreendem, em linhas gerais, prédios de um único pavimento exceto, o da guarda portuária, com estrutura em concreto armado, paredes de alvenaria e cobertura de fibro-cimento.

A Empresa Maranhense de Administração Portuária tem sua diretoria e unidades administrativas instaladas em dois blocos remanescentes da época de construção do porto e que estão localizados ao lado da fachada norte do armazém. Os dois blocos compreendem 3 prédios e estão dispostos paralelamente aos cais e são interligados por passarelas cobertas.

O anexo de dois pavimentos abriga a guarda portuária e tem dimensões de 7m por 11m, por pavimento.

O porto conta com uma oficina, setor de equipamentos e uma garagem localizada junto à avenida portuária.

Junto ao portão de acesso ao porto estão localizadas duas edificações que compreendem vestiários e refeitórios, sendo um para a estiva e outro para os arrumadores de carga.

O quadro, a seguir, apresenta algumas características das edificações.

Quadro 3 - Prédios do Porto do Itaqui

Edificações	Destinação	Área em (m ²)
Prédio	Diretoria	841
Prédio	Administrativo	185
Prédio	Guarda Portuária	154
Prédio	Oficina	950
Prédio	Setor de equipamento	750
Prédio	Refeitório Estiva	80
Prédio	Refeitório Operação	132
Casa	OGMO e CAP	25

Fonte: Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto do Itaqui - EMAP

Equipamentos

No que diz respeito, ao estado de conservação dos equipamentos, os mesmos apresentam boas condições de uso, estando quase todos funcionando à época de realização desse cadastro, a exceção de dois guindastes que se encontravam em reparos de funilaria e uma empilhadeira aguardando uma peça do fabricante.

Quanto aos conjuntos de sugadores e correias, localizados no berço 102, encontram-se fora de operação.

A movimentação de trigo e cereais vem ocorrendo no berço 103, onde está localizado o conjunto de sugador e correias da CONAB, muito embora esse conjunto conte, também com balança e **redlers** de propriedade da EMAP.

O Quadro apresentado a seguir mostra os equipamentos existentes no porto do Itaqui.

Quadro 4 – Relação de equipamentos existentes no porto do Itaqui.

Tipo		Marca	Modelo	Ano	Capacidade	Nº de Série
EMPILHADEIRA	05	HYSTER	150-J	1984	7,0 t	E6Y2446-E
EMPILHADEIRA	15	HYSTER	80-J	1989	4,0 t	E5Y5613-K
PÁ-CARREGADEIRA		CLARK	75 III	1976	2,5 m ³	4100B1788 BRC
PÁ-CARREGADEIRA		CLARK	45 C	1989	2,5 m ³	4238J226 BRC
BOBCAT		TEMA	723	1990	0,43 m ³	5087-11055
GUINDASTE S/ PNEUS		CLARK	714	1976	14 t	6015B142 BRW

GUINDASTE S/ TRILHO	KRANBAU		1973	3,2 t	2928
GUINDASTE S/ TRILHO	KRANBAU		1973	3,2 t	2929
GUINDASTE S/ TRILHO	KRANBAU		1973	3,2 t	2830
GUINDASTE S/ TRILHO	KRANBAU		1973	3,2 t	2948
GUINDASTE S/ TRILHO	KRANBAU		1973	3,2 t	2949
GUINDASTE S/ TRILHO	KRANBAU		1973	3,2 t	2950
GUINDASTE S/ TRILHO	KRANBAU		1973	6,3 t	2973
GUINDASTE S/ TRILHO	KRANBAU		1973	6,3 t	3049
GRAB	TECNOMETAL	4 cabos	1999	2,7 m ³	
GRAB	TECNOMETAL	4 cabos	1999	2,7 m ³	
GRAB	CABAL	4 cabos	1994	2,7 m ³	
GRAB	CABAL	4 cabos	1994	2,7 m ³	
SHIP LOADER	FAÇO		1989	1000 t/h	

Quadro 4 – Relação de equipamentos existentes no porto do Itaqui – continuação.

Tipo	Marca	Modelo	Ano	Capacidade	Nº de Série
BALANÇA RODOVIÁRIA	FILIZOLA		1978	60 t	2809
SISTEMA DE CEREAIS	CONDOR		1978	200 t	
MOEGA MÓVEL			1994	25 m ³	
MOEGA MÓVEL			1994	25 m ³	

Fonte: EMAP

Quadro 5 – Relação de veículos existentes.

Modelo	Marca	Combustível	Placa	Cor
01 KADETT IPANEMA	CHEVROLET	GASOLINA	HUP 3074	AZUL
02 PARATI	VOLKSWAGEN	ÁLCOOL	HPC 1475	BRANCA
			HPC 2810	AZUL
			HPC 6775	
			HPD 2373	
01 GOL	VOLKSWAGEN	GASOLINA	HOY 4911	AZUL
02 TOYOTA	BANDEIRANTES	DIESEL	HOV 9039	BRANCA
			HOQ 8408	BRANCA
01 ÔMEGA - SUPREMA	CHEVROLET	GASOLINA	HOT 0341	
01 MICROÔNIBUS	MERCEDES-BENZ	DIESEL	HOT 6460	BRANCA
01 CAMINHÃO F-4000	FORD	DIESEL	HOV 8940	CINZA
03 CAMINHONETE F-1000	FORD	DIESEL	HOZ 4796	AZUL
			HOU 3609	
			HOU 0331	
02 CAMINHONETE ROYALIE GHIA		GASOLINA	HOU 3608	AZUL
			HOZ1371	VERMELHA
01 CAÇAMBA F -12000	FORD	DIESEL	HOU 3900	BRANCA

Fonte: EMAP

Sistema Viário

O porto do Itaqui conta com vias internas de circulação rodoviária e ferroviária, cujos traçados estão apresentados na **Planta de Situação** em anexo.

No plano ferroviário, o porto é servido por um ramal ferroviário da CFN em bitola de 1 (um) metro. Este ramal cruza-se próximo à pêra ferroviária da CVRD, composto de dois trechos que entram na área portuária em bitola de 1,60m.

O de menor extensão se estende até às áreas de armazenamento de derivados de petróleo. Em frente à área arrendada à Petrobrás há um aparelho de mudança de via que permite o acesso a essa área e o atendimento de duas composições.

Seguindo em direção do porto, em frente à área arrendada a TEXACO, há um pátio de triagem que tem aproximadamente 1,1km.

O outro trecho que entra na área portuária dá origem, em frente ao berço 103, a dois outros ramais que tem o mesmo alinhamento e, aproximadamente, a mesma extensão. Destes dois ramais, um estende-se pelos fundos do pátio de estocagem de alumínio e armazém de carga geral, enquanto que o outro se dispõe paralelo e entre os trilhos dos guindastes nos berços de atracação.

A extensão total do ramal que serve ao porto do Itaqui é de, aproximadamente, 4,3km, incluindo o pátio de triagem. O ramal é constituído por trilhos TR-45, assentados sobre dormentes de madeira e lastreados com brita, à exceção dos trechos localizados nos cais, os quais estão fixados nas plataformas dos mesmos.

No plano rodoviário, a Avenida Portuária é a principal via por um canteiro central, tendo a mesma orientação e extensão da frente acostável dos berços 101 ao 103.

Há ainda duas vias, ambas com origem no portão principal de entrada. Uma permite o acesso à frente do cais, passando entre o armazém e os prédios administrativos, enquanto a outra permite o acesso à oficina do porto e uma rua onde se encontram as instalações da CONAB, Companhia Brasileira de Rebocadores – CBR e Pedreiras Transportes do Maranhão Ltda.

Sistema de Abastecimento de água

O abastecimento de água é de responsabilidade da CAEMA – Companhia de Águas e Esgotos do Maranhão. Existem dois poços que abastecem a área.

Na área portuária a água é armazenada em três reservatórios localizados junto à garagem de equipamentos. Dois deles são semi-enterrados e têm capacidade para 400m³ e 200m³, respectivamente. O terceiro é elevado, de onde a água é distribuída para as instalações portuárias e hidrantes localizados na retaguarda do armazém.

Sistema de Esgotamento sanitário e tratamento de efluentes

O esgoto sanitário é recolhido em caixas de inspeção e reunidos em fossas sépticas localizadas próximas às instalações. Não existe conexão com a rede urbana.

Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos são coletados pela Companhia de Limpeza e Serviços Urbanos – COLISEU, através de contato firmado com a EMAP obedecendo-se os seguintes critérios:

I – Os resíduos sólidos provenientes de navios e das instalações da EMAP, são acondicionados em sacos plásticos e depositados em Containeres apropriados para resíduo tipo A, que ficam em local isolado, adequado a este tipo de resíduo, na área interna do Porto.

II – Os resíduos sólidos provenientes das operações de navios (madeira, cintas de aço, plásticos, etc), são depositados em containeres da COLISEU, apropriados para resíduo tipo D, localizados na área interna do Porto.

III – Os resíduos oleosos são recolhidos por empresa previamente licenciada pela GAMA, ANVISA, COLISEU e EMAP.

IV – A retirada dos resíduos dos navios fica condicionado à prévia autorização, livre prática, da ANVISA e é efetuada por empresas cadastradas na COLISEU, ANVISA e EMAP, sendo que as mesmas, efetuam o transporte dos resíduos até os containeres apropriados, localizados na área do Porto.

Sistema de Drenagem da Área

A drenagem de águas pluviais é efetuada da seguinte forma:

No cais, sul a água é recolhida em caixas e deságuam em uma galeria localizada sob a plataforma, lançando a água na extremidade do cais;

Na área de retaguarda, a água é coletada por ralos e conduzidas para despejo no mar por rede de 200mm de diâmetro; e no restante do cais, a água é coletada por ralos que despejam a água diretamente no mar.

Sistema de Energia Elétrica

O suprimento de energia elétrica ao porto está a cargo da CEMAR – Companhia Energética do Maranhão. O fornecimento é feito em 13,8kV e entra no porto próximo à garagem onde existe uma subestação de entrada dotada de um transformador de 150kVA, para o atendimento às instalações administrativas em 380/220V, por linha aérea.

A partir da subestação de entrada é feita uma distribuição de alta tensão para a subestação SE1, onde se encontra um transformador de 1000kVA que alimenta as tomadas dos guindastes, o armazém e a iluminação dos pátios. A SE2, possui dois transformadores de 500kV, um para a alimentação do sugador, e outro para as correias transportadoras.

Sistema de Telecomunicação

A comunicação telefônica com o porto do Itaqui é de responsabilidade da TELEMAR – Telecomunicações do Maranhão S.A.

Combate a Incêndio

O sistema de combate a incêndio do porto do Itaqui atende o Píer Petroleiro e o Berço 104.

É operado por 2 (duas) bombas, sendo uma bomba com motor elétrico e outra diesel. Quando a bomba elétrica falha, por falta de corrente, entra automaticamente a outra (a diesel) para continuar a operação sem interrupções.

A captação do sistema é de água do mar.

Ao longo da plataforma existem 3 (três) pontos de hidrantes de 2”.

Está prevista a expansão no atendimento a todo o porto e aos terminais retroportuários.

3.5.5 Embarcações/Fluxo de Carga

O movimento de embarcações no Complexo Portuário de São Luís, no ano de 2000, foi de 919 embarcações, das quais 527 atracaram no cais do Porto Público do Itaqui, e 392 atracaram nos Terminais Privativos da Ponta da Madeira – CVRD e ALUMAR.

O Porto do Itaqui movimentou em 2000, em seus cais, 12.055.382t de cargas diversas, sendo 6.959.414t de granel sólido, 4.760.459t de granel líquido, e 335.509t de carga geral.

Fora do cais do Porto Público do Itaqui, nos Terminais Privativos da Ponta da Madeira – CVRD e ALUMAR, foram movimentadas 38.295.308t de cargas diversas, sendo 46.350.338t, de granel sólido, 178.012t, de granel líquido e 445t de carga geral.

Dentre as cargas movimentadas no Complexo Portuário de São Luís no ano 1999 - 2001, destacam-se: minério de ferro, bauxita, derivados de petróleo, ferro gusa, manganês, alumina, alumínio, carvão/coque, soja, soda cáustica, fertilizante, trigo.

A seguir, têm-se os Quadros comparativos de estatística da movimentação de carga (em toneladas) e número de navios do complexo portuário da baía de São Marcos nos anos 1999 a 2001: Porto do Itaqui, C.V.R.D. e ALUMAR.

Quadro 6 – Comparativos de Estatística da Movimentação de Carga (em toneladas) e Número de Navios do Complexo Portuário da Baía de São Marcos nos anos 1999 a 2001: Porto do Itaqui, C.V.R.D. e ALUMAR.

PERÍODO	JAN/99 A DEZ/99	JAN/00 A DEZ/00	VARIACÃO ENTRE PERÍODOS	RELAÇÃO DA CARGA COM O TOTAL	
				Jan. a Dez./99	Jan. a Dez./00
CARGA					
DERIV. DE PETRÓLEO	3.873.114	4.756.656	22,81%	87,75%	87,63%
ALUNÍNIO	250.109	292.671	17,02%	5,67%	5,39%
TRIGO	79.209	94.145	18,86%	1,79%	1,73%
MANGANÊS	31.849	9.501	-70,17%	0,72%	0,18%
CARGA GERAL	23.846	42.838	79,64%	0,54%	0,79%

FERTILIZANTE	145.997	211.735	45,03%	3,31%	3,90%
SODA CÁUSTICA	2.450	3.803	55,22%	0,06%	0,07%
MALTE	7.018	16.937	141,34%	0,16%	0,31%
TOTAL:	4.413.592	5.428.286	22,81%	100,00%	100,00%
NÚMERO DE NAVIOS	383	390	1,83%		

Quadro 7 – Berço 105 – Itaqui (Arrendado para a C.V.R.D, Embora Dentro do Porto)

PERÍODO	JAN/99 A DEZ/99	JAN/00 A DEZ /00	VARIACÃO ENTRE PERÍODOS	RELAÇÃO DA CARGA COM O TOTAL	
				Jan. a Dez./99	Jan. a Dez./00
CARGA					
MINÉRIO DE FERRO	2.216,254	3.944,616	77,99%	53,96%	59,52%
FERRO GUSA	1.202,894	1.529,641	27,16%	29,29%	23,08%
MANGANÊS	260.617	529.025	127,16%	5,90%	8,93%
SOJA	427.750	560,814	31,11%	10,41%	8,46%
TOTAL:	4.107,515	6.627,096	61,34%	100,00%	100,00%
NÚMERO DE NAVIOS	93	137	47,31%		

Quadro 8 – Porto do Itaqui (Inclusive Berço 105)

PERÍODO	JAN/00 A ABR/00	JAN/01 A ABR/01	VARIACÃO ENTRE PERÍODOS	RELAÇÃO DA CARGA COM O TOTAL	
				Jan. a Abr./00	Jan. a Abr./01
CARGA					
MINÉRIO DE FERRO	1.305.555	2.408.472	84,48%	36,95%	45,79%
DERIV. DE PETRÓLEO	1.305.410	1.849.700	41,69%	36,95%	35,17%
FERRO GUSA	453.473	482.889	6,49%	12,84%	9,18%
MANGANÊS	198.762	267.385	34,53%	5,63%	5,08%
ALUMÍNIO	82.385	71.266	-13,50%	2,33%	1,36%
SOJA	107.882	92.443	-14,31%	3,05%	1,76%
SODA CÁUSTICA	1.300			0,04%	
TRIGO	29.521	36.586	23,93%	0,84%	0,70%
FERTILIZANTE	26.301	30.180	14,75%	0,74%	0,57%
CARGA GERAL	17.521	15.983	-8,78%	0,50%	0,30%

MALTE	4.958	4.378	-11,70%	0,14%	0,08%
TOTAL:	3.533.068	5.259.282	48,86%	100,00%	100,00%
NÚMERO DE NAVIOS	149	190	27,52%		

Quadro 8 a – Porto C.V.R.D

PERÍODO	JAN/00 A ABR/00	JAN/01 A ABR/01	VARIÇÃO ENTRE PERÍODOS	RELAÇÃO DA CARGA COM O TOTAL	
				Jan. a Abr./00	Jan. a Abr./01
CARGA					
MINÉRIO DE FERRO	11.546.261	14.579.880	26,27%	100,00%	100,00%
MANGANÊS					
TOTAL:	11.546.261	14.579.880	26,27%	100,00%	100,00%
NÚMERO DE NAVIOS	71	90	26,27%		

Quadro 9 – Porto ALUMAR

PERÍODO	JAN/00 A ABR/00	JAN/01 A ABR/01	VARIÇÃO ENTRE PERÍODOS	RELAÇÃO DA CARGA COM O TOTAL	
				Jan. a Abr./00	Jan. a Abr./01
CARGA					
BAUXITA	764.678	933.542	22,08%	69,85%	68,87%
CARVÃO/COQUE	106.935	154.791	44,75%	9,77%	11,42%
ALUMINA	169.503	211.229	24,62%	15,48%	15,58%
SODA CÁUSTICA	53.686	56.024	4,35%	4,90%	4,13%
CARGA GERAL					
ALUMÍNIO					
TOTAL:	1.094.802	1.355.586	23,82%	100,00%	100,00%
NÚMERO DE NAVIOS	38	46	21,05%		

Quadro 10 – Complexo Portuário

PERÍODO	JAN/00 A ABR/00	JAN/01 A ABR/01	VARIACÃO ENTRE PERÍODOS	RELAÇÃO DA CARGA COM O TOTAL	
				Jan. a Abr./00	Jan. a Abr./01
CARGA					
ITAQUI (Inc. Berço 105).	3.533.068	5.259.282	48,86%	21,84%	24,81%
C.V.R.D.	11.546.261	14.579.880	26,27%	71,39%	68,79%
ALUMAR	1.094.802	1.355.586	23,82%	6,77%	6,40%
TOTAL:	1.094.802	21.194.748	31,04%	100,00%	100,00%
NÚMERO DE NAVIOS	258	326	26,36%		

Quadro 11 – Por Espécie de Carga

PERÍODO	JAN/00 A ABR/00	JAN/01 A ABR/01	VARIACÃO ENTRE PERÍODOS	RELAÇÃO DA CARGA COM O TOTAL	
				Jan. a Abr./00	Jan. a Abr./01
CARGA					
MINÉRIO DE FERRO	12.851.816	16.988.352	44,75%		
BAUXITA	764.678	933.542	32,19%	79,46%	80,15%
DERIV. DE PETRÓLEO	1.305.410	1.849.700	22,08%	4,73%	4,40%
FERRO GUSA	453.473	482.889	41,69%	8,07%	8,73%
MANGANÊS	198.762	267.385	6,49%	2,80%	2,28%
ALUMINA	169.503	211.229	34,53%	1,23%	1,26%
ALUMÍNIO	82.385	71.266	24,62%	1,05%	1,00%
CARVÃO/COQUE	106.935	154.791	-13,50%	0,51%	0,34%
SOJA	107.882	92.443	44,75%	0,66%	0,73%
SODA CÁUSTICA	54.986	56.024	-14,31%	0,67%	0,44%
FERTILIZANTE	26.301	30.180	1,89%	0,34%	0,26%
TRIGO	29.521	36.586	14,75%	0,16%	0,14%
CARGA GERAL	17.521	15.983	23,93%	0,18%	0,17%
MALTE	4.958	4.378	-8,78%	0,11%	0,08%
TOTAL:	16.174.131	21.194.748	-11,70%	0,03%	0,02%
NÚMERO DE NAVIOS	38	46	31,04%	100,00%	100,00%

Movimentação de Carga do primeiro semestre de 2001

O Porto do Itaquí bateu um novo recorde no movimento de cargas, o segundo do ano, e alcançou um faturamento de R\$ 2.324,050 milhões, no mês de maio de 2001. Foram transportadas pelo Porto do Itaquí 669.177t de cargas, o que representa um aumento de 4% em comparação com o mês de

abril, que teve um volume transportado de 643.060 toneladas. O resultado já representa um acumulado de 2.684,036 milhões de toneladas transportadas entre os meses de janeiro a maio/2001.

Em comparação com o mesmo período do ano passado em que foi registrado um volume de 469,058t, houve um aumento de 42,66% no movimento de cargas. Entre os meses de janeiro a maio o volume foi de 2.684,036t, assim distribuídas: janeiro 328.778t; fevereiro 569.632t; março 473.389t; abril 643.060t, e maio 669.177t. As cargas foram transportadas pelos berços 101, 104 e 106. Neste período atracaram no porto 174 navios, sendo que 40 deles só no mês de maio.

Derivados de petróleo, fertilizantes e minério de ferro foram os principais produtos responsáveis pelo movimento de cargas transportadas pelo Porto do Itaqui. Juntos, respondem por 95% do movimento.

No Quadro 12, a seguir, tem-se a Demonstração de Movimentação de Cargas do porto do Itaqui, nos primeiros meses de 2001.

Quadro 12 – Demonstração de Movimentação de Cargas do porto do Itaqui, nos primeiros meses de 2001.

Mês	Derivados de Petróleo	GLP	Manganês	Alumínio	Trigo	Fertiliz.	Carga Geral	Malte	Acum.
JAN	208.782	13.882	5.776	7.471	6.601	13.603	321		328.778
FEV	504.093	8.309	-	30.737	17.878	3.208	1.029	4.378	569.776
MAR	441.840	9.472	-	1.503	-	8.300	11.284		472.399
ABR	577.575	13.747	990	31.555	12.107	4.727	3.349		643.060
MAI	612.647	11.984	-	5.563	5.003	18.603	15.377		669.137
ACUM	2.344,937	57.394	6.766	76.829	41.589	48.783	31.360	4.378	

Fonte: Operações e Engenharia – Porto Itaqui

Petróleo

Os derivados de Petróleo respondem por mais de 90% de todo o volume e movimento de cargas transportadas. Em maio foram transportadas 612.647 mil toneladas de derivados de petróleo contra 577.575 mil toneladas movimentadas em abril. Somente com esse tipo de carga, o Itaqui transportou, até maio de 2001, 2.416.937 milhões de toneladas.

O crescimento no movimento de transporte de cargas pelo Porto é atribuído à política implantada pela direção da EMAP, que até o final do ano deverá investir R\$ 10 milhões na compra e recuperação de equipamentos e na construção de um novo acesso ao terminal maranhense. Até o momento foram investidos R\$ 100 mil na melhoria das instalações e manutenção do prédio administrativo da empresa.

3.5.5.1 Plano Emergencial, Produtos Tóxicos e Perigosos

Os planos de emergência existentes para a área portuária são listados a seguir:

- Plano de Ajuda Mútua do Porto do Itaqui (da antiga CODOMAR);
- Plano de Ajuda Mútua de Combate a Incêndios e Derrame da Granel Química;
- Plano de Ajuda Mútua local do terminal de São Luís da Petrobrás Transportes; Shell Sabbá; Texaco e Ipiranga.

- Plano de Ajuda Mútua do Terminal de Ponta da Madeira da CVRD;
- Plano para Controle de Emergência no Porto ALUMAR;

De uma forma geral a Análise de Riscos destes Planos de Emergência/Ajuda Mútua leva em conta as seguintes hipóteses:

- Vazamentos de óleo;
- Vazamentos de soda cáustica;
- Vazamentos de produtos químicos;
- Incêndios;
- Encalque de navio;
- Colisão de navio;
- Derramamento de outras substâncias poluentes.

Os Planos de Emergência de um modo geral atendem aos seguintes itens:

- Segurança das pessoas;
- Defesa do meio ambiente;
- Segurança de equipamentos;
- Defesa de bens de terceiros.

3.5.6 Planos, Programas e Projetos Co-Localizados

3.5.6.1 Planos e Programas

A inserção do Porto do Itaqui dentro do contexto sócio-econômico da região representa um importante papel no transporte de cargas, incluindo fertilizantes, trigo, soja, lingotes de alumínio, minério, óleo combustível e derivados de petróleo, produtos químicos e GPL, equipamentos e peças, dentre outros, para o abastecimento do mercado local e para exportação dos produtos gerados nas indústrias locais.

Em função de sua localização geográfica o Porto do Itaqui passa a oferecer vantagens de custos de transporte hidroviário, além da logística de modalidade de conexão com o transporte terrestre, o que se torna atrativo que a necessidade do escoamento de grãos e derivados, minério e alumínio.

Empresas como a CEVAL, CVRD e ALUMAR podem apresentar volumes de cargas potenciais a serem transportadas pelo Porto do Itaqui.

Outras cargas potenciais são: frutas “in natura” e industrializadas; produtos florestais da CELMAR e produtos industriais como cimento: asfalto, aço. Além disso, em função da entrada em funcionamento da Usina de Pelotização da CVRD, teremos o carvão antracito e o calcário.

Portanto o cenário futuro para o Porto do Itaqui justifica a ampliação de suas instalações, prevendo-se bons índices de carga e descarga.

3.5.6.2 Projetos Co-localizados

Os projetos colocalizados, a seguir apresentados, foram transcritos do Portfólio de Investimentos do Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto do Itaqui e DISAL, recentemente lançado pelo governo do Estado do Maranhão, como identificação de oportunidades de investimento no Estado e consta basicamente de:

Siderurgia

As oportunidades no Maranhão, na cadeia siderúrgica, encontram-se espalhadas ao longo de toda a cadeia: na produção de ferro gusa, de pelotas de ferro, de produtos semi-acabados de aço (placas) para exportação e de laminados de aço.

Alumínio

Na cadeia do alumínio, as oportunidades identificadas para o Maranhão localizam-se basicamente na:

- Expansão da capacidade de produção de alumínio primário já existente no Estado;
- Produção de laminados, folhas, chapas e produtos fundidos de alumínio para as regiões Norte e Nordeste;
- Produção de produtos transformados de alumínio, aproveitando-se a disponibilidade do alumínio primário produzido localmente.

Cobre

O anúncio pela Companhia Vale do Rio Doce – CVRD do início da exploração do minério do cobre em Carajás – projetos Sossego, Cristalino, Alemão e Salobo – abre boas perspectivas para a produção de cobre e de seus artefatos no Maranhão. Empreendimentos nesse sentido sofrerão concorrência de projetos análogos no Pará, em Marabá e eventualmente na região de Belém.

Portfólio de Investimentos

O Portfólio de Investimentos é um conjunto integrado de empreendimentos, propostos a partir do estudo das melhores oportunidades identificadas pelo confronto da combinação das principais potencialidades do Estado e do cenário plausível de evolução dos mercados com o inventário de projetos existentes. O portfólio não contempla todos os investimentos requeridos pelo processo de desenvolvimento econômico e social do Maranhão, mas tão somente os que foram considerados estratégicos, isto é, os que apresentam alto poder sinérgico para efeitos multiplicadores significativos sobre as perspectivas dos demais empreendimentos.

O valor total do portfólio é de cerca de US\$ 19,4 bilhões, englobando investimentos nas atividades produtivas, que totalizam US\$ 11,2 bilhões, e os de infra-estrutura econômica, que somam US\$ 8,2 bilhões, conforme mostrado no quadro a seguir.

Quadro 13 – Distribuição Setorial dos Investimentos (em US\$ bilhões e %)

Cadeia	Valor do Investimentos*	%	
Total Geral	19.438	100	
Total Infra-estrutura	8.223	43,3	100
Transporte e Logística	2.426		29,5
Energia	4.852		59
Petróleo e Gás	945		11,5
Total Cadeias Produtivas	11.215	57,7	100
Protéica	3.218		28,7
Siderúrgica	2.455		21,9
Cobre	1.650		14,7
Construção	1.235		11
Papel e Celulose	1.220		10,9

Quadro 13 – Distribuição Setorial dos Investimentos (em US\$ bilhões e %). Continuação.

Turismo	745		6,6
Alumínio	305		2,7
Agribusiness – Outros	144		1,3
Fruticultura	125		1,1
Têxtil	90		0,8
Pesca e Maricultura	18		0,2
Plásticos	10		0,1

* valores conceituais estimados

Estima-se que a implementação do portfólio, em horizonte até 2010, deve gerar cerca de 66 mil empregos diretos, sendo a grande maioria nos setores das cadeias produtivas, com destaque para a cadeia protéica, responsável por mais da metade desse total.

Quadro 14 – Portfólio: Distribuição dos Empregos Diretos Gerados (Em mil pessoas e %)

Cadeia	Empregos Diretos	%	
Total Geral	66,5	100	
Infra-estrutura	3,1	4,7	100
Transporte e Logística	1,1		35,5
Energia	2		64,5
Cadeias Produtivas	63,4	95,3	100
Protéica	32,4		51,1
Turismo	9,2		14,5
Siderurgia	4,5		7,1
Fruticultura	4,1		6,5
Construção	4,1		6,5
Demais	5,2		8,2

Do ponto de vista de caracterização geográfica, o portfólio resultou em um conjunto razoavelmente balanceado, atendendo assim ao quesito de desenvolvimento integrado dos diversos espaços territoriais do Estado. De fato, segundo a sugestão de localização constante do portfólio os

projetos encontram-se razoavelmente espalhados pelo território do Estado. Digno de nota, tal resultado foi obtido a despeito do baixo grau de voluntarismo do estudo, que se reflete na adoção de uma metodologia orientada ao mercado.

4 ÁREA DE INFLUÊNCIA, CARACTERIZAÇÃO E INTERVENÇÕES

4.1 Área de Influência

4.1.1 Área de Influência Direta

A área de influência direta foi considerada a área total dos berços, PÍER e todas as edificações e instalações portuárias constantes do perímetro do terreno de 4.955.000,00m², onde estão inseridas os Terminais de Petróleo e Graneis Sólidos e Instalações Administrativas. Esta área abrange também a região circunvizinha do bairro do Itaqui.

4.1.2 Área de Influência Indireta

Compreende a área de possíveis impactos ambientais das obras propostas no meio físico e biológico, da área de entorno do projeto, vizinho a CVRD e incluindo, os bairros de São Luís especialmente as Comunidades do Anjo da Guarda, Fumacê e Vila Maranhão/Maracanã. Além de interferir indiretamente na porção adjacente de Baía de São Marcos e, por conseguinte, em toda a cidade de São Luís.

4.2 Caracterização das Intervenções Ambientais

- Descrição das Obras

4.2.1 Recuperação do Berço 101:

Execução da recuperação com esforço estrutural do trecho de 130m de extensão situado entre os gabiões 15 e 22, com área de 2.600m².

Este trabalho será executado conforme projeto a ser definido.

4.2.2 Dragagem e derrocagem do acesso ao berço 107 do Píer:

Execução de dragagem e derrocagem de um volume estimado de 1 milhão de m³ em área de 180.000m².

4.2.3 Enrocamento, aterro, pavimentação e ramal ferroviário da área da retaguarda do berço 100/101:

Execução de dragagem para remoção de lama, construção de enrocamento, muro de contenção e parede diagrama com aterro pavimentado em uma área de 124.300m² ao fundo do berço 100 a ser construído, situado na extremidade sul do cais de acostagem.

O prolongamento do berço 101 será instalado futuramente para atender a demanda de gargas previstas anteriormente, que foi chamado de berço 100 que terá uma área de 44.100 m².

4.2.4 Enrocamento e Aterro da área de retaguarda do berço 104/105

Execução de dragagem para remoção de lama, construção e enrocamento, muro de contenção, aterro e pavimentação de uma área de 343.000m² e volume de aterro de 800.000m³.

4.2.5 Construção da Nova Sede Administrativa

Execução de obras de construção na sede administrativa da EMAP, nas proximidades da oficina do Porto, ampliação de edificações, construção e reparo de pequenos imóveis de apoio administrativo e operacional, conforme apresentado em anexo, no projeto executivo, objeto de licenciamento de instalação, nesta fase.

4.3 Ações Impactantes

Para realização das obras descritas, resultarão impactos ambientais, ocorrendo desmatamento, derrocagem, drenagens, aterros, onde o solo será removido, causando alterações no ambiente, além da supressão de manguezais com repercussão negativa para flora e fauna. Além da alteração da turbidez das águas oceânicas da baía de São Marcos, decorrente das obras de terra e edificações.

A área de mangue a ser aterrada é aquela mostrada em amarelo na Planta de Uso e Ocupação do Solo anexa e corresponde a uma área de 128.050m².

5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

5.1 Meio Físico

5.1.1 Clima e Condições Metereológicas

Para a caracterização do clima e das condições metereológicas na área de interesse, foram utilizados os dados da Estação Metereológica de São Luis do Ministério da Agricultura, localizada na latitude 2°32'S e longitude 44°18'W e estação CVRD localizada no Terminal da Ponta da Madeira.

Foram pesquisadas as normas climáticas de chuvas, temperatura, pressão atmosférica, evaporação, umidade relativa do ar, insolação e nebulosidade no período de 1971 a 1990 e outras mais recentes.

A temperatura média é de 27,7°C, a mínima de 22°C e a máxima de 32°C. Por outro lado, a temperatura absoluta pode atingir até 40°C. Essa temperatura elevada caracteriza a região ser extremamente quente e que não permite a formação de inversões térmicas de baixa altitude sobre o Estado.

O domínio climático atuante na área onde está instalado o empreendimento é caracterizado por duas estações, uma úmida (primeiro semestre) e outra seca (segundo semestre), portanto o clima é do tipo tropical semi-úmido, cuja média anual de umidade relativa varia entre 77% a 100%. Essa oscilação é característica de região de clima costeiro, onde existe um constante transporte de umidade do oceano para dentro da grande São Luís.

Atualmente, concebe-se que o deslocamento da zona de convergência climática está relacionado diretamente com a temperatura das águas do Oceano Atlântico e se posiciona onde as águas se encontram mais quentes, mas também pode ser relacionado indiretamente com todos os grandes elementos oceânicos e atmosféricos a nível global, tais como: o fenômeno 'El Niño' no Oceano Pacífico ou o degelo irregular das calotas polares, este, por sua vez, em associação com os efeitos diretos da queima de combustíveis fósseis, proporcionando o que se designou de efeito estufa.

5.1.2 Temperatura do Ar

A temperatura é o parâmetro mais estável, em relação aos demais. As suas flutuações se fazem nos diferentes horários de observação (12:00 e 24:00 TMG - Tempo Médio de Greenwich); nas observações sequenciais pouco mudam nos horários comuns.

As temperaturas são uniformemente distribuídas durante o ano todo e, somente na estação das chuvas, reduzem-se às médias e máximas em função da maior nebulosidade e diminuição da radiação solar direta. Na realidade, as variações de temperatura mais significativas acontecem no decurso do dia e acompanhados ou não de precipitação.

Na tabela 1, têm-se as medidas de temperatura do 2º semestre/2000, de acordo com a estação da CVRD.

Tabela 1 - Temperatura Atmosférica (Deg C)

Local da Estação: Praia do Boqueirão Mês: 2º sem/2000 Ano: 2000					
Latitude: 2°33'22"		Longitude: 44°21'32"		Altitude: 9,40 m	
Município: São Luís		Estado: Maranhão		Modelo:	
Identificação do Instrumento: Sensor Início da Operação em Junho de 1985					
Dia/Mês	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO
1	*	27,8	28,4	28,1	28,9
2	*	27,4	27,8	28	28,6
3	*	27,6	27,7	28,1	28,5
4	*	27,8	27,6	27,8	28,1
5	*	28,1	27,8	27,8	28
6	*	27,6	27,6	28,4	28,2
7	*	27,2	27,7	28,4	28,3
8	*	27,6	27,7	27,8	28,4
9	19	27,8	27,8	28	28,2
10	24,9	27,6	27,8	27,8	27,9
11	27,1	27,4	28	28,2	28,1
12	27,4	27,8	28,5	28	28,2
13	27,4	28	28,5	28,1	28,4
14	27,5	28,1	28	28,2	27,9
15	27,4	28,2	27,9	28	26,4
16	27,4	27,4	27,8	28	24,9
17	27,2	28	28,1	27,8	26,3
18	27,4	27,6	28,2	28	27,2
19	27,6	27,6	28	28,2	27,4
20	27,7	27,9	27,9	28,2	27,6
21	27,8	27,8	27,8	28,3	27,2
22	27,4	27,6	27,8	28,3	27,6
23	27,7	27,9	27,9	28,1	28,1
24	27,6	28,2	28,1	28	28,3

25	27,7	27,9	27,7	28,1	28,1
26	27,8	28	27,9	28,1	27,8
27	27,7	28	28,1	28,5	27,9
28	27,8	27,7	27,8	28,9	27,9
29	27,7	28,1	27,9	28,5	28,3
30	27,9	28,3	28,1	27,9	28,4
31	28		28		28,2

Fonte: CVRD, 2000

A insolação é medida em números de horas de incidência dos raios solares sobre uma região e, certamente, esse é um valor a ser tomado localizadamente, dependente também das condições de latitude, longitude, altitude, e nebulosidade, dentre outras menos influentes e, servindo como parâmetro incentivador direto da temperatura, que se eleva com sua subida e diminui com sua queda, respeitados os demais fatores.

5.1.3 Insolação, Radiação Solar e Nebulosidade

Em termos de média anual, o número de horas de brilho solar para São Luis é cerca de 2.800 horas por ano, o que significa média diária de sol direto cerca de 7,7 horas.

Essa média oscila ao longo do ano entre um mínimo de 5 horas (Fevereiro - Março) e um máximo de 9,8 a 10 horas (Agosto - Setembro). Essa variação é função dos totais pluviométricos, número de horas de chuvas e nebulosidade.

A razão de insolação ($RI = n/N$, onde n = insolação real e N - insolação máxima) varia entre 0,83 em Setembro e 0,41 em Fevereiro e Março. Isto significa que, na estação chuvosa, tem-se maior predomínio de luz difusa (60%), enquanto, na estação seca, a situação inverte-se para apenas 20 a 30% de luz difusa.

A quantidade média anual de radiação solar global é de aproximadamente 400cal/cm²/dia, variando entre 380-390 na estação chuvosa e 450-490 na estação seca.

A temperatura máxima absoluta registrada em São Luis foi de 34,8°C, no dia 17/11/1947, e a mínima foi de 17,9°C, no dia 26/03/1987. Observa-se que as temperaturas máximas nunca ultrapassaram os 35°C e as mínimas raramente apresentam valores abaixo de 20°C.

5.1.4 Umidade relativa do ar

A umidade relativa do ar é tomada em referência ao ar atmosférico, e este por sua vez é influenciado tanto pela temperatura, quanto pela pluviometria, ou pela insolação, conforme já se demonstrou. A umidade relativa do ar pode ser definida, então como a relação entre a pressão do vapor d'água na atmosfera e a pressão desse vapor saturado à mesma temperatura. Isso significa que a

umidade relativa do ar é uma razão, e assim expressa em porcentagem, onde o ar saturado representaria o total de 100%.

O teor de umidade na região de São Luís mantém-se elevado quase todo o ano. A média anual, que gira em torno de 81%, é superada de Janeiro a Julho, sendo superior de Julho a Dezembro, aos valores médios mensais. O trimestre mais úmido corresponde a Março, Abril e Maio, enquanto o mais seco se estende por Setembro, Outubro e Novembro. Mesmo durante o período de maior aquecimento e, no auge da estação seca, a umidade não cai abaixo de 50%, enquanto que, na estação chuvosa, os valores estão sempre acima de 80%.

5.1.5 Pressão Atmosférica

A pressão atmosférica é uma medida simples, tomada com um barômetro que, por sua vez, é um instrumento de medição contínua, que mede o peso do ar atmosférico sobre todos os corpos na superfície terrestre.

Esse peso é igual ao produto da massa da coluna de ar, calculada com base na umidade de área do ponto dado, multiplicada pela aceleração da gravidade no mesmo ponto.

A normal mensal da pressão atmosférica no período de 1971-1990 foi de 1005, 1mb, que é praticamente 1atm, valor esperado para uma região à beira-mar, naquela posição geográfica do Porto do Itaqui.

5.1.6 Balanço Hídrico e Pluviometria

Na região de estudo no primeiro período, que cobre os meses de janeiro a julho, o excedente hídrico gera escoamento superficial com valor acumulado em torno de 1.000mm, respectivamente.

O período seco tem início em Agosto e se prolonga até o final do ano sendo caracterizado por deficiência hídrica, que se torna mais intensa nos meses de Setembro (119mm), Outubro (138mm) e Novembro (124mm).

Dessa forma, conclui-se que, apesar do elevado total anual de pluviosidade (em torno de 2.000mm), ocorre má distribuição anual das chuvas, com intensa seca ao longo de quase a metade do ano.

Desse modo, pode-se classificar o clima da região da Ilha de São Luís, com base nos dados da Estação Meteorológica de São Luís, como um clima Tropical Quente Semi-Úmido com 4 a 5 meses secos.

A Tabela 2, apresentada a seguir, mostra as medidas de pluviometria do 1º semestre de 2001.

Tabela 2 – Pluviometria Diária (mm)

Local da Estação: Praia do Boqueirão	Mês: Maio	Ano: 2000
Latitude: 2°33'22"	Longitude: 44°21'32"	Altitude: 9,40 m
Município: São Luís	Estado: Maranhão	Modelo:
Identificação do Instrumento: Sensor	Início da Operação em Junho de 1985	

Dia/Mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN
1	0,5	50,3	9,9	21,5	11	4,5
2	*	36,1	0,4	8,5	6	6,5
3	*	1,4	0	58	1	2
4	*	0	0	52	6	13
5	*	2	1,7	21,5	6	18
6	*	0,4	0	28,5	6,5	1,5
7	*	0	1,7	58,5	1	29
8	2	0,6	0,5	28,5	1,5	4
9	14,8	13,6	38,2	27,5	1,5	2
10	0,2	23,8	9,8	9,5	7,5	9

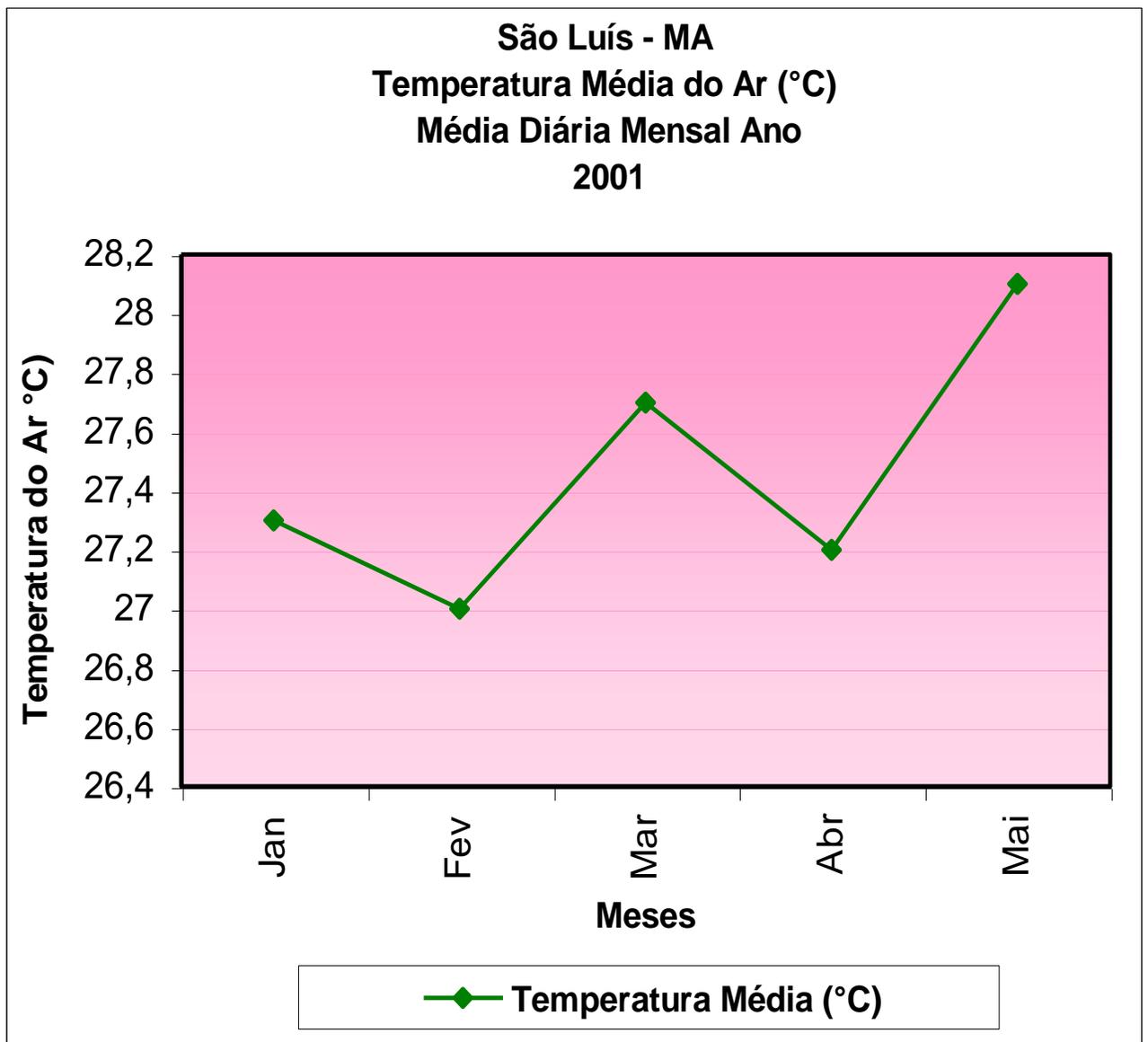
Tabela 2 – Pluviometria Diária (mm) - continuação

11	10,9	8,7	28,4	19	6	14
12	1,7	13,4	7,2	2	8	2
13	5,3	2,9	0	24	4,5	0,5
14	8,3	22,1	1,6	4,5	3,5	6
15	15,2	0	1,5	1,5	5	12
16	5,5	11,1	8	22,5	3	5
17	0	6,1	1,5	24	6	1,5
18	0	0	0	2	5,5	8,5
19	56,1	21,1	0,4	75,5	7	12,5
20	55,5	3,9	0,2	45,5	4	21,5
21	1,6	7,4	0,8	1	2	4
22	0,1	1	1,1	13	17,5	8
23	5,2	17,8	8	30,5	5,5	3
24	13,6	4,2	6	49,5	154	5
25	0	0,4	4,5	20,5	4	9
26	0	3,2	8,5	3	3,5	
27	0	21,4	23,5	5	2	
28	0	0	18	16,5	2	
29	6,8		12	8	5	
30	27,4		6	28,5	10,5	
31	0,7		22		4,5	
Valores Mensais						
Total (mm)	231,4	272,9	221,4	651,5	311	202
Dist. Percentual	12,2	14,4	11,7	34,5		
Máxima (mm)	56,1	50,3	38,2			
Nº Dias de Chuva	19	23	26			
Valores anuais						
Número de Dias de Chuva: 68	Máxima: 56,1		Total (mm): 1890,2			

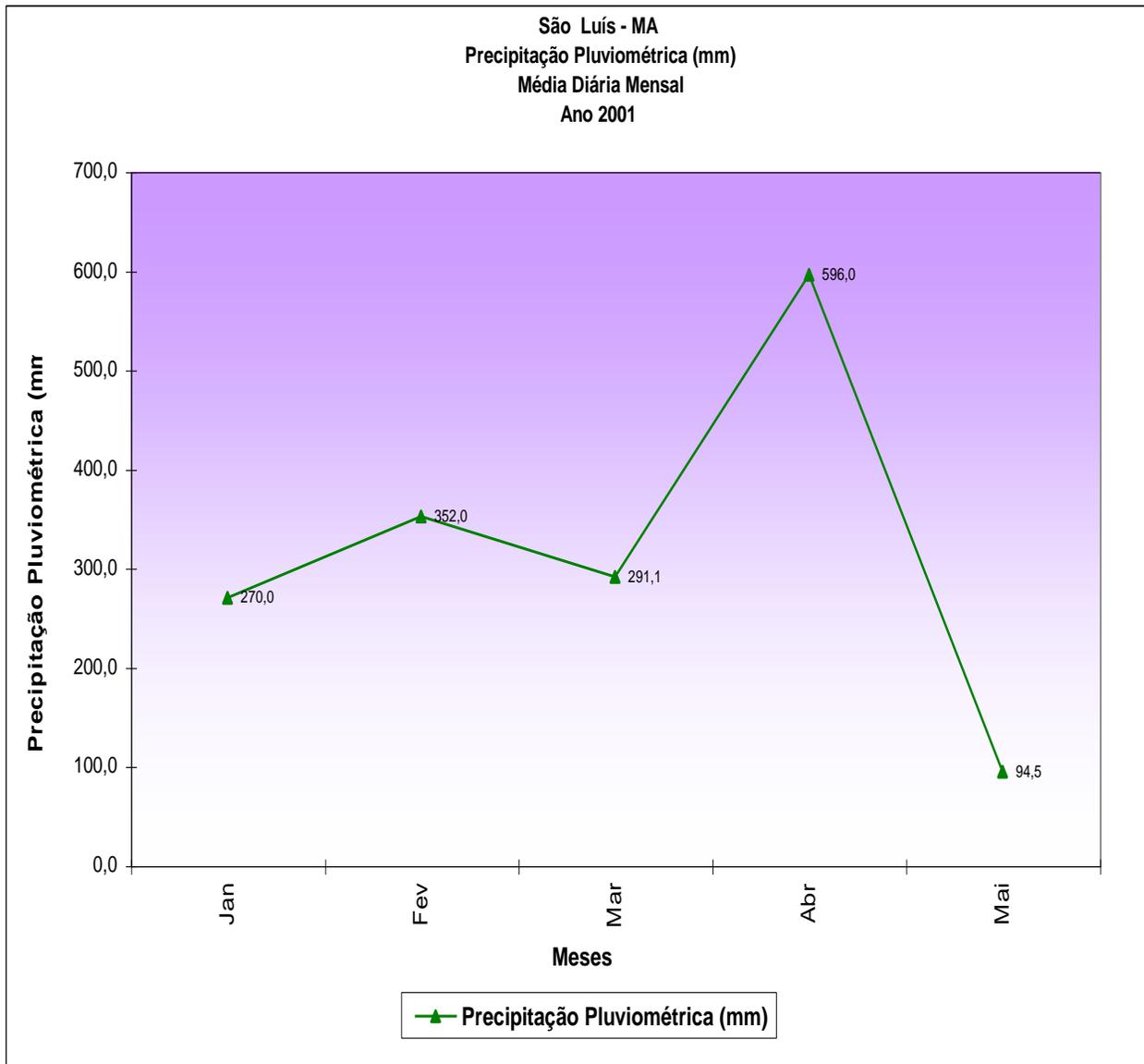
Fonte: CVRD, 2001

Os gráficos 1, 2 e 3 apresentam resultados da temperatura, precipitação e umidade relativa do ar para a cidade de São Luís no ano de 2001.

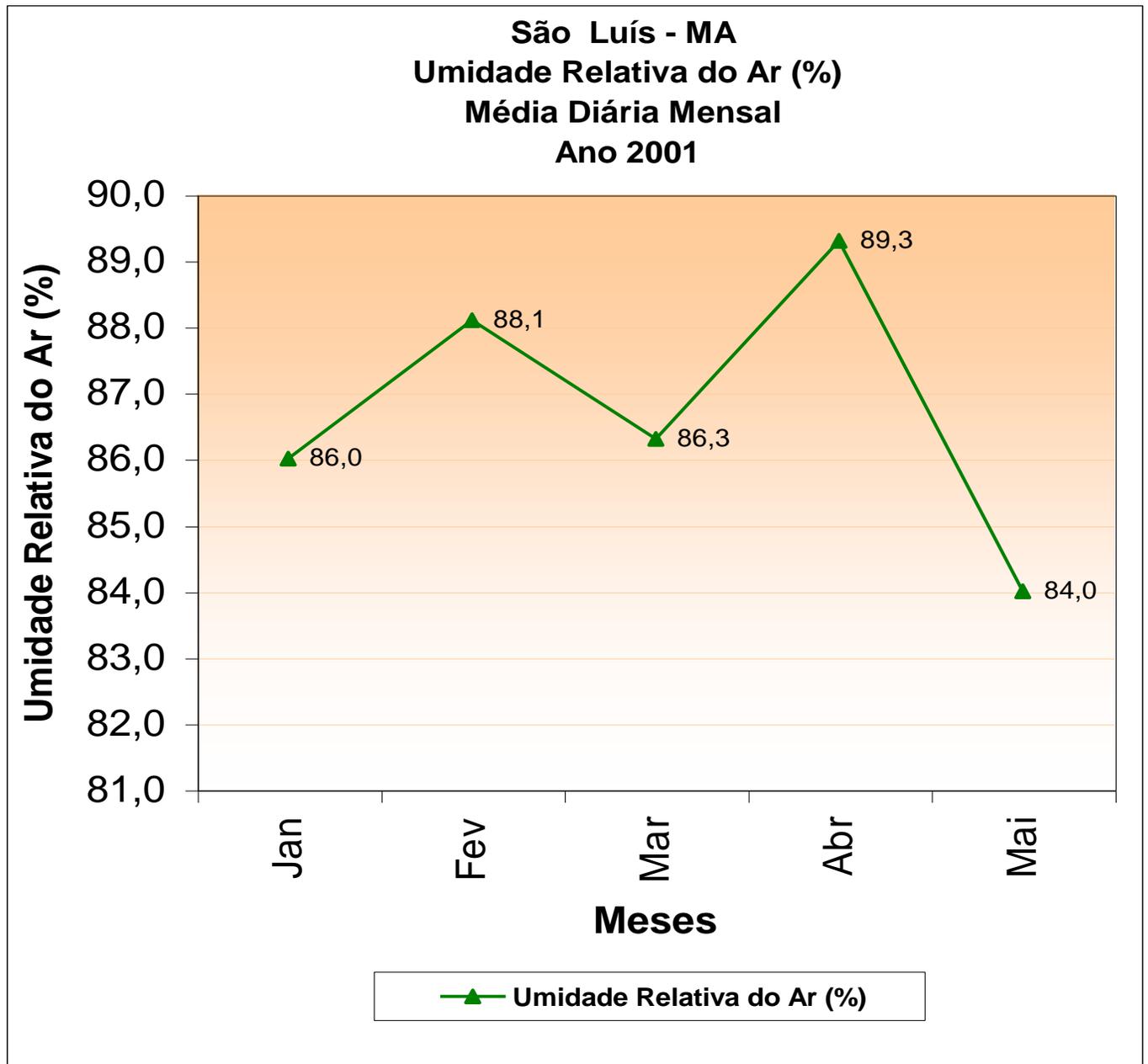
Gráfico 1 – Temperatura Média do Ar/Média Mensal do Ano – São Luís/MA



Fonte: Núcleo de Meteorologia e Recursos Hídricos da Universidade Estadual do Maranhão – NEMRH/UEMA.
Diretoria de Hidrografia e Navegação – DHN.

Gráfico 2 – Precipitação Pluviométrica/Média Diária Mensal Ano 2001 – São Luís/MA

Fonte: Núcleo de Meteorologia e Recursos Hídricos da Universidade Estadual do Maranhão – NEMRH/UEMA.
Diretoria de Hidrografia e Navegação – DHN.

Gráfico 3 – Umidade Relativa do Ar/Média Diária Mensal Ano 2001 – São Luís/MA

Fonte: Núcleo de Meteorologia e Recursos Hídricos da Universidade Estadual do Maranhão – NEMRH/UEMA.
Diretoria de Hidrografia e Navegação – DHN.

5.1.7 Circulação do Ar

Segundo Nimer (1972) durante todo o ano, nas regiões tropicais, à exceção da Amazônica, sopram frequentemente ventos do quadrante oeste, oriundos das altas pressões subtropicais, ou seja, do anticiclone semi-fixo do Atlântico Sul.

O domínio anticiclone mantém a estabilidade do tempo que, somente cessa com a chegada de correntes perturbadas.

Essas correntes, responsáveis por instabilidade e chuvas na Região Nordeste, compreendem sistemas de correntes perturbadas de Sul, de Norte, de Leste e Oeste.

No caso de São Luís, a influência é do sistema de correntes perturbadas de Norte caracterizado pelo deslocamento da concorrência intertropical. Trata-se da convergência dos alíseos dos dois hemisférios. Ao longo desta depressão equatorial o ar em ascendência provoca chuvas e trovoadas, não raro muito intensas.

5.1.8 Ventos de Superfície

O vento de superfície representa o ar em movimento na baixa atmosfera, cuja importância está ligada diretamente ao transporte e dispersão de poluentes. A maneira mais objetiva de se visualizar a atuação do vento ao longo dos diversos setores é através de um gráfico chamado Rosa dos Ventos. A partir de uma rosa de vento elaborada com os dados da estação meteorológica do Aeroporto de São Luís, verificou-se que o vento sopra com uma predominância da direção Nordeste (NE) com mais de 46% do tempo. O que significa que, apesar do vento soprar das demais direções em baixas porcentagens, preferencialmente passa boa parte do tempo com o fluxo de Nordeste com uma velocidade média superior a 3,8 m/s, o que favorece sobremaneira a dispersão de poluentes.

5.1.9 Geologia

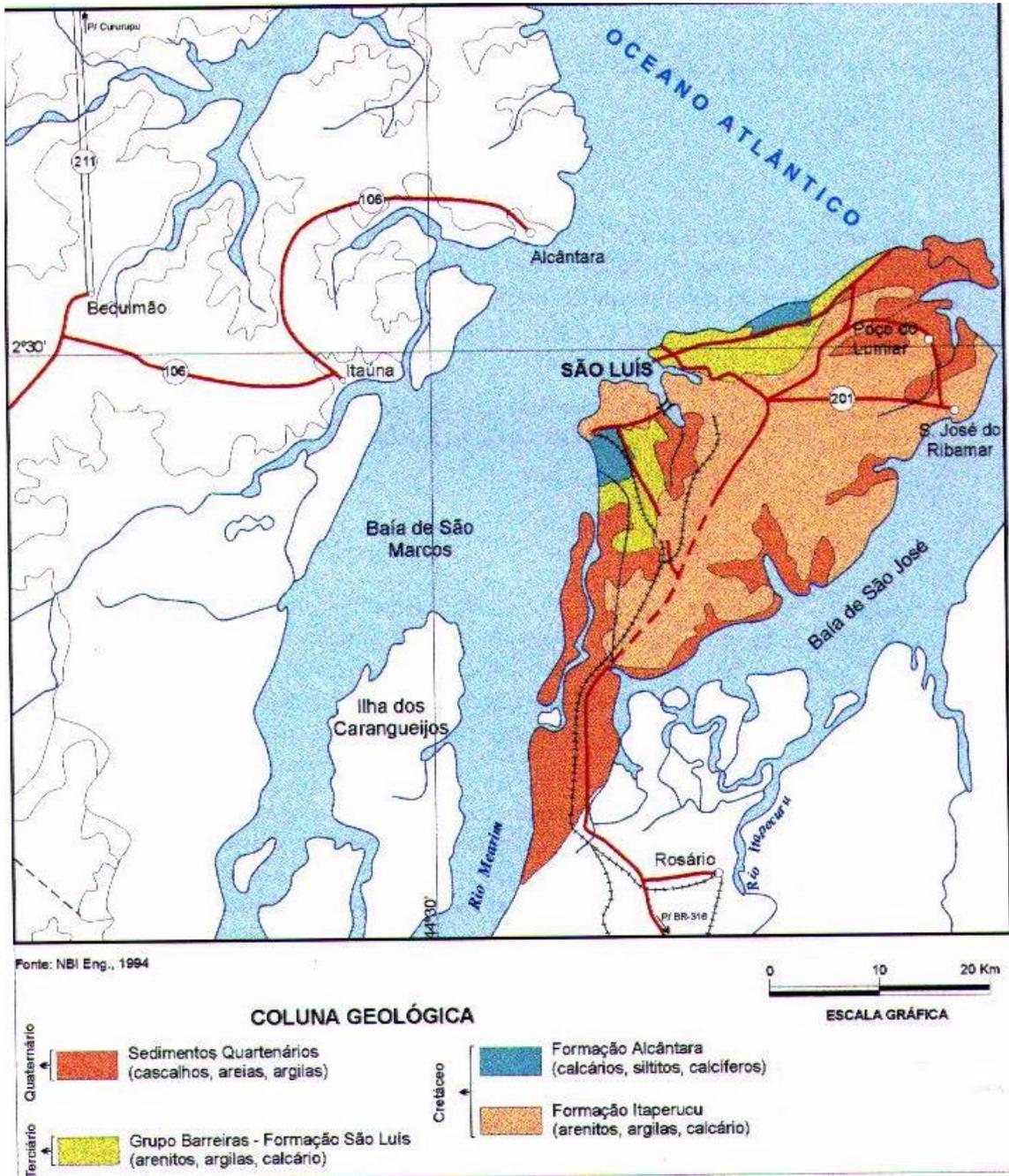
A geologia aflorante da Ilha de São Luís está representada por sedimentos Cretáceos, Terciários e Quaternários que compõe a Bacia Costeira de São Luís.

A Bacia Sedimentar de São Luís situa-se na área cratônica de São Luís, sendo formada por um Graben alongado de 15.000km, tendo como embasamento rochas cristalinas arqueanas constituídas por gnaisses tonalíticos de textura granoblástica grosseira.

Os sedimentos Cretáceos são representados pelas Formações Itapecuru e Alcântara. As formações Pirabas e São Luís do Grupo Barreiras representam o período Terciário e, por fim, os sedimentos aluvionares e correlatos representam o Quaternário ou Recente.

O Mapa nº 2 apresenta a geologia da ilha de São Luís.

Mapa 2 – Geologia



O comportamento estratigráfico da Ilha de São Luís, está representada no Quadro 15 a seguir.

Quadro 15 - Coluna Estratigráfica da Ilha de São Luís.

PERÍODO	UNIDADE GEOLÓGICA	CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS
QUARTENÁRIO	Aluvião, Dunas e Coberturas Lateríticas	Sedimentos não consolidados. Cascalhos, areias, silte e argilas, relacionados com vales aluviais; sedimentos eólicos litorâneos; concreções ferruginosas de tamanhos variados (“canga”).
TERCIÁRIO	Grupo Barreiras - Formação São Luís	Arenitos de cores variadas, friáveis, com estratificações cruzadas, intercalações argilosas e finos leitos lateríticos.
	Grupo Barreiras - Formação Pirabas	Argila vermelha e cinza esverdeada, calcífera na base, passando gradativamente a siltito e arenito arcoseano branco, mosqueado em vermelho, com estratificação cruzada.
CRETÁCEO	Formação Itapecuru	Arenito fino argiloso cinza escuro a esbranquiçado, calcífero. Argila em cores variadas. Arenitos avermelhados, médios a grosseiros, argilosos, com intercalações de siltitos e folhelhos. Calcarenitoossilífero amarelo. Estratificação plano-aralela e cruzada.
	Formação Alcântara	Calcários, siltitos argilosos vermelhos com lentes de calcário, folhelhos.
ARQUEANO	Embasamento cristalino	Granitos, tonalitos e gnaisses

5.1.10 Geologia da Área do Porto

Localmente a geologia está representada por sedimentos Tércio-Quaternários recentes, compreendendo os sedimentos areno-argilosos com laterais. Estes formam um pacote detrítico-laterítico, apresentando na base um horizonte mosqueado com módulos de material ferruginoso endurecido, podendo exibir estruturas reliqueares plano-paralelas delineadas por finos níveis argilosos, seguidos por horizontes concrecionários pouco desenvolvidos representados pelas zonas esferulítica e colunar, e “Stone Line” constituído por seixos de arenito ferruginoso em matriz areno-argilosa resultante do retrabalhamento do horizonte concrecionário, transporte e deposição durante o processo de proliplanação.

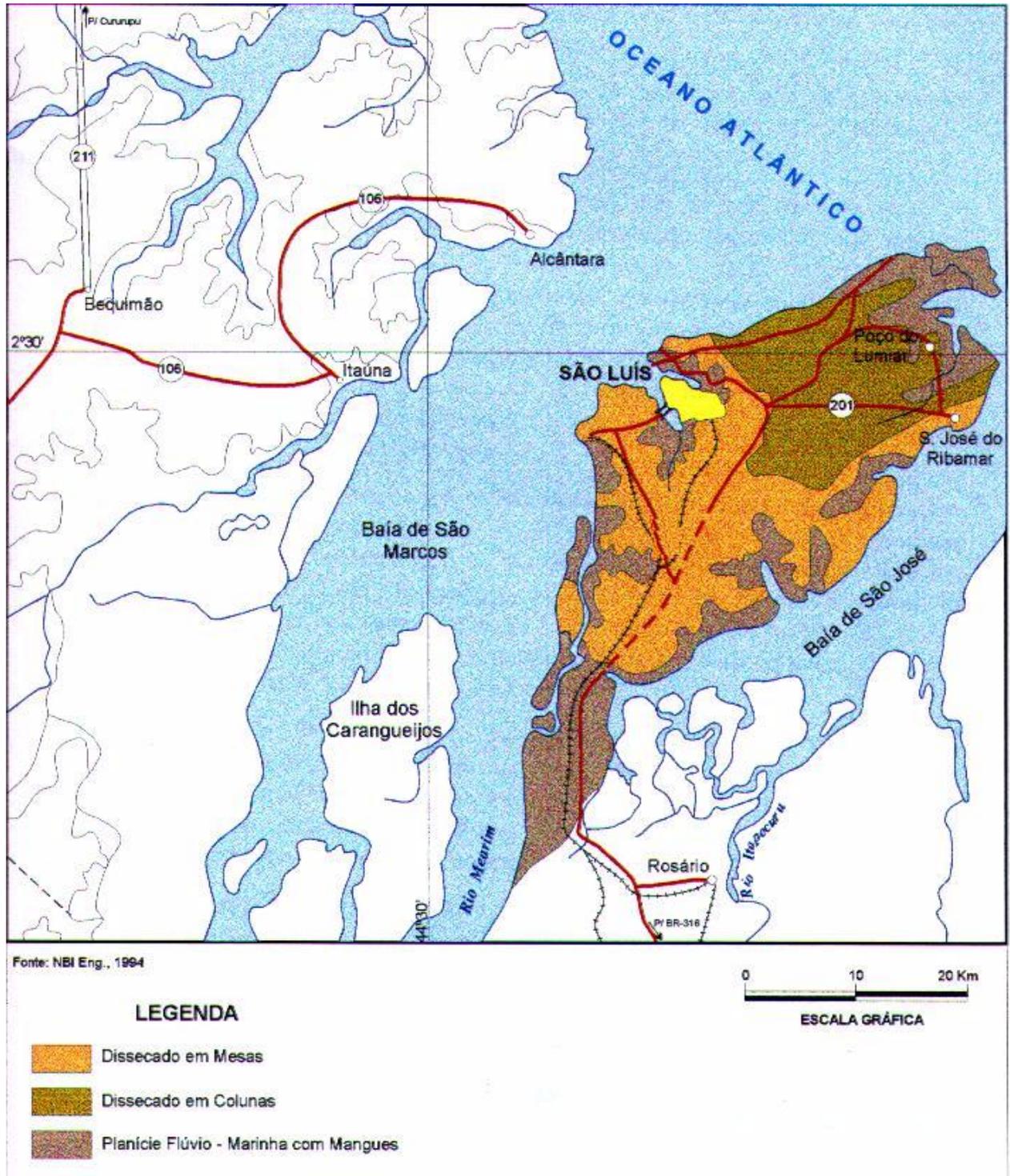
5.1.11 Geomorfologia

A ilha de São Luís está encravada numa reentrância continental, onde se forma o chamado Golfão Maranhense (desembocadura dos rios Mearim, Pindaré, Itapecuru e Munim), e é banhada pelas baías de São Marcos a oeste, do Arraial e São José, a Planície flúvio-marinha com Manguezal. A unidade ocupa uma superfície extensa e plana com lagoas fluviais, várzeas inundáveis, áreas colmatadas e um sistema hidrográfico divagante e “labiríntico”. Uma característica marcante é a presença de manguezais nas embocaduras e nas Ilhas.

Estende-se no setor ribeirinho ao sul do Porto de Itaqui, riacho dos Cachorros, Ilha Tauá-Mirim, Estreito dos Mosquitos e Rio Bacanga.

O Mapa nº 3 apresenta a geomorfologia da ilha de São Luís.

Mapa 3 – Geomorfologia



As seguintes feições geomorfológicas se destacam:

- **Mesas Dissecadas.** Localizam-se nos setores mais altos, com cotas que oscilam entre 40 e 45 metros acima do nível do mar. Estão correlacionadas à erosão retrocedente da Formação Barreiras, cujas camadas são horizontalizadas, o que gerou formas siltíticas tabulares do tipo “mesas”. Destaca-se que esta faixa é frequentemente controlada pela camada laterítica.

- **Colinas Dissecadas.** São identificadas nas áreas de transição entre a unidade anterior e as unidades de topografia mais baixa, correspondentes às planícies das ingressões quaternárias, vales aluviais e manguezais. A feição apresenta morfologia com relevo ondulado.

- **Planície Flúvio-marinha.** Compreende as áreas mais deprimidas do relevo plano e suavemente ondulado, modelado pela ação fluvial e sujeitas a freqüentes ingressões do mar pela força das marés. Geralmente são identificadas nos baixos cursos das drenagens.

- **Planície Fluvial.** Corresponde a áreas de deposição que acompanham as drenagens, sendo sujeita a inundações. Apresentam largura variada em função do gradiente das drenagens.

5.1.12 Solos

A constituição pedológica da região da Ilha de São Luís compreende as seguintes classes de solo (de acordo com a nomenclatura atual do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos): Latossolo Vermelho-Amarelo, Cambissolos, Organossolos, Neossolos (Flúvicos e Quartzarênicos) e Gleissolos.

A seguir discriminamos as classes de solo de São Luís e da região em estudo:

- Latossolo Vermelho-Amarelo

São originados das rochas do Grupo Barreiras, que são os arenitos, sempre associados a areias quartzosas. Apresentam textura média, areno-argilosas, porosos, bem drenados, com média capacidade de retenção e baixa fertilidade natural.

São solos profundos a medianamente profundos (horizontes A + B ao redor de 2m). Ocorrem em áreas de relevo plano ou suavemente ondulado, sob vegetação de floresta mista com babaçu e cerrado.

- Cambissolos

São solos arenosos e pouco desenvolvidos (Cambissolos). Muitas vezes se relacionam com a canga laterítica “in situ” ou redepositada, tornando-se pedregoso. Apresenta perfil A-AC-C, às vezes com horizonte (B) câmbio, bem drenado e com fertilidade natural baixa. Ocorrem em áreas de topografia dissecada em mesas e colinas associadas.

Na área em estudo, esta classe de solos ocupa a porção mais alta da paisagem e se relaciona, principalmente, com níveis arenosos do Grupo Barreiras.

- Organossolos

São solos originados de sedimentos não consolidados, recentes, geralmente gleysados, cuja matéria orgânica foi resultante da deposição dos detritos do mangue e da atividade biológica provocada pela macro, meso e micro fauna associada.

São solos de coloração ocre e cinza escura, pobres em carbonato de cálcio e ricos em sulfato de ferro, mal drenados, muito ácidos, textura argilosa e permanecem encharcados ao longo do ano. Ocorrem em baixadas litorâneas de relevo plano recobertos pela vegetação de mangue ao redor da Ilha de São Luís.

Estes solos ocorrem associados à vegetação de mangue, não ocorrendo na área de influência direta do projeto.

- Neossolos Flúvicos

Estes solos estão relacionados com os vales dos principais cursos d'água da região. Apresentam textura variada, típica de aluvião, geralmente arenosa em superfície com matéria orgânica visível.

São solos bem drenados, profundos e com boa fertilidade natural. Associam-se aos solos indiscriminados de mangue.

Neossolos Quartzarênicos

São solos de textura arenosa, média e argilosa, de perfil pouco evoluído, profundo, forte e excessivamente drenado, estrutura maciça em grãos simples e fertilidade natural baixa.

São solos que ocorrem em áreas de relevo plano ou suavemente ondulado, sob vegetação de campo, restinga e floresta.

Gleissolos

Solos constituídos por material mineral com horizonte glei imediatamente abaixo do horizonte A, ou horizonte glei começando dentro de 50cm da superfície do solo; não apresentam horizonte plântico ou vértico, acima do horizonte glei ou coincidente com este, nem horizonte B textural com mudança abrupta coincidente com horizonte glei, nem qualquer tipo de horizonte B diagnóstico acima do horizonte glei.

Gleissolos Melânicos

Ao contrário dos solos anteriores, estes ocorrem em posição mais baixa, com relevo plano à suave ondulado. A sua característica é o hidromorfismo que afeta o perfil. Possuem horizonte (A) arenoso, seguido por camadas argilo-arenosas. O perfil é A-Bgi-Cgi, com nível freático próximo à superfície, imperfeitamente drenado e são cultivados quando o horizonte (A) supera os 10cm. Relacionam-se com os solos indiscriminados de manguezais (SM), Solonchack (SK) e solos aluviais (AI).

Gleissolos Sálcos

São solos de perfil Asa/B/Cgi (Solonchaks). A sua característica é a presença de sais solúveis em superfície (inflorescências salinas) e o nível freático próximo, dando aos horizontes B e C características de glei. O perfil pode ser profundo a medianamente profundo, textura franco-argilosa, com drenagem interna muito baixa; pH alcalino e fertilidade natural baixa.

A unidade está associada à planície Fluviomarinha dos campos de Perizes.

Ao contrário dos solos anteriores, estes ocorrem em posição mais baixa, com relevo plano à suave ondulado. A sua característica é o hidromorfismo que afeta o perfil. Possuem horizonte (A) arenoso, seguido por camadas argilo-arenosas. O perfil é A-Bgi-Cgi, com nível freático próximo à superfície, imperfeitamente drenado e são cultivados quando o horizonte (A) supera os 10cm. Relacionam-se com os solos indiscriminados de manguezais (SM), Solonchack (SK) e solos aluviais (AI).

Solos da Região do Estudo

Na área do empreendimento ocorrem diversos tipos de solos, cujas características estão ligados ao material original e a sua posição na paisagem. O relevo é geralmente suave, de formas arredondadas e com elevações médias de 30 a 40m, assinalado pelo recorte dos mangues, sem referências paisagísticas marcantes, porém permitido estabelecer uma boa drenagem.

Destacam-se as seguintes unidades morfológicas:

Concrecionários Lateríticos
 Gleissolos (Melânicos e Sálcos)
 Organossolos
 Neossolos (Flúvicos e Quartzarênicos)

Aptidão Agrícola dos Solos de São Luís

Para a determinação da aptidão agrícola, os solos são agrupados em unidades que abrangem duas ou três classes de solos, com a predominância de uma delas, e relacionados por um ambiente morfológico similar.

Classificação: 4 P para CL

Corresponde aos Cambissolos como unidade dominante.

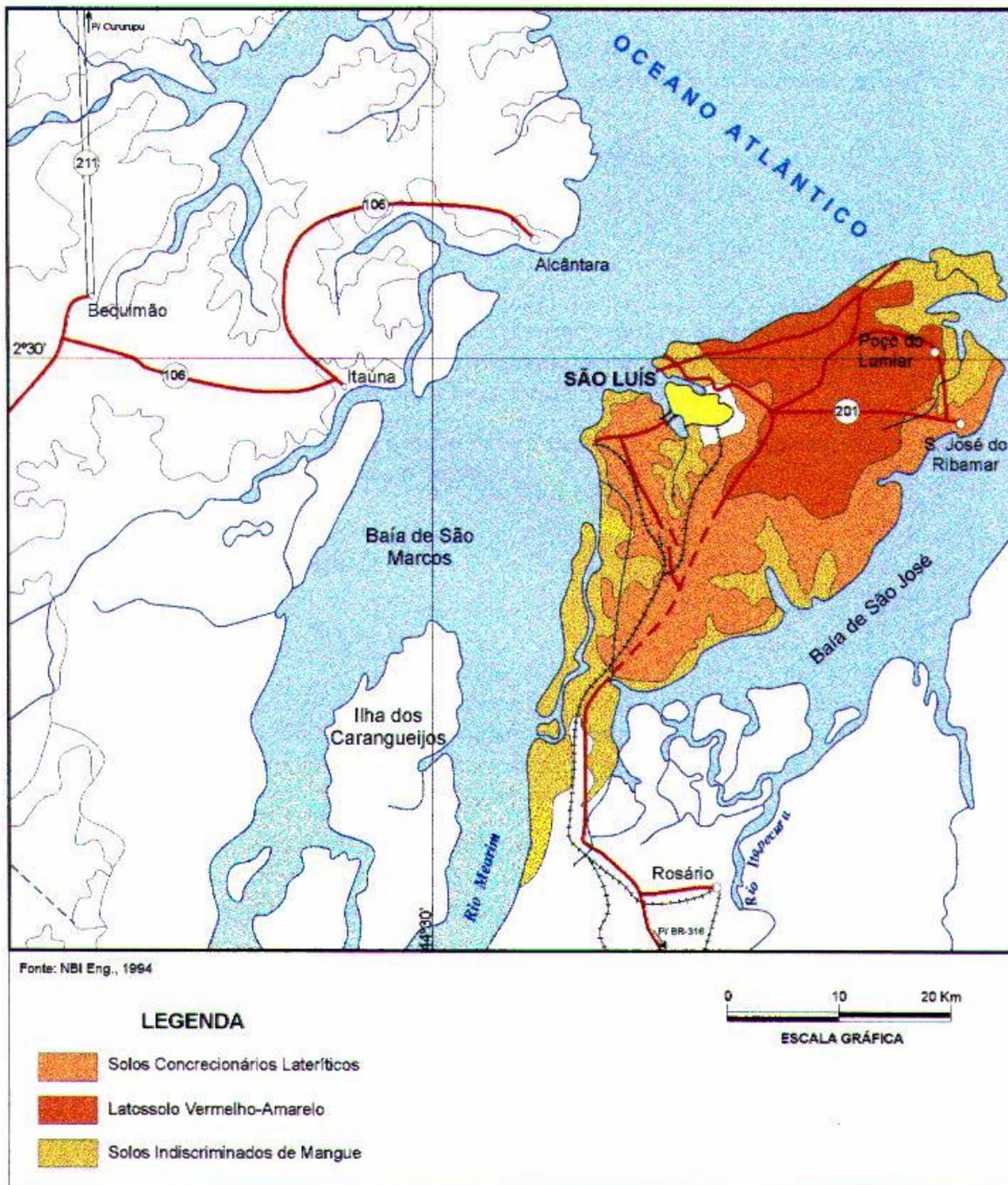
Enquadra-se na classe de aptidão regular para pastagem plantada. Estes solos apresentam limitações muito fortes ao manejo, devido, principalmente, ao fato de serem muito susceptíveis à erosão. Em alguns locais, apresentam elevada pedregosidade.

Classificação: 3° para AL

Corresponde à classe de solo Neossolos Flúvicos, relacionados estritamente a vales aluviais como continuidade no extremo apical dos manguezais. Estes solos, cujas características individuais foram descritas, apresentam aptidão regular para o nível de manejo A, relativo a atividades agrícolas e hortigranjeiros.

O Mapa nº 4 apresenta as classes de solo da ilha de São Luís, ainda com a classificação anteriormente usada no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.

Mapa 4 – Solos



As tabelas 3 e 4 apresentam os dados obtidos na coleta e amostragem de campo, para o conhecimento do perfil do solo na área portuária.

Tabela 3 – Composição Granulométrica do Solo na Área do Porto/Pesquisa De Campo – Data: 10.7.01

AMOSTRA	TEXTURA	AREIA GROSSA	AREIA FINA	SILTE	ARGILA	SILTE/ ARGILA
N.º 01	AREIA FRANCA	34	54	10	2	5
N.º 02	ARENOSA	30	61	2	7	0,29
N.º 03	FRANCA ARENOSA	20	52	14	14	1

Obs.: Data de Amostragem: 16.07.01

AMOSTRA 1 – Ponto de coleta de perfil na Praia do Boqueirão

AMOSTRA 2 – Ponto de coleta de perfil no povoado Itaqui

AMOSTRA 3 – Ponto de coleta de perfil próximo do riacho Voadeira

Fonte: Laboratório de Solos - UEMA

Tabela 4 – Caracterização Físico/Química do Solo/Pesquisa de Campo – Data: 10.7.01

AMOSTRA	pH	CARBONO (%)	CE (mm/hos/cm)	Fósforo (mg/dm³)	Ca	Mg	K	Na	S	Al	H
N.º 1	6,8	0,46	1,66	26	72	81	5,90	174,40	333,30	0	8
N.º 2	4,5	0,64	0,01	3	5	5	0	0,50	10,50	8	23
N.º 3	5	0,99	0,01	2	8	3	0	0,40	11,40	5	20
OBS.	<p>Data de Amostragem: 16.07.01 AMOSTRA 1 – Ponto de Coleta de Perfil na Praia do Boqueirão AMOSTRA 2 – Ponto de Coleta de Perfil no Povoado Itaqui AMOSTRA 3 – Ponto de Coleta de Perfil Próximo do Riacho Voadeira</p>										

Fonte: Laboratório de Solos - UEMA

5.1.13 Qualidade do Ar

Apesar de haver rede de monitoramento do ar na região do empreendimento, mantida pela CVRD com a contribuição de finos de minério na estocagem, a qualidade do ar fica insatisfatória, porém face às características climáticas favoráveis à dispersão de poluentes atmosféricos, na área de influência direta. Os efeitos não são maléficos, a menos do carregador do PÍER II da CVRD que lança particulados no ar.

5.1.14 Níveis de Ruído

As informações apresentadas, a seguir, baseiam-se em observações qualitativas realizadas durante a visita à área do Porto do Itaqui.

O estudo da consultoria aponta níveis altos de ruídos próximos a dois berços acima de 120 dB; no entanto, como as operações de carga são ocasionais, não foram consideradas problemáticas quanto ao aspecto de ruído. Em distância de 1km, o ruído associado a este tipo de instalação é considerado de baixo a insignificante.

5.1.15 Recursos Hídricos

Hidrogeologia

Na área do empreendimento, a unidade hidrogeológica de maior importância é o aquífero terciário representado pelas formações Pirabas e São Luis (**Grupo Barreiras**).

A **Formação Pirabas** é composta por sedimentos argilosos, calcíferos com intercalações de lentes calcárias na base, passando gradativamente para arenitos arcoseanos brancos.

A **Formação São Luis** é composta predominantemente por arenitos friáveis com intercalações argilosas e finos leitos lateríticos. Estes sedimentos ocorrem com espessura variando predominantemente entre 50 e 70 metros. A recarga deste aquífero é feita diretamente pelas águas da chuva.

Fatores limitantes da produção dos poços na área do Itaqui

Conforme pesquisa efetuada pela Consultoria, por exemplo, nos 8 poços perfurados na área da CVRD, foi visto que a vazão máxima possível de bombeamento dos poços é consideravelmente elevada (média de 50 m³/h x poço). Contudo, diversos fatores na área limitam a capacidade máxima de produção de cada um destes poços.

A seguir, comentaremos um destes fatores que é o risco de salinização dos poços, embora outro fator limitante significativo seja a interferência entre poços, fato este que certamente é observado em outras áreas da ilha.

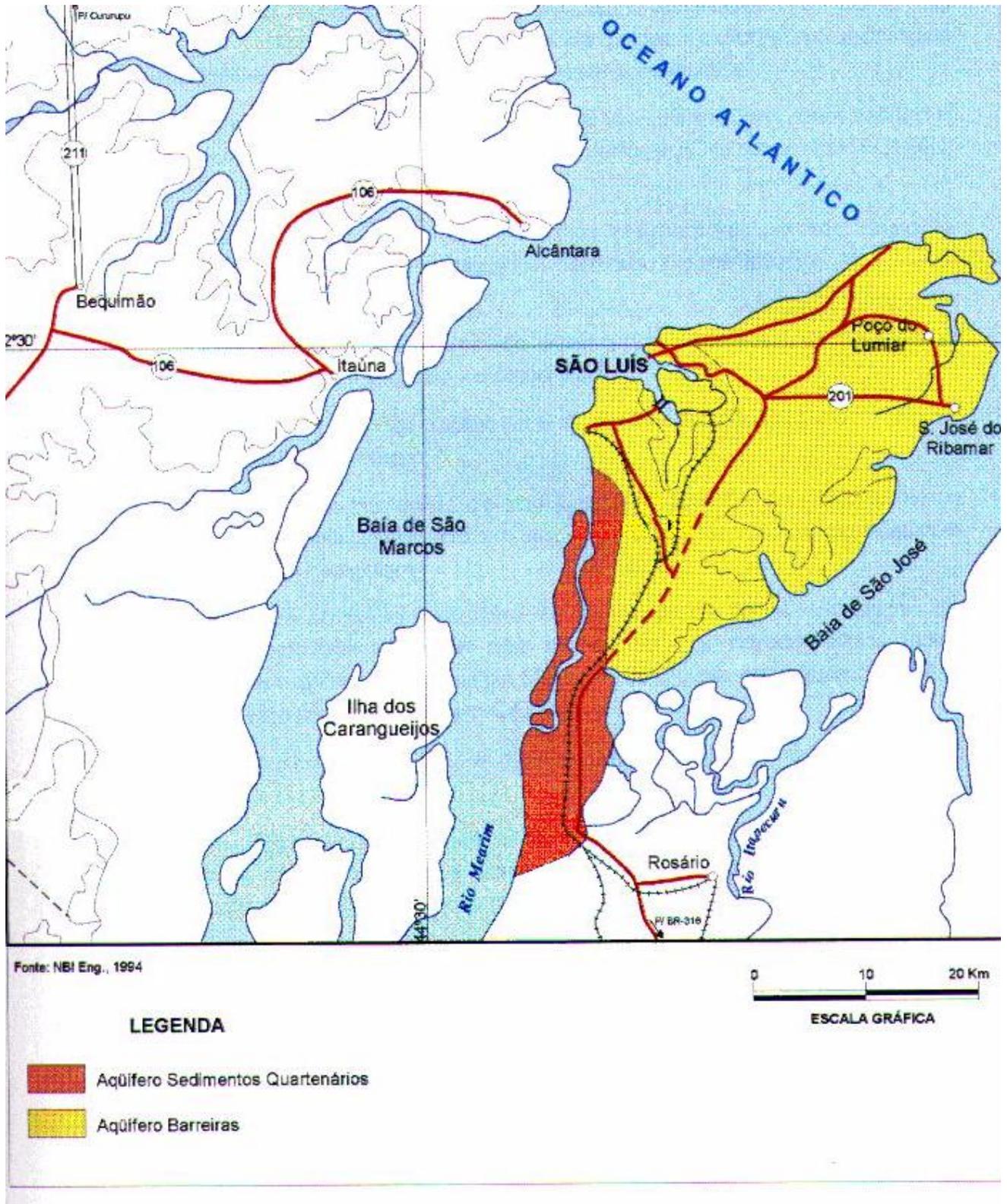
Dos fatores limitantes da produção dos poços na região do Itaqui, o risco de salinização é sem dúvida, o mais relevante para a área. De uma maneira, geral, os aquíferos costeiros quando submetidos a bombeamento intensivos, tornam-se sujeitos à salinização, função da pequena profundidade da interface água doce – água salgada.

No caso do aquífero cretáceo da ilha de São Luís, este risco de salinização tem se comprovado na prática com inúmeros casos de poços tubulares profundos que captam este aquífero, encontrarem-se atualmente totalmente salinizados. Analisando-se os casos específicos destes poços na ilha de São Luís, alguns deles localizados na própria região do Itaqui, chega-se à conclusão que as causas fundamentais da salinação dos mesmos foram em primeiro lugar à localização a grandes profundidades da linha de costa e, em segundo lugar, às elevadas taxas de bombeamento em regime contínuo de funcionamento.

Os fatos, acima mencionados, impedem que se bombeie, de cada poço neste aquífero, aquela vazão que seria teoricamente a máxima permissível para o mesmo, ainda que sua localização seja bastante afastada da linha de costa, sob o risco de que, senão a curto, mas pelo menos, a médio prazo, se venha a observar uma salinização progressiva destes poços.

No Mapa nº 5, a seguir, apresentamos hidrogeologia da ilha de São Luís.

Mapa 5 – Hidrogeologia



Hidrologia Superficial

A drenagem na área de influência do empreendimento e arredores é integrada por uma grande quantidade de cursos d'água de pequeno volume, desembocando em superfícies inundáveis pela maré e áreas cobertas de manguezais.

Dentre os cursos d'água da área de influência do Porto, as principais são:

- Bacia do Bacanga.
- Igarapé Voadeira
- Rio dos Cachorros.
- Rio Grande.
- Riacho das Pedrinhas.

Os estreitos dos Coqueiros e dos Mosquitos conduzem as águas drenadas dos setores sudoeste e sul da ilha de São Luís para as baías de São Marcos e do Arraial, respectivamente.

A bacia compreende o rio Bacanga e afluentes, como os rios Batatã e das Bicas. O rio Bacanga depois de um curso de 9,5km, lançou-se no lago do Bacanga onde é barrado. Neste ponto, o rio Bacanga apresenta uma vazão de $9\text{m}^3/\text{s}$.

Observa-se que a lagoa do Bacanga está em avançado estado de eutrofização.

Na sua margem oeste, o rio Bacanga apresenta alguns córregos sem nome com as nascentes em Vila Maranhão, Conceição, Araporã e Anjo da Guarda.

Águas Costeiras

A margem oriental da Baía de São Marcos apresenta duas feições notáveis: o canal junto às Ilhas de São Luís e Tauá-Mirim e, a oeste, uma formação de bancos, desde o través da ilha do Medo até a extremidade sul da ilha Tauá-Mirim. Os principais bancos, dos Lanzudos ao sul e dos Cavalos ao norte, sofrem movimentações em função do transporte de sedimentos promovido pelas correntes e do aporte sedimentar provindo da bacia hidrográfica contribuinte à Baía de São Marcos.

A análise de séries históricas plurianuais de precipitações pluviométricas, vazões líquidas no Rio Mearim (em Vitória do Mearim) e batimetrias na área portuária evidencia variações morfológicas ao longo do ano hidrológico (sazonais) e ao longo de alguns anos (plurianuais). Assim, a sazonalidade é caracterizada pelo maior pluviosidade do primeiro semestre com relação ao segundo semestre do ano, e a variação de longo termo é caracterizada por anos com precipitações pluviométricas muito acima da média a cada cinco ou seis anos, como em 1974, 1980 e 1985.

A área da Enseada entre o Porto do Itaqui e o Espigão Sul do TPM, como exemplo, sofre redução de profundidade média até mais de 0,5m ao longo do primeiro semestre do ano, e aumento de profundidade média até mais de 0,5m ao longo do segundo semestre do ano. Em correspondência a esta oscilação dos fundos na Enseada, a área portuária da CVRD abrigada pelos dois espigões recebe mais sedimentos no período em que a área da Enseada ao sul aumenta as suas profundidades, expulsando sedimentos rumo à embocadura da Baía de São Marcos, principalmente por ocasião das marés equinociais do segundo semestre do ano. Devido a este processo, nesta última área, é atuada uma dragagem de manutenção pela CVRD para administrar profundidades compatíveis com as necessidades dos calados dos grandes minelareiros que atracam no Píer I.

O processo de deslocamento de volumes sedimentares para norte, rumo à embocadura São Marcos, desencadeia alterações cíclicas de feições sedimentares com periodicidade de longo tempo, como o aumento e redução da extremidade norte do Banco dos Lanzudos, ao sul da Ponta da Madeira, e o aumento ou praticamente desaparecimento do Banco de Cavalos, duas a três milhas a oeste do TPM. Outro fenômeno ligado a esta variação a longo tempo, verificou-se em 1985, por ocasião das marés equinociais de março, quando após mais de três anos de conclusão do avanço dos espigões do TPM e do correspondente engordamento da Praia do Boqueirão, houve uma grande erosão nos depósitos da área assoreada, devido à ruptura da condição de equilíbrio dinâmico desta formação. Este último fenômeno repetiu-se com menor intensidade alguns anos mais tarde.

É significativo também mencionar que a intensa mobilidade de sedimentos na Baía de São Marcos, resultante da elevada capacidade de transporte das correntes de maré, permite a adoção de processos de dragagem não convencionais, que vêm sendo adotados com sucesso nos últimos anos no TPM e na ALUMAR, a chamada dragagem de manutenção por correntes de densidade. Por outro lado, o controle batimétrico efetuado até 1994, na área de despejo autorizada pela Marinha do Brasil dos dragados da CVRD, situada a três milhas a oeste do TPM, evidenciava, como desde o início da sua utilização em 1985, a mesma mantinha-se estabilizada, embora já tivesse recebido mais de quatro milhões de metros cúbicos de sedimentos.

As correntes de maré, ao longo desta margem da Baía de São Marcos, são mais fortes do que a oeste, sendo dominantes em intensidade e durações de vazante, direcionadas generalizadamente em rumos para norte. O escoamento em vazante da água fronteira à Ponta da Madeira segue pelo canal principal, aonde se situam a Bacia de Evolução do TPM e as Áreas de Espera Interna e a massa d'água mais junto à costa, escoam-se pelo Canal do Boqueirão, aonde ocorrem, em virtude da configuração local, as maiores velocidades da área de estudo. O escoamento em enchente segue preferencialmente ao largo da ilha de Guarapirã rumo à Ilha Tauá-Mirim e o Estreito dos Coqueiros, formando-se na Enseada do Itaqui, aonde se situam o Píer II do TPM e o Terminal de Petróleo, uma área de escoamento recirculatório induzido.

A região NW da ilha de São Luís entre a Ilha do Medo, o Banco da Cerca e a Ponta de São Marcos, limita os desaguadouros dos braços de mar do Anil e Bacanga. Entre a Ponta d'Areia e a de São Marcos, desenvolve-se a Praia da Ponta d'Areia, que tem frontalmente a ela o Banco do Cotovelo. O Banco da Minerva obstrui quase completamente a reentrância da costa aonde se situa o Porto de São Luís. Esta região recebe em vazante as águas provindas da Ponta da Madeira, que contornam a Ilha do Medo pelos seus dois lados.

A maré da Baía de São Marcos é tipo semi-diurna. As observações efetuadas no Píer I da CVRD, em área de recirculação de correntes, indicam que a média das maiores amplitudes das marés da sizígia situa-se entre 5,5 e 6m, sendo a máxima observada de 6,5m. Observações efetuadas no marégrafo que ficava instalado junto à extremidade norte do Porto de Itaquí indicam como representativa da média das maiores amplitudes das marés de sizígia na região de estudo, tendo sido unificado os valores das correntes máximas para esta amplitude de acordo com os estudos efetuados pela Hidroconsult e pela Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil. As correntes máximas por estes mesmos estudos ocorrem entre 2 e 4 horas após a estufa de correntes precedentes. O zoneamento da maré, ao longo do canal de navegação de acesso à Ponta da Madeira, evidenciou que, na área deste estudo, as defasagens de estabelecimento do porto com relação à Ponta da Madeira são de no máximo 10 minutos de adiantamento para a Ponta de São Marcos e 10 minutos de atraso para a região norte da ilha Tauá-Mirim, correspondendo a variações de amplitude e correntes inferiores a 5° com relação às verificadas na região da Ponta da Madeira.

Nos Canais da Baía de São Marcos, a corrente de maré é fundamentalmente axial e alternativa com magnitude significativa comparativamente ao efeito do vento. Acrescente-se a este fato de que a deriva pelo vento predominante tenderia a afastar a mancha para oeste, isto é, distanciando-se da costa de São Luís. Em apenas cerca de 2% do tempo o rumo do vento é de sul e 2°, de norte, sendo os rumos mais frequentes de NE (25%) e E (23%), enquanto os setores de SSW a NW tem frequência de ocorrência somadas inferiores a 1°. Admitindo que em águas mais quentes o deslocamento induzido pelo vento na mancha é maior, como anteriormente mencionado, pode-se estimar que somente em cerca de 0,5% do tempo os ventos de sul induzirá velocidades superiores a 0,25 m/s, frequência semelhante para os ventos de norte e noroeste.

Na área dos píeres, situa-se o campo próximo dos derrames que, dependendo das características geométricas e de fluxo do vazamento, pode ter de algumas dezenas até algumas centenas de metros, bem como o início do campo afastado. Nesta área, foram consideradas as condições de marés enchente e vazante para caracterizar o início do deslocamento de uma mancha de óleo; para áreas de impacto ao norte somente foram consideradas as condições de maré vazante e para as áreas de impacto ao sul, somente as condições de maré enchente.

Qualidade das águas

As tabelas **5, 6, 7, 7a e 8** apresentam os resultados das análises de laboratório efetuadas nos últimos meses, compreendendo a qualidade das águas interiores e costeiras na área de entorno.

Interessado: EMAP

Período de amostragem: Agosto/2001

Data da Coleta: 22/08/01

Entrada no Laboratório:

Data: 22/08/01

Hora: 14 h 35

Coletor: Salomão Nogueira

Saída do Laboratório:

Data: 31/08/01

Hora: 14 h 37

Tabela 5 - Área Portuária/Análise de Águas Superficiais Salina

PARÂMETROS	UNIDADE	(PADRÕES DE QUALIDADE AMBIENTAL) (RC 20/86)	RESULTADOS	
			P01	P02
COR	(mg Pt/L)	NP	75	200
TURBIDEZ	(UNT)	NP	163	239
PH	(-)	6,5 - 8,5	8,14	8,20
CLORETOS	(mg/L Cl)	NP	14.531,30	9.391,41
NITRITO	(mg/L NO ₂)	1,0	ND	ND
NITRATO	(mg/L NO ₃)	10,0	0,05	0,03
DBO ₅	(mg/L O ₂)	≤ 5,0	4,2	2,0
OG. MINERAL	(mg/L)	NP	ND	ND
OG. VEGETAL	(mg/L)	NP	ND	ND
FÓSFORO TOTAL	(mg/L P)	NP	0,05	0,03
SULFATOS	(mg/L SO ₄)	NP	2.912,26	3.158,02
SÓL. TOTAIS DISSOLVIDOS	(mg/L)	NP	39.588,0	18.238,0
COLIFORMES FECAIS	(CF/100 mL)	Considerações	AUSENTE	12
COLIFORMES TOTAIS	(CT/100 mL)	Considerações	8	62
FERRO SOLÚVEL	(mg/L Fe)	0,3	0,08	0,06
MANGANÊS SOLÚVEL	(mg/L Mn)	0,1	ND	ND
TEMPERATURA DA ÁGUA	(°C)	NP	29,3	30,0
TEMPERATURA DO AR	(°C)	NP	34,5	34,6

Ponto de coleta/Tipo de Amostra: P01/Porto do Itaqui (Berço 104).

P02/Porto do Itaqui (Berço 100).

Análise Crítica dos Resultados

a) Qualidade das Águas

1.1 - Águas Superficiais (P01 e P02)

Para o parâmetro de coliformes, a Resolução CONAMA 20/86 cita algumas considerações, que segue abaixo:

Para o uso de recreação de contato primário deverá ser obedecido o Art. 26 desta Resolução. Para o uso de criação natural e/ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana e que serão ingeridas cruas, não deverá ser excedida uma concentração média de 14 coliformes fecais por 100 mililitros, com não mais de 10% das amostras excedendo 43 coliformes fecais por 100 mililitros. Para os demais usos não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes fecais por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais colhidas em qualquer mês; no caso de não haver, na região, meios disponíveis para o exame de coliformes totais por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais colhidas em qualquer mês.

Siglas e Abreviaturas:

CF/100 mL = Coliformes Fecais por 100 mL

CT/100 mL = Coliformes Totais por 100 mL

UNT = Unidade Nefelométrica de Turbidez

DBO₅ = Demanda Bioquímica de Oxigênio (5 dias)

ND = Não Detectável

NP = Não Padronizado

pH = Potencial Hidrogeniônico

RC = Resolução CONAMA

Tabela 6 – Qualidade de Águas Interiores na Área Adjacente ao Porto

PARÂMETROS ANALISADOS MÊS: MAIO/01	UNIDADES	PADRÕES DE QUALIDADE AMBIENTAL (RC- 20/86)	Lagoa Portaria do Boqueirão	Lagoa Vila Maranhão	Lagoa Gás Butano	Lagoa Pátio de Classificação
ALUMÍNIO	(mg/L Al)	0,1	0,12	ND	ND	ND
COLIFORMES FECAIS	(CF/100 ml)	NP (Considerações)	18	5	10	12
COLIFORMES TOTAIS	(CT/100 ml)	NP (Considerações)	25	6	16	26
DBO ₅	(mg/L O ₂)	≤ 5,0	4,92	3,84	5,90	4,32
NITRITO	(mg/L N)	1,0	0,10	0,01	0,02	ND
NITRATO	(mg/L N)	10,0	0,01	0,05	0,03	0,02
FERRO SOLÚVEL	(mg/L Fe)	0,3	0,54	0,03	0,31	0,40
MANGANÊS SOLÚVEL	(mg/L Mn)	0,1	0,01	0,03	ND	0,03
ÓLEOS E GRAXAS	(mg/L)	V.A	V.A	V.A	ND	V.A
SULFATOS	(mg/L SO ₄)	250	46,46	69,69	58,08	ND
pH	(-)	6 - 9	7,38	7,05	8,02	7,58
TEMPERATURA DA ÁGUA	(° C)	NP	27,6	29,4	27,8	29,7
TEMPERATURA DO AR	(° C)	-	32,3	31,2	32,4	33,3
MATERIAL FLUTUANTE	(-)	VA	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	AUSENTE
OXIGÊNIO DISSOLVIDO	(mg/L O ₂)	> 5,0	1,5	1,2	2,1	3,0
TURBIDEZ	(uT)	100	1005	133	185	39,49
NOTAS EXPLICATIVAS: NP = Não Padronizado CF = Coliformes Fecais CT = Coliformes Totais uT = Unidade de Turbidez ND = Não Detectável RC – Resolução CONAMA VA = Virtualmente Ausente						
OBS.: Fonte: ênfase – Consultoria em Meio Ambiente Ltda. Legislação: Resolução CONAMA 20/86 Condições anormais: Foi detectada presença de Material Flutuante: folhas e galhos.						

Tabela 7 – Qualidade de Águas Costeiras da Baía de São Marcos

DATA DA COLETA: 14.05.01 HORA DA COLETA: 10:55 ÀS 16:50 H DATA DA ENTRADA: 15.05.01 HORA: 8:15 H DATA DA SAÍDA: 21.05.01 HORA: 14:50 H								
PARÂMETROS	UNIDADES	LIMITES/CONDIÇÕES/ TEORES MÁXIMOS (PADRÕES DE QUALIDADE AMBIENTAL) RC- 20/86	PONTOS DE COLETA					
			ILHA DE GUARAPIRÁ (ENCHENTE)	ILHA DE GUARAPIRÁ (VAZANTE)	PONTA DA MADEIRA (ENCHENTE)	PONTA DA MADEIRA (VAZANTE)	PRAIA DO BOQUEIRÃO (ENCHENTE)	PRAIA DO BOQUEIRÃO (VAZANTE)
			NÚMERO DAS AMOSTRAS					
			01	02	03	04	05	06
COLIFORMES TOTAIS	(CT/100 ml)	Recomendações	29	22	45	12	16	21
COLIFORMES FECAIS	(CF/100 ml)	Recomendações	16	5	25	10	14	12
CROMO HEXAVALENTE	(mg/L Cr ⁺⁶)	0,05	ND	0,02	ND	ND	ND	ND
DBO ₅	(mg/L O ₂)	≤ 5,0	1,52	1,88	1,79	2,77	1,61	1,79
NITRATO	(mg/L N)	10,0	0,27	0,11	ND	0,16	0,02	0,10
NITRITO	(mg/L N)	1,0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
MATERIAL FLUTUANTE	(VA)	VA	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE
SALINIDADE	(%)	NP	18,96	16,31	17,58	17,81	18,96	18,39
FERRO SOLÚVEL	(mg/L Fe)	0,3	0,04	0,81	0,03	0,013	ND	0,26
pH	(-)	6,5 – 8,5	8,02	7,98	7,98	7,99	8,09	7,94
TEMPERATURA DA ÁGUA	(° C)	NP	30,6	29,9	30,4	29,9	30,3	30,2
TEMPERATURA DO AR	(° C)	-	32,2	32,1	32,2	32,5	32,6	30,6
OXIGÊNIO DISSOLVIDO	(mg/L O ₂)	≥ 6,0	4,5	7,7	3,8	6,1	4,6	6,2
CLORETOS	(mg/L Cl)	NP	10.624,37	9.115,97	9.837,38	9.968,54	10.624,37	10.296,45
MANGANÊS SOLÚVEL	(mg/L Mn)	0,1	ND	ND	ND	ND	ND	ND
O.G. MINERAL	(mg/L)	VA	ND	ND	ND	ND	ND	ND
O.G. MINERAL E GORD. ANIMAL	(mg/L)	VA	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Tabela 7a – Qualidade de Águas Costeiras da Baía de São Marcos

DATA DA COLETA: 14.05.01 HORA DA COLETA: 12:00 ÀS 15:45 H DATA DA ENTRADA: 15.05.01 HORA: 8:15 H DATA DA SAÍDA: 21.05.01 HORA: 14:50 H						
PARÂMETROS	UNIDADES	LIMITES/CONDIÇÕES/TEORES MÁXIMOS (PADRÕES DE QUALIDADE AMBIENTAL) RC- 20/86	PONTOS DE COLETA			
			PONTA DA ESPERA (ENCHENTE)	PONTA DA ESPERA (VAZANTE)	PRAIA DA GUIA (ENCHENTE)	PRAIA DA GUIA (VAZANTE)
			NÚMERO DE AMOSTRAS			
			07	08	09	10
COLIFORMES TOTAIS	(CT/100 ml)	Recomendações	26	18	38	21
COLIFORMES FECAIS	(CF/100 ml)	Recomendações	14	14	25	15
CROMO HEXAVALENTE	(mg/L Cr ⁺⁶)	0,05	ND	ND	ND	ND
DBO ₅	(mg/L O ₂)	≤ 5,0	1,07	2,32	0,98	1,52
NITRATO	(mg/L N)	10,0	ND	ND	0,02	0,04
NITRITO	(mg/L N)	1,0	ND	ND	ND	0,03
MATERIAL FLUTUANTE	(VA)	VA	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE
SALINIDADE	(%)	NP	20,69	15,50	21,27	19,54
FERRO SOLÚVEL	(mg/L Fe)	0,3	ND	ND	0,04	0,02
pH	(-)	6,5 – 8,5	8,05	7,95	7,99	7,96
TEMPERATURA DA ÁGUA	(° C)	NP	30,3	30,1	29,9	29,8
TEMPERATURA DO AR	(° C)	-	33,0	33,3	33,4	32,8
OXIGÊNIO DISSOLVIDO	(mg/L O ₂)	≥ 6,0	6,7	6,3	4,4	4,5
CLORETOS	(mg/L Cl)	NP	11.608,10	8.656,89	11.936,02	10.952,28
MANGANÊS SOLÚVEL	(mg/L Mn)	0,1	ND	ND	ND	ND
O.G. MINERAL	(mg/L)	VA	ND	ND	ND	ND
O.G. MINERAL E GORD. ANIMAL	(mg/L)	VA	ND	ND	ND	ND
NOTAS EXPLICATIVAS: DBO = Demanda Bioquímica de Oxigênio VA = Virtualmente Ausente NP = Não Padronizado CT = Coliformes Totais CF = Coliformes Fecais						
Dados de Pluviometria: Quantidade de Chuvas: <u>3,5 mm</u> (no dia da coleta) Pluviometria acima de 60 mm realizar coleta OBS.: Fonte: ênfase – Consultoria em Meio Ambiente Ltda. Legislação: Resolução CONAMA 20/86						

Tabela 8 – Resultados Analíticos de Águas Superficiais Salinas (Costeiras)
Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas

<i>PARÂMETROS</i>	<i>UNIDADES</i>	<i>PADRÕES DE QUALIDADE AMBIENTAL (RC - 20/86)</i>	<i>Ilha de Guarapirá</i>	<i>Ponta da Madeira</i>	<i>Praia do Boqueirão</i>	<i>Ponta da Espera</i>	<i>Praia da Guia</i>
DBO ₅	(mg/L O ₂)	≤ 5,0	0,6	5,9	1,0	2,3	1,0
COLIFORMES FECAIS	(CF/100 ml)	NP (Considerações)	8	AUSENTE	AUSENTE	4	3
COLIFORMES TOTAIS	(CT/100 ml)	NP (Considerações)	18	6	AUSENTE	10	9
FERRO TOTAL	(mg/L Fe)	NP	7,01	2,45	0,81	7,68	2,04
MANGANÊS	(mg/L Mn)	NP	1,88	1,68	0,92	1,02	0,72
MATERIAIS FLUT. INC. ESP. NÃO NATURAIS	(-)	V.A	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE		PRESENTE
NITRATO	(mg/L N)	10,0	0,03	0,06	ND	ND	0,03
NITRITO	(mg/L N)	1,0	0,04	0,02	0,03	0,02	0,02
OXIGÊNIO DISSOLVIDO	(mg/L O ₂)	≥ 6,0	7,5	7,6	7,4	7,7	7,8
ÓLEOS E GRAXAS	(mg/L)	V.A	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE
pH	(-)	6,5 – 8,5	8,21	8,23	8,21	8,19	8,23
SALINIDADE	(%)	NP	23,11	24,28	24,28	22,65	26,35
TEMPRATURA DA ÁGUA	(° C)	NP	29,6	29,6	29,6	29,5	29,3
TEMPERATURA DO AR	(° C)	NP	32,9	31,5	31,5	31,0	30,6
<p>NOTAS EXPLICATIVAS: UNT = Unidade Nefelométrica de Turbidez VA = Virtualmente Ausente CT = Coliformes Totais CF = Coliformes Fecais RC – Resolução CONAMA NP = Não Padronizado ND = Não Detectável</p>							
<p>OBS.: Fonte: ênfase – Consultoria em Meio Ambiente Ltda. Legislação: Resolução CONAMA 20/86 Condições anormais: Presença de Materiais Flutuantes: (folhas)</p>							

A seguir, são mostradas algumas fotos dos aspectos do meio físico e das coletas de águas superficiais.



Figura 1: Vista da área de manguezal do Porto do Itaquí, no fundo as instalações da CVRD.



Figura 2: Aspecto das instalações da EMAP.



Figura 3: Vista dos berços 4 e 5 – destaque para o PIER II da CVRD.



Figura 4: Detalhe das áreas internas do Porto, sujeitas a intervenções físicas, de ampliação das instalações.



Figura 5: Vista das áreas vizinhas, vendo ao fundo a Granel Química.



Figura 6: Vista do Berço 104 e aspecto da coleta de água para análise, na área do Porto do Itaqui.



Figura 7: Aspecto da tubulação de granéis que interliga a Granel Química aos Berços 103 e 104.



Figura 8: Vista das instalações do Moinho de Trigo.



Figura 9: Aspecto da coleta de água para análise, na área da rampa do berço 101.



Figura 10: Vista das tubulações na área interna do Porto do Itaquí.



Figura 11: Detalhe da galeria de tubulações nos Berços 105 e 106.



Figura 12: Aspecto de carga e descarga de equipamentos e cargas, junto ao Berço 101.



Figura 13: Vista das instalações do CENTROPOL da PETROBRÁS.



Figura 14: Aspecto dos equipamentos de proteção ambiental.

5.2 Meio Biótico

5.2.1 Unidades de Paisagem

Considerações Gerais

A área onde o projeto será executado apresenta algumas tipologias vegetais bastante comuns para a Ilha de São Luís, podendo-se observar fisionomias do tipo mata secundária de terra firme (capoeira - cocais), mata de várzea e manguezais.

Segundo dados obtidos na própria EMAP (Administradora do Porto), a porcentagem de área com solo exposto e atividades de engenharia é de 54,63%, seguido por mangue (22,41%), vegetação arbustiva/arbórea (22,96%). (Tabela 9).

Tabela 9 - Principais unidades de paisagem presentes na área do Porto.

Unidades de Paisagem	Informações quantitativas	
	Extensão (ha)	Percentual (%)
Mangue	46,7	22,41
Vegetação arbustiva	31,3	15,03
Vegetação arbórea	16,5	7,93
Atividade antrópica	113,8	54,63
TOTAL	208,3	100

Na ilha de São Luís, o número de trabalhos voltados para levantamento taxonômicos, isto é o conhecimento da vegetação, ainda é muito reduzido, destacando-se os de PIRES (1992), DAMÁZIO (1982), SANTOS (1989), SEMATUR (1991) e FERREIRA (1992), Rebelo-Mochel (1997, 1999, 2000). Ressalta-se que esses autores servirão para discutirmos as alterações atuais da vegetação nessa área, provocadas pelo homem ou por fatores naturais.

5.2.2 Ecossistemas da área

Na área do Porto do Itaqui, englobando o terminal da CVRD, as dependências da EMAP e da Petrobrás, ocorrem as seguintes unidades de paisagem:

- manguezais,
- marismas,
- estuários,
- praias areno-lodosas,
- lavados,
- afloramentos rochosos,
- mata de terra firme.
- mata de várzea

Desses ecossistemas, os mais representativos na área sob influência do empreendimento são os manguezais, os estuários e a mata de terra firme (Figura 15).

Os estudos mais abrangentes sobre a vegetação na área de influência do empreendimento encontram-se na Tabela 10. De um modo geral, as unidades de vegetação bem como as espécies não se alteram num espaço geográfico considerado como microescala, se levarmos em conta a proximidade das áreas desses estudos com a área de influência direta. Pode-se, mesmo, enfatizar que a região abrangida pelos estudos na área da Alumar e nas demais áreas do Porto do Itaqui constitui-se em área de influência indireta do empreendimento.

Tabela 10 – Adaptada da T-ENF-E-10-010/98, para os principais estudos botânicos para o município de São Luís.

Autor	Regiões Consideradas	Ambientes Estudados	Estratos Amostrados	Tipo de Levantamento
REBELO—MOCHEL (2000-2001)	Porto do Itaqui	Manguezal	Arbóreo e arbustivo	Qualitativo e quantitativo
REBELO-MOCHEL (1997)	Ilha de São Luís	Manguezal	Cobertura vegetal e mapeamento	Qualitativo e quantitativo
REBELO-MOCHEL (1996)	ALUMAR	Manguezal	Arbóreo, arbustivo, e mapeamento da cobertura vegetal	Qualitativo e quantitativo
CUTRIM (1998)	ALUMAR	Flora marinha e estuarina (algas)	Algal (herbáceo)	Qualitativo e quantitativo
PIRES (1982)	ALUMAR	Mata secundária de terra firme e mata de várzea	Arbóreo e Arbustivo	Qualitativo e quantitativo
DAMÁZIO (1982)	ALUMAR	Manguezal	Arbóreo, Arbustivo, Herbáceo	Qualitativo e quantitativo
SANTOS (1989)	ALUMAR	Manguezal	Arbóreo, Arbustivo, Herbáceo	Qualitativo e quantitativo
SEMATUR (1991)	Município como um todo	Principais formações vegetais	Não específica	qualitativo
FERREIRA (1992)	Reserva do Sacavém	Mata secundária de terra firme e mata de várzea	Arbóreo e Arbustivo	qualitativo

Dentre as comunidades vegetais de ocorrência na área adjacente ao terminal portuário, a mata de babaçu e a capoeira representam as formações vegetais de maior distribuição em terra firme. Nos terrenos lamosos situados na faixa entre marés, o mangue constitui a comunidade dominante, com uma fitofisiografia marcada pela presença das espécies: *Avicennia germinans*, *Avicennia schaueriana*, *Laguncularia racemosa* e *Rhizophora mangle* (NATRONTEC, 1996).

Manguezais

O manguezal, situado na área de influência do empreendimento, localiza-se na Baía de São Marcos, no Terminal Portuário da Ponta da Madeira, de propriedade da Companhia Vale do Rio Doce, entre as coordenadas 2° 34' 198" S e 44° 22' 648" W.

No manguezal em questão, as espécies ocorrentes são bastante comuns para outros manguezais da ilha de São Luís (ver Tabela 11), demonstrando que esse ecossistema apresenta uma composição florística bastante homogênea na ilha de São Luís.

A flora dos manguezais da área é constituída pelas espécies *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Avicennia schaueriana*, *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erectus* e *Acrostichum aureum*. A área geral ocupada pelos manguezais é de cerca de 300 hectares (Rebelo-Mochel, 1997). Nessa região, os manguezais apresentam diferentes composições específicas, mas, a associação predominante constitui-se dos gêneros *Rhizophora* (mangue vermelho) e *Avicennia* (siriba) (Figuras 17, 18 e 19). Os bosques aí são muito heterogêneos, revelando aspectos fisiográficos incomuns, os quais, geralmente, estão associados à intervenção humana. Nessa área, alternam-se locais onde se evidencia a erosão, ocasionando o estreitamento da faixa de manguezais e locais onde se detecta a deposição, onde os manguezais avançam em direção ao mar.



Figura 15 - Vista aérea da área de influência do Terminal da Ponta da Madeira e edificações da EMAP, com destaque para as unidades de paisagem mais representativas: manguezais, estuários e mata de terra firme. Destaque, também, para a dinâmica sedimentar, observada pelas facies de acreção (assoreamento) e erosão.

A vegetação do manguezal apresenta uma grande variabilidade quanto ao seu desenvolvimento estrutural. Segundo CINTRÓN & SCHAEFFER-NOVELLI (1983), a estrutura de um bosque de mangue depende diretamente dos subsídios energéticos proporcionados pelas marés, pelos nutrientes e pelo clima.

A análise estrutural de um bosque de mangue permite avaliar o seu grau de desenvolvimento e do seu nível de degradação, podendo ainda indicar os tensores principais que afetam o sistema (CINTRÓN & SCHAEFFER-NOVELLI, 1981, apud SILVA, 1992). A diversidade estrutural se manifesta com a variação do status da vegetação (DAMÁZIO & SANTOS, 1985), abrangendo diversos parâmetros intrínsecos da formação vegetal. Entre os parâmetros relevantes ao desenvolvimento das árvores e das folhas estão a densidade, altura, área basal, biomassa do bosque, desenvolvimento foliar e herbivoria.

Os manguezais podem apresentar uma grande variabilidade a qual depende dos subsídios energéticos proporcionados pelas marés, pelos nutrientes e pelo clima (CINTRÓN & SCHAEFFER-NOVELLI, 1983), além dos padrões topográficos. Os processos naturais e/ou artificiais que atuam como tensores são capazes de produzir diferentes graus de descaracterização da estrutura em seu status natural (DAMÁZIO & SANTOS, 1985).

Dados Estruturais Estimados

Manguezais

Densidade 1100 troncos/ ha

Biomassa 80 t/ha

Manguezal	Área (ha)	Densidade (nº troncos)	Biomassa (t)	%
Unidade	1,00	1.100	80,0	
Total manguezal	55,00	60.500	4.400,0	100,0
Área de intervenção I	4,69	5.148	374,4	8,5
Área de intervenção II	1,00	1.100	80,0	1,8
Área de intervenção III	7,05	8.052	585,6	13,3
Total intervenção	12,80	14.300	1.040,0	23,6
Remanescente	42,20	46.200	3.360,0	76,4

Estuário

Área total: 25ha = 100%

Área da intervenção: 15ha = 60%

Área remanescente : 10ha = 40%

Padrões de circulação na área de influência

No Porto do Itaquí, Terminal Ponta da Madeira e na área da EMAP, as marés são semidiurnas, isto é, com 2 (dois) períodos de marés enchentes e 2 de marés vazantes, intercalados, no decurso de 24 horas.

Visualmente observa-se o efeito combinado de erosão e de assoreamento, sendo que a área chamada no presente relatório de facies de assoreamento revela pontos de erosão localizada. Isso acontece devido aos fluxos das correntes de marés enchentes e vazantes. Segundo as medições feitas no local em 1987 (pelo INPH) e em 2000 (pela Ênfase), as correntes de vazante são mais velozes que as de enchente e não há diferenças significativas entre as marés de sizígia e de quadratura. No setor entre a EMAP e o Terminal da Ponta da Madeira, as correntes de vazante apresentam uma direção geral N-NW (norte-noroeste), mas são desviadas no sentido W-NW (oeste-noroeste) quando encontram os molhes do píer 2 da CVRD. Há uma componente de vazante, da ordem de 1,1m/s que praticamente toca a costa, na área de influência direta da intervenção. Essa corrente parece estar associada a erosão localizada que se verifica na área. De um modo geral, o local da intervenção corresponde a uma facies de assoreamento por ser uma área de remanso criada pela queda de velocidade das correntes tanto de enchente quanto de vazante. Os picos de velocidades ocorrem 2 a 3 horas após o início das enchentes e após o início das vazantes e, a partir daí, as velocidades caem acentuadamente. Salienta-se que a intervenção nessa área, entendida como redução da superfície da costa (manguezais) poderá, eventualmente, magnificar essa componente de vazante, intensificando, por um lado, a erosão localizada e, por outro lado, o assoreamento nas áreas de remanso.

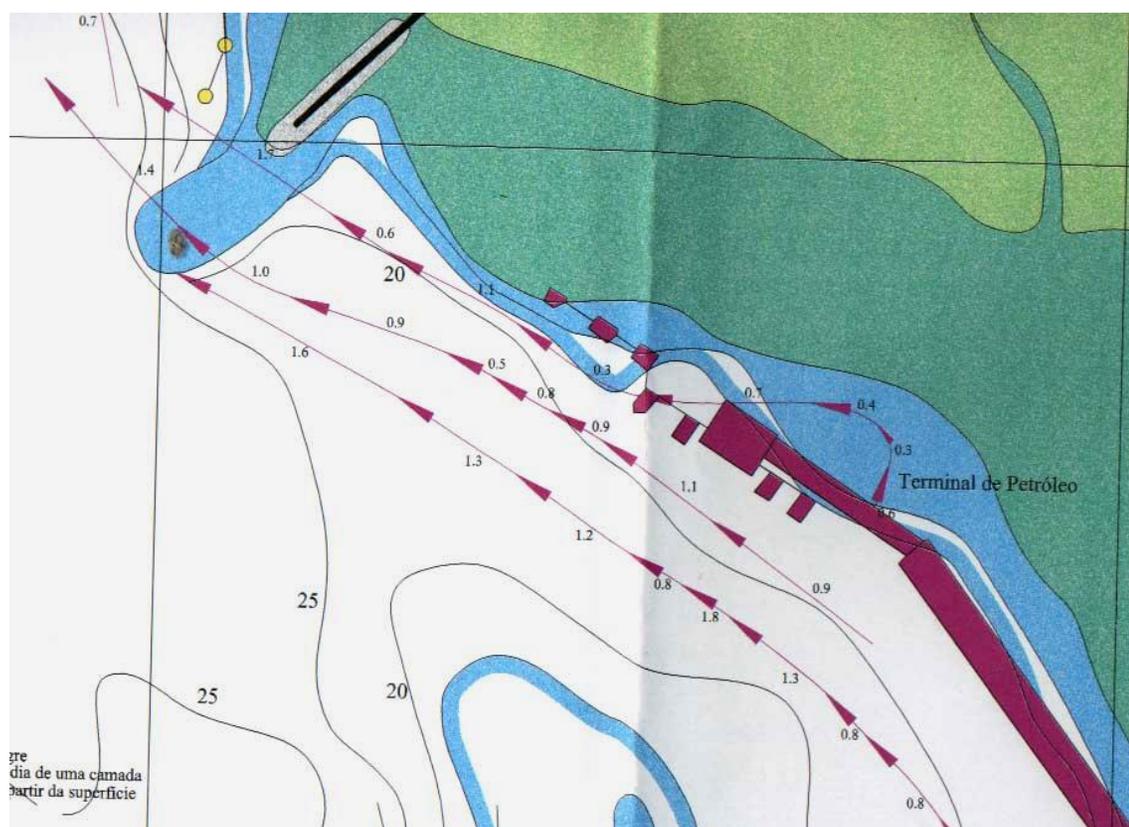


Figura 16 - Correntes de maré vazante na área do empreendimento.

Fonte: EIA/RIMA Píer 3, ÊNFASE. Campo de circulação de correntes.

Tabela 11 - Dados estruturais médios para os bosques de manguezal na área de influência do Terminal da Ponta da Madeira. Rebelo-Mochel, 2001

Espécies	Comprimento foliar médio	Largura foliar média	DAP médio	Altura média
<i>Rhizophora mangle</i> L.	12,2	5	> 10cm	7m
<i>Avicennia schaueriana</i> Stapf & Leechman	7,5	3,4	2,5 > x < 10cm	10m
<i>Avicennia germinans</i> (L.) Stearn	13,5	4,5	2,5 > x < 10cm	10m
<i>Laguncularia racemosa</i> Gaertn	7,4	4,6	2,5 > x < 10cm	5m
<i>Conocarpus erectus</i> L.	-----	-----	2,5 > x < 10cm	2m

A espécie *L. racemosa* ocorre em maior frequência nas áreas degradadas por corte e nas áreas assoreadas. As classes de diâmetros predominantes estão entre 2,5 e 10cm, indicando bosques adultos, porém pouco desenvolvidos estruturalmente. Diâmetros inferiores a 2,5cm podem ser observados, revelando a colonização ativa por arbustos jovens.



Figura 17 - Aspecto do bosque jovem de *L. racemosa* em solo laterítico, no manguezal situado na área do Berço 105 – EMAP. Observa-se a faixa estreita do bosque em virtude da erosão localizada, verificada na estação chuvosa



Figura 18 - Aspecto de bosque misto de *R. mangle* e *A schaueriana* no manguezal situado no Berço 105 – EMAP



Figura 19 - Aspecto de bosque de manguezal em formação, constituído por *L. racemosa*, no Berço 105 – EMAP

Entre os parâmetros observados estão a densidade, a altura e a área basal. A densidade de um bosque reflete a sua idade e o seu amadurecimento, sendo que a densidade decresce com o amadurecimento (FERREIRA, 1989). Uma comparação realizada entre as estruturas das diferentes formações vegetais da área pode ser observada na Tabela 4. A análise dessa tabela, mostra que, em termos estruturais, as matas de terra firme são mais desenvolvidas que a vegetação inundável.

Tabela 12 - Dados da T-ENF-E-10-011/98, comparando-se os dados estruturais da vegetação de terra firme, várzea e manguezal

Região	Total de Espécies de porte arbustivo ou arbóreo	Densidade indivíduos/ha	Área Basal (m²)/ha	Gêneros Dominantes no Estrato Arbóreo
Mata de terra firme	125	470 DAP ≥ 7cm	3,6 a 8,8 DAP ≥ 10cm	<i>Syagrus sp.</i> (Palmaceae) <i>Croton sp.</i> (Euphorbiaceae)
Mata de várzea	88	1506 DAP ≥ 7cm	28,8 DAP ≥ 10cm	<i>Euterpe sp.</i> (Palmaceae), <i>Tovomita sp.</i> (Guttiferae)
Mangue	5	443 a 4400 DAP ≥ 2,5cm	4,0 a 18,2 DAP ≥ 2,5cm	<i>Rhizophora sp</i> (Rhizophoraceae). <i>Avicennia sp.</i> (Avicenniaceae)

Fonte: Terra firme – Pires, 1982
Mata de Várzea – Pires, 1982
Mangue – Santos, 1989

Na área sob influência do Terminal da Ponta da Madeira, a estrutura dos bosques de manguezal reflete, portanto, bosques jovens, pouco desenvolvidos estruturalmente e com elevada densidade. Esse fato é decorrente da dinâmica de assoreamento verificada na área, especialmente após a construção do píer 2 da CVRD, ocasionando a formação de um bosque jovem de manguezal. Desse modo, na área de implantação do projeto, percebe-se que está sendo formada uma faixa de mangue, resultante do assoreamento que essa área sofreu (Figura 20). Mesmo nessa área, percebe-se um padrão de degradação que é resultante de desmatamentos e da regeneração da vegetação em outros pontos.



Figura 20 - Vista aérea da área de influência do Terminal da Ponta da Madeira e edificações da EMAP, com destaque para as unidades de paisagem mais representativas: manguezais, estuários e mata de terra firme. Destaque, também, para a área de assoreamento caracterizada por bosques de manguezal jovens, em formação.

Como nos manguezais brasileiros, a diversidade específica é muito baixa, principalmente quando comparamos o ecossistema manguezal a uma mata secundária de terra firme e a mata de várzea, porém, ressalta-se a grande importância desse ecossistema, para um Estado que possui uma das maiores costas litorâneas do país e uma área total de manguezal correspondendo a 49% de todo o ecossistema na costa brasileira.

Pela legislação brasileira, sabe-se que o ecossistema manguezal tem “status” de área de preservação permanente e de uso direto proibido, porém, a política ambiental atual, permite que se use de uma forma racional e sistematizada, principalmente áreas de lavado.

Endofauna

A endofauna encontrada na região portuária do Itaqui é característica de ambientes estuarinos e de manguezais, com uma taxocenose constituída por *Poychaeta-Bivalvia-Crustacea* (Oliveira & Rebelo-Mochel, 1999). O grupo predominante é de poliquetas escavadores, indicando ambientes sedimentares dinâmicos, sujeitos às mudanças nos regimes de erosão e sedimentação. A presença de espécies filtradoras e tubícolas (poliquetas e bivalves), indica locais de baixa energia hidrodinâmica (Oliveira & Rebelo-Mochel, 1999).

A lista, na Tabela 13, representa as espécies da endofauna, de acordo com Oliveira & Rebelo-Mochel, 1999.

Tabela 13 - Lista de espécies da endofauna para os manguezais na região sudoeste da Ilha de São Luís

Espécies
POLYCHAETA
<i>Nereis oligohalina</i>
<i>Perinereis vancaurica</i>
<i>Marphysa sanguinea</i>
<i>Namalycastis abiuma</i>
<i>Sigambra grubii</i>
<i>Arabella iricolor</i>
<i>Syllis cornuta</i>
<i>Vitrinella semisculpta</i>
<i>Anaitides mucosa</i>
<i>Nephtys fluviatilis</i>
Isolda pulchella
<i>Notomastus lobatus</i>
<i>Scoloplos texana</i>
CRUSTACEA
Crustacea spp
MOLLUSCA
BIVALVIA
<i>Lucina pectinata</i>
GASTROPODA
<i>Soloriorbis schumoi</i>
<i>Littorina flava</i>
<i>Glypteuthria meridionais</i>
<i>Ceratia rústica</i>
INSECTA
Insecta spA
Isóptera
Hymenoptera
Coleoptera
Pupa de Diptera
NEMERTINEA spA
OLIGOCHAETA spA
TOTAL

Epifauna

A epifauna é constituída principalmente por caranguejos, destacando-se os “chama-marés” (*Uca spp.*) e “aratus” (*Grapsidae*). Entre as espécies destacam-se *Ucides cordatus*, *Goniopsis cruentata*, *Aratus pisonii*, *Littorina angulifera*, *Melampus coffeus*, *Uca thayeri*, *Sesarma crassipes* (Tabela 14).

Tabela 14 - Espécies e número de indivíduos da epifauna ocorrentes na região do Itaqui e pequenas franjas (Rebello-Mochel et alli, 1996).

Espécies
<i>Littorina angulifera</i>
<i>Thais haemastoma</i>
<i>Aratus pisonii</i>
<i>Goniopsis cruentata</i>
<i>Neritina virginea</i>
<i>Uca spp</i>
<i>Xanthidae</i>
<i>Paguridae</i>

Observa-se que, no manguezal da área, houve predominância dos moluscos da Classe Gastropoda, sendo que as espécies *Littorina angulifera* e *Thais haemastoma* representam cerca de 50% de toda a epifauna. O caranguejo arborícola *Aratus pisonii* foi numericamente o maior representante dos crustáceos.

Estuários

Os estuários são áreas úmidas costeiras, representadas pela porção final do curso de determinados rios, onde ocorre a transição de água doce para água salina. São ambientes extremamente férteis devido à eficiência conversão de energia solar em matéria orgânica mediante o uso de nutrientes gerados e carreados pelos rios.

Do ponto de vista ecológico, a importância dos estuários se traduz pela alta diversidade, constituindo-se em berçários para inúmeras espécies de peixes, crustáceos, moluscos e aves. Exercem um papel importante no equilíbrio do meio ambiente por proporcionarem condições para o desenvolvimento da cadeia alimentar. A alta produtividade primária dos estuários torna-se mais elevada, quando nesses estuários existem grandes áreas de manguezal. Os produtores primários dos estuários sustentam a vida nos mares e oceanos e, portanto, desempenham um papel ecológico fundamental na manutenção destes ecossistemas.

A importância econômica dos estuários se traduz por fornecerem alimentos para o homem e animais, além de servirem como lugar de navegação, comércio, descanso e lazer.

A Baía de São Marcos recebe as contribuições dos rios Mearim, Pindaré e Grajaú e é sujeita a marés oceânicas que chegam a atingir alturas superiores a 7 metros, sendo que ocorrem marés negativas, em parte do ano, de até - 0,4 m. As correntes de maré são relativamente fortes, atingindo velocidades de até 1m/s. A direção predominante dos ventos é de Leste-Nordeste (E-NE), com intensidades máximas de 30 nós.

Fitoplâncton

Considerando que a área do Porto é constituída aproximadamente por 495ha, dos quais cerca de 286ha encontra-se no mar, acha-se pertinente esboçar alguns comentários acerca do fitoplâncton, visto que esses microrganismos são considerados como a base da cadeia de qualquer meio aquático.

Por muito tempo as microalgas, representantes do fitoplâncton, foram consideradas como vegetais, hoje sabemos que estão enquadradas tanto no reino monera como protista.

Realizaram-se coletas em dois pontos, ponto I, em frente ao local da construção do píer e ponto II, próximo à CVRD, com o objetivo de conhecer os componentes fitoplanctônicos e verificar a ocorrência ou não de microalgas tóxicas ou potencialmente tóxicas que com o decorrer da implantação do projeto podem “florescer”, causando danos direta e indiretamente ao homem.

A comunidade fitoplanctônica foi constituída, em sua maioria de microalgas do grupo das diatomáceas, que são caracterizadas por apresentarem uma carapaça impregnada de sílica.

Foram identificados 112 táxons, 99 pertencendo à Divisão *Bacillariophyta*, 01 a Divisão *Cianophyta*, 01 a *Silicoflagelados* e 01 a *Divisão Pirrophyta*. (Tabela 15). Na Divisão *Bacillariophyta*, os táxons foram enquadrados em 22 ordens, 32 famílias, 51 gêneros e 99 espécies. Das microalgas identificadas, não foi encontrada nenhuma com potencialidade tóxica.

Tabela 15 - Lista de espécies de microalgas que compõem o fitoplâncton nas imediações do Porto do Itaqui.

	EST I	EST. II
<i>Diatomaceas</i>		
<i>Achnanthes longipes</i>		
<i>Achnanthes parvula</i>		
<i>Achnanthes sp.1</i>	*	
<i>Achnanthes sp.2</i>	*	
<i>Actinoptychus parvus</i>		*
<i>Actinoptychus undulatus</i>	*	*
<i>Actinoptychus splendens</i>	*	*
<i>Actinoptychus sp1</i>	*	
<i>Actinoptychus sp2</i>	*	
<i>Asterionella japonica</i>	*	*
<i>Amphora exígua</i>		*
<i>Bacillaria paradoxa</i>	*	
<i>Bacteriastrum delicatulum</i>	*	*
<i>Bellerochea malleus</i>	*	
<i>Bellerochea sp.</i>	*	
<i>Biddulphia alternans</i>	*	*
<i>Campylosira sp.</i>	*	
<i>Cerataulus turgidus</i>		
<i>Chaetoceros coarctatus</i>		
<i>Chaetoceros compressus</i>		
<i>Chaetoceros curvisetus</i>		
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	*	*
<i>Chaetoceros peruvianus</i>	*	
<i>Cocconeis placentula var. euglypta</i>	*	
<i>Cocconeis scutelum</i>	*	
<i>Cocconeis sp.</i>	*	*
<i>Coscinodiscus centralis</i>	*	
<i>Coscinodiscus excentricus</i>	*	*
<i>Coscinodiscus lineatus</i>	*	
<i>Coscinodiscus oculus iridis</i>	*	*
<i>Coscinodiscus radiatus var. radiatus</i>	*	*
<i>Coscinodiscus sp</i>		
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	*	*
<i>Cyclotella striata</i>		
<i>Cyclotella stylorum</i>	*	*
<i>Cyclotella sp.</i>		
<i>Cylindroteca sp.</i>	*	
<i>Diploneis gruendleri</i>		*
<i>Diploneis smithii</i>		
<i>Ditylium brightwelli</i>	*	*

Tabela 15 - Lista de espécies de microalgas que compõem o fitoplâncton nas imediações do Porto do Itaqui - continuação.

<i>Eunotia diodon</i>		*
<i>Frustulia assymetrica</i>		
<i>Frustulia sp.</i>	*	*
<i>Guinardia sp.</i>	*	*
<i>Gyrosigma balticum</i>		*
<i>Hemiaulus indicus</i>	*	*
<i>Hemidiscus ovalis</i>		*
<i>Lithodesmium undulatum</i>	*	*
<i>Lyrella lyra</i>		*
<i>Melchersiella sp.</i>	*	
<i>Melosira moniliformes</i>	*	
<i>Melosira sp.</i>	*	
<i>Navicula agnita</i>	*	*
<i>Navicula humerosa</i>	*	*
<i>N. platyventris</i>	*	
<i>Navicula sp1</i>	*	*
<i>Navicula sp2</i>	*	*
<i>Nitzschia fasciculata</i>	*	*
<i>Nitzschia longissima var. longissima</i>	*	
<i>Nitzschia obtusa var. scalpelliformes</i>		*
<i>Nitzschia panduriformes</i>		*
<i>Nitzschia panduriformes var. minor</i>	*	
<i>Nitzschia pungens var. atlantica</i>	*	
<i>Nitzschia punctigera</i>	*	
<i>Nitzschia sp.</i>		*
<i>Odontella aurita</i>	*	*
<i>Odontella longicuris</i>		
<i>Odontella mobiliensis</i>	*	*
<i>Odontella pulchella</i>		
<i>Odontella regia</i>	*	*
<i>Odontella tridens</i>	*	
<i>Opephora pacifica</i>		*
<i>Paralia sulcata</i>	*	*
<i>Pleurosira laevis var. laevis</i>	*	*
<i>Pleurosigma sp1</i>	*	
<i>Pleurosigma sp2</i>	*	
<i>Psammodictyon panduriforme var. Panduriforme</i>	*	
<i>Pseudosolenia caucar-avis</i>	*	*
<i>Proboscia alata f. indica</i>	*	
<i>Raphoneis amphiceros</i>		*
<i>Raphoneis sp.</i>	*	*
<i>Rhizosolenia alata</i>	*	
<i>Rhizosolenia stolterforthii</i>	*	*

Tabela 15 - Lista de espécies de microalgas que compõem o fitoplâncton nas imediações do Porto do Itaqui - continuação.

<i>Skeletonema costatum</i>	*	*
<i>Skeletonema sp.</i>	*	*
<i>Striatella unipunctata</i>	*	
<i>Surirella fastuosa var. recedens</i>	*	*
<i>Surirella ovata</i>		*
<i>Surirella sp</i>	*	
<i>Synedra tabulata</i>	*	*
<i>Synedra sp</i>		
<i>Terpsinoe americana</i>		*
<i>Terpsinoe musica</i>	*	*
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	*	*
<i>Thalassiotrix frauenfeldii</i>	*	*
<i>Thalassiosira oestrupii</i>	*	*
<i>Thalassiosira subtilis</i>	*	
<i>Thalassiosira sp.</i>	*	
<i>Trachyneis aspera</i>		*
<i>Triceratium favus</i>	*	*
<i>Triceratium sp.</i>		*
<i>Tryblionella coarctata var. coarctata</i>	*	*
<i>Tryblionella granulata</i>	*	*
<i>Tryblioptychus cocconeiformis</i>	*	*
<i>Dictyoca fíbula</i>	*	*
<i>Anabaena sp.</i>		*
PIRROPHYTA		
<i>Protoceratium apinulosum</i>	*	

As principais atividades econômicas observadas nos estuários e manguezais na área de influência do empreendimento são a pesca e a navegação.

Os principais produtos dos ecossistemas costeiros (manguezais, estuários, praias, apicuns, etc) gerados nessas áreas, direta ou indiretamente, são:

- peixes;
- camarões;
- caranguejos;
- siris;
- mariscos;
- sururus;

A Tabela 16 mostra algumas das espécies mais comuns nas águas estuarinas do Maranhão, incluindo-se a Baía de São Marcos. Trata-se de espécies de grande importância sócio-econômica, propiciando, para as comunidades ribeirinhas, alimentação de alto valor nutritivo e renda familiar.

Tabela 16 - Fauna de peixes associada aos estuários maranhenses

Espécies	Nome vulgar	Ecossistema	Status
<i>Cynosciium sp</i>	Pescada amarela	Estuário	Frequente
<i>Macrodon ancylodon</i>	Corvina, gó	Estuário	Frequente
<i>Arius sp</i>	Bagre	Estuário	Frequente
<i>Arius props.</i>	Uritinga	Estuário	Frequente
<i>Bagre bagre</i>	Bandeirado	Estuário	Frequente
<i>Mugil spp</i>	Tainha	Estuário	Frequente
<i>Batrachoides surinamensis</i>	Pacamão	Manguezal	Frequente
<i>Centropomus spp</i>	Camurim (robalo)	Estuário	Frequente
<i>Scomberomorus sp</i>	Peixe-serra	Estuário	Frequente
<i>Genyatremus luteus</i>	Peixe-pedra	Estuário	Frequente
<i>Dasyatis sp</i>	Arraia	Estuário	Frequente
<i>Sphyrna spp</i>	Cação	Estuário	Frequente
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	Baiacu	Estuário	Frequente
<i>Anableps spp</i>	Tralhoto		Frequente

Demais ecossistemas costeiros da área

Os marismas, as praias areno-lamosas e os afloramentos rochosos completam, juntamente com os estuários e os manguezais, a paisagem costeira na área de influência do empreendimento. Embora importantes, são menos representativos que os manguezais e os estuários na região, especialmente no tocante às intervenções de ampliação da área portuária.

Marismas

A vegetação rasteira formada por plantas herbáceas e halófitas que vivem na zona costeira sob influência das marés altas é conhecida por marisma (Rebelo-Mochel, 2000). Marismas ocorrem tanto em ambientes tropicais, geralmente associados a manguezais e praias arenosas, quanto em ambientes temperados. Neste caso, ocupando o nicho dos manguezais que estão restritos às zonas tropicais e subtropicais (Adam, 1990). Os marismas podem formar campos extensos entre o mesolitoral superior e o supralitoral, em diferentes gradientes de salinidade, ocorrendo em áreas salobras, às margens dos estuários, oligohalinas, próximo aos brejos herbáceos, ou hipersalinas, geralmente associadas aos apicuns.

Marismas e manguezais estão inter-relacionados, sendo importantes na manutenção da produtividade e na manutenção da biodiversidade dos estuários (Bridgewater *et alli*, 1999, Odum *et alli*, 1982). Esses ecossistemas estão entre os mais ameaçados do planeta pelas atividades humanas na zona costeira (Kjerfve *et alli*, 1997). A origem de marismas e apicuns tem sido discutida por Lebigre (1983, 1990, 1991).

As principais espécies vegetais das marismas no Maranhão são: *Blutaparon portulacoides*, *Sesuvium portulacastrum*, *Sporobolus virginicus*, *Fimbristyllis sp.* Entre os representantes da fauna, ocorrem os caranguejos, especialmente das espécies *Uca leptodactyla*, *Uca thayeri*, *Uca sp* (complexo rapax-pugnax).

Praias areno-lamosas e lavados

São unidades desprovidas de vegetação vascular, sendo que os produtores primários se restringem às cianobactérias. Entre exemplares da fauna, ocorrem poliquetos, especialmente das famílias *Nereididae*, *Goniadidae*, *Glyceridae*, *Orbiniidae*, *Capitellidae*, entre outras. Os crustáceos estão representados pelos caranguejos chama-marés da espécie *Uca maracoani* e pelo camarão-de-estalo da família *Alpheidae*.

Afloramentos rochosos

Compostos principalmente do regolito formado do intemperismo sobre as barreiras do Terciário, de granulometria variada (de seixos a matacões), e de coloração avermelhada, ferruginosa, dado o alto teor desse metal, formando um solo laterítico muito comum nessa porção da Ilha de São Luís. A vegetação é composta por algas bênticas clorofíceas, rodofíceas e feofíceas.

A fauna marinha e estuarina aí encontrada apresentam baixa diversidade natural, que se reduz ainda mais nas áreas onde a intervenção antrópica se faz sentir. Entre as espécies da epifauna, ocorrem:

Littorina zic zac
Littorina flava
Littorina angulifera (nas áreas junto aos manguezais)
Crassostrea sp
Brachiodontes sp
Acmaea sp
Fissurella sp
Thais haemastoma
Paguridae
Xanthidae

Destaca-se para os costões rochosos a sua baixa vulnerabilidade a derramamentos por petróleo e derivados, se comparados com os manguezais e as marismas.

Mata Secundária de Terra firme

Sabe-se que a mata secundária de terra firme é originada a partir da degradação antrópica e que na ilha de São Luís, apresenta-se com características amazônicas, com predomínio de babaçu.

Seu caráter de mata secundária faz com que ocorra, na área da implantação do projeto, diversos níveis de desenvolvimento estrutural, variando do arbustivo ao arbóreo. Percebe-se, nitidamente, que nas proximidades da CVRD, essa área apresenta-se em um processo gradual de regeneração, visto que esta empresa realizou projetos de reflorestamento.

A seguir, apresenta-se um quadro de espécies que ocorrem na área do projeto, demonstrando que, apesar de receber diversas formas de impactos por muitos anos (queimadas provocadas pela população da região, implantação de projetos sem uma preocupação ambiental e outros processos), essa área tem um número representativo de espécies.

Tabela 17 - Lista de fanerógamas ocorrentes nas áreas de mata de terra firme, nas proximidades do Porto do Itaqui.

Espécie	Família
<i>Aegiphila amazonica</i> Mold.	FABOIDEAE
<i>Agonandra brasiliensis</i> Benth. & Hooker	APOCYNACEAE
<i>Andira inermis</i> HBK	ANNONACEAE
<i>Annona sericea</i> Dunal	PALMACEAE
<i>Aspidosperma desmanthum</i> Benth	CAESALPINOIDEAE
<i>Aspidosperma</i> sp.	BOMBACACEAE
<i>Astrocaryum tucuma</i> Mart.	BOMBACACEAE
<i>Bauhinia viridiflorens</i> Ducke	COMBRETACEAE
<i>Bombax globosum</i> Aubl.	MALPIGHIACEAE
<i>Bombax longipedicellatum</i> Ducke	MYRTACEAE
<i>Bredemeyera floribunda</i> Willd.	GUTTIFERAE
<i>Buchenavia oxycarpa</i> (Mart.) Eichl.	FLACOURTIACEAE
<i>Casearia commersoniana</i> Camb.	FLACOURTIACEAE
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	FLACOURTIACEAE
<i>Casearia grandiflora</i> Camb.	FLACOURTIACEAE
<i>Casearia javitensis</i> H. B. K.	FLACOURTIACEAE
<i>Cassia chrysocarpa</i> Desv.	CAESALPINOIDEAE
<i>Cassia hofmanzeggii</i> Mart. ex. Bth.	CAESALPINOIDEAE
<i>Cassia lucens</i> Vog.	CAESALPINOIDEAE
<i>Cassia</i> sp.	CAESALPINOIDEAE
<i>Cassipourea guianensis</i> Aubl.	RHIZOPHORACEAE
<i>Cecropia concolor</i> Willd.	CECROPIACEAE
<i>Cestrum latifolium</i> Lam.	SOLANACEAE
<i>Chaenochiton kappieri</i> (Sagot.) Ducke	OLACACEAE
<i>Chrysophyllum sparsiflorum</i> Klotz.	SAPOTACEAE
<i>Coccoloba pichuna</i> Huber	POLYGONACEAE
<i>Cochlospermum orinocensis</i> Steud.	COCHLOSPERMACEAE
<i>Cordia multispicata</i> Cham.	BORAGINACEAE
<i>Cordia nodosa</i> Lam.	BORAGINACEAE
<i>Croton matourensis</i>	CAPPARACEAE
<i>Cupania diphylla</i> Vahl.	SAPINDACEAE
<i>Desmonchus</i> sp.	PALMACEAE
<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne et Planch	ARALIACEAE
<i>Doliocarpus brevipedicellatus</i> Garcke	DILLENACEAE

Tabela 17 - Lista de fanerógamas ocorrentes nas áreas de mata de terra firme, nas proximidades do Porto do Itaqui - continuação.

<i>Emmotum fagifolium</i> Desv.	ICACINACEAE
<i>Eschweilera amara</i> Ndz.	LECYTHIDACEAE
<i>Eschweilera collina</i> Eyma	LECYTHIDACEAE
<i>Eugenia prosoneura</i> Berg.	MYRTACEAE
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	PALMACEAE
<i>Ficus eliadis</i> Standl.	MORACEAE
<i>Ficus mathewsiana</i> Miq	MORACEAE
<i>Glycidendron amazonicum</i> Ducke	EUPHORBIACEAE
<i>Guatteria chrysopetala</i> (Steud.) Miq.	ANNONACEAE
<i>Henriettea succosa</i> DC.	MELASTOMATACEAE
<i>Hieronyma alchornioides</i> Allem.	EUPHORBIACEAE
<i>Himatanthus articulata</i> (Vahl.) Woods.	APOCYNACEAE
<i>Hirtella racemosa</i> Lamb.	CHRYSOBALANACEAE
<i>Humiria balsamifera</i> Jaume	HUMIRIACEAE
<i>Inga edulis</i> Mart.	MIMOSOIDEAE
<i>Inga luschnathiana</i> DC.	MIMOSOIDEAE
<i>Inga thibaudiana</i> DC.	MIMOSOIDEAE
<i>Inga umbellifera</i> Steud	MIMOSOIDEAE
<i>Ischnosiphon arouma</i> (Aubl.) Koern.	MARANTACEAE
<i>Isertia bullata</i> Schum.	RUBIACEAE
<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	LACISTEMACEAE
<i>Laetia procera</i> Eichl.	FLACOURTIACEAE
<i>Licania canescens</i> R. Ben.	CHRYSOBALANACEAE
<i>Licania sclerophylla</i> Mart.	CHRYSOBALANACEAE
<i>Macoubea guianensis</i> Aubl.	APOCYNACEAE
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	EUPHORBIACEAE
<i>Matayba guyanensis</i> Aubl.	SAPINDACEAE
<i>Mauritia flexuosa</i> L.	PALMACEAE
<i>Maximiliana regia</i> Mart.	PALMACEAE
<i>Miconia hirtella</i> Cogn.	MELASTOMATACEAE
<i>Myrcia deflexa</i> DC.	MYRTACEAE
<i>Myrcia mathewsiana</i> (Berg.) Mc. Vaugh.	MYRTACEAE
<i>Myrciaria teriella</i> Berg.	MYRTACEAE
<i>Nectandra cuspidata</i> (Mart. ex Nees)	LAURACEAE
<i>Ocotea aciphylla</i> Mez.	LAURACEAE
<i>Ocotea costulata</i> (Nees) Mez.	LAURACEAE
<i>Ocotea gracilis</i> Mez.	LAURACEAE
<i>Oenocarpus disticus</i> Mart.	PALMACEAE
<i>Ouratea castanaefolia</i> Engl.	OCHNACEAE
<i>Pagamea guianensis</i> M.Arg.	RUBIACEAE
<i>Phenakospermum guyanensis</i> Engl.	MUSACEAE
<i>Pithecellobium jupumba</i> Urb.	MIMOSOIDEAE
<i>Posoqueria latifolia</i> Roem et Scult.	RUBIACEAE

Tabela 17 - Lista de fanerógamas ocorrentes nas áreas de mata de terra firme, nas proximidades do Porto do Itaqui – continuação.

<i>Pouteria trichoposa</i> Baehni	SAPOTACEAE
<i>Protium paraense</i> Cuatr.	BURSERACEAE
<i>Qualea parviflora</i>	VOCHYSIACEAE
<i>Quiina pteridophyta</i> (Radik.) Pires	QUIINACEAE
<i>Rapanea</i> sp	MYRSINACEAE
<i>Rheedia acuminata</i> Planch. et. Triana	GUTTIFERAE
<i>Rollinia exsuka</i> (DC. ex. Dunal.) ADC.	ANNONACEAE
<i>Salacia spectabilis</i>	HIPPOCRATEACEAE
<i>Simaba cedron</i> Planch.	SIMAROUBACEAE
<i>Symphonia globulifera</i> L.	GUTTIFERAE
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	ANACARDIACEAE
<i>Toccoca</i> sp.	MELASTOMATACEAE
<i>Tovomita brasiliensis</i> Mart.	GUTTIFERAE
<i>Tovomita choysiana</i>	GUTTIFERAE
<i>Trichilia quadrijugata</i> Kunth in H.B.K.	MELIACEAE
<i>Trichilia schomburgkii</i> DC.	MELIACEAE

Mata de Várzea

As várzeas, entendidas nesse estudo como matas inundáveis, de galeria, de natureza estacional ou por ciclos de marés, é muito pouco conhecida do ponto de vista ecológico, no Maranhão.

A mata de várzea é caracterizada por apresentar uma exposição parcial à submersão, o que de uma certa maneira, implica em um menor número de espécies quando comparada à flora da mata de terra firme.

A vegetação, em questão, apresenta espécies com porte arbóreo, arbustivo, cipó e árvores do sub-bosque. A seguir apresentamos algumas espécies identificadas na área, demonstrando uma grande variedade de famílias, tais como: *Apocynaceae*, *Annonaceae*, *Lauraceae*, *Myrtaceae*, *Myristicaceae*, *Rutaceae* e *Solanaceae*.

Tabela 18 - Lista de fanerógamas ocorrentes nas áreas de mata de várzea, nas proximidades do Porto do Itaqui.

Espécie	Família
<i>Amanoa guianensis</i> Aubl.	Euphorbiaceae
<i>Andira inermis</i> HBK	Faboideae
<i>Apeiba glabra</i> Aubl.	Tiliaceae
<i>Aspidosperma ássi</i> (Vahl.) R.Bem.	Apocynaceae
<i>Astrocaryum ássia</i> Mart.	Palmaceae
<i>Bactris ássia</i> (Mart.) Burret.	Palmaceae
<i>Bombax longipedicellatum</i> Ducke	Bombacaceae
<i>Bredemeyera floribunda</i> Willd.	Polygalaceae
<i>Byrsonima aerugo</i> Sagot.	Malpighiaceae

Tabela 18 - Lista de fanerógamas ocorrentes nas áreas de mata de várzea, nas proximidades do Porto do Itaqui - continuação.

<i>Caraipa punctuata</i> Ducke	Guttiferae
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Meliaceae
<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	Caryocaraceae
<i>Casearia grandiflora</i> Camb.	Flacourtiaceae
<i>ássia lucens</i> Vog.	Caesalpinioideae
<i>Cecropia concolor</i> Willd.	Cecropiaceae
<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C. Smith	Hippocrateaceae
<i>Coccoloba pichuna</i> Huber	Polygonaceae
<i>Cochlospermum orinocensis</i> Steud.	Cochlospermaceae
<i>Cordia multispicata</i> Cham.	Boraginaceae
<i>Cordia nodosa</i> Lam.	Boraginaceae
<i>Croton matourensis</i>	Capparaceae
<i>Cupania diphylla</i> Vahl.	Sapindaceae
<i>Desmonchus</i> sp.	Palmaceae
<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne et Planch	Araliaceae
<i>Doliocarpus brevipedicellatus</i> Garcke	Dilleniaceae
<i>Emmotum fagifolium</i> Desv.	Icacinaceae
<i>Eschweilera amara</i> Ndz.	Lecythidaceae
<i>Eschweilera collina</i> Eyma	Lecythidaceae
<i>Eugenia prosoneura</i> Berg.	Myrtaceae
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Palmaceae
<i>Ficus eliadis</i> Standl.	Moraceae
<i>Ficus mathewsiana</i> Miq	Moraceae
<i>Glycidendron amazonicum</i> Ducke	Euphorbiaceae
<i>Guatteria chrysopetala</i> (Steud.) Miq.	Annonaceae
<i>Henriettea succosa</i> DC.	Melastomataceae
<i>Hieronyma alchornioides</i> Allem.	Euphorbiaceae
<i>Himatanthus articulata</i> (Vahl.) Woods.	Apocynaceae
<i>Hirtella racemosa</i> Lamb.	Chrysobalanaceae
<i>Humiria balsamifera</i> Jaume	Humiriaceae
<i>Inga edulis</i> Mart.	Mimosoideae
<i>Inga luschnathiana</i> DC.	Mimosoideae
<i>Inga thibaudiana</i> DC.	Mimosoideae
<i>Inga umbellifera</i> Steud	Mimosoideae
<i>Ischnosiphon arouma</i> (Aubl.) Koern.	Marantaceae
<i>Isertia bullata</i> Schum.	Rubiaceae
<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	Lacistemaceae
<i>Laetia procera</i> Eichl.	Flacourtiaceae
<i>Licania canescens</i> R. Ben.	Chrysobalanaceae
<i>Licania sclerophylla</i> Mart.	Chrysobalanaceae
<i>Macoubea guianensis</i> Aubl.	Apocynaceae
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	Euphorbiaceae
<i>Matayba guyanensis</i> Aubl.	Sapindaceae
<i>Mauritia flexuosa</i> L.	Palmaceae

Tabela 18 - Lista de fanerógamas ocorrentes nas áreas de mata de várzea, nas proximidades do Porto do Itaqui - continuação.

<i>Maximiliana regia</i> Mart.	Palmaceae
<i>Miconia hirtella</i> Cogn.	Melastomataceae
<i>Myrcia deflexa</i> DC.	Myrtaceae
<i>Myrcia mathewsiana</i> (Berg.) Mc. Vaugh.	Myrtaceae
<i>Myrciaria teriella</i> Berg.	Myrtaceae
<i>Nectandra cuspidata</i> (Mart. ex Nees) Nees	Lauraceae
<i>Ocotea aciphylla</i> Mez.	Lauraceae
<i>Ocotea costulata</i> (Nees) Mez.	Lauraceae
<i>Ocotea gracilis</i> Mez.	Lauraceae
<i>Oenocarpus disticus</i> Mart.	Palmaceae
<i>Ouratea castanaefolia</i> Engl.	Ochnaceae
<i>Pagamea guianensis</i> M.Arg.	Rubiaceae
<i>Phenakospermum guyanensis</i> Engl.	Musaceae
<i>Pithecellobium jupumba</i> Urb.	Mimosoideae
<i>Posoqueria latifolia</i> Roem et Scult.	Rubiaceae
<i>Pouteria trichoposa</i> Baehni	Sapotaceae
<i>Protium paraense</i> Cuatr.	Burseraceae
<i>Qualea parviflora</i>	Vochysiaceae
<i>Quiina pteridophyta</i> (Radik.) Pires	Quiinaceae
<i>Rapanea</i> sp	Myrsinaceae
<i>Rheedia acuminata</i> Planch. et. Triana	Guttiferae
<i>Rollinia exsuka</i> (DC. ex. Dunal.) ADC.	Annonaceae
<i>Salacia spectabilis</i>	Hippocrateaceae
<i>Simaba cedron</i> Planch.	Simaroubaceae
<i>Symphonia globulifera</i> L.	Guttiferae
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae
<i>Toccoca</i> sp.	Melastomataceae
<i>Tovomita brasiliensis</i> Mart.	Guttiferae
<i>Tovomita choysiana</i>	Guttiferae
<i>Trichilia quadrijuga</i> Kunth in H.B.K.	Meliaceae
<i>Trichilia schomburgkii</i> DC.	Meliaceae
<i>Triplaris surinamensis</i> Cham.	Polygonaceae
<i>Virola sebifera</i> Lam.	Myristicaceae
<i>Virola surinamensis</i> (Rol.) Warb.	Myristicaceae
<i>Xylopi frutescens</i> Aubl.	Annonaceae
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Mimosoideae
<i>Platonia insignia</i> Mart.	Guttiferae
<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers.	Euphorbiaceae
<i>Pradosia granulosa</i> Pires	Sapotaceae
<i>Pseudima frutescens</i> (Aubl.) Radlk.	Sapindaceae
<i>Psidium</i> sp.	Myrtaceae
<i>Qualea parviflora</i>	Vochysiaceae
<i>Randia aculeata</i> L.	Rubiaceae
<i>Rapanea</i> sp	Myrsinaceae

Tabela 18 - Lista de fanerógamas ocorrentes nas áreas de mata de várzea, nas proximidades do Porto do Itaqui - continuação.

<i>Rauia</i> sp.	Rutaceae
<i>Richardella rivicoa</i> Pierre	Sapotaceae
<i>Rollinia exsuka</i> (DC. ex. Dunal.) ADC.	Annonaceae
<i>Rourea doniana</i> Baker	Connaraceae
<i>Sacoglottis amazonica</i> Mart.	Humiriaceae
<i>Simaba cedron</i> Planch.	Simaroubaceae
<i>Sloanea garkeana</i> Schum.	Elaeocarpaceae
<i>Solanum</i> sp.	Solanaceae
<i>Spondias lutea</i> L.	Anacardiaceae
<i>Stryphnodendron barbatimam</i> Mart.	Mimosoideae
<i>Swartzia flaemingii</i> Raddi var. <i>pilonema</i> Cowan	Caesalpinoideae
<i>Syagrus inajai</i> Becc.	Palmaceae
<i>Talisia aculeata</i> Radlk.	Sapindaceae
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae
<i>Thyrsodium paraense</i> Huber	Anacardiaceae
<i>Trichilia schomburgkii</i> DC.	Meliaceae
<i>Vanilla planifolia</i> Andr.	Orchidaceae
<i>Virola sebifera</i> Lam.	Myristicaceae
<i>Vismia guianensis</i> Aubl.	Guttiferae
<i>Vitex sellowiana</i> Cham.	Verbenaceae
<i>Vitex triflora</i> Vahl.	Verbenaceae

Fonte: Pires (1982)

Da mesma maneira que o ecossistema manguezal, a mata de várzea é considerada como área de preservação permanente. Salienta-se que na área em foco, foi identificada uma espécie denominada *Virola surinamensis* que de acordo com a Portaria IBAMA 37N/1992 é classificada como espécie vulnerável.

5.3 Meio Antrópico/Meio Sócio-Econômico

5.3.1 Histórico da Cidade de São Luís e da Área Portuária

Fundada a oito de setembro de 1612 por Daniel de La Touche, Senhor de La Ravardiére. As origens da cidade de São Luís se confundem com interesses colonizadores e com conflitos de ocupação territorial por portugueses, franceses e holandeses. Daí, dizer-se que São Luís fora a única cidade brasileira de origem francesa. Na verdade, após a fundação, o período de permanência dos franceses no Maranhão foi efêmero - 1612 a 1615, o que não foi suficiente para sedimentar nenhum aspecto da cultura francesa no povo maranhense, à época.

Até os fins do século XVI, resultaram praticamente inúteis as tentativas de estabelecer um núcleo de civilização nas terras em que hoje está situado o município de São Luís. Não o conseguiram Aires da Cunha e Fernando Álvares de Andrade, associados ao historiador João de Barros na empresa colonizadora. Partindo de Lisboa, em 1535, a armada, sob o comando do primeiro, atingiu a costa maranhense, tendo, porém, naufragado nos baixios do Boqueirão, junto à Ilha do Medo.

Os sobreviventes, em número reduzido, retiraram-se para o reino, algum tempo depois, em navios piratas que percorriam as costas brasileiras. Igual sorte estava reservada, em 1539, a Luís de Melo e Silva, a quem D. João III, por desistência do donatário João de Barros, doara a capitania do Maranhão.

São Luís, que na era de 1950 foi considerada a quarta cidade mais importante do Império Brasileiro, viveu uma triste história de descaso e abandono. Na década de 1980, a cidade como organismo vivo passou a recuperar o seu maior legado – O Patrimônio Arquitetônico. Nas últimas décadas, a despeito de muitos esforços realizados, esse ambiente ilhéu passou a considerar todo o conjunto de prédios históricos uma verdadeira jóia, culminando com a revitalização da Praia Grande, seu núcleo original que desperta o lendário turismo cultural, consubstanciado pelo honroso título de Cidade Patrimônio Cultural da Humanidade, sob os auspícios da UNESCO (ONU).

Esse honroso título passou a ser trabalhado desde a década de 80, quando o Governo do Estado passou a recuperar os prédios históricos da Praia Grande. Esse valioso patrimônio é ímpar, em se tratando de cidade fundada por franceses no mundo. Preservar é a tônica de chancela que ostenta essa, que é intitulada “Ilha do Amor, Ilha Rebelde, Cidade dos Azulejos”, e agora Cidade Patrimônio Cultural da Humanidade.

5.3.2 Histórico da Ocupação das Áreas Adjacentes ao Distrito Industrial e Área Itaqui - Bacanga

O Estado do Maranhão não foge à regra dos demais Estados brasileiros e apresenta altas taxas de crescimento populacional nas áreas urbanas, em detrimento às áreas do setor rural.

Em contrapartida, é constante uma corrida desordenada da zona rural rumo aos grandes centros urbanos. Mesmo assim, o Estado do Maranhão ainda é, segundo os últimos dados censitários disponíveis, um dos Estados menos urbanizados do país.

São Luís, capital do Estado do Maranhão, viveu a partir da década de 70, um processo de ocupação e/ou invasão acelerada, apesar de ter sido o período de atuação mais significativa do Banco Nacional da Habitação, onde vários conjuntos residenciais foram construídos. É sabido que quase todas as áreas disponíveis existentes nestes conjuntos já foram invadidas. Tal fato é atribuído até mesmo à migração interna que acontece pela instabilidade da moradia provocada pelo alto custo de localização, também por falta de políticas sociais capazes de atender à demanda existente, sobretudo no que diz respeito à moradia.

A área Itaqui-Bacanga é, como muitas outras, uma das que mais tem absorvido a ocupação indevida, ou mesmo desordenada. É importante ressaltar que geralmente as ocupações são marcadas por conflitos sociais e violência, o que não tem sido o caso da área em foco, apesar de que, no momento, a própria EMAP busca negociar com os moradores da Vila Itaqui a desocupação da área de influência direta do Porto do Itaqui. Acredita-se que esta possibilidade venha a ocorrer pelo fato do Governo do Estado ser o principal detentor de todas as terras em que se fizerem presentes tais ocupações, ou seja, este termo de ajustamento legal está expresso em decretos federais. Estima-se hoje na área do Itaqui-Bacanga uma população de baixa renda na ordem de 70 mil pessoas.

Existiam dezenas de casas esparsas com características rurais, ou seja, casebres com cobertura de palhas e paredes de barro, isso antes das ações governamentais que, atualmente, melhoraram esse quadro nas áreas adjacentes ao Distrito Industrial, a exemplo do que ocorreu com o Anjo da Guarda.

Na década de 70, surgiram os característicos, bairros “planificado”, com construção de núcleo habitacional composto por 87% (oitenta e sete) de residências de alvenaria com o objetivo de abrigar famílias remanescentes dos bairros Goiabal, Lira e Cavaco que foram vitimados de um incêndio naquela área.

Mediante pesquisas com moradores antigos e de acordo com fontes documentais existentes na Delegacia do Patrimônio da União, hoje, SPU (Serviço do Patrimônio da União), o Anjo da Guarda é parte integrante de um conjunto de sítios que formam a antiga área Itaquí-Bacanga. Exemplos de sítios: Piancó, Itaquí, das Carneiras, Anjo da Guarda e Bom Sucesso, este último ligado à gênese do Anjo da Guarda.

5.3.3 Aspectos Demográficos

São Luís já convive com um grande contingente populacional resultante de um processo migratório intra e interestadual que vem a cada ano aumentando seus problemas sociais e geoambientais nos setores de assistência, moradia, geração de trabalho e renda, favelização e outros.

Em virtude dessa problemática, a cidade de São Luís constitui centro de convergência de fluxos migratórios intensos procedentes da hinterlândia estadual, formadores, em grande parte de um contingente populacional marginalizado e submarginalizado, com estado de pobreza, habitando mocambos que, não raro, se localizam em espaços alagados e alagáveis, onde assumem a feição de palafitas.

A região é pólo de concentração populacional ascendente em relação ao Estado do Maranhão, caracterizando-se por elevadas taxas de crescimento populacional desde a década de 1960. O crescimento populacional do município de São Luís influi de forma determinante e concentra a maioria da população (85%). Nos anos 60, com o represamento do rio Bacanga, o avanço urbano se fez nessa direção sendo sua intensidade acelerada com a construção do porto do Itaquí, dando origem a comunidade de Itaquí-Bacanga, cujo núcleo habitacional, a exemplo do Anjo da Guarda, foi constituído a partir da transferência de ex-habitantes de palafitas das margens dos rios da cidade.

O Censo Demográfico de 2000 constatou com referência à existência de 867.690 habitantes, sendo que 97% viviam na zona urbana. O quadro abaixo mostra a evolução do município no período 1872 a 2000.

Quadro 16 - Evolução do município no período 1872 a 2000.

Censos	População total	Taxa de crescimento anual (%)
1872	31.664	-
1890	29.308	- 0,42
1900	36.798	2,30
1920	52.929	1,83
1940	85.583	2,43
1950	119.785	3,41
1960	158.292	2,82
1970	265.486	5,30
1980	449.432	5,40
1991	696.353	4,06
1996	780.833	2,31
2000	867.690	2,67

Fonte: Censo Demográfico de 2000

Conforme evolução mostrada no quadro acima, a população da capital do Estado cresceu em 26 vezes nos 128 anos observados. As décadas de 70 e 80 foram as mais fortemente aceleradas, devido às grandes migrações intermunicipais e interestaduais ocorridas. Os principais fatores que contribuíram para essa aceleração foram à eliminação dos obstáculos naturais – a abertura de estradas pavimentadas, a atração exercida pela capital como Centro de Serviços, assim como a perspectiva gerada por um mercado de trabalho emergente, dado os maciços investimentos ocorridos no município nessas duas décadas.

O freio, que vêm ocorrendo a partir dos anos 80, decorre das próprias transformações sociais ocorridas no seio das famílias com o controle da natalidade, assim como, a abertura de novas frentes de atração de populações interioranas que não a capital – a exemplo do Sul do Pará e o Nordeste do Maranhão.

Quadro 17 – Quadro Comparativo da Contagem da População dos Anos de 1991 a 1996

Grupo de idade (total)	Censo de 1991 / 696.371	Participação relativa (100%)	Censo de 1996/780.833	Participação relativa (100%)
0 a 4 anos	82.403	11,83	74.076	9,48
5 a 9 anos	88.590	12,72	83.471	10,68
10 a 14 anos	89.178	12,80	97.795	12,52
15 a 19 anos	86.477	12,41	101.240	12,96
20 a 24 anos	77.601	11,14	85.981	11,01
25 a 29 anos	62.450	8,96	72.057	9,22
30 a 34 anos	50.558	7,26	61.209	7,83
35 a 39 anos	40.709	5,84	50.882	6,51
40 a 44 anos	30.729	4,41	40.295	5,16
45 a 49 anos	22.823	3,27	29.517	3,78
50 a 54 anos	17.951	2,57	23.436	3,00
55 a 59 anos	13.814	1,98	16.807	2,15
60 a 64 anos	11.354	1,63	13.302	1,70
65 a 69 anos	8.511	1,22	10.156	1,30
70 a 74 anos	5.643	0,81	7.136	0,91
75 a 79 anos	3.804	0,54	4.938	0,63
80 anos e mais	3.776	0,54	9.390	1,20

Fonte: IBGE Censo demográfico 1991 e Contagem da população de 1996.

De acordo com os resultados dos dados preliminares do Censo de 2000, o número de pessoas residentes é de 867.690 habitantes, sendo 405.196 homens.

Na área estudada, foram identificadas 43 (quarenta e três) localidades/bairros, distribuídos na zona semi-urbana e rural de São Luís.

A quantificação e qualificação da ação antrópica, abrangendo os vários temas estão apresentadas a seguir.

A população estimada para o conjunto destas localidades é de aproximadamente 140.000 (cento e quarenta mil) habitantes, sendo 60% residentes na área de expansão urbana da periferia de São Luís e o restante nos grandes aglomerados rurais (Maracanã, Estiva, Pedrinhas, Tibiri, Itaqui, Vila Nova, Vila República, Vila Maranhão, Funil, etc.) e em pequenas outras localidades da zona rural (ver Quadro 21).

Quadro 18 - População Estimada da Área Estudada.

Localidades/Vilas	População	Área aproximada (km ²)
Aglomeração urbana (Fumacê, Gapara, Sá Viana, Vila Embratel, Anjo da Guarda, Vila Dom Luís, Vilas Mauro Fecury I,II e III, Vila Nova, Vila Isabel)	75.548	50,0
Estiva	3.413	6,1
Maracanã	12.047	8,1
Tibiri	7.413	6,8
Vila Maranhão	7.840	4,2
Tibirizinho	4.215	4,7
Vila Itaqui	3.118	4,5
Vila N.República	7.040	2,7
Vila Sarney	2.704	3,8
Quebra Pote	3.360	2,0
Funil	2.215	3,6
Itapera	1.477	0,4
Rio Grande	1.960	5,1
Demais localidades	7.650	6,0
Total	140.000	100,0

Fonte: Ênfase /fevereiro de 2001.

Cerca de 40% da população residente é oriunda do Estado, especialmente da baixada e Litoral Ocidental Maranhense, sendo que a maior concentração de migrantes está situada no conjunto da aglomeração urbana Itaqui-Bacanga.

Quadro 19 - Análise migratória da área em estudo, segundo a origem da população.

NATURALIDADE	PARTICIPAÇÃO RELATIVA(%)
São Luís	60,7
Estado do Maranhão	90,3
Outros estados	9,7
Nordeste	8,7
Demais estados	1,0

Fonte: Ênfase /fevereiro de 2001.

Em relação aos domicílios particulares permanentes, aproximadamente 66,1 foram construídos em alvenaria, 33,8% em taipa e 0,1% em palha, com 86% de cobertura em telha, 1,2% em laje e 12,4 em palha.

5.3.3.1 Aspectos Sócio-econômicos da Vila Itaqui

Introdução

Constitui este estudo de campo, um conjunto de informações decorrentes da interação dos resultados obtidos pelos estudos da "ocupação urbana", demográfica, sanzonal, situação sócio-econômica e ambiental da Vila Itaqui. Diagnosticando como o estado atual do arcabouço da situação predial e territorial semi-urbana, seus usos e conflitos potenciais", consubstanciados ao futuro desejável e/ou cenário de curto e médio prazo.

As concepções teóricas e as orientações metodológicas que fundamentam este pequeno diagnóstico apóiam-se em linha de pesquisa de campo, consultas pessoais, dados pesquisados e bibliografia em conformidade ao apelo estratégico de uso e ocupação do solo pela EMAP.

As limitações, no uso do território, junto às potencialidades dos recursos naturais e ambientais e à situação sócio-econômica da área em tela, tornam-se atributos antagônicos, quando se destaca na vizinhança que a comunidade é parte integrante e fluente de um complexo empresarial que, por natureza própria de formação, não identifica nela qualquer relação custo/benefício ou algo que o valha.

Este cenário de dinâmica reprimida, principalmente, horizontal, põe em evidência as limitações que margeiam a rodovia de acesso ao Porto que lhe empresta o nome; as dificuldades tendem a alcançar níveis ainda mais surpreendentes, quando comparados os perfis de sustentabilidade comunitária que se somam para totalizar a formação do povoado e/ou descaracterização deste.

A existência de classes de uso do solo tem como requisito uma relação entre o comportamento sócio-econômico-cultural e a ocupação espacial de uma área determinada, e este é um dos pressupostos usados no levantamento cadastral da Vila Itaqui.

Formação da Vila Itaqui

De acordo com fontes documentais existentes no SPU-Serviço do Patrimônio da União, e mediante consultas a moradores antigos, a Vila Itaqui é parte integrante de um conjunto de Sítios que formam a antiga gleba Itaqui-Bacanga, como exemplos: Sítios (Piancó, Itaqui, das Carneiras, Anjo da Guarda e Bom Sucesso).

Conforme nos foi passado pelos moradores mais antigos da Vila Itaqui, Sebastião Pereira e Clóvis Pereira, residentes na Rua São Benedito, sustentam que ao longo de mais de 50 (cinquenta) anos que residem na Vila Itaqui, a ex-DPU (Delegacia do Patrimônio da União, hoje, SPU), nunca emitiu documentação de posse de terra a quem quer que seja e diziam: "fiquem por lá que ninguém os incomodará".

Em virtude dessa problemática, desde 1951, esses senhores asseguram que todos os residentes são apenas moradores sem titulação da União ou mesmo da Prefeitura de São Luís. A única documentação cadastral dos moradores diz respeito às contas de telefone, água e luz, as duas últimas dão a dimensão do quantitativo, apesar de números não compatíveis com os residentes atuais. Portanto, a área residencial em tela é pólo de concentração populacional estancada em relação ao estado de ocupações ora evidenciadas na área Itaqui-Bacanga, caracterizando-se por elevadas taxas de mortalidade e mortalidade infantil, dado ao padrão e êxodo interno do campo para a cidade. Para se ter uma idéia do aumento populacional da gleba Itaqui-Bacanga, a partir da década de 60, registra-se um aumento de 85% do contingente populacional (fonte: Funasa/IBGE).

Aspectos Sócio-Econômicos

Embora tenha uma localização estratégica, seu acesso depende de uma linha de ônibus específica e que não atende a contento, nem a comunidade e tão pouco alguns empregados da área portuária. Sendo carente, imputa-se a ela mais um estado de penalidade social, com moradias edificadas num padrão baixo de construção na maioria das suas casas residenciais, além de baixíssimo nível de asseio, conservação e higiene nos bordéis ali instalados e instalados ao devaneio do dia a dia (ambos os lados). Estende-se esse conjunto de impacto social e econômico ao estado da arte da edificação do bairro sem qualquer planejamento, haja vista, o cinquentenário de existência do mesmo, ou seja, por qualquer razão, que foge à nossa interpretação, julga-se necessário uma reengenharia no processo de ocupação, desde que seja acompanhada pela dinâmica da educação social e ambiental da área de influência almejada, assim é que, muitos moradores identificam que a Vila não se juntou ao bairro Anjo da Guarda em virtude da vigília empregada pela Marinha e ex-Codomar. Identifica-se uma constante busca pela qualidade de vida, definindo-se por vezes, como uma população acuada e sempre colocada à margem do desenvolvimento econômico que a área afugenta; esquecidos pelo poder público, sentem-se desprezados por outros tantos atores, sem vez e voz. Arredios todos aos acontecimentos, sem nunca terem sido aceitos na condição de primeiros ocupantes da área (1950).

Lazer e serviços

Ressentem-se por não terem qualquer atrativo de lazer, principalmente, à praia do Boqueirão. Outras nem pensar, pois o baixo poder aquisitivo, torna-os dependentes em quase todas as suas necessidades nessa área, tendo o Anjo da Guarda como o "anjo que caiu do céu", em tudo por tudo: saúde, segurança, feira e mercados, correios, transporte de emergência, etc. O único lazer registrado por todos é o "Trecho", ou seja, para os tradicionais moradores do bairro, esse ambiente é tido como inibidor do desenvolvimento social, cultural e econômico da área, além do ambiente do clero que o abomina, sobre todas as formas (3 igrejas, duas protestantes e uma católica). O ponto cultural de maior atrativo é o festejo de São Benedito que acontece anualmente em setembro.

Quanto aos serviços, a Vila convive entre dois cenários: movimentação portuária e atividade primária, principalmente a pesca de subsistência. No complexo portuário estão localizadas aproximadamente 36 empresas e prestadoras de serviços, onde é possível presenciar os moradores da vila com acento em trabalhos pesados (estiva, serviços de limpeza e gerais).

Cenário atual

A população residente na Vila Itaqui é de aproximadamente 800 pessoas, Esse contingente está adensado em 201 unidades residenciais, apresentando, em média, quatro pessoas por casa. Constatase apenas uma rua asfaltada (Sant'Ana), enquanto as demais são apenas piçarradas e poucas são banhadas com piche.

A área em tela faz parte do DI-Distrito Industrial de São Luís (DISAL), cuja área de influência direta é de aproximadamente 80km² (Itaqui-Bacanga), situada à leste da ilha de São Luís. É servida por um sistema viário de transporte rodo-ferroviário, marítimo e rodoviário, caracterizados por:

- Porto do Itaqui, sob responsabilidade administrativa da EMAP.
- Terminal de Ponta da Madeira, sob a responsabilidade da CVRD.
- Terminal Sinaleiro, pertencente à Marinha do Brasil, ao lado da Ponta da Guia.
- Terminal para ferry-boat, encravado na Posta da Espera, sob responsabilidade da EMAP.
- Terminal Pesqueiro, na entrada do Estreito dos Coqueiros, construído pelo Governo Federal, atualmente e cedido ao Estado.
- Terminal da Alumar, na foz do rio dos Cachorros com o Estreito dos Coqueiros.
- Terminal de ferry-boat do Cujupe, sob responsabilidade da EMAP, no município de Alcântara.
- Estrada de Ferro Carajás (CVRD) e CFN-Companhia Ferroviária do Nordeste, ex-RFFSA
- Rodovia BR-135

No que concerne aos fatores de restrição ocupacional, excetuando-se o DI, o incremento demográfico e as atividades econômicas e suas necessidades por espaço territorial é que determinarão o remanejamento da respectiva Vila Itaqui. Convém ressaltar que as Áreas de Uso Restrito (mangues) não devem ser entendidas como fator de restrição em toda a sua abrangência, mas como indutor e indicador de aproveitamento dos recursos advindos ao incremento da qualidade de vida e um elemento a ser considerado na organização do espaço e desenvolvimento econômico eficiente.

A área da gleba Itaqui-Bacanga tem o perímetro em Zona pertencente à categoria de uso Jurisdicional (DISAL), segundo o Plano Diretor de São Luís. O DISAL, desenvolveu-se a partir de 1980 e hoje tem sua primeira etapa implantada com mais de 30 empresas em funcionamento. Está jurisdicionado através do Decreto Federal No. 66. 277, de 18/02/1970 (cessão da área pela União para o Estado do Maranhão), Lei Estadual No. 3589/1974 (Área Itaqui/Bacanga). Seu uso está restrito à atividade Industrial.

Trata-se de uma área que, nos últimos anos, vem atraindo a atenção geral pela ação e fomento de iniciativas como a CVRD, EMAP/GE, ALUMAR, UFMA, PETROBRÁS e a concentração de outras atividades industriais de São Luís para o DI, como a futura instalação de uma Usina Termelétrica e de Gás Natural, de empreendimentos privado e estatal, respectivamente, na área. Conseqüentemente, todo um sistema de serviços de infra-estrutura viária, industrial, de transporte, energia elétrica, saneamento básico (água e esgoto no DI), em vez de ambiental (tratamento dos efluentes) e de comunicações, convergem para a área no sentido de se afirmar esse pólo industrial e portuário e decorrente das atividades que nele se instalam ou virão a se instalar.

Uso e Ocupação do Solo na Ilha de São Luís

A ocupação e o uso do solo nas últimas décadas do município de São Luís decorrem do seu processo histórico e do recente período de chegada de grandes projetos. A ocupação espacial é dispersa em poucos bairros, conflitando-se, às vezes, com interesses metropolitanos sem, contudo, aferir valor de infra-estrutura para aquinhoar melhor distribuição do FPM. Os bairros periféricos são uma prova da desarrumação geoambiental e urbana que, muitas das vezes, se confunde com cidade-dormitório, haja vista, que grandes aglomerados semi-urbanos já não pertencem à capital do Estado, apesar de próximos do centro urbano.

A área do projeto faz parte da área do Distrito Industrial de São Luís (DISAL). Uma extensa área de aproximadamente 80km², situada à leste da ilha de São Luís. É servida por um sistema viário de transportes rodo-ferroviários e marítimos, caracterizado por:

- Portos/Terminais: Porto de Itaqui, Terminal de Ponta da Madeira, Ferry-boat e Alumar.
- Estrada de Ferro Carajás (CVRD) e CFN;
- Rodovia BR – 135.

No que concerne aos fatores de restrição à ocupação, excetuando-se o Distrito Industrial, o incremento demográfico e as atividades econômicas e suas necessidades por espaço territorial é que determinarão a redução das respectivas áreas. Convém ressaltar que as Unidades de Conservação não devem ser entendidas como fator de restrição em toda a sua abrangência, mas como indicador de qualidade de vida e um elemento a ser considerado na organização do espaço e desenvolvimento econômico.

O que também merece destaque, é o aceleração das áreas de invasão, intensificada a partir de 1982, e aqui ressaltadas aquelas ainda não consolidadas, a saber: Município: São Luís/nº de área de invasão: 40/participação sobre população total: 15% (FNS/MAS, 1992). Hoje, a cidade contempla 600 organizações da sociedade civil sem fins lucrativos associadas à Federação das Uniões de Moradores e Entidades Similares –Fumbesma, e outras 400 entidades identificadas pela mesma federação arroladas como não-credenciadas para exercer as atividades junto à entidade federativa. Segundo a mesma Federação, São Luís comporta cerca de 292 favelas, vivendo sob as condições mínimas de infra-estrutura (água de qualidade, energia legal e social, saúde e saneamento ambiental inexistentes). No tocante à área Itaqui-Bacanga são identificadas 33 localidades com representação de mais 70 entidades associativas (Fonte: Fumbesma).

Na área de estudo, temos as seguintes comunidades vizinhas: Itaqui, Fumaçê, Vila Maranhão, Vila Embratel, Vila Isabel e Anjo da Guarda.

O determinante físico balizador da ocupação atual, e mesmo as propostas futuras do processo de ocupação, na área Itaqui/Bacanga, refere-se à implantação do Plano de Desenvolvimento Centro Norte, e à implantação de uma Usina Termoelétrica e uma estação de Gás Natural estatal para suprir as necessidades do eixo-intermodal, assim a possível instalação da Usimar – Usina Siderúrgica do Maranhão, e mais recentemente a Usina de Pelotização da CVRD que deverá entrar em operação a partir do ano próximo (2002).

A área de Implantação do Empreendimento tem o perímetro em zona pertencente à categoria de uso Jurisdicional (Distrito Industrial de São Luís), no trecho Itaqui/Bacanga, segundo o Plano Diretor de São Luís.

O Distrito Industrial de São Luís desenvolveu-se a partir de 1980 e hoje tem sua 1ª etapa completamente implantada com mais de 30 empresas em funcionamento. Está jurisdicionado através do Decreto Federal nº 66277 de 18/2/70 (cessão da área pela União para o Estado do Maranhão), Lei Estadual nº 3589/74 (Área Itaqui/Bacanga) além do Decreto Federal nº 78129/76 e Lei Estadual nº 3840/77 (Área Tibiri/Pedrinhas) combinadas com o Decreto Estadual nº 7632/82. Seu uso está restrito à atividade industrial.

O crescimento da atividade industrial é devido, principalmente, às vantagens que o Distrito Industrial de São Luís apresenta como:

- acessibilidade boa, graças ao entroncamento rodo-ferroviário (BR – 135, EFC, CFN);
- disponibilidade de água e energia elétrica;
- boas condições portuárias;
- excelente localização em relação à área urbana;
- proximidade dos mercados externos (Europa, EUA, Japão);
- incentivos fiscais como FINAM , FINOR e Agências de Desenvolvimento, etc...

Uso Atual

O uso atual do solo está vinculado às atividades industriais, uma vez que a industrialização no estado é recente e vem se diversificando com grandes unidades.

Há também outra classificação definida por zonas assim distribuídas:

- Z – 1: Área interna do porto (cais, armazéns, pátios).
- Z – 2: Área administrativa, escritórios e terminais de cereais.
- Z – 3: Áreas dos Terminais de derivados de Petróleo.
- Z– 4: Área para empresários de modo geral (terminal de óleo vegetal, escritórios, pátios de estocagem).
- Z – 5: Área Empresarial mais afastada.
- Z – 6: Área de mangue.
- Z – 7: Área da marinha (área de expansão de caís).

Área tombada

Para efeito de análise e mapeamento desta categoria de uso, foram excluídos as áreas em processo de ocupação. A área tombada da cidade corresponde a 10 hectares do Centro Histórico da Praia Grande, e mais recentemente estendido desde a 13 de maio até Cajazeiras/São Pantaleão que corresponde a 22 hectares, ou seja, 32 hectares de área previamente caracterizada como área tombada, representando 3,2% do município. Particulariza-se pelo conjunto arquitetônico e urbanístico da idade Patrimônio Cultural da Humanidade, constituído de sobradões coloniais e ruínas dos séculos XVI, XVII e XVIII, a exemplo do Sítio do Físico, Tamancão, Forte de Santo Antônio.

Conflitos de Uso

Urbanismo X Turismo

O conflito de uso nesse caso se expressa mediante:

- avanço da ocupação espacial sobre ecossistemas frágeis;
- deterioração dos prédios tombados;
- ausência de uma política que valorize o potencial dos recursos paisagísticos e culturais;
- monitoramento e fiscalização de áreas de proteção permanente são deficientes;
- ausência de sistema de gestão ambiental e definição da vocação da cidade;
- aspectos de limpeza, asseio e conservação dos logradouros e da cidade remetem à depreciação do urbano e do turismo.

Embora o turismo constitua-se em um dos setores de maior potencialidade econômica para o município de São Luís, o seu incremento ao desenvolvimento sustentável deverá estar comprometido com a preservação e conservação dos recursos naturais, bem como dos conjuntos arquitetônicos. O zoneamento da cidade de São Luís, recentemente concluída pela equipe do Gerco/Gama/Ibama/MMA, é um instrumento importante para a defesa do patrimônio ambiental, mas a sua eficácia dependerá de outras ações e iniciativas na mesma direção.

Distribuição de Renda e Trabalho

O trabalho das pessoas residentes na área, economicamente ativas, concentra-se em duas áreas específicas: nas áreas litorâneas e nas áreas rurais (pesca e agricultura de subsistência); nas áreas tipicamente urbanas as atividades são direcionadas para a construção civil, os serviços domésticos (vigias, lavadeiras, passadeiras, cozinheiras, motoristas, etc.), no serviço de estiva (com organização própria), nas vendas em feiras livres, vendedoras ambulantes, os serviços de alimentação e pousada (bares, restaurantes, comércio informal situados fora do eixo das grandes avenidas. Há casos isolados de residentes com maior especialização no trabalho que exercem atividades de nível superior, mas que não chega a ser representativo na população economicamente ativa (menos de 1%). A renda mensal obtida pelos trabalhadores da região varia de 0 (zero) a 6 (seis) salários mínimos, concentrando-se no intervalo entre 0,75 e 1,5 salário mínimo mensal, veja os quadros a seguir:

Quadro 20 – Distribuição dos Rendimentos da População Economicamente Ativa da Área Sob Estudo, Segundo a Classe de Rendimentos – Fevereiro/2001.

CLASSE DE RENDIMENTOS	DISTRIBUIÇÃO RELATIVA
SALÁRIOS MÍNIMOS	(%)
Até 1 salário mínimo	48,6
Mais de 1 a 2 salários mínimos	35,7
Mais de 2 a 3 salários mínimos	8,2
Mais de 3 a 5 salários mínimos	3,2
Mais de 5 salários mínimos	1,5

Fonte IBGE (1991) – Mão de Obra

Mão-de-obra e Rendimento

Quadro 21 – Distribuição das pessoas de 10 anos e mais, por classe de rendimento

CLASSE DE RENDIMENTO	TOTAL	PARTICIPAÇÃO RELATIVA (%)
Até 1 salário mínimo	84.381	16
De 1 a 3 salários mínimo	112.032	21,3
De 3 a 5 salários mínimo	23.153	4,4
De 5 a 10 salários mínimo	19.115	3,6
De 10 a 15 salários mínimo	6.102	1,1
De 15 a 20 salários mínimo	2.482	0,5
Mais de 20 salários mínimo	4.141	0,8
Sem rendimento	270.736	52,3

Fonte: Censo Demográfico do Maranhão 1991 - Mão-de-obra

Quadro 22 – Distribuição da população ocupada, segundo o Setor de Atividade

SETOR DE ATIVIDADE	TOTAL	PARTICIPAÇÃO RELATIVA (%)
Total	223.303	100
Agropecuária, Extração Vegetal e Pesca	6.397	2,8
<u>Indústria</u>	<u>46.840</u>	<u>20,9</u>
De transformação	17.258	7,7
Da construção civil	22.999	10,2
Outras atividades industriais	6.582	3
Comércio de Mercadorias	39.143	17,5
Transporte e Comunicação	10.582	4,7

Fonte: Censo Demográfico do Maranhão 1991

Quadro 22 – Distribuição da população ocupada, segundo o Setor de Atividade - Continuação.

Serviços Auxiliares da Atividade Econômica (1)	6.511	2,9
Prestação de Serviços (2)	49.629	22,2
Social (3)	34.213	15,3
Administração Pública (4)	23.121	10,3
Outras Atividades (5)	6.869	3,4

Fonte: Censo Demográfico do Maranhão 1991

Nota:

- 1) compreende os serviços Técnicos-profissionais e Auxiliares da Atividade Econômica
- 2) compreende os serviços de Alojamento e Alimentação, Reparação e Conservação, Pessoais, Domiciliares, Diversões, Radiodifusão e Televisão
- 3) Compreende as atividades comunitárias e Sociais e de Saúde e Ensino
- 4) Compreende a administração Pública, Defesa nacional e Segurança
- 5) Compreende as instituições de Crédito, Comércio, Imóveis e Valores Imobiliários, Organizações Internacionais, etc.

A renda média do chefe do domicílio em São Luís, segundo o Censo Demográfico de 1991, era de 3,2 salários mínimos, equivalente, em agosto daquele ano.

5.3.4 Aspectos Educacionais

O setor de educação conta com escolas, centros de ensino técnico e universidades (7), sendo três universidades da rede pública e as demais da rede particular de ensino.

As ações do governo do Estado voltaram-se para o gerenciamento democrático das escolas, com alimentação escolar e material didático garantidos. É meta do governo reduzir para 20% o índice de analfabetismo até o final da década. Para isso, conta a administração pública com a efetiva participação dos conselhos escolares (composto pelos pais e/ou responsáveis de alunos, pelo alunado, pelos professores e pelo pessoal administrativo das escolas), criado em todas as unidades de ensino, com propósito de garantir mais eficientemente os recursos alocados e resultados desejados do setor educacional maranhense. Além da educação formal, os esforços do governo destinam-se, também, para a formação profissional onde se intensificam os centros de ensino técnico, em consonância com as demandas do sistema produtivo estadual.

- **O Ensino Fundamental em São Luís**

Conforme os arquivos da Secretaria de Educação, o município de São Luís matriculou, em 1990, 143.482 alunos no primeiro grau. É interessante observar que 38,88% dessas matrículas foram efetuadas pelos estabelecimentos de ensino particular. O Estado participou com 44,03% enquanto o município entrou com 16,28%.

Em 1990, o município possuía 303 estabelecimentos de ensino, sendo 0,33% na esfera Federal, 26,07% no Estado, 20,13% no Município e 53,47% por instituições particulares. Segundo a localização, 80,86% na área urbana e 19,14% na área rural.

Já em 1995, o nº de estabelecimentos pulou para 631, sendo 0,16% na esfera Federal, 17,11% no Estado, 11,41 % no Município e 71,32% por instituições particulares. Segundo a localização, 87,32% na área urbana e 12,68% na área rural.

• O Ensino Médio em São Luís

Assim como no primeiro grau, os dados disponíveis para pesquisas mais recentes e que favoreçam um certo intervalo capaz de possibilitar a análise, foram de 1990 a 1995.

Em 1990, o município de São Luís tinha matriculado no 2º grau, 31.543 alunos, dos quais 8,01% em colégio mantido pelo governo Federal, 44,73% mantido pelo Estado e 47,26% pertencente à rede particular. O município não mantém colégio de 2º grau.

Em 1995, foram detectados 79 estabelecimentos de ensino, dos quais 5,76% de responsabilidade Federal, 19,23% mantidos pelo Estado e 75% de responsabilidade particular. Novamente não são registradas escolas municipais de 2º grau. Uma outra particularidade é que, dos três segmentos, só o governo Federal dispõe de colégio de 2º grau na área rural.

Os números nos mostram, a partir de 1993, o índice de repetência dos alunos matriculados nas redes federal, estadual, municipal e particular. Segundo a localização, do total de 963, 13 repetiram o ano na área rural e 950 na área urbana.

• O Ensino Superior em São Luís

O ensino superior é oferecido por três IES públicas – uma federal e uma estadual. A partir de 1990, São Luís passou a contar com o CEUMA, daí então, surgiram as demais SÃO LUÍS, FAMA, CEST, SANTA FÉ e o CEFET - CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA.

Contava o Maranhão em 1990, segundo a sinopse Estatística do Ensino Superior, publicada pelo MEC, com um total de 1397 docentes em exercício, dos quais 65,1% pertenciam a UFMA e 34,9% eram da UEMA. Dos docentes da UEMA 71,32% encontravam-se em regime de tempo integral e 28,68% em tempo parcial. Na UFMA tinha-se 38,33% de professores indicados como em regime de tempo integral, contra 41,67% em tempo parcial, havendo 98% de doutores, 12,4 mestres, 31,2 com especialização e 55,1 apenas graduados. Hoje, esse quadro está bastante alterado, principalmente com o advento de novas instituições de ensino superior, cujo enfoque estatístico ainda não é do conhecimento oficializado pelo MEC.

Quadro 23 – Taxa de Escolarização Segundo o Grau Concluído

Nível de escolarização	Participação Relativa (%)
Sem instrução (analfabeto)	29,4
Primário (até a 4ª série)	35,3
Primeiro Grau (até a 8ª série)	20,2
Segundo Grau (Ensino Médio)	14,1
Superior	1

Fonte: ENFASE Pesquisa de Campo, fevereiro/2001

A taxa de analfabetismo geral para o município, segundo Censo Demográfico de 1991, era de 18,7%, situação que se alterou em 1996, segundo os resultados da contagem nacional de população para 14,19%. No quadro seguinte apresentamos os dados mais atualizados, versão 2000.

Quadro 24 – Taxa de Analfabetismo Geral

Grau	Total	4 a 6 anos	7 a 14 anos	15 anos e mais
Total	286.981	38.701	142. 413	104. 503
Pré-escolar	37.181	33.774	3.205	0
Alfabetização	259	0	32	223
1 ^o . grau	189.220	4.444	137.267	46.671
2.º grau	41. 796	0	1.042	40.579
Pré-vestibular	3.386	0	0	3.368
Nível Superior	12.801	0	0	12.745
Mestrado ou doutorado	123	0	0	119
Sem declaração	2.215	483	867	796

Fonte: Censo Demográfico, Sinopse preliminar de agosto de 2000.

5.3.5 Aspectos Sociais

O mundo apresenta hoje profundos contrastes econômicos e sociais: mais de um bilhão de pessoas vivem na pobreza, ganhando menos de US\$ 370 por ano, excluídos dos benefícios conquistados com os avanços sociais, políticos e tecnológicos da modernidade (Banco Mundial 1999).

O Maranhão, nos anos 90, foi um dos principais responsáveis pelo aumento da pobreza no sub-universo da pobreza com 63,7% de pessoas vivendo abaixo da linha da pobreza (FGV, IPEA – 2000).

A pobreza, o índice populacional e o meio ambiente apresentam uma estreita correlação. Os padrões de desenvolvimento adotados fazem com que a maioria dos pobres viva em áreas onde as condições ambientais encontram-se deterioradas. A degradação ambiental e a pobreza reforçam-se mutuamente.

A pobreza não significa apenas ausência ou precariedade de rendimentos, mas também falta de acesso a bens e serviços públicos. O déficit público crônico, o comportamento setorial, fragmentado, paralelo e superposto das políticas públicas, tem causado deterioração na oferta de serviços à população ludovicense.

A melhoria das condições de vida da população empobrecida nos bolsões da Ilha não visa aumentar a quantidade de renda disponível, mas oferecer as condições para a cidadania plena, ainda que muito modesta.

Há um consenso geral de que a consolidação da cidadania só ocorre se houver acesso efetivo ao emprego e renda, educação, cultura e aos serviços sociais de maneira geral.

No município de São Luís, dos quase 900 mil habitantes, aproximadamente 200 mil (22,1%) pertencem a famílias cuja renda varia de um a três salários mínimos (tabela acima). Essa população encontra-se, em sua maioria, na periferia da cidade onde os recursos de infra-estrutura urbana e social são escassos, além disso, afugenta-se um contingente de aproximadamente 300 favelas, sem qualquer serviço social e de infra-estrutura.

Combate à Pobreza

Não se constata nenhum programa de combate à pobreza, apesar do município possuir em seus quadros uma Comissão Interinstitucional de Trabalho e Renda que não funciona, segundo a Femipema. A erradicação da pobreza e da fome, maior equidade de distribuição da renda e desenvolvimento de recursos humanos, são desafios que continuam sendo consideráveis em toda parte. O combate à pobreza é uma responsabilidade conjunta de todos os Estados e Municípios (Agenda 21 Global).

O desenvolvimento sustentável pressupõe como requisito básico uma estratégia voltada especificamente para o combate à pobreza.

“A fim de que uma estratégia possa fazer gente simultaneamente aos problemas da pobreza, do desenvolvimento e do meio ambiente, é necessário que se comece por considerar os recursos, a produção e as pessoas, bem como, simultaneamente, questões demográficas, o aperfeiçoamento dos cuidados com a saúde e a educação, os direitos da mulher, o papel dos jovens, das organizações da sociedade civil, e, ao mesmo tempo, um processo democrático de participação associado a um aperfeiçoamento de sua gestão”.

O Orçamento Participativo cumpre, de certa forma, a diversidade democrática mais não contempla as reais necessidades das comunidades, pois abriga as questões periféricas e setoriais sem aprofundar a gestão ambiental das políticas públicas para aferir realmente qual o tamanho da pobreza que abriga a cidade.

Segurança Pública

- Acidentes de Trânsito

TIPO/NATUREZA	1997	1998	VARIAÇÃO 96/98 (%)
Acidentes com vítimas fatais	119	73	- 38,6
atropelamento	78	57	- 26,9
abalroamento	14	9	- 35,7
Capotamento	5	-	-
trombamento	0	1	-
Outros	22	6	- 72,7
Acid. com vítimas não fatais	701	611	-12,8
atropelamento	269	293	8,9
abalroamento	158	163	3,1
Capotamento	25	12	- 52
trombamento	2	1	- 0,50
Outros	247	142	- 42,5

Fonte: IPES/Gerência de Justiça e Cidadania

- Incidência criminal registrada em São Luís

Discriminação	1998	1999	Varição(%)
Agressões físicas	8.082	6.288	- 22,2
Estelionatos	228	1.090	378
Estupros	209	612	192,8
Furtos	10.495	14.563	38,7
Homicídios	213	166	- 22
Latrocínios	13	4	- 69,3
Roubos/assaltos	3.783	5.419	43
Suicídios	25	61	144
Tentativa de homicídio	467	467	0
Outros	34.460	23.050	- 10,7
Total Geral	57.975	51.720	- 10,7

5.3.6 Saúde

Há hoje uma demanda de mentalidade em todo o mundo, que começa a atingir os setores mais avançados da sociedade. A luta, agora, é pela Qualidade de Vida, diferentemente do padrão de VIDA de alguns poucos. Esta QV não é medida pelo número de televisores ou de automóveis, mas sim pela qualidade do ar que respiramos, da água em quantidade e qualidade, do alimento sadio, do padrão de asseio e conservação da diversidade de plantas e jardins, enfim, a busca da QV está intrinsecamente relacionado ao nível de nascidos/vivos para cada mil, ou seja, no atual estágio, São Luís ainda busca uma boa qualidade de vida para seus moradores.

O nível médio de qualidade de vida no Maranhão é insatisfatório. Assim, a saúde e o saneamento ambiental ao lado da educação, da alimentação, da habitação e trabalho e renda, despontam como condições indispensáveis para qualificar o nível de vida de qualquer comunidade.

As variações quantitativas que ocorrem no setor saúde estão diretamente ligado a fatores sociais, econômicos, políticos e culturais. Dessa forma, o nível de saúde de uma determinada população está globalmente vinculada ao grau de desenvolvimento de uma localidade, região ou estado.

A importância do nível de renda na determinação das condições de saúde é por demais óbvia e decorre do poder que esta renda exerce sobre possibilidades de aquisição de bens e serviços essenciais à manutenção do estado de saúde, tais como: alimentação, moradia, vestuário e saneamento ambiental. Mesmo a utilização de serviços públicos gratuitos, financiados pela coletividade, como segurança pública, coleta de lixo e calçamento de ruas também é alvo da influência do fator renda, na medida em que tais serviços, regra geral, tornam-se disponíveis apenas nas áreas mais urbanizadas da cidade, onde habitam as famílias de maior poder aquisitivo.

Segundo os registros do Datasus de 1997, o município possuía 36 hospitais, com 4.628 leitos, 380 unidades de ambulatoriais, 1 Posto de Saúde, 64 Centros de Saúde, 83 Consultórios odontológicos, 31 Ambulatórios de unidade hospitalar geral e 10 Postos de assistência médica. Num total foram realizadas 2.884 internações em 1997.

A atuação do nível de escolaridade na determinação das condições de saúde decorre de sua contribuição à eficiência do comportamento do indivíduo na sociedade, interessando neste comportamento, basicamente, a forma de interação do indivíduo com o ambiente, com os outros indivíduos e com as instituições em geral.

Condições de Saúde

De acordo com pesquisas realizadas “*in loco*” pela Secretaria Municipal de Saúde, a área em estudo (Itaqui-Bacanga - DI), apresentou as seguintes endemias: leptospirose, cólera, leishmaniose, esquistossomose, onde foram confirmados os seguintes casos:

- Leptospirose

Distrito: Itaqui – Bacanga

Localidades:	Nº de casos
01 – Sá Viana	2
02 – Anjo da Guarda	2
03 – Vila Embratel	4
04 – Vila Itamar	1

Total9

- Cólera

Distrito: Itaqui – Bacanga Ano – 1994 1995

Localidades:	Nº de casos	Nº de casos
01 – Vila Dom Luís	13	
02 – Vila Isabel	9	
03 – Vila Embratel	29	
04 – Anjo da Guarda	42	1
05 – Vila Bacanga	13	1
06 – Alto da Esperança	16	
07 – Vila Nova	9	
08 – Sá Viana	22	5
09 - Fumaçê	1	

Total 154 7

- Leishmaniose

Distrito: Itaqui – Bacanga

Localidades:	Ano – 1995/Nº de casos
01 – Vila Embratel	1
02 – Vila Isabel	1
Total	2

- Esquistossomose

Distrito: Itaqui – Bacanga - DI	Ano – 1995/Nº de casos
Localidades:	casos
01 – Anjo da Guarda	26
02 – Bacanga	6
03 – Sá Viana	8
04 – Vila Embratel	64
05 – Vila Isabel	1
06 – Vila Nova	1
07 - Itaqui	4
Total	110

O levantamento da pesquisa apresenta também, casos positivos de Helmintos e Protozoários, no distrito do Itaqui/Bacanga/DI, onde a prevalência de *Ascaris Lumbricoides* é de 32% na região.

O levantamento da pesquisa apresenta também, casos positivos de Helmintos e Protozoários, no distrito do Itaqui/Bacanga/DI, onde prevalece o *Ascaris lumbrigioides* com 32% na população pesquisada e Giárdia Lambia, é de 10%.

As insatisfatórias condições de saneamento ambiental podem significar o surgimento de outras doenças, tais como hepatites, diarreias, febre tifóide, que são junto com o cólera doenças notificadas na região em referência.

Existe ainda o risco de agravar à saúde do trabalhador provocado por acidentes de trabalho. Neste sentido, é conveniente que se estabeleça um “Programa de Educação Sanitária e Ambiental” para o trabalhador que considere tais medidas como preventiva (proativa)

Uma das principais preocupações do empreendimento é garantir que não haja alteração no quadro de saúde pública em decorrência das obras e ainda garantir o atendimento médico à população alocada à obra, quando for o caso, sem sobrecarregar a infra-estrutura de saúde local.

Segundo os registros do Datasus de 1997, o município possuía 36 hospitais, com 4.628 leitos hospitalares; 380 unidades ambulatoriais, 1 posto de saúde; 64 centros de Saúde; 83 consultórios odontológicos; 31 ambulatórios de unidade hospitalares gerais e 10 postos de assistência médica. Num total foram realizadas 72.884 internações em 1997.

As ações do setor de saúde no município são executadas pela Secretaria Municipal de Saúde, com a participação preventiva e assistencial operacional do Governo do Estado, atendendo-se à população loduicense com recursos do SUS- Serviço Único de Saúde.

Na esfera privada temos diversos hospitais que oferecem serviços que vão desde o curativo ao operativo, cuja escala de valor é absorvida pelo padrão de vida de cada cliente.

Habitação

O problema da habitacional do Município de São Luís liga-se a um sistema de causas que, muitas vezes, transcende o âmbito do setor habitação. De fato, até mesmo ações relativas ao crédito agrícola, ou incentivos à indústria de capital intensivo, entre outras ações, repercutem tanto nos movimentos migratórios quanto nos níveis de renda familiar de populações mais pobres, alterando a demanda e as condições de acesso à moradia. Entretanto, a presente caracterização da questão habitacional se restringirá ao âmbito da Secretaria Municipal de Terras e Habitação-Semturb. Há divergências quanto aos números que caracterizam o déficit habitacional da cidade. Até que estejam disponíveis novos referenciais, as dimensões da carência habitacionais chegam aproximadamente a 210 mil moradias (fonte: Semturb)

A situação habitacional do município apresenta um quadro bastante diversificado e complexo. Na sede, leva-se em consideração a residência da zona urbana, periférica e zona rural.

Na zona periférica as condições de moradia são precárias, convergindo para o quadro da sub-habitação, sobretudo pela falta dos serviços essenciais de saneamento básico e ambiental, o que contribui para o agravamento de focos de doenças.

A cidade de São Luís é composta de aproximadamente de 289 favelas, cujo arcabouço ambiental é deprimente e cheio de inconformidades naquilo que convencionamos chamar de Qualidade de Vida à busca da sustentabilidade social.

No estreito eixo Itaqui Bacanga & Tibiri/Pedrinhas é comum detectarmos os mais complexos e deprimentes aglomerados urbanos, cuja debilidade é atribuída à migração da baixada ocidental e outros estados, como comprovam os dados do último censo do IBGE*.

* não encontrado

Energia Elétrica

Os estudos de inventário e viabilidade de aproveitamento hidrelétrico feitos pela ELETRONORTE (1991) apontam que os maiores potenciais hidroenergéticos brasileiros a serem explorados, encontram-se na área de influência do sistema Norte/Nordeste.

A avaliação do impacto de parte de 1.800km das linhas de transmissão, associado à Usina Hidrelétrica de Tucuruí, sobre os recursos hídricos na porção maranhense é praticamente inexistente por falta de uma abordagem mais detalhada na realização de trabalhos de campo. A bacia Mearim em sua porção alta, parte da Bacia do Itapecuru e alguns dos efluentes da margem direita do Rio Tocantins são atravessados pelas linhas de transmissão.

As linhas de transmissão para sua instalação, demandam o desmatamento, movimento de terras para a instalações de subestações. Levam à formação de áreas degradadas, ocasionando processos erosivos que se não forem adequadamente controlados comprometem os corpos d'água em sua área de influência.

O aproveitamento de energia elétrica do Estado do Maranhão é feito por um sistema integrado por usinas hidrelétricas, termoeletricas, subestações e linhas de transmissão que pertencem à Companhia Hidrelétrica do São Francisco (CHESF) e as ex-Centrals Elétricas do Maranhão (CEMAR), hoje Companhia Energética do Maranhão..

Ao longo da década de 80, verificou-se um extraordinário crescimento do setor energético, sendo a CEMAR vinculada ao sistema ELETRONORTE, atendendo as sedes municipais e vários povoados do Estado.

O sistema interligado de Boa Esperança, Sobradinho e Tucuruí permite um atendimento ao processo de industrialização do Estado.

O Estado do Maranhão está totalmente incluído dentro do sistema Elétrico Norte, operado pela Eletronorte, que integra o sistema interligado Norte-Nordeste (ELETRONORTE/CHESF). Atualmente o suprimento encontra-se normalizado, através do parque gerador do Sistema interligado, constituído pelas seguintes principais usinas: UHE Tucuruí (Eletronorte), com 4.200 MVA, Complexo Paulo Afonso I e IV, UHE Apolônio Sales, UHE Sobradinho (CHESF), UHE Boa Esperança (CHESF) e UHE Itaparica (CHESF).

O Maranhão conta com um sistema de transmissão nas tensões de 230Kv e 500Kv, composto de 2.140km de linhas de transmissão e uma capacidade de 4.050 MVA instalados. A energia de Tucuruí chega a São Luís, na estação de São Luís II em duas linhas de 500Kv, onde é rebaixada para 230KV e transmitida para a Alumar e para a subestação São Luís I.

A área em estudo apresenta boa disponibilidade ano atendimento aos usuários, sendo os serviços prestados pela CEMAR. O projeto será acolhido por este sistema já implantado até São Luís e com a implantação de uma rede própria oriunda da subestação até o local do empreendimento.

Dados da Eletrobrás mostram que o consumo de energia elétrica das regiões Norte e Nordeste totalizou, em 1997, cerca de 56,8 TWh (21% do consumo nacional). Por sua vez, a capacidade nominal instalada era da ordem 14.672MW contra uma demanda máxima verificada (na ponta) de 9.451MWh/h, nesse mesmo ano.

Considerando-se que as taxas de crescimento do consumo e demanda de energia elétrica das regiões Norte e Nordeste, devem continuar elevadas (segundo a Eletrobrás), o suprimento de energia elétrica deverá tornar-se o principal problema de infra-estrutura física no Norte e Nordeste.

O risco de déficit de energia poderá atingir patamares perigosos a partir de 2001/2002, caso novas soluções de geração elétrica não sejam, equacionadas. Os requisitos anuais de nova capacidade instalada necessários para ao atendimento adequado do sistema N-NE será de mais de 670 MW/ano (de hidroeletricidade equivalente), no período 2000 a 2005. Totalizando aproximadamente mais de 4.000 MW de capacidade parra os próximos 7 anos.

Essas alternativas são a expansão da UHE Tucuruí, dos atuais 4.325 MW para cerca de 8.300MW (com 700 a 1000 MW extra firmes), e algumas usinas hidroelétrica de pequeno porte no sul da Bahia (Itapebi, de 350MW, e Sacos, de 80MW). Desse modo, pode-se adicionar, em parte, a geração da futura UHE-Lajeado (TO), e o acréscimo da energia firme de Tucuruí.

Suprimento de Água

- Esgotamento Sanitário

O Estado do Maranhão apresenta o triste quadro de infra-estrutura sanitária deficiente, tanto na área urbana quanto na rural, propiciando à nível regional o mais alto índice de doenças parasitárias em fase de baixa cobertura dos serviços públicos de água, esgoto e lixo.

A Companhia de Águas e Esgoto do Maranhão (CAEMA), criada em 1966 e vinculada à Gerência de Qualidade Vida é a principal responsável pelas ações de saneamento ambiental do Estado.

De acordo com o levantamento do PNUD/IBGE, a situação no meio rural com relação ao abastecimento de água é ainda mais difícil, pois a quantidade de água servida não supre as necessidades de toda a população.

O esgotamento sanitário das favelas e ocupações de São Luís é feito através de rede coletora em somente 8,60% dos domicílios, caracterizando um atendimento altamente deficiente e deprimente. Os domicílios que apresentam fossa séptica representam 22,90% (algumas em péssimo estado de operação), enquanto que a maioria adota soluções não sanitárias como valas e sarjetas.

O sistema de abastecimento d'água da região de São Luís está baseado em captação de superfície no rio Itapecuru, cerca de 65km a montante da cidade. O sistema encontra-se praticamente no limite de sua capacidade – 2,8m³/seg. Ampliações significativas do consumo, em particular na região do Porto do Itaqui/TPM, exigirão novos investimentos em captação, tratamento e adução de água tratada, além obviamente de reservação intermediária e distribuição. Já se sabe, diante mão, que a CAEMA vai proceder ao rebaixamento da elevatória do Anjo da Guarda para suprir o complexo portuário de água em quantidade e qualidade.

Em 1995, a rede de água atendeu a 148.511 consumidores residenciais, 8.844 consumidores comerciais e 188 consumidores industriais e manteve 740 terminais com atendimento público. A cobertura de água foi de 85,3%., com um déficit de 14,7%.

O Sistema Atual está assim constituído:

Poços profundos	170.601m ³ /dia
Sacavém	25.900 m ³ /dia

Italuís 142.560 m³/dia

Na área em estudo, a população atingida por abastecimento doméstico fica aquém dos 75% em média, para a cidade de São Luís.

O sistema de esgoto, com rede coletora de 69km atendeu em 1995 a 83.436 usuários domiciliares, comerciais, industriais e poderes públicos correspondente a 42,8% da demanda potencial, sendo que este sistema de esgotamento sanitário é infinitamente inferior na área de influência ao Projeto, ao existente em regiões centrais da cidade de São Luís.

Atualmente, o sistema de esgoto atende a mais de 99.591 usuários, corresponde a 51,08% da demanda local, onde substâncias oriundas dos efluentes são colocadas para um derivado sistema sem tratamento e, posteriormente, lançado nos rios e mar da ilha.

- Saneamento Básico

Quadro 25 – Indicadores de saneamento da área em estudo

Especificação	Participação relativa (%)
Procedência da água:	
- Rede Geral	46,8
- Poço	52,7
- Rio ou Fonte	1
Existência de banheiros:	
- Sim	98,1
- Não	1,9
Forma de escoamento:	Participação relativa (%)
- Rede Geral	2,8
- Fossa Séptica/Comum	43,7
- Valas	53,5

Fonte: ENFASE - Pesquisa de Campo, fevereiro 2001.

Telecomunicações

A situação atual e a ser obtida no curto prazo pelo setor de telecomunicações na região de São Luís e no contexto interurbano do Estado prevê melhorias e ampliações de capacidade que garantirão maior confiabilidade ao sistema, e tornarão disponíveis cerca de 22.000 novos terminais na região de São Luís e 40.000 no interior, além de permitir de 200.000 de ligações simultâneas, incluindo canais de dados. O sistema de telecomunicações em tela está concebido de acordo com padrões internacionais de qualidade e confiabilidade (fibra ótica e centrais automáticas de última geração) e inclui provisão significativa para telefonia celular. Com a recente privatização do sistema, espera-se que no futuro, estes serviços sejam eficientizados.

A área em estudo apresenta um bom nível de serviços públicos coletivos, destacando-se o serviço de telecomunicações oferecido pela TELEMAR (031) – Telecomunicações do Maranhão, que está presente em praticamente todas as comunidades da Ilha, assim como a rede EMBRATEL (021) e a VÉSPER (3084). Não obstante, temos ainda os serviços de telefonia não fixa como AMAZÔNIA CELULAR e NBT.

Abastecimento Alimentar

Em todos os bairros circunvizinhos ao Projeto, o sistema de abastecimento alimentar da população vem atendendo à demanda, de forma carente, porém regular.

Nas maiores comunidades encontram-se mercados públicos e supermercados privados que, por sua vez, atendem às populações dos bairros que não dispõem destes serviços.

Pela distância relativamente pequena ao centro da cidade de São Luís, torna-se esta, também uma alternativa utilizada.

Observa-se ao longo do trecho Itaqui-Bacanga uma acirrada labuta pela pesca artesanal, como fonte acalentadora de trabalho e renda, além de alimento de procedência não recomendável para consumo humano, desde o lago do Bacanga, cuja demanda de esgoto é muito grande, haja vista a cidade possuir centenas de esgoto a céu aberto espalhados pelo centro da capital do Estado.

A agricultura de subsistência é bem pouco praticada nesse lado da ilha, cujo aporte está voltado para a cultura de arroz e milho em pequenas glebas de terra ao longo da BR-135.

Rede Viária

A área de influência direta do Porto do Itaqui é o corredor em torno da linha da Estrada de Ferro Carajás (CVRD), que serve basicamente para escoar o minério de ferro da mina, mas que transporta ainda ferro-gusa e manganês, além de outros produtos, como grãos, por exemplo. Opera também com transporte de passageiro três vezes por semana. Entre as principais vantagens do Complexo Portuário de São Luís, destacam-se:

- a) Porto natural abrigado e de águas profundas: calado com até 23m, o que permite a atracação dos maiores navios do mundo, de até 400 mil toneladas;

- b) Disponibilidade de grandes terrenos na retro área dos portos, ferrovias à instalação de grandes indústrias e pátios de carga e descarga nas proximidades do complexo portuário;
- c) Existência de acessos ferroviário e rodoviário seguros e eficiente;
- d) Equipamentos portuários e operação com grande potencial de melhora.
- e) O conjunto das condições naturais e operacionais, aliado à sua excelente localização estratégica marítima (centro geográfico do triângulo, Nova York, Rotterdam e São Paulo/Buenos Aires) e terrestre (sistema ferroviário e hidroviário, principalmente) conferem ao complexo portuário de São Luís o potencial de se tornar a principal porta de entrada da América do Sul para o Planalto Central.

5.3.7 Aspectos econômicos

As atividades econômicas desenvolvidas em São Luís movimentam os setores primários, secundários e terciários da economia. Entretanto, os setores secundários e terciários destacam-se como âncora, multiplicando a circulação da moeda e aquisição de serviços e mercadorias.

Setor Primário

O setor primário apresenta-se como de subsistência para a população, destacando-se neste setor a atividade agropecuária de pequeno porte, a exemplo da bacia leiteira. A agricultura é feita de forma rudimentar, constituída pelo processo extensivo, isto é, após a derrubada e queimada da flora e natureza morta, cultivam-se na mesma área várias culturas em consórcio. A pecuária também se caracteriza pelo modo extensivo, isto é, o gado é criado em grandes campos de pastagens, cujo cenário na ilha é desalentador e mal-manejado. Atualmente, parte do gado já é criada em áreas cercadas, com assistência e pastagens melhorada, o que contribui para o assoreamento e morte dos pequenos córregos e rios que ainda resistem as intempéris do tempo.

Setor Secundário

As alterações que vêm ocorrendo na estrutura sócio-econômica do município têm sua origem na implantação de grandes projetos industriais que forçaram o aparecimento de indústrias com tecnologia de ponta e o revigoramento de serviços de apoio às atividades industriais, com especialidades buscadas nas IES e em campus outros do país e exterior.

Parte substancial da área do município é destinada ao Distrito Industrial, com indústrias já implantadas nos gêneros de bebidas, alimentação, produtos metalúrgicos, cerâmicos, madeireiros e o complexo portuário Alumar e CVRD, Itaqui para exportação de minério de ferro e manganês, alumínio e alumina, ferro gusa, soja, fertilizantes, matérias primas em geral e combustível. Está em fase de implantação a Usina de Pelotização da CVRD, com início de produção previsto para 2002.

A Constituição Federal delega aos Estados a tarefa de outorgar a concessão de gás canalizado, que poderá ser concedida a empresas estatais e/ou privadas.

O Governo do Estado tem em mira a criação de uma companhia estadual de gás, com participação privada, como um instrumento capaz de provocar um acelerado desenvolvimento econômico do Estado.

O consumo industrial de energia elétrica no município caiu cerca de 17,3 em 2000, com relação ao ano de 1999. O Governo do Estado e a Prefeitura vêm dedicando esforços no sentido de fortalecer a indústria do turismo, visando ao desenvolvimento equilibrado no espaço ambiente da cidade de São Luís, que tem suas raízes históricas como forte vetor de atração, ainda mais que foi recentemente reconhecida pela UNESCO como Cidade Patrimônio Cultural da Humanidade.

Destaca-se nesse particular, a “indústria do turismo”, caracterizado como Plano Maior de Turismo com ênfase para o Desenvolvimento Sustentável, **Marketing**, Maior Qualidade.

Sensibilização das Comunidades e Comunicação. Dentre os pólos de desenvolvimento encontra-se São Luís com a essência comotiva de Cidade Patrimônio da Humanidade, tombada pelo IPHAN/GF e considerada pelo Bureau do Comitê do Patrimônio Mundial da UNESCO cuja área tombada é de 10,2 hectares, com aproximadamente 520 prédios.

Setor Terciário

O comércio é feito através da compra de mercadorias que o município necessita e da venda dos produtos produzidos e revenda dos produtos adquiridos. Ele está estruturado para atender, de forma atacadista, os mercados do interior do Estado e da Região Metropolitana da Grande São Luís. O varejo é atendido por grandes, médios e pequenas redes de supermercados e **shoppings**, e nas áreas periféricas por mercearias e feiras e mercados ambulantes (do tipo camelódromo).

Agricultura

A pecuária semi-intensiva, a pesca artesanal, a agricultura de subsistência e o extrativismo vegetal constituem as atividades mais intensas dentro do setor primário da economia ilhéu. No tocante a ilha, a horticultura é exercida nos aglomerados do Jardim São Cristóvão, Quebra-pote, Itapera. O extrativismo vegetal tem no mangue seu lado pernicioso e degradador. A pesca artesanal é praticada em localidades do interior da ilha (Estiva, Q. Pote, Itapera, Ananideua, Murtura, Anjo da Guarda e Itaqui). A pecuária mais atuante é a leiteira, espalhada por diversas localidades da ilha.

Na área rural, o município possui uma agricultura voltada para a produção olerícola destinada ao abastecimento de parte da demanda da capital. Existem, ainda, pequenos estabelecimentos agrícolas destinados à produção de grãos para subsistência. Por outro lado, destaca-se o fomento da agricultura familiar em pequenas unidades produtivas no interior da ilha, a exemplo do Quebra-Pote, Itapera, Pedrinhas.

O Banco do Nordeste fomenta linha de crédito para pequenos produtores pelo “credi-amigo” mas, bem poucos se arriscam a tal empréstimo. Como a ilha não tem tradições na área, isso pode explicar o distanciamento de pequenos trabalhadores rurais em bancos credenciados ao fomento da agricultura do toco.

Indústria

Genericamente, o Parque Industrial de São Luís é incipiente e pouco diversificado.

Tem por base as seguintes indústrias: alimentícia representada pela panificação e congêneres, frigorífico, bebidas quentes e cervejas, óleos vegetais e gorduras; madeira e do mobiliário; dos produtos minerais não metálicos como as cerâmicas, olarias, pedreiras, extração de areia; e a indústria mecânica, de material elétrico e de telecomunicações voltada para a reparação e conservação de veículos e as de serviço de infra-estrutura.

No entanto, começam a despontar atividades industriais na área de siderurgia, da indústria minero-metalúrgica de capital intensivo de médio e grande porte, como a de alumínio, manganês e ferro-gusa. Somam-se ainda o setor termoelétrico, com a chegada de uma Usina Termo para o próximo ano.

A distribuição por gênero industrial, portanto, apresenta-se ainda bastante concentrada com tendências para novas atividades voltadas principalmente para o mercado externo.

Em plena era espacial no entorno da ilha (área de influência direta deste estudo), com a implantação do Centro de Lançamento de Alcântara, cuja tecnologia de ponta ainda não repassada para os maranhenses, aflora uma dissociação de desenvolvimento e equidade social nunca vistos. De uma hora para outra ganha uma ferrovia de ligação com um dos ecossistemas mais ricos do mundo (Serra de Carajás), recebe o impacto de grandes projetos, e ameaça ver de novo passar o trem de sua história.

As alterações que vêm ocorrendo na estrutura sócio-econômica do município tem sua origem na implantação de grandes projetos industriais que forçaram o aparecimento de indústrias satélites e o revigoramento de serviços de apoio às atividades industriais.

Parte substancial da área do município é destinada ao Distrito Industrial, com indústrias já implantadas nos gêneros de bebidas, alimentação, produtos metalúrgicos, cerâmica e o complexo portuário (**ALUMAR, ITAQUI, CVRD**) para exportação de minérios de ferro e manganês, alumínio primário, alumina, ferro gusa e outros produtos e a importação de produtos industrializados, minérios de alumínio (bauxita), fertilizantes, matérias-primas em geral e combustível. Estão em fase de instalação indústrias para pelotização de minérios de ferro (CVRD), com início de produção previsto para 2002, além de uma fábrica de componentes automotivos cujas instalações estão em fase de terraplenagem. Os produtos fabricados pelo complexo Alumar (Alumina e Alumínio em Lingotes), são quase em sua totalidade destinados à exportação.

O consumo industrial de energia elétrica no município caiu cerca de 17,3% em 1999 com relação ano de 1998.

O Governo do Estado e a Prefeitura vêm dispensando esforços no sentido de fortalecer a indústria do turismo visando ao desenvolvimento equilibrado no espaço/ambiente da cidade de São Luís que têm suas raízes históricas como forte vetor de atração, ainda mais que foi recentemente reconhecida pela UNESCO como Patrimônio Cultural da Humanidade.

Comércio

O comércio de São Luís está estruturado para atender de forma atacadista os mercados do interior do Estado e da Região Metropolitana da Grande São Luís. O varejo é atendido por grandes, médias e pequenas redes de supermercados e nas áreas periféricas por mercearias e feiras.

A seguir alguns indicadores do movimento comercial em São Luís.

Comércio Exterior

Quadro 26 – Volume das Exportações, segundo os principais produtos
(Em toneladas)

PRODUTOS	1998	1999	VARIAÇÃO (%)
Alumínio não ligado	229.280	261.955	14,2
Ferro Gusa	1.020.960	962.825	-5,7
Alumina Calcificada	-	292.624	-
Ligas de Alumínio	38.290	60.167	57,1
Soja	274.056	358.728	30,9
Óleo de Babaçu	197	0	-
Outros	188.287	7.283	-96,1

Fonte: Ministério da Indústria, do Comércio e do Turismo/IPES

Nas atividades de comércio da região sob estudo, predomina a comercialização de produtos industrializados em estabelecimentos do tipo mercearia, pequenos e médios supermercados, farmácias, feiras livres e postos de combustíveis ao longo das grandes avenidas e estradas. Nas áreas mais afastadas e de ocupação irregular, predominam as pequenas mercearias e “botecos”, em sua grande maioria, de caráter informal.

Quadro 27 - Valor das exportações, segundo os principais produtos (Em US\$ 1000 FOB)

PRODUTOS	1998	1999	VARIAÇÃO (%)
Alumínio não ligado	320.497,6	348.884,1	8,8
Ferro Gusa	139.768,6	95.745,4	-31,5
Ligas de Alumínio	56.973,5	87.949,3	54,3
Alumina Calcificada	0	47.398,8	-
Soja	69.574,8	65.466,9	-5,9
Fio Cru	791,9	0	-
Rutosídeo (Rutina)	9.206,0	9.679,4	5,14
Outros	38.680,9	7.827,3	-79,7

Fonte: Ministério da Indústria, do Comércio e do Turismo/IPES

Os blocos econômicos maiores importadores de produtos exportados pelo Complexo Portuário do Itaqui são a Comunidade Econômica Européia (46,8%); os Estados Unidos (20,0%); a Ásia (20%) e o MERCOSUL (6,0%). Individualmente os maiores países importadores são os Países baixos (US\$ 152 milhões FOB); os Estados Unidos (US\$ 146 milhões FOB) e a Bélgica (US\$ 103 milhões FOB).

Quadro 28 – Movimento do Serviço de Proteção ao Crédito

Discriminação	1998	1999	Varição(%)
Número de consultas	613.983	1.006.842	63,9
Cadastros negativos	75.817	95.335	25,7

Serviços

O setor de serviços se constitui na oferta de oficinas de reparação de veículos automotores, de máquinas e equipamentos domésticos, oferta de serviços na área de alimentação e hospedagem (hotéis, motéis, restaurantes e bares), além de empresas mais especializadas, voltadas aos serviços auxiliares de transporte marítimo visando atender aos navios e armadores que operam no Complexo Portuário do Itaquí, geralmente situadas ao longo do eixo da Avenida dos Portugueses, desde a Vila Embratel até o Porto do Itaquí.

Transporte

O crescimento vertiginoso da cidade não só atraiu o fenômeno da metropolização, multiplicando sua população e cidades conturbadas, como exigiu que a cidade se qualificasse para apoiar a nova situação que o processo de crescimento econômico desenha. Nos últimos anos, foram criados os terminais de integração (1), que somados a outros dois darão maior circularidade e custos minorados aos passageiros em trânsito pela cidade (apenas a capital).

A otimização e gestão dos recursos escassos existentes e as articulações e soluções institucionais passam a caracterizar uma nova fase de planejamento da ação e da cidade. A integração dos sistemas e de diferentes modos de transporte, ou a maximização do desempenho operacional de tecnologias convencionais (no caso dos corredores de ônibus que está em estudo pela Semtur) são exemplos das ações no setor de transporte que caracterizam mudanças nessa fase primeira.

O transporte e o trânsito passam a merecer uma base técnica e uma estrutura política e administrativa mais ágil e eficiente. Como gerenciar uma frota que cresce mais do que a população, consumindo mais recursos do que os disponíveis e produzindo poluição e congestionamento, gerando ao final mais deseconomia do que riqueza? Não parece haver na cidade, tecnologia e obras que dêem conta da pauta e do déficit técnico e social que a metropolização provocará e que a cidade acumula desde já.

Quadro 29 – Transporte Marítimo - Movimento de cargas no Porto do Itaquí
(Em tonelada)

DISCRIMINAÇÃO	1997	1998	VARIAÇÃO(%)
DESEMBARQUE	6.535.575	6.498.325	-0,56
Longo Curso	3.120.474	2.477.092	-20,6
Cabotagem	3.415.101	4.021.233	17,7
EMBARQUE	45.649.652	40.498.014	11,2
Longo Curso	43.754.547	39.280.842	-10,2
Cabotagem	1.895.105	1.217.172	-35,8

Quadro 30 – Transporte Aéreo - Movimento de Passageiros e Cargas no Aeroporto de São Luís

ESPECIFICAÇÃO	1998	1998	VARIAÇÃO (%)
AERONAVES			
Pouso	11.954	10.494	-12,2
Decolagem	12.131	10.540	-13,1
PASSAGEIROS			
Embarcados	216.998	196.555	-9,4
Desembarcados	226.852	199.631	-11,9
Em trânsito	260.493	123.860	-52,4
CARGA AÉREA (kg)			
Embarcada	1.314.308	1.584.175	20,5
Desembarcada	3.285.106	3.177.416	-3,3
Em trânsito	3.609.982	2.458.941	-31,8
CORREIO AÉREO (kg)			
Embarcados	349.638	339.629	-2,8
Desembarcados	1.054.568	1.101.788	4,4

Fonte: Empresa Brasileira de infra-estrutura Aeroportuária - INFRAERO

Finanças Públicas

Quadro 31 – Liberação do Fundo de Participação do Estado, da Capital e do Interior
(Em R\$ 1000)

COTAS LIBERADAS	1998	1998	VARIAÇÃO (%)
Governo do Estado	788.212,9	864.702,2	9,7
Prefeitura de São Luís	63.990,3	70.186,6	9,6
Prefeituras do Interior	443.849,8	487.856,4	9,9

Fonte: Tribunal de Contas da União

5.3.8 Aspectos Culturais

Cultura e Lazer

O município de São Luís apresenta uma cultura popular muito rica. Um dos fatores que podem ser apontados como causadores dessa grande diversidade cultural é a própria formação da população maranhense, composta de uma multiplicidade étnica resultante da mistura dos povos indígenas, dos povos provenientes de várias nações africanas e dos europeus.

Dessa forma, encontramos no folclore de São Luís as danças (Dança do Lelê, Tambor de Crioula, São Gonçalo, Dança do Caroço, Bambaê de Caixa, Cacuriá e a do Coco) além de festas (dos Pastores, Cordão de Reis, Divino Espírito Santo, Nossa Senhora da Conceição, Festas Juninas (São João e São Pedro), onde o bumba-meu-boi é a mais conhecida brincadeira. Além do folclore e da rica culinária, São Luís é possuidor de uma dos mais harmônicos conjuntos arquitetônicos coloniais do País. Esse conjunto de riquezas culturais foi que permitiu que à cidade, fosse outorgada pela UNESCO com o título de Cidade Patrimônio Cultural da Humanidade).

Na atual gestão do Governo do Estado, destaca-se a construção dos “VIVAS” em diversos bairros da capital. Não obstante, a capital maranhense mantém viva toda uma cultura que é distribuída ao longo do ano. No tocante a praças de esportes, temos os estádios Nhôzinho Santos (municipal) e o Castelão (estadual), com pistas de atletismo e dependência do ginásio de Esportes Castelinho. Afora esses espaços, nossas praias são o ponto alto de lazer e diversão. Além, é claro, das noitadas em boates, churrascarias, clube de reggae, clube social (Lítero, Jaguarema, Clube de Oficiais Militares, Casino Maranhense, etc.), Praia Grande e bairros da Ilha.

A cultura do município de São Luís reflete a sua diversidade étnica: o mulato, indígena, o colonizador branco e o negro escravo. São inúmeras as festas e danças locais, muitas de cunho religioso.

As comidas típicas também são variadas, grande parte à base de peixes e frutos do mar. As sobremesas são tipicamente da fruticultura local (açai, cupuaçu, bacuri, cajá, manga, murici, caju, etc), variedades de licores estão na mesma diversidade da fruticultura local.

O Tambor de Mina é uma festa religiosa realizada pelos descendentes dos negros jejenagôs e que se tornou conhecida através do livro de Josué Montello, “Os tambores de São Luís”.

O Bumba-meu-boi, segundo Câmara Cascudo, parece ter tido origem no Maranhão. Este ato merece destaque por ser extremamente popular em todo o país, principalmente no Meio-Norte e Nordeste, às vezes, toma a denominação de Boi-bumbá. O Tambor de Crioula é uma outra tradição da cultura local - difere do Tambor de Mina por não possuir caráter religioso.

Durante a Quaresma até o Sábado de Aleluia, acontece diversas manifestações de cunho religioso por parte da Igreja Católica, quando, no sábado, acontece à queimação de Judas, cuja origem é Iberoamericana.

No Carnaval, grupos de pessoas em roupas esmolambadas percorrem as ruas da cidade em grande algazarra. No ciclo junino, destacam-se a Dança de Quadrilha e o Casamento da Roça, As duas manifestações mais praticadas pelos ludovicenses.

Os instrumentos musicais mais usados são cavaco, violão, sanfona, pandeiro, reco-reco, tamborim, onça, pandeirão, cuíca e outros instrumentos de percussão.

Além dessas festas tradicionais, hoje em dia são realizadas festas dançantes nos finais de semana ao som de ritmos novos, como o Reggae, de origem jamaicana. Além de danceterias e boates espalhada pelas praias e áreas nobres da ilha.

A cidade conta com uma Biblioteca Central, com acervo diversificado e múltiplos usos, atendendo, diariamente, à população que dela faz seus trabalhos de pesquisa e ensino-aprendizagem.

Conta também com casas de leitura denominadas “Farol da educação”, situadas em diversos bairros da capital.

Na maioria dos bairros da capital, é notada uma ausência significativa de praças de esportes e lazer para atender à demanda de milhares de jovens e adultos. Destaca-se, nesse particular, apenas o complexo esportivo do Castelão, construído na década de oitenta e, obviamente, precisando de reparos e de manutenção.

As próprias comunidades desenvolvem o seu lazer, voltado para festejos tipicamente regionais e eventos aos finais de semana, que incluem desportos, festas, comemorações, etc...

Nos bairros mais populosos, já se observa precariamente a presença do poder público oferecendo complexos desportivos e centros culturais, como acontece no bairro Anjo da Guarda.

Observa-se através de dados apurados que as manifestações culturais e lazer são eminentemente ligadas aos festejos religiosos tais como: tambor de crioula, tambor de mina, capoeira, bumba-boi e quadrilha.

5.3.9 Usos Futuros

O determinante físico balizador da ocupação atual, e mesmo as propostas futuras do processo de ocupação, na área Itaqui/Bacanga, referem-se à implantação do Plano de Desenvolvimento Centro Norte, à implantação de uma Usina Termoelétrica e uma estação da Gás Natural para suprir as necessidades do eixo-intermodal, assim a possível instalação da Usimar – Usina Siderúrgica do Maranhão, e, mais recentemente, a Usina de Pelotização da CVRD que deverá entrar em operação a partir do ano próximo (2002).

Dada à movimentação de terra e outras alterações no local das instalações industriais do projeto, prevê-se a implantação das seguintes medidas:

- Recomposição da cobertura vegetal dos terrenos alterados pela movimentação de terras;
- Proteção de taludes;
- Preservação da vegetação natural nos arredores da área industrial;
- Embelezamento e amenização de áreas próximas aos escritórios e estacionamentos;
- Abafadores da dispersão atmosférica no pátio de estocagem de minério;
- Florestamento em torno da área de influência direta dos portos;

Considerações Finais sobre os aspectos sócio-econômicos

Finalmente, o que tentamos retratar é uma conjuntura entre os diversos fatores sócio-econômicos e financeiros, devidamente atrelada a um contexto dessas diversas atividades (citadas anteriormente), acoplando o projeto de maneira racional e efetivo. Utilizando, técnicas que provavelmente diminuirão de maneira acentuada o antropismo galopante, que a olhos vistos, se propaga de maneira geocêntrica, tanto na área de influência direta como indireta do empreendimento, trazendo através de métodos e técnicas utilizadas, um uso adequado do solo, bem como imensa melhoria dos diversos problemas sócio-econômicos detectados nos setores retro-mencionados.

A seguir, têm-se ilustrações fotográficas dos aspectos sócio-econômicos na área de influência do empreendimento.



Figura 21 - Aspecto do transporte no bairro Sá Viana.



Figura 22 – Escola Comunitária na Vila Mauro Fecury



Figura 23 – Aspecto da pesquisa na Vila Itaqui



Figura 24 – Escola na Vila Embratel.



Figura 25 – Vista do Posto de Saúde na Vila Nova



Figura 26 – Aspecto do transporte nos bairros

6 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

6.1 Identificação de Impactos Ambientais

6.1.1 Impactos Sobre o Meio Biótico

Os impactos ambientais provocam um grande desequilíbrio nos ecossistemas e a vegetação responde estruturalmente a essas modificações dentro de um limite de tolerância a partir do qual os impactos são irreversíveis e a destruição inevitável.

Os padrões espaciais encontrados numa paisagem refletem os processos naturais e antrópicos que incidem sobre ela e estão intimamente relacionados entre si (Turner & Gardner, 1991; Turner, 1987; Wallin, Swanson & Marks, 1994). Os processos ligados aos ecossistemas costeiros são representados pela heterogeneidade espacial desses ecossistemas. Numa floresta, a heterogeneidade espacial está ligada, entre outros fatores, à dinâmica florestal.

Os impactos mais expressivos, que devem ser considerados, referem-se àqueles que venham a alterar a estrutura e o funcionamento das principais unidades de paisagem da região, a saber: os manguezais, os estuários e a mata de terra firme.

Entre as lacunas existentes no conhecimento geral dos manguezais, destaca-se a compreensão acerca das respostas desses ecossistemas aos diferentes impactos naturais e/ou antrópicos, bem como às interações entre tensores, e se essas respostas correspondem a padrões gerais (Robertson, 1992; Lugo 1987). A compreensão das respostas aos vários tensores pode auxiliar o entendimento dos limites da intervenção humana nesses ecossistemas permitindo uma avaliação mais precisa sobre o manejo de seus recursos sem diminuir sua capacidade de recuperação (Lugo, Cintrón & Goenaga, 1980).

Os estuários, por sua vez, representam importante papel na produtividade pesqueira, fato que pode vir a ser alterado quando da atuação de agentes impactantes. As lacunas mais significativas para a compreensão dos impactos ambientais nos estuários estão, sem dúvida, no conhecimento de sua capacidade suporte em lidar, seja com o excesso de materiais em suspensão, seja com a introdução de substâncias e resíduos tóxicos ou de natureza orgânica, bem como na compreensão acerca de sua dinâmica oceanográfica e sedimentar, que determinará, em última análise, a grandeza do impacto, sua possível magnificação e eventuais fatores mitigadores.

Em relação à mata de terra firme, entre as lacunas existentes para o conhecimento de sua interação com os impactos ambientais, está, entre outras, o conhecimento acerca de quais espécies apresentam-se mais sensíveis e quais teriam um potencial de uso como mitigadores dos impactos, especificando-se a natureza do agente impactante e sua intensidade na área.

6.1.1.1 Impactos Pré-Existentes

Como visto anteriormente, os manguezais jovens, em formação na área de influência do empreendimento, originam-se pelo expressivo assoreamento local. Suas condições de funcionamento encontram-se sob as pressões de erosão e assoreamento permanentes, em virtude das correntes de marés, da intensidade da precipitação pluvial na estação chuvosa e da introdução de material sedimentar oriundo tanto diretamente das atividades antrópicas na área portuária, como indiretamente, do desmatamento e erosão da terra firme.

Esses manguezais encontram-se em áreas de propriedade privada, ou sob controle do Estado, e, portanto, praticamente não sofrem influência do corte seletivo tão comum nos demais manguezais da Ilha de São Luís. Por outro lado, observa-se, no local, o desmatamento resultante, em grande parte, das alterações climáticas e oceanográficas sazonais a que o ecossistema está sujeito.

Durante a estação chuvosa há mortalidade e queda de árvores gerando clareiras que são, posteriormente, recolonizadas. As correntes de marés intensas, notadamente durante as sizíguas e nos meses de equinócio (agosto e fevereiro), favorecem, também uma erosão localizada em alguns pontos da franja, apesar desse manguezal encontrar-se, de um modo geral, na zona de acreção.

A área portuária conta com uma significativa movimentação de minérios, incluindo áreas de estocagem, pátios de manobra e esteiras, cujo contínuo funcionamento gera quantidades apreciáveis de poeira que contêm em sua composição metais como o Fe, Al, Mn, Cr, Ni, Cu, Cd, Zn, Pb, entre outros.

O conjunto de operações realizadas no âmbito do Complexo Portuário, que tem no minério de ferro e manganês seus principais itens movimentados, afeta sem sombra de dúvida o padrão ecológico do meio (água, vegetação, organismos aquáticos, etc.), daí a necessidade da realização de estudos de avaliação da qualidade ambiental.

Observa-se, no local, a presença de material particulado, depositado sobre as folhas da vegetação tanto do manguezal, quanto da terra firme. Esse material é, sem dúvida, proveniente da poeira sedimentar resultante da movimentação do minério.



Figura 27 – Aspecto da esteira de carregamento de minérios, sobre o manguezal, na área do pier 2, CVRD

Estudos recentes, ainda em andamento, realizados com metais pesados na vegetação do manguezal na área portuária do Itaqui, demonstram que a ordem geral de concentração observada foi $Fe > Mn > Al > Cu > Zn$, com exceção para a *A. shaueriana* em que os níveis de alumínio são maiores que os de manganês. Este padrão de concentração foliar dos metais é similar aos verificados por outros autores para estas e outras espécies de mangue (LACERDA *et al.*, 1986; SADIQ & LAIDI, 1993.), salvo para o zinco cujos teores seriam mais elevados que aqueles de cobre.

De acordo com Cavalcante (2001), e, ainda que preliminarmente, as concentrações médias do Fe, Mn e Cu na área do Itaqui são mais elevadas do que aqueles encontrados por LACERDA (1997) em folhas de *R. mangle* de áreas poluídas da Baía de Sepetiba – RJ (SE do Brasil)

Observa-se, nas águas estuarinas contíguas à área portuária, a presença, tanto de sedimentos quanto de material particulado, proveniente da movimentação do minério, tanto pela deposição atmosférica quanto, também, pela perda desse material durante o transporte nas esteiras, que podem vir a afetar as produtividades locais, alterando-se a qualidade e quantidade da produção fitoplanctônica.

É importante ressaltar que há uma significativa movimentação de combustíveis derivados de petróleo, que apresentam risco potenciais de acidentes e vazamentos, além das faxinas rotineiras empregada na manutenção de navios e demais embarcações que utilizam a área portuária. Estudos de danos ambientais provocados pelo vazamento de óleo diesel em manguezais podem ser obtidos em REBELLO MOCHEL *et al.*, 2000.

6.1.1.2 Impactos Possíveis

De uma maneira bem geral pode-se criar alguns cenários que poderão advir da construção de novas edificações na área, caso não se leve em conta que as mudanças ambientais, mesmo em escalas pequenas, sempre geram algum tipo de impacto e que, uma vez alertados, poderemos não apenas minimizá-los, mas buscar formas adequadas de preveni-los.

Remoção da Cobertura Vegetal dos Manguezais: Aspectos Legais e Ambientais

Aspectos Legais:

Manguezais são ecossistemas considerados de preservação permanente pela legislação ambiental, a saber:

- Lei Federal 4771 de 1965. Instituiu o atual Código Florestal
- Resolução CONAMA nº 004 de 09/1986
- Constituição do Estado do Maranhão
- Código de Meio Ambiente do Estado do Maranhão

A remoção de sua estrutura implica em infração prevista na Lei de Crimes Ambientais. Pequenas intervenções nessas áreas têm sido autorizadas pelo IBAMA, uma vez justificadas e caracterizadas as necessidades não apenas econômicas, mas também sociais e ambientais.

Efeitos possíveis da intervenção nos manguezais

Impactos em Geral

Remoção da cobertura de manguezais

- Diretos
 - * Remoção de espécies fauna e flora
 - * Alteração local na dinâmica sedimentar e no padrão de circulação das águas
 - * Redução de habitats
 - * Alteração na composição das espécies (biodiversidade)
- b) Impactos sobre microclima:
- * Aumento da evapotranspiração
 - * Aumento da salinidade local

Ambos efeitos dependem de fatores como a quantidade da área removida e as condições climáticas locais e suas variações sazonais.

Ambientais

A diminuição da área de manguê pode acarretar o decréscimo da capacidade suporte natural daquele sistema, conseqüentemente:

- Reduzindo a área de absorção da poeira de minério;
- Reduzindo a capacidade de retenção dos sedimentos, com possível acréscimo de sedimentos para o interior das águas estuarinas;
- Reduzindo áreas protegidas para alguns animais, em particular de importância sócio-econômica, que necessitam desse ecossistema para realizar o seu ciclo de vida.

É importante ressaltar que esses possíveis impactos dependem, de maneira decisiva, da magnitude e da intensidade da alteração a ser perpetrada contra o ecossistema.

Alterações na dinâmica sedimentar estuarina.

Reduzida a área, pode-se esperar um aumento da pressão de erosão das correntes de marés em determinados locais. Por outro lado, os aterros podem adicionar ao sistema, mais material em suspensão, ocasionando o incremento do assoreamento.

Possível incremento do assoreamento

Podem resultar em conseqüências para as operações portuárias, para a navegabilidade e para a produtividade locais.

Alteração da comunidade fitoplanctônica tanto no aspecto qualitativo como quantitativo;

Encistamento de algumas espécies de clorofíceas e cianobactérias;

Diminuição da biomassa fitoplanctônica

Devido à redução na penetração de luz na coluna d'água, diminuindo o estoque alimentar nos demais níveis da cadeia trófica;

Possível aumento na densidade de cianobactérias

Indicadoras de poluição - "blooms algais", devido aos possíveis derramamentos acidentais ou não de produtos oriundos da construção;

A ocorrência de "blooms algais"

Poderá ocasionar a mortandade de peixes, devido à diminuição de oxigênio dissolvido na água como também na aderência de microalgas nas estruturas respiratórias dos peixes.

Grau de Impactação a Médio e Longo Prazo

1. Restabelecimento da comunidade fitoplanctônica com espécies consideradas comuns ao ambiente;
2. Minimização da entrada de nutrientes na coluna d'água com conseqüente diminuição ou desaparecimento dos "blooms algais"

6.1.2 Impactos Sobre o Meio Físico

Os impactos previsíveis no meio físico das intervenções no Porto do Itaqui na área de terra firme e na baía de São Marcos poderão ocorrer no trecho de jusante do empreendimento, por influência dos trabalhos no canteiro de obras, implantação de acesso e acampamento. As alterações mais significativas que são registradas são as seguintes:

a) Erosão das margens nas áreas do canteiro de obras, instalações, acampamento, rodovia e áreas de empréstimo – impacto permanente, irreversível, probabilidade certa de ocorrência, de grande importância. Este impacto poderá ser minimizado, com remoção do estritamente necessário da cobertura vegetal dos cortes, aterros e áreas de empréstimos, com gramíneas ou algumas leguminosas, tipo puerária que reduzirão o impacto da chuva no solo e o conseqüente arraste de material erosíveis.

b) Carreamento de material erodido das margens para a baía de São Marcos – impacto temporal, reversível, probabilidade certa de ocorrência, de média importância, de média importância. Minimizável com as medidas propostas no parágrafo precedente.

c) Aumento da quantidade de sólidos totais em suspensão (STS) – impacto temporal, reversível, probabilidade de ocorrência certa, de média importância principalmente para a navegação. Minimizável com as medidas sugeridas acima.

d) Assoreamento na baía de São Marcos, nos trechos aludidos das obras do berço a serem ampliados, casos do berço 101 – impacto temporal, reversível, de média importância, probabilidade certa, de grande importância para a navegação. Minimizável com as medidas acima.

e) Aumento da turbidez e redução da transparência da água – impacto temporal, reversível, probabilidade certa de ocorrência, de grande importância para as algas planctônicas. Minimizável com as medidas acima.

f) Aumento do nível de ruído e partículas na atmosfera em decorrência de máquinas e motores a diesel e gasolina – impacto temporal, reversível, de ocorrência certa, de médio grau de importância.

g) Submersão da vegetação de mangue - impacto permanente, irreversível, probabilidade certa e de grande importância. A medida mitigadora recomendável é a remoção da maior quantidade possível de restos vegetais da área inundada.

h) Mudança na forma da bacia hidráulica e conseqüentemente do modo de operação do ecossistema – impacto permanente, irreversível, probabilidade certa de ocorrência de grande importância.

i) Depleção das concentrações de oxigênio dissolvido (OD) na água – impacto temporal, reversível, de ocorrência certa e grande e de grande importância. As medidas mitigadoras empregadas em outros empreendimentos foram ineficientes.

j) Degradação do material orgânico, de origem animal e vegetal, remanescentes nas áreas inundadas pelo reservatório – impacto permanente, irreversível, de ocorrência certa, de grande importância. Minimizável com a remoção da vegetação à proporção que as obras forem sendo terminadas.

k) Aumento das concentrações de dióxido de carbono e aparecimento de outros gases inexistentes na massa líquida do ig. Miuá, como, por exemplo, H₂S e/ou metano (CH₄) – impacto temporal, reversível, de ocorrência certa e de grande importância.

6.1.2.1 Alterações nos Recursos Hídricos

Para a área Portuária, os recursos hídricos interiores poderão sofrer as seguintes alterações:

- Diminuição do volume de água subterrânea, causando mudança no balanço hídrico nas épocas mais secas;
- Alterações da morfologia dos canais fluviais reduzindo a qualidade das águas;
- Poluição das águas superficiais, devido ao lançamento de lixos, dejetos humanos, óleos e graxas, causando com isso a existência de focos de doenças.
- Sólidos em suspensão, causando o aumento do índice de turbidez das águas;
- Alterações no sistema hidrodinâmico da baía de São Marcos.

6.1.2.2 Mudanças no ambiente costeiro

O desvio das correntezas através dos encoramentos implica em suspensão de sedimentos que podem provocar assoreamentos.

6.1.2.3 Início e/ou aceleração de processos erosivos

Podendo ser causado pela retirada da cobertura de mangues, originando sulcos e escorregamentos.

6.1.2.4 Alterações nos habitats naturais

As alterações nos habitats naturais são impactos diretos, decorrentes das ações de abertura de acessos, implantação de canteiros de obras, alojamentos, obras de drenagem e lançamento de poluentes.

À medida que se lançam sedimentos, removem formas de vida e alteramos o habitat original dos organismos aquáticos, principalmente, bentos.

6.1.2.5 Possibilidade de alteração de clima

A alteração climática somente se verificará em certo período, através da emissão de particulados sólidos e gasosos em pequenas quantidades.

6.1.2.6 Poluição sonora causada por máquinas e equipamentos

Durante a implantação das obras portuárias haverá a formação de ruídos causados por máquinas e equipamentos utilizados durante o desmatamento e construção do empreendimento.

6.1.2.7 Poluição atmosférica ou redução da qualidade do ar

Durante as operações de portuárias para a realização em obras, ocorrerá o aumento de partículas sólidas oriundas do próprio trabalho de cravação de estacas, diminuindo assim, a qualidade do ar.

6.1.2.8 Danos causados por tubulações

As tubulações aéreas para bombeamento de produtos apresentam riscos de acidentes com danos à ecologia, em caso de incêndio ou explosão, pois transportam poluentes perigosos.

6.1.2.9 Danos devido a veículos de transporte de cargas

Caso de caminhão tanque que vier a sofrer acidente em decorrência de falha, podendo ocorrer o vazamento de produto (querosene, gasolina, óleo), acarretando prejuízos a área de mangues, cursos d'água e a própria baía de São Marcos.

6.1.3 Impactos Sobre Meio Antrópico

6.1.3.1 Criação de Expectativas e Incertezas

A falta de informações técnicas sobre o empreendimento leva a população local e seus representantes à criação de expectativas em relação à intervenção pública, principalmente, no que tange à geração de emprego, renda, desenvolvimento da região, áreas a serem desapropriadas, etc. Estas expectativas acabam por gerar, muitas vezes, falsas idealizações sobre os benefícios a serem gerados pelo empreendimento, assim como especulações e tentativas por parte dos proprietários locais de auferirem montagens.

6.1.3.2 Conflitos com a Comunidade

O diagnóstico não detectou resistência à implantação do empreendimento junto aos principais segmentos sociais contemplados. Entretanto, podem ocorrer situações isoladas onde se verifiquem conflitos com alguns proprietários que não concordem com a intervenção em seus estabelecimentos e benfeitorias ou com os critérios de indenização que vierem a ser propostos.

6.1.3.3 Alteração na oferta de emprego

A implantação do empreendimento deverá alterar temporariamente a oferta de emprego na região.

A geração de emprego e/ou conseqüente geração de renda pessoal faz com que haja um crescimento do capital circundante, o que implica em um aumento da demanda por bens de serviço.

Na fase de desmobilização da mão-de-obra, parcela da mão-de-obra local e da população atraída, não terá colocação, o que pode resultar ou com um processo de migração ou no retorno a situação anterior, de falta de oportunidade de emprego.

6.1.3.4 Aumento da demanda por bens de serviço

Ocorrerá devido à alteração na oferta de emprego aumentando o capital circundante.

6.1.3.5 Convênio com instituições de ensino (cursos específicos)

Este convênio incentivará as escolas agrícolas às pesquisas.

6.1.3.6 Incremento na economia local e regional

Haverá um crescimento da demanda em função da dinamização da economia, proporcionado pelo aumento no nível de emprego, renda e oferta de mão-de-obra.

6.1.3.7 Dinamização da economia

Ocorrerá devido à oferta de novos empregos e causará imigração desordenada.

6.1.3.8 Facilidade de transporte e aumento no tráfego de veículos

A população terá acesso aos recursos disponíveis em outras regiões do Estado por meio da movimentação de máquinas e veículos, o que tornará o transporte rodoviário mais eficiente e ocasionará um aumento no tráfego.

6.1.3.9 Facilidade de transporte e aumento no tráfego de navios

A população terá acesso aos recursos disponíveis em outras regiões do Estado por meio da movimentação de máquinas e veículos, o que tornará o transporte marítimo mais eficiente e ocasionará um aumento no tráfego.

6.1.3.10 Risco de acidentes com a população local e com o pessoal alocado às obras

É obrigação do Empreendedor e seus empreiteiros, a realização de obras de construção de portos de acordo com as normas de segurança de engenharia pertinentes e respectivas especificações técnicas.

Na fase de operação, a manutenção da faixa de segurança e dos equipamentos de segurança é também obrigação do Empreendedor, que deve atender às especificações técnicas rigorosas.

A possibilidade de ocorrência de acidentes, só é previsível, se houver descuido ou negligência do Empreendedor.

6.1.3.11 Alteração no quadro de saúde

Os impactos, previstos na saúde da população, consideraram os trabalhadores e os residentes locais, que deverão interagir com maior ou menor intensidade, durante a construção do empreendimento, dependendo do maior ou menor afastamento dos centros urbanos, local de recrutamento e local de alojamentos dos trabalhadores.

Em relação aos trabalhadores, vindos de fora da região, considera-se que com relação ao quadro de saúde existente, diversas morbidades poderão afetá-los. Salienta-se a dengue, a malária, entre outras, como as maiores ameaças, se não forem adotadas medidas adequadas de proteção.

6.1.3.12 Alteração no cotidiano da população

Durante as fases de implantação e operação, irá ocorrer um aumento quantitativo populacional proveniente não só do contingente vinculado diretamente às obras, como também daquela atraída por novas oportunidades de emprego. Também irá ocorrer um aumento do tráfego de veículos, causando uma alteração no cotidiano da população.

6.2 Avaliação de Impactos Ambientais

6.2.1 Metodologia

Para avaliação dos impactos ambientais gerados e/ou previsíveis tanto na área de influência direta como de influência indireta do projeto de Estudo de Impacto Ambiental do Porto do Itaqui, o presente estudo segue basicamente em duas fases. A primeira fase apresenta os resultados da avaliação sendo desenvolvidos em três etapas:

- 1ª Identificação de todas as ações do projeto;
- 2ª Avaliação matricial dos impactos identificados ou previsíveis e,
- 3ª Avaliação descrita dos impactos ambientais.

Já a segunda fase, traz uma discussão dos resultados da avaliação dos parâmetros pertencentes às ações do empreendimento e ao sistema ambiental do universo estudado, foi possível a partir da elaboração de três “check lists”, onde em dois são dispostos os componentes do Projeto.

O procedimento metodológico para a estruturação dos “check lists” foi desenvolvido nas seguintes fases:

a) Levantamento das áreas potencialmente impactantes decorrentes do Projeto durante as fases de implantação, execução e operação (Quadro 32).

Este procedimento decorre de uma análise crítica das características do empreendimento e de sua evolução, face a possibilidade de gerar impactos adversos ou benéficos.

b) Levantamento dos componentes ambientais susceptíveis de alterações, levando-se em consideração os meios físicos, biológicos e sócio-econômicos da área de influência funcional (Quadro 33).

Estes componentes foram selecionados, tomando-se como base, a caracterização e o diagnóstico dos sistemas ambientais apresentados no estudo de impacto ambiental, e, principalmente, pelas conclusões da visita técnica a área do projeto e de entorno, realizada para a elaboração dessa análise dos impactos ambientais.

O método matricial é utilizado para a avaliação e descrição dos impactos identificados ou previsíveis pelas ações do Projeto de

A matriz de correlação “Causa x efeito”, aqui apresentada, foi elaborada, tomando-se como base, o método de Leopold L. B. *et. al.*, (1971), com algumas alterações, em função de melhor adequá-la aos objetivos desse estudo.

Os componentes do Projeto de Estudo de Impacto Ambiental do Porto do Itaqui, relacionadas no “check lists” do Quadro 32, são dispostos no eixo horizontal-linhas, enquanto os parâmetros ambientais dos componentes do meio natural (físico e biológicos) e do meio sócio-econômico – elementos impactados relacionados no “check list” do Quadro 33 são dispostos no eixo vertical – colunas.

O cruzamento de cada componente impactante com o componente impactado, corresponde a uma célula na matriz, na qual será apresentado impacto identificado ou previsível, conforme ilustra o esquema apresentado no Quadro 34.

Para o presente estudo, o impacto ambiental caracteriza-se como qualquer alteração das características do sistema ambiental, sejam estas físicas, químicas, biológicas, sociais ou econômicas, causadas pelas ações de implantação e/ou operação do empreendimento – Projeto de Estudo de Impacto Ambiental do Porto do Itaquí.

Cada célula matricial é dividida em quatro quadrantes, para valoração dos atributos – CARÁTER, MAGNITUDE, IMPORTÂNCIA E DURAÇÃO – do impacto considerado, que serão plotados nas células onde o cruzamento das ações do empreendimento produzam ou tenham possibilidades de produzirem impactos sobre os componentes ambientais, quer sejam impactados ou mostrem susceptibilidade a impactos. O conceito dos atributos assim como a definição dos parâmetros usados para valoração destes atributos é apresentado no Quadro 35.

Quadro 32 - “Check List” das Ações das Fases do Empreendimento

Fases do Empreendimento	Componentes do projeto (Ações Impactantes)
Estudos e Projetos	1- Estudos e Projetos.
Instalação	2- Recrutamento de mão-de-obra. 3- Mobilização de máquinas e equipamentos. 4- Instalação de canteiro de obras.
Execução	5- Enrocamento. 6- Derrocamento. 7- Supressão de pequena parte do mangue. 8- Dragagem. 9- Aterro. 10- Terraplenagem.
Operação	11- Operação.
Controle e Monitoramento Ambiental	12- Monitoramento das Águas Salobras. 13- Preservação da vegetação existente nas cercanias. 14- Monitoramento da qualidade do ar. 15- Monitoramento dos impactos ambientais envolvendo causas geotécnicas (erosão, assoreamento etc). 16- Posicionamento das intervenções sobre a unidade de terra firme que já se encontra antropizada, evitando-se degradar novas áreas. 17- Monitoramento do barramento da circulação tanto das águas estuarinas quanto do escoamento da drenagem terrestre. 18- Revegetação das áreas degradadas na área de influência indireta do projeto. 19- Monitoramento da poluição sonora.

6.2.2 Definição das ações impactantes na fase de execução

Enrocamento – construção do molhe externo e outras modificações da linha de costa, para a construção de cais de atracação, através da colocação de maciço de pedras arrumadas de modo a proteger aterros ou estratégias dos efeitos da erosão.

Derrocamento – Intrusão da maré salina, modificação do regime de ondas, correntes e erosão.

Supressão de parte do mangue – remoção parcial da cobertura vegetal, em sua eliminação por corte, aterro realizado para viabilizar a área de destocagem necessária ao funcionamento do complexo e outras atividades.

Dragagem – remoção dos solos em vários pontos para abertura e/ou aprofundamento dos cais de navegação, para possibilitar o trânsito das embarcações de maior calado.

Aterro – Deposição do material dragado, ou de outra origem, utilizado para uniformizar e trazer os terrenos a ser utilizado de acordo com o projeto em estudos.

Terraplenagem – movimento de terra com o objetivo de nivelar o solo, preparando-o para seu devido fim.

Quadro 33 – “Check List” das Ações das Fases do Empreendimento

Sistema Ambiental		Componentes do projeto (Ações Impactadas)
Meio Físico	Atmosfera	1 - Temperatura 2 - Poeiras fugitivas ou gases 3 - Ruídos
	Geologia/Geomorfologia	4 - Erosão 5 - Sedimentação/Assoreamento
	Solos	6 - Qualidade e Disponibilidade
	Águas Salobras	7 - Qualidade
Meio Biótico	Flora	8 - Vegetação de terra firme 9 - Mata de várzea 10 - Mangue
	Fauna	11 - Ornitofauna 12 - Epifauna 13 - Endofauna
Meio Sócio-Econômico	População	14 - Opinião Pública 15 - Emprego 16 - Geração de Renda
	Infra-Estrutura	17 - Saúde 18 - Saneamento
	Economia	19 - Setor Primário 20 - Setor Secundário 21 - Setor Terciário 22 - Arrecadação Tributária

Quadro 34 – Esquema Representativo da Identificação do Impacto Ambiental na Matriz de Interação “Causa x Efeito”

Componentes do sistema ambiental/Componente do projeto		Parâmetro Y_j do sistema ambiental (impactado)
		· · · ·
Componente X_i do projeto de abate de aves (impactante)	Impacto X_i, Y_j

Assim, cada célula matricial comportará os atributos da seguinte forma: no quadrante esquerdo superior, o caráter; e no esquerdo inferior, a magnitude; no direito superior, a importância; no direito inferior, a duração; conforme ilustra o esquema abaixo:

Caráter	Importância
Magnitude	Duração

Dessa forma, um impacto de caráter benéfico, de média magnitude, de importância significativa e de longa duração é representado pela configuração apresentada a seguir:

+	3
M	6

Quadro 35 - Conceituação dos Atributos Utilizados na Matriz “Causa x Efeito” e Definição dos Parâmetros de Valoração dos Atributos.

ATRIBUTOS	PARÂMETROS	SÍMBOLO
CARÁTER Expressa a alteração ou modificação gerada por uma ação do empreendimento sobre um dado componente ambiental por ele afetado.	BENÉFICO Quando o efeito gerado for positivo para o fator ambiental considerado.	+
	ADVERSO Quando o efeito gerado for negativo para o fator ambiental considerado.	-
MAGNITUDE Expressa a extensão do impacto, na medida em que se atribui uma valoração gradual às variações que as ações poderão produzir um dado componente ou fator ambiental por ele afetado.	GRANDE Quando a variação no valor dos indicadores for de tal ordem que passa levar descaracterização do fator ambiental considerado.	G
	MÉDIA Quando a variação no valor dos indicadores for expressiva, porém sem alcance para descaracterizar o fator ambiental considerado.	M
	PEQUENA Quando a variação no valor dos indicadores for inexpressiva, inalterando o fator ambiental considerado.	P
IMPORTÂNCIA Estabelece a significância ou o quanto cada impacto é importante na sua relação de interferência com o meio ambiente, e quando comparado a outros impactos.	NÃO SIGNIFICATIVA A intensidade da interferência do impacto sobre o meio ambiente e em relação aos demais impactos, não implica na qualidade de vida	1
	MODERADA A intensidade do impacto sobre o meio ambiente e em relação aos outros impactos, assume dimensões recuperáveis para a queda da qualidade de vida.	2
	SIGNIFICATIVA A intensidade da interferência do impacto sobre o meio ambiente e junto aos demais impactos, acarreta como responsável social, perda da qualidade de vida.	3

Quadro 35 - Conceituação dos Atributos Utilizados na Matriz “Causa x Efeito” e Definição dos Parâmetros de Valoração dos Atributos – Continuação.

ATRIBUTOS	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO	SÍMBOLO
	CURTA Existe a possibilidade de reversão das condições ambientais anteriores à ação, num breve período de tempo, ou seja, que imediatamente após a conclusão da ação, haja a neutralização do impacto por ele gerado.	4
DURAÇÃO É o registro de tempo de permanência do impacto, após concluída a ação que o gerou.	MÉDIA É necessário decorrer um certo período de tempo para que os impactos gerados pela ação sejam neutralizados.	5
	LONGA Registra-se um longo período de tempo para a permanência do impacto, após a conclusão da ação que o gerou. Neste grau serão também incluídos aqueles impactos, cujo tempo de permanência, após a conclusão da ação geradora assume um caráter definitivo.	6

Para aqueles impactos investigados, mas que só poderão ser definidos mediante monitoramento, ou para impactos irrelevantes, utilizou-se à simbologia a seguir:

0	0
0	0

No corpo da matriz, encontra-se um número considerável de células vazias, visto que nem todas as ações do empreendimento irão interferir nos diversos parâmetros ambientais considerados, muito embora, a possibilidade de impactos tenha sido analisada para todas as células. Dessa forma, o centro dessas células encontra-se marcado com um ponto, indicando que a possibilidade de impactos foi considerada, porém descartada.

A quantificação dos impactos é feita no lado direito da matriz, através do somatório de cada atributo, relativos aos impactos causados pelos componentes do projeto sobre os parâmetros ambientais. Na base do lado direito da matriz, obtém-se o resultado global dos impactos através do somatório dos impactos e impactos percentuais, quantificando-se quanto aos atributos considerados.

É relevante esclarecer que os resultados apresentados nas matrizes referem-se a cada atributo, separadamente, em função dos seus parâmetros de avaliação, não havendo nestes resultados uma relação direta entre os atributos. Esta relação só ocorre ao nível de célula matricial, como pode ser vista no corpo da matriz.

A partir dos resultados obtidos nas matrizes, elaborou-se um quadro de avaliação estatística dos tipos de impactos ambientais, e outro quadro de avaliação, considerando o programa de monitoramento e controle ambiental com parte do projeto.

Ainda neste sentido, visando otimizar a análise matricial, foram elaborados dois fluxogramas de avaliação dos impactos para a área de influência funcional do projeto, (um como parte do projeto, e o outro sem a inclusão do programa de monitoramento e controle ambiental).

A descrição dos impactos ambientais é feita através da discussão dos impactos um a um, identificados e avaliados na matriz de correlação “causa x efeito” da área de influência funcional do projeto, considerando-se para tanto, as características do empreendimento, as características atuais do sistema, obtidas no diagnóstico ambiental.

6.2.3 Considerações Sobre a Área em Estudo

A área a ser incorporada tem a finalidade de focar um maior destaque como apoio administrativo do Complexo em apreciação e, em relação a todo o Complexo e sua estrutura de trabalho é mínima, portanto, a importância *versus* magnitude é muito pequena nos diversos fatores, inclusive numa pequena parte do manguezal que será utilizada para colocação da estrutura que deverá receber ou comportar o resumo das tarefas realizadas e outras provenientes da imensa estrutura que ali, desde há muito, já se faz presente e as medidas que serão tomadas se farão bem descritas nas mitigações.

Os trabalhos a serem incorporados serão monitorados por uma espécie de coordenação das quais enfatizaremos alguns a seguir:

- Gestão de resíduos: está dentro do planejamento que será adotado pelas empresas, que seguramente terão o local adequado para o seu depósito.
- Plano de Ajuda Mútua: sendo objeto de elaboração em conjunto envolvendo várias empresas.
- Retroárias: onde para cada empreendimento será feito estudo específico para suas atividades.
- Viabilização ambiental.
- Sistema de tratamento de esgoto já existente entre outras.

6.2.4 Descrição dos Impactos Ambientais

A descrição dos impactos ambientais (Quadro 36) apresenta uma discussão dos impactos identificados na matriz de correlação.

Quadro 36 - Discussão dos Impactos Identificados na Matriz de Correlação.

Ações do Empreendimento (componentes impactantes x componentes impactados)	Localização na matriz	Descrição dos impactos
Estudos e Projetos vs. Solos	X ₁ , Y ₆	A definição da área implica em estudos preliminares sobre o uso e ocupação dos solos para a qualidade a que se propõe o projeto.
Estudos e Projetos vs. Opinião pública	X ₁ , Y ₁₄	Quando da contratação de empresas para elaboração dos projetos, inclusive EIA/RIMA a opinião pública é fator preponderante para consecução das mesmas.
Estudos e Projetos vs Arrecadação tributária	X ₁ , Y ₂₂	Na contratação de projetos são envolvidos vários empreiteiros com inúmeras categorias profissionais que contribuirão em todos os níveis com tributos.
Recrutamento de mão de obra vs opinião pública vs emprego vs geração de renda	X ₂ , Y ₁₄ Y ₁₅ Y ₁₆	A possibilidade de recrutamento de trabalhadores para realização do empreendimento reflete positivamente na opinião pública, pois aumentará o nível de emprego e conseqüentemente gerará mais renda aos envolvidos.
Mobilização de máquinas e equipamentos vs atmosfera	X ₃ , Y ₁ Y ₂ Y ₃	A mobilização de máquinas e equipamentos causará um aumento na temperatura, liberado por gases advindos dos motores. Haverá ruídos gerado pelo funcionamento dos mesmos.
M.M.E. vs solos	X ₃ , Y ₆	O uso de máquinas e equipamentos poderá gerar resíduos óleosos ou graxas que poderão contaminar parte do solo.
M.M.E. vs emprego vs geração de renda	X ₃ , Y ₁₅ Y ₁₆	Será necessário o recrutamento de alguns trabalhadores na fase de execução que gerará renda para os mesmos.
Instalação de Canteiro de Obras vs poeiras fugitivas vs ruídos	X ₄ , Y ₂ Y ₃	A movimentação com material de construção gerará poeiras fugitivas e promoverá ruído.
I.C.O. vs emprego vs opinião pública vs geração de renda	X ₄ , Y ₁₄ Y ₁₅ Y ₁₆ Y ₁₇	O emprego temporário fomentará renda para os trabalhadores melhorando suas condições de vida, refletindo positivamente na opinião pública.
Enrocamento vs Ruídos	X ₅ , Y ₃	Ruídos serão gerados durante a execução do enrocamento.

Quadro 36 - Discussão dos Impactos Identificados na Matriz de Correlação - continuação.

Enrocamento vs Solos	X ₅ , Y ₄	Com a construção do enrocamento as áreas não protegidas ficam sujeitas a erosão.
Enrocamento vs Águas	X ₅ , Y ₇	As águas onde haverá enrocamento serão afetadas negativamente, principalmente quanto a geração de resíduos sólidos em suspensão.
Enrocamento vs fauna e flora aquáticas	X ₅ , Y ₁₀ Y ₁₂ Y ₁₃	A eliminação das margem natural aumentará o risco de alterações hidrodinâmicas com prejuízo para a fauna e flora locais.
Enrocamento vs Opinião pública vs emprego vs geração de renda vs arrecadação tributária	X ₅ , Y ₁₄ Y ₁₅ Y ₁₆ Y ₂₂	Nestas atividades haverá geração de empregos temporários, aumentando a arrecadação de imposto e melhorando o nível de renda da população.
Derrocamento vs Ruídos	X ₆ , Y ₃	A execução do derrocamento provocará a geração de ruídos.
Derrocamento vs erosão vs solos	X ₆ , Y ₄ Y ₆	Os solos serão afetados em sua morfologia.
Derrocamento vs fauna e flora aquática	X ₆ , Y ₁₀ Y ₁₂ Y ₁₃	O derrocamento alterará o habitat da forma e flora aquática.
Derrocamento vs opinião pública vs emprego vs geração de renda vs arrecadação tributária	X ₆ , Y ₁₄ Y ₁₅ Y ₁₆ Y ₂₂	Haverá geração de emprego temporário, conseqüentemente renda e aumento na arrecadação tributária.
Supressão de parte do mangue vs atmosfera	X ₇ , Y ₁ Y ₂ Y ₃	A supressão de parte do mangue reduzirá a área de absorção de poeiras de minérios.
S.P.M. vs Erosão vs Sedimentação/Assoreamento	X ₇ , Y ₄ Y ₅	A redução da cobertura da vegetação do mangue poderá ocasionar a retenção de sedimentos com possível acréscimo de sedimentos para o interior das áreas estuarinas.
S.P.M. vs Águas salobras vs flora vs fauna	X ₇ , Y ₇ Y ₁₀ Y ₁₁ Y ₁₂ Y ₁₃	Poderá haver um decréscimo da capacidade de suporte natural do sistema. Haverá supressão de parte das populações da fauna e flora.
S.P.M. vs opinião pública vs emprego vs geração de renda	X ₇ , Y ₁₄ Y ₁₅ Y ₁₆	Esse trabalho temporário gerará renda para os trabalhadores refletindo positivamente na opinião pública.

Quadro 36 - Discussão dos Impactos Identificados na Matriz de Correlação - continuação.

Ações do Empreendimento (componentes impactantes x componentes impactados)	Localização na matriz	Descrição dos impactos
Dragagem vs temperatura vs poeiras vs ruídos vs solos	X ₈ , Y ₁ Y ₂ Y ₃ Y ₆	A dragagem será realizada com o intuito de nivelamento do solo, enchendo vários buracos através de jatos de areia. Esse procedimento provocará a suspensão de partículas e a produção de ruídos devido à movimentação de equipamentos.
Dragagem vs fauna e flora aquática	X ₈ , Y ₁₀ Y ₁₂ Y ₁₃	Poderá provocar alterações nos padrões de sedimentação e circulação locais com prejuízos diretos e indiretos para a fauna e flora.
Dragagem vs opinião pública vs emprego vs geração de renda vs arrecadação tributária	X ₈ , Y ₁₄ Y ₁₅ Y ₁₆ Y ₂₂	A dragagem gerará emprego temporário, aumento na arrecadação de impostos e melhoria do nível de renda da população.
Aterro vs atmosfera	X ₉ , Y ₁ Y ₂ Y ₃	Essa ação gerará ruídos devido à movimentação de máquinas e equipamentos.
Aterro vs erosão vs sedimentação/assoreamento	X ₉ , Y ₄ Y ₅	Evitará processos que possam danificar o solo impedindo o assoreamento do mesmo.
Aterro vs flora vs fauna	X ₉ , Y ₁₀ Y ₁₂ Y ₁₃	Obstrução do fluxo e refluxo das águas afogando manguezais ou soterrando-os, com a eliminação de parte da fauna e flora locais.
Aterro vs opinião pública vs emprego vs geração de renda vs arrecadação tributária	X ₉ , Y ₁₄ Y ₁₅ Y ₁₆ Y ₂₂	Para realização dessa ação será necessário o recrutamento temporário de trabalhadores locais que terão sua renda aumentada refletindo positivamente na opinião pública, embora o impacto visual não seja benéfico à opinião pública.
Terraplenagem vs atmosfera	X ₁₀ , Y ₃	O processo de Terraplenagem afetará de maneira negativa a qualidade do ar.
Terraplenagem vs solos	X ₁₀ , Y ₆	A Terraplenagem afetará de maneira irrelevante os solos, devido ao pequeno volume.
Terraplenagem vs flora e fauna	X ₁₀ , Y ₁₀ Y ₁₂ Y ₁₃	Consolida a fase anterior, de aterro e impede a recolonização da área pela fauna e flora. A flora será afetada na fase anterior, de desmatamento.

Quadro 36 - Discussão dos Impactos Identificados na Matriz de Correlação - continuação.

Terraplenagem vs opinião pública vs emprego vs geração de renda vs arrecadação tributária	X_{10}, Y_{14} Y_{15} Y_{16} Y_{22}	A Terraplenagem gerará emprego temporário para os trabalhadores locais, gerando renda e aumento na arrecadação tributária, repercutindo positivamente na opinião pública.
Operação vs opinião pública vs emprego vs geração de renda vs arrecadação tributária	X_{11}, Y_{14} Y_{15} Y_{16} Y_{22}	Nesta fase haverá geração de empregos permanentes que gerarão renda e aumentarão a arrecadação tributária.
Operação vs setor secundário vs setor terciário	X_{11}, Y_{20} Y_{21}	Durante a fase de operação os setores secundário e terciário provocarão um incremento na economia.
Monitoramento das águas salobras vs águas	X_{12}, Y_7	Resultará no conhecimento da qualidade deste recurso.
Monitoramento das águas vs opinião pública	X_{12}, Y_{22}	O cuidado com o meio ambiente reflete positivamente na opinião pública.
Preservação da vegetação existente nas cercanias vs sedimentação vs solos	X_{13}, Y_5 Y_6	A preservação da vegetação existente nas cercanias preservará o solo de possíveis erosões.
P.V.E.C. vs flora vs fauna	X_{13}, Y_8 Y_9 Y_{10} Y_{11} Y_{12} Y_{13}	A preservação da vegetação suaviza os efeitos dos impactos negativos existentes e previne os futuros.
P.V.E.C. vs opinião pública	X_{13}, Y_{14}	Essa ação repercutirá positivamente na opinião pública.
Monitoramento da qualidade do ar vs poeiras	X_{14}, Y_2	Resultará no conhecimento da qualidade do ar para possível tomada de decisão.
M.Q.A. vs opinião pública	X_{14}, Y_{14}	O monitoramento da qualidade do ar demonstra a seriedade com que se acompanhará estes parâmetros, contribuindo para a boa saúde dos envolvidos.
Monitoramento dos impactos ambientais envolv. causas geotécnicas vs erosão vs sedimentação/assoreamento vs solos	X_{15}, Y_4 Y_5 Y_6	Esse monitoramento subsidiará ações corretivas e assim evitar a degradação dos solos.
M.I.A.C.C.G. vs flora	X_{15}, Y_{10} Y_{12} Y_{13}	O monitoramento de causas geotécnicas também evitará a degradação da fauna e flora locais.
M.I.A.C.C.G. vs opinião pública	X_{15}, Y_{14}	A opinião pública será positiva.

Quadro 36 - Discussão dos Impactos Identificados na Matriz de Correlação - continuação.

Posicionamento das intervenções sobre a unidade de terra firme que já se encontra antropizada, evitando-se degradar novas áreas vs erosão vs sedimentação/assoreamento vs solos vs flora vs fauna	X ₁₆ , Y ₄ Y ₅ Y ₆ Y ₈ Y ₉ Y ₁₁ Y ₁₂ Y ₁₃	Evita a degradação de novas áreas, do manguezal e dos ecossistemas associados, não prejudicando a fauna ali existente.
P.I.S.U.T.F. vs opinião pública	X ₁₆ , Y ₁₄	Com certeza refletirá de maneira benéfica na opinião pública.
Monitoramento do barramento da circulação das águas estuarinas quanto do escoamento da drenagem terrestre vs águas vs opinião pública vs fauna e flora.	X ₁₇ , Y ₇ Y ₉ Y ₁₀ Y ₁₂ Y ₁₃ Y ₁₄	Representa uma ação de preservação contra alterações na drenagem e na salinidade locais.
Revegetação das áreas de degradação na área de influência indireta do projeto vs erosão vs sedimentação/assoreamento vs solos vs flora vs fauna	X ₁₈ , Y ₄ Y ₅ Y ₆ Y ₈ Y ₉ Y ₁₀	A revegetação das áreas degradadas evitará possíveis erosões ou assoreamentos deixando o solo protegido. A fauna conseqüentemente será beneficiada.
R.A.D.A.I.I.P. vs opinião pública	X ₁₈ , Y ₁₄	Evitar os processos degradativos refletirá positivamente na opinião pública.
Monitoramento da poluição sonora vs atmosfera vs fauna	X ₁₉ , Y ₃ Y ₁₁	Ações de prevenção para mitigar os impactos pela movimentação de máquinas que provocarão ruídos de pequena magnitude com eventuais repercussões sobre a ornitofauna.
M.P.S. vs opinião pública	X ₁₉ , Y ₁₄	Esse monitoramento, como todos os outros interferem de maneira benéfica na opinião pública.

6.2.5 Resultados

A avaliação matricial é apresentada em uma matriz de correlação “causa x efeito”, construída para a área de influência funcional do empreendimento, sendo considerado o programa de monitoramento e controle ambiental, parte integrante do projeto.

Foram identificados 140 impactos para a área de influência funcional do empreendimento, 93 (ou 66,43%) são de caráter benéfico, enquanto 47 (33,57%) são de caráter adverso. Quanto ao atributo magnitude os impactos distribuem-se em 98 (70%) de pequena magnitude, 40 (28,57%) de média, e 2 (ou 1,43%) de longa magnitude. Ainda desses impactos, com relação ao atributo importância, 97 (69,29%) são impactos de importância não significativa, 40 (28,57%) são impactos moderados e 3 (2,14%) são impactos de importância significativa. Já com referência ao atributo duração observa-se que 108 (77,14%) são de curta duração, 3 (2,14%) são de média e 29 (20,72%) são de longa duração, 38 impactos são indefinidos.

6.2.5.1 Análise do Balanço Estatístico da Avaliação Matricial

Mostra uma análise dos diversos impactos potenciais provocados pelas ações do empreendimento (fase de estudos e projetos, instalação, execução, operação e de controle e monitoramento ambiental meio físico, meio biótico e meio sócio-econômico) que o comporta. Segue-se uma análise da avaliação matricial.

Fase de Estudos e Projetos *versus* Meio Físico

Na área de influência funcional do Porto, a fase de estudos e projetos *versus* meio físico foi previsto 1 impacto de caráter benéfico, de pequena magnitude, importância não significativa e longa duração.

Fase de Estudos e Projetos *versus* Meio Biótico

Não foi previsto nenhum impacto.

Fase de Estudos e Projetos *versus* Meio Sócio-Econômico

Já na fase de Estudos e Projetos *versus* Meio Sócio-Econômico foi identificado 1 impacto de caráter benéfico, de pequena magnitude e importância não significativa e média duração.

Fase de Instalação *versus* Meio Físico

Quanto à fase de Instalação *versus* Meio Físico, foram previstos 6 impactos adversos, de pequena magnitude, importância não significativa e curta duração e 3 impactos não definidos.

Fase de Instalação *versus* Meio Biótico

Foram identificados apenas 2 impactos não definidos.

Fase de Instalação *versus* Meio Sócio-Econômico

Durante a fase de Instalação *versus* Meio Sócio-Econômico foram previstos 8 impactos benéficos, onde 6 são de pequena magnitude e importância não significativa e 1 de média magnitude, 2 são de grande magnitude e importância significativa e 1 impacto não definido. Todos os impactos são de curta duração.

Fase de Execução *versus* Meio Físico

Na fase de Execução *versus* Meio Físico foram previstos 22 impactos de caráter adverso, de importância não significativa e curta duração. 22 impactos são de pequena magnitude e 1 de média magnitude.

Fase de Execução *versus* Meio Biótico

Nesta fase foram previstos 19 impactos de caráter adverso e de curta duração. 13 impactos são de pequena magnitude, 10 de média magnitude, 5 impactos são de importância não significativa e 13 de importância moderada.

Fase de Execução *versus* Meio Sócio-Econômico

Foram previstos 24 impactos de caráter benéfico, sendo 24 impactos de pequena magnitude e importância não significativa, 3 são de média magnitude e importância moderada. Desses impactos 22 são de curta duração e 2 de média duração.

Fase de Operação *versus* Meio Físico e Biótico

Foram previstos 3 impactos de caráter positivo, sendo todos de pequena magnitude, importância moderada e longa duração.

Fase de Operação *versus* Meio Sócio-Econômico

Foram previstos 7 impactos de caráter benéfico, sendo 1 de pequena magnitude, importância não significativa e curta duração e 6 são de média magnitude, importância não significativa e curta duração.

Fase de Controle e Monitoramento Ambiental *versus* Meio Físico

Foram previstos 15 impactos de caráter benéfico, sendo 13 de pequena magnitude e importância não significativa, 2 impactos são de média magnitude e importância moderada, 8 impactos são de curta duração e 7 de média duração.

Fase de Controle e Monitoramento Ambiental *versus* Meio Biótico

Nesta fase foram previstos 26 impactos adversos, sendo 11 de pequena magnitude e importância não significativa, 15 impactos são de média magnitude e importância moderada, 15 impactos são de curta duração e 12 de longa duração.

Fase de Controle e Monitoramento Ambiental *versus* Meio Sócio-Econômico

Na fase de controle e monitoramento ambiental foram previstos 8 impactos de caráter benéfico, sendo 6 de pequena magnitude e importância não significativa, 2 impactos são de média magnitude e importância moderada, 5 impactos são de curta duração e 3 são de longa duração.

7 MEDIDAS MITIGADORAS

A partir da identificação dos impactos ambientais cujos efeitos pudessem criar situações ambientais indesejáveis, foi possível propor medidas específicas de atenuação dos efeitos negativos passíveis de ocorrência e, ainda, propor medidas para otimização dos impactos considerados de natureza positiva.

Dos impactos ambientais avaliados nem todos sofrerão tratamento, uma vez que a maioria dos impactos analisados, ou se constituem em benefícios que não são passíveis de serem incrementados ou se mantêm em níveis consideráveis inexpressivos, dentro dos padrões básicos da qualidade ambiental legalmente estabelecida.

Com base na avaliação dos impactos ambientais, foram identificadas as medidas mitigadoras que deverão ser adotadas em relação aos impactos negativos detectados, ou na forma de recomendações de medidas que potencializem seus impactos positivos. Essas medidas são aqui apresentadas de forma a responder às alterações previstas nas descrições dos impactos.

O Quadro 37, apresentado a seguir, relaciona as medidas mitigadoras propostas para os impactos originados a partir da correlação entre as ações do empreendimento (impactantes) e os componentes do sistema ambiental (meio impactado).

Quadro 37 – Medidas Mitigadoras Propostas para os Impactos Originados.

Impactos	Medidas Mitigadoras
Geração e aumento de processo erosivo, com perda da camada superficial do solo	Recomposição da cobertura vegetal
Aumento de ruídos	Regulagem de máquinas
Assoreamento	Dragagem corretiva
Aumento de material em suspensão	Molhar periodicamente
Emissão de gases	Regulagem de máquinas.
Carreamento de sedimentos para estuários e áreas costeiras e erosão de margens, no caso da remoção de manguezais	Reflorestamento e providências para conter partes já erodidas.
Obstrução do fluxo e refluxo das águas afogando parte do manguezal ou soterrando-o com rebatimento de fauna terrestre e aquática	Reflorestamento de ecossistema semelhante ao associado
Soterramento de informações e exemplares do patrimônio histórico e arqueológico	Execução de programas de valorização de patrimônio arqueológico, histórico, cultural e paisagístico.
Geração de emprego temporário	Contratação de mão de obra local.

Quadro 37 – Medidas Mitigadoras Propostas para os Impactos Originados – continuação.

Intervenções nas áreas de mangue	<p>Executar obras de engenharia voltadas para a manutenção dos fluxos de matéria e energia locais. Entre essas, sugere-se:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitar o barramento da circulação tanto das águas estaurinas quanto do escoamento da drenagem terrestre; • Promover contenção dos solos e da vegetação de terra firme, evitando sua erosão e conseqüente assoreamento dos corpos d'água e do manguezal e ecossistemas associados; • Evitar aterros, drenagens e retificações da linha de costa; • Posicionar as intervenções sobre a unidade de terra firme que já está antrópica, evitando-se degradar novas áreas; <p>Estas atividades só deverão ocorrer com autorização do IBAMA e/ou outros órgão competentes.</p>
Aumento da demanda por bens e serviços	Esclarecimento, pelo Empreendedor, aos representantes dos setores de comércio, indústrias e serviços acerca do empreendimento (duração da obra, atividades principais etc)
Alteração no cotidiano da população	Esclarecimento à população local sobre o empreendimento
Criação de expectativas e incertezas	A divulgação deverá esclarecer os aspectos relativos a geração/contratação e as medidas de controle ambiental adotados
Alteração no quadro de saúde	<p>Ações de educação em saúde para os trabalhadores e para a população local.</p> <p>Garantia de condições sanitárias adequadas nas instalações dos canteiros de obras.</p> <p>Reforço no atendimento médico aos trabalhadores no próprio ambulatório do canteiro.</p> <p>Estudo de alternativas para garantir acesso aos serviços hospitalares sem sobrecarregar a infraestrutura local.</p>
Conflitos com as comunidades	Divulgação e esclarecimento do empreendimento.
Poluição sonora	Regulagem de máquinas.

8 PROGRAMA DE MONITORAMENTO

A empresa deverá executar o monitoramento de águas (contemplando inclusive o monitoramento biológico da Baía de São Marcos), do Ar e Efluentes líquidos da área do porto. O Plano engloba as informações básicas referentes a objetivos, frequência, parâmetros e limites legais para os efluentes gerados e corpo d'água próximo que serão monitorados e deverá abranger:

- Efluentes Líquidos Domésticos;
- Efluentes Líquidos Industriais;
- Águas Superficiais Salinas (Costeiras);
- Águas Subterrâneas (Piezômetro);
- Monitoramento do Ar.

O monitoramento deverá, obrigatoriamente, ser efetuado por empresa especializada para tal fim e devidamente regularizada no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental e entregues à GAMA.

Os relatórios de monitoramento deverão ser padronizados e apresentados assim:

- Nome dos parâmetros analisados;
- Identificação dos pontos coletados;
- Dia e hora da coleta;
- Temperatura do ar e da água no ato da coleta;
- Unidades de medidas;
- Padrões máximos permitidos para cada parâmetro;
- Resultado encontrado.

8.1 Efluentes Líquidos

8.1.1 Drenagem Pluvial

8.1.1.1 Objetivo:

Conhecer a qualidade dos efluentes carreados pelas águas pluviais (no período chuvoso) e lançados ao mar.

8.1.1.2 Pontos de Amostragem:

1 (um) ponto, localizado na saída do efluente (canaleta), após as caixas coletoras – Galeria na extremidade do cais.

8.1.1.3 Frequência de Amostragem:

- Mensal (nos meses chuvosos)

8.1.1.4 Parâmetros Determinados:

- PH
- Temperatura
- Sólidos totais dissolvidos
- Sólidos sedimentáveis
- Óleos e graxas
- Ferro total
- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO₅)
- Turbidez
- Cor
- Coliformes Totais
- Coliformes Fecais

8.1.1.5 Resultados Reportados:

Parâmetros (mensais)	Frequência	Unidade	Limites (padrões de lançamento) RC 20/86
PH	M	-	5 a 9
Temperatura	M	°C	< 40
Sólidos totais dissolvidos	M	Mg/l	(1)
Sólidos sedimentáveis	M	MI/L/h	1
Óleos e graxas	M	Mg/L	20
Ferro total	M	Mg/L Fe	(1)
Manganês total	M	Mg/L Mn	(1)
DBO ₅	M	Mg/L O ₂	(1)
Cor	M	Mg Pt/L	(1)
Turbidez	M	UNT	(1)
Coliformes totais	M	CT/100ml	Considerações
Coliformes fecais	M	CF/100ml	Considerações

(1) Parâmetros não padronizados pela legislação, em efluentes.

8.2 Águas Superficiais Salinas (Costeiras)

8.2.1 Objetivo:

Conhecer a qualidade das águas na área do porto do Itaqui e adjacências, de modo a estabelecer comparações com padrões relativos aos seus enquadramentos segundo a legislação em vigor.

8.2.2 Pontos de Amostragem:

4 (quatro) pontos, localizados próximos aos berços:

- Porto do Itaqui (Berço 101)
- Porto do Itaqui (Berço 103)
- Porto do Itaqui (Berço 105)
- Porto do Itaqui (Berço 106)

8.2.3 Frequência de Amostragem:

- Trimestral.

8.2.4 Parâmetros Determinados:

- Cor
- Turbidez
- PH
- Cloretos
- Nitrito
- Nitrato
- Dbo₅
- Og. Mineral
- Og. Vegetal
- Fósforo Total
- Salinidade
- Oxigênio Dissolvido
- Coliformes Fecais
- Coliformes Totais
- Ferro Solúvel
- Manganês Solúvel
- Temperatura Da Água
- Temperatura Do Ar
- Sulfatos
- Sól.Totais Dissolvidos

8.2.5 Resultados Reportados:

PARÂMETROS	UNIDADE	(PADRÕES DE QUALIDADE AMBIENTAL) (RC 20/86)
COR	(mg Pt/L)	NP
TURBIDEZ	(UNT)	NP
PH	(-)	6,5 - 8,5
CLORETOS	(mg/L Cl)	NP
NITRITO	(mg/L NO ₂)	1
NITRATO	(mg/L NO ₃)	10
DBO ₅	(mg/L O ₂)	≤ 5
OG. MINERAL	(mg/L)	NP
OG. VEGETAL	(mg/L)	NP
FÓSFORO TOTAL	(mg/L P)	NP
SULFATOS	(mg/L SO ₄)	NP
SÓL. TOTAIS DISSOLVIDOS	(mg/L)	NP
COLIFORMES FECAIS	(CF/100 mL)	Considerações
COLIFORMES TOTAIS	(CT/100 mL)	Considerações
FERRO SOLÚVEL	(mg/L Fe)	0,3
MANGANÊS SOLÚVEL	(mg/L Mn)	0,1
TEMPERATURA DA ÁGUA	(°C)	NP
TEMPERATURA DO AR	(°C)	NP
OXIGÊNIO DISSOLVIDO	(mg/L O ₂)	> 5,0
SALINIDADE	(%)	NP

UNT = Unidade Nefelométrica de turbidez

CF = Coliformes Fecais

CT = Coliformes Totais

RC = Resolução CONAMA

NP = Não Padronizado

8.3 Águas Subterrâneas (Piezômetros) ou Poço Profundo

8.3.1 Objetivo:

Conhecer a qualidade das águas subterrâneas da área portuária, de modo a detectar qualquer alteração qualitativa no lençol freático, a fim de manter os padrões exigidos pela legislação em vigor.

8.3.2 Pontos de Amostragem:

2 (dois) pontos, sendo um em cada poço.

8.3.3 Frequência de Amostragem:

- Semestral.

8.3.4 Parâmetros Determinados:

- PH
- Condutividade
- Cor
- Temperatura
- Turbidez
- Cloretos
- Nitritos
- Nitratos
- Ferro total
- Manganês total
- Magnésio
- Sulfetos
- Sulfatos
- Sólidos totais dissolvidos
- Coliformes totais
- Coliformes fecais

8.3.5 Resultados Reportados:

Parâmetros (mensais)	Frequência	Unidade	Limites (padrões de lançamento) RC 20/86
PH	M	-	6,5 a 8,5
Temperatura	M	°C	(3)
Sólidos totais dissolvidos	M	Mg/l	1000
Condutividade	M	µS/cm	2000 (2)
Sulfatos	M	mg/L SO ₄	400
Sulfetos	M	mg/l S	(3)
Cloretos	M	mg/L Cl	250
Nitratos	M	mg/L N	10
Nitritos	M	mg/L N	0,1 (2)
Ferro total	M	mg/L Fe	0,30
Manganês total	M	mg/L Mn	0,10
Magnésio	M	mg/L Mg	50 (2)
Cor	M	mg Pt/L	20 (1)
Turbidez	M	UNT	5
Coliformes totais	M	NMP/dl	0
Coliformes fecais	M	NMP/dl	0

(1) Padrão Decreto Federal 79637/77.

(2) Padrão CEE.

(3) Não padronizado para potabilidade de águas.

8.4 Monitoramento do Ar (Qualidade do Ar)

8.4.1 Objetivo:

Conhecer a qualidade do ar ambiente na área do porto, identificando os níveis (concentração) de partículas suspensas oriundas das inúmeras atividades do local e/ou contribuições de áreas adjacentes.

8.4.2 Pontos de Amostragem:

2 (dois) pontos, locados de maneira a mensurar um ponto a montante e outro a jusante da direção predominante dos ventos.

8.4.3 Freqüência de Amostragem:

- Mensal.

8.4.4 Parâmetros Determinados:

- Concentração de particulados em suspensão;
- Concentração de ferro e manganês.

8.4.5 Resultados Reportados

Parâmetros (Mensais)	Freqüência	Unidade	Padrões
Concentração de particulados em suspensão;	M	$\mu\text{g}/\text{cm}^2/24\text{h}$	240,00
Concentração de ferro	M	$\mu\text{g}/\text{cm}^2/24\text{h}$	(1)
Concentração de manganês.	M	$\mu\text{g}/\text{cm}^2/24\text{h}$	(1)

(1) Parâmetros não padronizados pela legislação.

9 PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

Os Planos e Programas ambientais propostos surgiram quando da avaliação dos potenciais impactos que poderão ser gerados durante as fases de implantação e operação do projeto e visam minimizar as ações impactantes. Entretanto é necessário que sejam observados os prazos, cronogramas, frequências, localização e abrangência das ações que deverão ser compatíveis com o andamento das obras.

O programa de monitoramento ambiental foi detalhado em um capítulo específico visando disciplinar o acompanhamento sistêmico dos impactos gerados fornecendo subsídios reais de alterações e possibilitando tomadas de decisão pelo setor competente.

Os programas propostos oferecem um conjunto de ferramentas destinadas a um SGA (Sistema de Gestão Ambiental). Estes programas deverão ser desdobrados em projetos específicos, agregados sob a forma de projetos básicos para possibilitar a Empresa operacionalizar as medidas que poderão contribuir para a melhoria das condições ambientais.

Programas Propostos:

- Programa de Resíduos sólidos;
- Plano de Controle de Emergência;
- Programa de Segurança do Trabalho durante as Obras e Saúde Ocupacional;
- Programa de Manutenção de Combustíveis e Disposição de Óleos usados;
- Plano de Gerenciamento de Riscos;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Auditoria Ambiental com periodicidade bienal;
- Programa de Monitoramento Ambiental (ar e água).

10 CONCLUSÕES

A equipe multidisciplinar que elaborou o presente Estudo de Impacto Ambiental – EIA, com base na análise histórica do Porto do Itaqui, mais especificamente considerando o seu passivo ambiental e o potencial de risco, o sítio onde se localiza, (dentro de uma área de Distrito Industrial), a partir do diagnóstico ambiental, considerando a finalidade da área e principalmente as proposições de medidas preventivas, corretivas de controle, conclui que a implantação das atividades pretendidas é viável apesar de impactante. Para o meio antrópico, o projeto oferece oportunidade de contribuir para o desenvolvimento da região, desde que atrelado a outros projetos estruturadores. Para o meio físico torna-se necessários que os impactos remanescentes e os futuros, sejam monitorados e acompanhados através dos programas ambientais propostos de modo a minimizar as ações impactantes. Entre todos, o meio biótico, mostra-se como o mais afetado, considerando-se principalmente os manguezais e a fauna e flora aquática. Desta forma, deve-se atrelar as recomendações propostas, especialmente os Planos e Programas Ambientais.

O método de Avaliação de impactos ambientais utilizados, Método Matricial, possibilitou uma análise do meio físico, antrópico e biológico de forma quantitativa.

A Avaliação dos estudos identificou 140 impactos previsíveis. Destes, 66,43% são de caráter benéfico que recaem em sua maioria sobre o meio antrópico, seguido do meio físico. Os impactos negativos representam 33,57% embora de pequena magnitude recaem sobre o meio biótico, seguido do meio físico, e, para minimização contribuem uma série de fatores, a saber:

- As características situacionais e topográficas da área de influência direta não concorrerão para que obras de engenharia que venham causar interrupções de fluxo de rios do entorno;
- As atividades de dragagens por espalhamento de fundo não impactarão áreas próximas;
- Os impactos de maior significância estão dentro da área do empreendimento observando-se que a direção dos ventos é nordeste;
- Os aterros para acréscimos de área serão executados de forma controlada;
- As obras de engenharia com uso de máquinas pesadas e equipamentos obedecerá a um programa de controle ambiental com relação a tráfego, risco de acidentes e emissão de ruídos e poeiras.

Recomendações Importantes:

A EMAP deverá:

- Implantar os programas e planos ambientais de forma a cobrir todas suas instalações físicas e áreas próximas;
- Eleger área, ou áreas de estudos/pesquisas, como compensação da área de mangue desmatada;
- Divulgar os resultados do monitoramento junto à comunidade;
- Promover visitas técnicas como forma de conhecimento das ações ambientais empreendidas.

11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAM, P. 1990. *Saltmarsh Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge, 461p.

BRIDGEWATER, P.B. & Cresswell, I. 1999. Biogeography of mangrove and saltmarsh vegetation: implications for conservation and management in Australia. *Mangroves and saltmarshes*, 3: 117-125.

CINTRÓN,G. e SCHAEFFER-NOVELLI,Y. Proposta para estudo dos recursos de marismas e manguezais. Publ. nº515 do Instituto Oceanogr. da USP. São Paulo. nº10. 1981. p. 1-13

CINTRÓN,G. e SCHAEFFER-NOVELLI,Y. Mangrove Forests: Ecology and response to natural and man induced stressors. Unesco reports in marine science 23. 1983. p: 87-113.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL PIER –III, Companhia Vale do Rio Doce – CVRD. ÊNFASE, 2000.

CINTRÓN,G. e SCHAEFFER-NOVELLI,Y. Introducion a la ecologia del manglar. Montivideo, UNESCO.1983.109 p.

CETESB, Dinâmica dos vazamentos de óleo no Canal de São Sebastião – São Paulo (1974-1994). São Paulo, 1996.

CVRD, Plano de Monitoramento Ambiental – São Luís, 2000.

DAMÁZIO,E. Contribuição ao conhecimento da vegetação dos manguezais da Ilha de São Luís- Parte I. In: Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, v.III. nº 01. 1979/80. 40p.

DAMÁZIO,E. e SANTOS,M.C.F.V. Mapeamento do médio litoral com mangue do sul da Ilha de São Luís. In: ENCONTRO BRASILEIRO SOBRE GERENCIAMENTO COSTEIRO,1985, Fortaleza,3. Anais do III Encontro de Gerenciamento Costeiro,1985a. p.111-121.

FERREIRA, A. J. Estudo da Urbanização da cidade de São Luís, 1989.

FERREIRA, A. J. Aglomerados Urbanos e Crescimento Populacional de São Luís, 1992.

KJERFVE, B., Lacerda, L. D. and Diop, H. S (eds.). 1997. *Mangrove Ecosystem Studies in Latin America and Africa*, UNESCO, Paris.

LEBIGRE, J.M. 1991. Les marais maritimes du Gabon et de Madagascar. Contribution géographique à l'étude d'un milieu naturel tropical. *Intergeo Bulletin*, 39-42.

LEBIGRE, J.M. 1990. Les marais maritimes de Mauritanie: protection et valorisation. *Cahiers d'Outre-Mer*, 44 (176): 379-400.

LEBIGRE, J.M. 1983.Les tannes, approche geographique. *Mad.Rev.Geo*, (43): 41-63.

LUGO,A.E.; CINTRÓN,G. & GOENAGA,C. 1980. El ecosistema del manglar bajo tensión. pp. 261-285. *Memorias del seminario sobre el estudio científico e impacto humano en el ecosistema de manglares*. Unesco, Montevideo, 405p.

MACÊDO, L.A.A. – Levantamento Ambiental na área portuária de São Luís, CVRD. Consultoria Técnica, São Luís, 1989.

MACÊDO, L.A.A. – Estudo Ambiental para implantação da CEVAL na área portuária de São Luís, OMEGA Consultoria, São Luís, 1988.

MACÊDO, L.A.A. – Impactos Ambientais na Ilha de São Luís. Levantamento de Recursos Hídricos. Relatório SEMATUR/Governo do Estado, São Luís, 1996.

NATONTREC, Plano Diretor do Porto do Itaqui, CODOMAR, São Luís, 1989.

ODUM, E.P. & de La Cruz, A.A. 1982. Particulate organic detritus in a Georgia salt marsh-estuarine ecosystem. *Estuaries*, 383-387.

OLIVEIRA, V. M & REBELO-MOCHEL, F., Endofauna Macrobêntica dos Substratos Móveis do Mesolitoral de Parna-Açu, São Luís-MA In: Seminário de Iniciação Científica da UFMA, 1996, São Luís. Resumos do Seminário de Iniciação Científica da UFMA. São Luís: Gráfica da UFMA, 1996. v.1. p.13 - 13

OMEGA Consultoria - Projeto de adequação do sistema de drenagem do pátio de minérios da CVRD. Terminal de Ponta da Madeira. São Luís, 1993.

OMEGA Consultoria – Projeto do sistema de tratamento de resíduos oleosos do Terminal de Ponta da Madeira/CVRD. São Luís, 1994.

PLANO DE DESENVOLVIMENTO E ZONEAMENTO DO PORTO DO ITAQUI E DO DISTRITO INDUSTRIAL DE SÃO LUÍS. Portfólio de Investimentos. Sumário Executivo. Setembro, 2001.

PIRES, M. Levantamento da Flora da Ilha de São Luís, UFMA, São Luís, 1982

REBELO-MOCHEL, F. Structural variability in mangroves influenced by sewerage in Turiaçu Bay, Maranhão, Brazil In: Mangrove 2000. Conservation and Sustainability of Mangroves and Estuaries, 2000, Recife. Mangrove 2000. Conservation and Sustainability of Mangroves and Estuaries. , 2000.

REBELO-MOCHEL, F. Manguezais do Maranhão: Proteção e desenvolvimento. In: 47a. SBPC, 1995, São Luís. Anais da 47. Reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência.. , 1995. v.1. p.15 - 16

REBELO-MOCHEL, F. Caracterização e mapeamento de marismas associados aos estuários e manguezais da Baía de Turiaçu, Maranhã, Brasil, utilizando sensoriamento remoto. In: V Workshop ECOLAB, 2000, Macapá. Boletim de Resumos do V Workshop ECOLAB. , 2000. v.1. p.333 - 338

REBELO-MOCHEL, F, Macedo, L. A. A., Rego, M. M. C., Cutrim, M. V., Kowarick, M. A., Rodrigues, M. S. and Ferreira-Correia, M. M. 1991. *Diagnóstico dos principais problemas ambientais do Estado do Maranhão*. Instituto Brasileiro de Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) and Secretaria de Meio Ambiente e Turismo (SEMATUR), São Luís, 194 pp.

- REBELO-MOCHEL, F., Silveira, P.C.A. Aspectos ecológicos e Sócio-Econômicos do Manguezal de Parana-Açu, São Luís, Maranhão In: Seminário de Iniciação Científica da UFMA, 1998, São Luís. Resumos do Seminário de Iniciação Científica da UFMA. São Luís: Gráfica da UFMA, 1998. v.1. p.14 - 14
- REBELO-MOCHEL, F. , Silva, L.N.M. Aspectos Ecológicos da Epifauna Bêntica de Substratos Móveis Mesolitorais dos Manguezais de Parna-Açu, São Luís - MA In: Seminário de Iniciação Científica da UFMA, 1997, São Luís.
- REBELO-MOCHEL, F., Costa, C.F.M. Mapeamento temáticos dos manguezais de Parnaauçu, Ilha de São Luís, Maranhão In: Seminário de Iniciação Científica da UFMA, 1997, São Luís. Resumos do Seminário de Iniciação Científica da UFMA (SEMIC). São Luís: Gráfica da UFMA, 1997. v.1. p.14 - 14
- REBELO-MOCHEL, F. Respostas estruturais de um manguezal da Ilha de São Luís, Maranhão, a tensores de origem antrópica In: III Congresso de Ecologia do Brasil, 1996, Brasília. Anais do III Congresso de Ecologia do Brasil. , 1996. v.1. p.263 - 264
- REBELO-MOCHEL, F., OLIVEIRA, V. M. Macroendofauna bêntica de substratos móveis de um manguezal sob impacto das atividades humanas no sudoeste da Ilha de São Luís, Maranhão, Brasil. Boletim do Laboratório de Hidrobiologia. São Luís: , v.12, n.1, p.75 - 93, 1999.
- REBELO-MOCHEL, F. Endofauna do Manguezal, 1995, v.1. p.121.
- REBELO-MOCHEL, F, Macedo, L. A. A., Rego, M. M. C., Cutrim, M. V., Kowarick, M. A., Rodrigues, M. S. and Ferreira-Correia, M. M. 1991. *Diagnóstico dos principais problemas ambientais do Estado do Maranhão*. Instituto Brasileiro de Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) and Secretaria de Meio Ambiente e Turismo (SEMATUR), São Luís, 194 pp.
- REBELO-MOCHEL, F. Mangrove Ecosystems in São Luis Island, Maranhão, Brazil. In: Mangrove Ecosystems in Latin America and Caribbean..1 ed.Paris : UNESCO, 1997
- REBELO-MOCHEL, F. , CASTRO, A. C. L., CUTRIM, M. V. J., GUEIROS, B., CAVALCANTE, P. R. S., IBANEZ-ROJAS, M. O. Relatório de danos ambientais decorrentes do vazamento de óleo em 05/05/2000 nas dependências da Companhia Vale do Rio Doce, Ilha de São Luís, Maranhão, 2000
- SANTOS, M.C.F.V. e DAMÁZIO, E. Um sistema de classificação para médio litoral com mangue. In: ENCONTRO BRASILEIRO SOBRE GERENCIAMENTO COSTEIRO. Fortaleza. Anais do III Encontro Brasileiro de Gerenciamento Costeiro, Fortaleza, 1985. pp. 131-139.
- SANTOS, M.C.F.V. Considerações sobre a ocorrência de *Rhizophora harrisonii* Leechman e *Rhizophora racemosa* G.F.W.Meyer, no litoral do Estado do Maranhão, Brasil. In: Bol. Lab. Hidrob., São Luís, 1986. p.71-91.
- SANTOS, M.C.F.V. Structural patterns of Hyperhalinity stressed mangrove forests in the state of Maranhão, Northern Brazil. Thesis submitted to the Faculty and Board of Trustees of the Colorado School of Mines in Partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science. 1989. p. 107- 117.

TURNER, M.G. 1987. *Landscape Heterogeneity and Disturbance*. Ecological Studies 64, Springer-Verlag, New York, 239p.

TURNER, M.G. & GARDNER, R.H. 1991. Quantitative methods in Landscape Ecology: An Introduction. In: Turner & Gardner [eds.], p 3-14, *Quantitative Methods in Landscape Ecology*, Ecological Studies, Springer-Verlag Inc., New York,

WALLIN, D.O., SWANSON, F.J. & MARKS, B. 1994. Landscape pattern response to changes in pattern generation rules: land-use legacies in forestry. *Ecological Applications*, 4 (3): 569-580.

12 EQUIPE TÉCNICA

A equipe multidisciplinar, a seguir apresentada, foi responsável pela elaboração e estudos constantes deste documento, segundo as áreas de atuação: meio físico, meio biológico e meio sócio-econômico, identificação, avaliação e mitigação de impactos.

Coordenador Geral

José Pereira de Alencar – Químico Industrial. Esp. em Gestão Ambiental

12.1 Meio Físico

- Lúcio Antônio Alves de Macedo – Engenheiro Civil e Sanitarista. Doutor em Engenharia Sanitária e Ambiental.
- Maria da Conceição Correia – Engenheira Agrônoma. Esp. em Gestão Ambiental
- Karina Suzana Pinheiro – Engenheira de Minas. Especialista em Gestão Ambiental

12.2 Meio Biológico

- Luiz Augusto de Oliveira Mochel – Engenheiro Civil
- Flávia Rebelo Mochel – Doutora em Biologia
- Marco Valério Jansen Cutrim – Doutor em Biologia

12.3 Meio Antrópico

- Raildinê de Azevedo Serra – Assistente Social
- João Guará Sobrinho – Engenheiro Agrônomo. Esp. em Gestão Ambiental
- Reginaldo Moreira Serra – Advogado
- Miguel Baluz Neto – Engenheiro Civil
- Maria Cléia Santos – Historiadora

12.4 Identificação/Avaliação e Mitigação de Impactos

- José Pereira Alencar – Químico Industrial. Esp. em Gestão Ambiental
- Lúcio Antônio Alves de Macedo – Engenheiro Civil e Sanitarista. Doutor em Engenharia Sanitária e Ambiental.
- Luiz Augusto de Oliveira Mochel – Engenheiro Civil
- Flávia Rebelo Mochel – Doutora em Biologia
- João Guará Sobrinho – Engenheiro Agrônomo. Esp. em Gestão Ambiental
- Andréia Pereira Amorim – Engenheira Agrônoma. Esp. em Gestão Ambiental

12.5 Apoio

- Eliane Tavares Rocha da Silva – Química
- Carlos Henrique Moreira Trovão – Técnico em Química
- Danilo Marques de Alencar - Tecnólogo
- Salomão Nogueira da Silva - Técnico em Saneamento
- Edson Douglas Araújo Gomes - Técnico em Informática