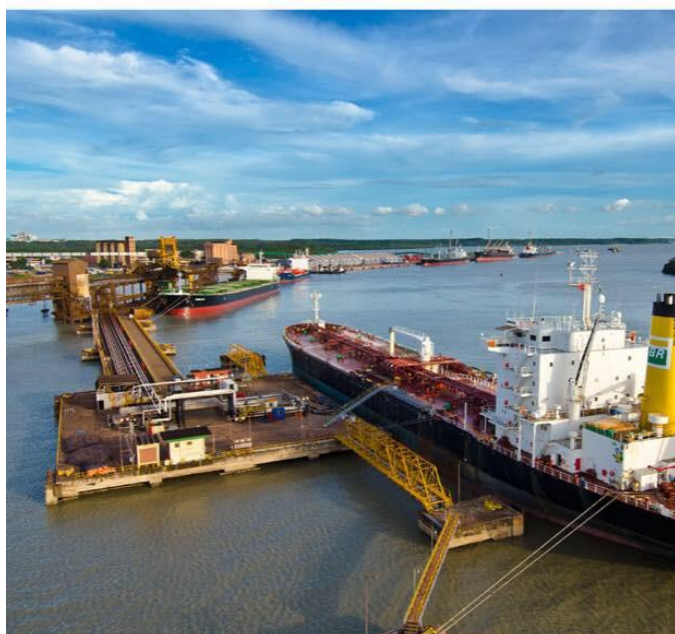


2016

Caderno de Encargos



EMAP

30/05/2016

CADERNO DE ENCARGO

Sumário

| | |
|---|-----------|
| 01. OBJETIVO | 3 |
| 02. CARACTERÍSTICAS GERAIS | 3 |
| 03. RELAÇÃO DE PRANCHAS..... | 3 |
| 04. PLANTA DE LOCALIZAÇÃO..... | 5 |
| 05. CONDIÇÕES DO LOCAL | 5 |
| 06. ASSISTÊNCIA TÉCNICA..... | 8 |
| 07. SERVIÇOS INICIAIS..... | 9 |
| 7.1 Mobilização | 9 |
| 7.2 Canteiro de Obra | 9 |
| Findado o Contrato, as benfeitorias realizadas na área disponibilizada serão devolvidas à EMAP, sem ônus adicionais para a CONTRATANTE..... | 12 |
| 7.3 Administração de Obra..... | 12 |
| 8.0 DEMOLIÇÕES E RETIRADAS | 13 |
| 9. CONSTRUÇÃO DAS PORTARIAS PROVISÓRIAS (Av. Mearim e PRC)..... | 14 |
| 9.1. A Cobertura em Estrutura Metálica. | 15 |
| 9.2. Especificações | 15 |
| 9.3 Iluminação..... | 16 |
| 9.4 Pintura | 16 |
| 9.5 Sistema de Proteção contra Descarga Atmosférica - SPDA | 19 |
| 9.6 Cancelas | 19 |
| 9.7 Câmera de Monitoramento e Lógica | 20 |
| 9.9. Climatização | 49 |
| 9.10. Instalações Sanitárias..... | 53 |
| 9.11. Construção de 03 Fossas sépticas..... | 53 |
| 9.11.1. Sumidouro | 54 |
| 9.12. Combate a Incêndio | 54 |
| 10. PORTARIA PRINCIPAL (Av. Itapecuru) | 54 |
| 10.1. Fundações, Pilares e Vigas. | 55 |
| 10.3. A Cobertura em Estrutura Metálica | 77 |

CADERNO DE ENCARGO

| | |
|---|------------|
| 10.4. Especificações dos Contêineres | 77 |
| 10.5 Iluminação..... | 78 |
| 10.6 Pintura | 79 |
| 10.7. Sistema de Proteção contra Descarga Atmosférica - SPDA..... | 82 |
| 10.8. Cancelas | 82 |
| 10.9. Câmera de Monitoramento e Lógica | 82 |
| 10.10. Instalações Hidráulicas | 111 |
| 10.11. Climatização..... | 112 |
| 10.12. Instalações Sanitárias | 115 |
| 10.13. Construção de Fossa séptica..... | 116 |
| 10.13.1. Sumidouro..... | 116 |
| 10.14. Combate a Incêndio..... | 116 |
| 10.15. Construção de uma cisterna..... | 117 |
| 11 Revitalização da Guarita do PRC..... | 119 |
| 12 ALARGAMENTO DE VIAS..... | 121 |
| 12.1. PAVIMENTAÇÃO EM CBUQ | 121 |
| 12.2. Calçadas e Canteiros..... | 130 |
| 12.3. Meio-fio..... | 130 |
| 12.4. Calçadas e Canteiros..... | 131 |
| 13. SINALIZAÇÃO VIÁRIA | 131 |
| 13.1. Sinalização Horizontal | 131 |
| 13.2 Sinalização Vertical | 133 |
| 13.3 Tachas e Tachões | 134 |
| 13.4 Fechamento de acessos | 136 |
| 14. REMANEJAMENTO DE REDE ELÉTRICA | 136 |
| 15. LIMPEZA FINAL DA OBRA | 139 |

CADERNO DE ENCARGO

01. OBJETIVO

Este documento visa apresentar um descritivo geral para os serviços de Construção de duas novas Portarias Provisórias (Norte e Sul); Alargamento de vias, Pavimentação em CBUQ e Sinalização viária – Horizontal e vertical, no Porto do Itaqui, São Luís – MA.

02. CARACTERÍSTICAS GERAIS

Compreende projetos de engenharia e arquitetura na Poligonal do Porto do Itaqui, sendo: Construção de duas guaritas e todos os seus complementares; Instalação de dois pórticos metálicos; cobertura em estrutura metálica, canteiros, sarjetas, calçadas, alargamento das vias com pavimentação asfáltica; sinalização horizontal e sinalização vertical.

Estas melhorias com foco em responsabilidade socioambiental têm o objetivo de oferecer maior conforto e segurança ao acesso de pessoas, veículos e equipamentos.

03. RELAÇÃO DE PRANCHAS

Lista de desenhos

| | | | |
|-------------|------|--------|---|
| DS-PI-1214- | 0001 | -R00 - | URB - CANTEIRO 01 - CONSTRUIRDEMOLIR |
| DS-PI-1214- | 0002 | -R00 - | URB - CANTEIRO 01 - PLANTA BAIXA, DETALHE E CORTE |
| DS-PI-1214- | 0003 | -R00 - | URB - CANTEIRO 02 - CONSTRUIRDEMOLIR |
| DS-PI-1214- | 0004 | -R00 - | URB - CANTEIRO 02 - PLANTA BAIXA, DETALHE E CORTE |
| DS-PI-1214- | 0005 | -R00 - | URB - CANTEIRO 03 - CONSTRUIRDEMOLIR |
| DS-PI-1214- | 0006 | -R00 - | URB - CANTEIRO 03 - PLANTA BAIXA, DETALHE E CORTE |
| DS-PI-1214- | 0007 | -R00 - | URB - CANTEIRO 04 - CONSTRUIRDEMOLIR |
| DS-PI-1214- | 0008 | -R00 - | URB - CANTEIRO 04 - PLANTA BAIXA, DETALHE E CORTE |
| DS-PI-1214- | 0009 | -R00 - | URB - PLANTA GERAL - CONSTRUIR DEMOLIR |

CADERNO DE ENCARGO

| | | | |
|-------------|------|--------|--|
| DS-PI-1214- | 0010 | -R00 - | ARQ - COBERTURA 01 - ARRANJO |
| DS-PI-1214- | 0011 | -R00 - | ARQ - COBERTURA 01 - VISTA 01 |
| DS-PI-1214- | 0012 | -R00 - | ARQ - COBERTURA 01 - VISTA 02 |
| DS-PI-1214- | 0013 | -R00 - | ARQ - COBERTURA 02 - ARRANJO |
| DS-PI-1214- | 0014 | -R00 - | ARQ - COBERTURA 02 - VISTA 03 |
| DS-PI-1214- | 0015 | -R00 - | ARQ - COBERTURA 02 - VISTA 04 |
| DS-PI-1214- | 0016 | -R00 - | ARQ - CONTÊINER TIPO 01 - CORTE E VISTA |
| DS-PI-1214- | 0017 | -R00 - | ARQ - CONTÊINER TIPO 01 - PLANTA BAIXA - SUPERIOR |
| DS-PI-1214- | 0018 | -R00 - | ARQ - CONTÊINER TIPO 01 - PLANTA BAIXA - TÉRREO |
| DS-PI-1214- | 0019 | -R00 - | ARQ - CONTÊINER TIPO 01 - VISTAS |
| DS-PI-1214- | 0020 | -R00 - | ARQ - CONTÊINER TIPO 02 - CORTE E VISTA |
| DS-PI-1214- | 0021 | -R00 - | ARQ - CONTÊINER TIPO 02 - PLANTA BAIXA |
| DS-PI-1214- | 0022 | -R00 - | ARQ - IMPLANTAÇÃO CONTÊINER TIPO 01 NA AV. MEARIM |
| DS-PI-1214- | 0023 | -R00 - | ARQ - IMPLANTAÇÃO CONTÊINER TIPO 01 NO PRC |
| DS-PI-1214- | 0024 | -R00 - | ARQ - IMPLANTAÇÃO CONTÊINER TIPO 02 NA AV. ITAPECURU |
| DS-PI-1214- | 0025 | -R00 - | ELE - CONTÊINER TIPO 01 NA AV. MEARIM |
| DS-PI-1214- | 0026 | -R00 - | ELE - CONTÊINER TIPO 01 NO PRC |
| DS-PI-1214- | 0027 | -R00 - | ELE - CONTÊINER TIPO 02 NA AV. ITAPECURU |
| DS-PI-1214- | 0028 | -R00 - | EST - COBERTURA 01 - CORTE AA |
| DS-PI-1214- | 0029 | -R00 - | EST - COBERTURA 01 - CORTE BB |
| DS-PI-1214- | 0030 | -R00 - | EST - COBERTURA 01 - DET DAS VIGAS |
| DS-PI-1214- | 0031 | -R00 - | EST - COBERTURA 01 - DET FECHAMENTO |
| DS-PI-1214- | 0032 | -R00 - | EST - COBERTURA 01 - DET SAPATAS |
| DS-PI-1214- | 0033 | -R00 - | EST - COBERTURA 01 - LOCAÇÃO BASES |
| DS-PI-1214- | 0035 | -R00 - | EST - COBERTURA 01 - LOCAÇÃO PILARES |
| DS-PI-1214- | 0036 | -R00 - | EST - COBERTURA 01 - PLANTA DAS VIGAS |
| DS-PI-1214- | 0037 | -R00 - | EST - COBERTURA 02 - CORTE AA |
| DS-PI-1214- | 0038 | -R00 - | EST - COBERTURA 02 - CORTE BB |
| DS-PI-1214- | 0039 | -R00 - | EST - COBERTURA 02 - DET CHAPAS |
| DS-PI-1214- | 0040 | -R00 - | EST - COBERTURA 02 - DET FECHAMENTO |
| DS-PI-1214- | 0041 | -R00 - | EST - COBERTURA 02 - DET SAPATAS |
| DS-PI-1214- | 0042 | -R00 - | EST - COBERTURA 02 - DET SAPATAS 2 |
| DS-PI-1214- | 0043 | -R00 - | EST - COBERTURA 02 - DET VIGAS |
| DS-PI-1214- | 0044 | -R00 - | EST - COBERTURA 02 - LOC BASES |
| DS-PI-1214- | 0045 | -R00 - | EST - COBERTURA 02 - LOCAÇÃO DAS VIGAS |
| DS-PI-1214- | 0046 | -R00 - | EST - COBERTURA 02 - LOCAÇÃO PILARES |
| DS-PI-1214- | 0047 | -R00 - | HID - REDE GERAL |

CADERNO DE ENCARGO

| | | | |
|-------------|------|--------|--|
| DS-PI-1214- | 0048 | -R00 - | LOG - LIGAÇÃO CONTÊINER TIPO 01 NA AV. MEARIM |
| DS-PI-1214- | 0049 | -R00 - | LOG - LIGAÇÃO CONTÊINER TIPO 01 NO PRC |
| DS-PI-1214- | 0050 | -R00 - | LOG - LIGAÇÃO CONTÊINER TIPO 02 NA AV. ITAPECURU |
| DS-PI-1214- | 0051 | -R00 - | LOG - REDE GERAL |
| DS-PI-1214- | 0052 | -R00 - | SAN - GERAL DE LOCAÇÃO DA FOSSAS |
| DS-PI-1214- | 0053 | -R00 - | SAN - MODELO FOSSA E SUMINOURO |
| DS-PI-1214- | 0054 | -R00 - | SIN-DETALHE TACHÕES |
| DS-PI-1214- | 0055 | -R00 - | SIN-GERAL |

04. PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

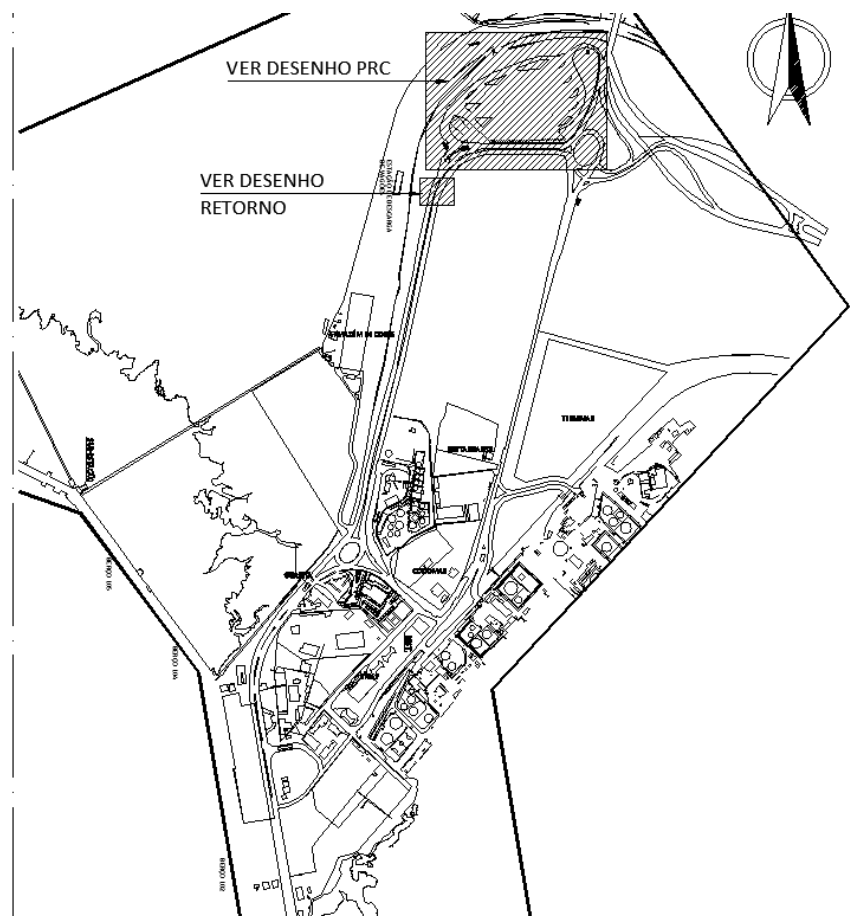


Figura 01: Planta de Localização

05. CONDIÇÕES DO LOCAL

CADERNO DE ENCARGO

A região está localizada dentro de um padrão climático característico das regiões equatoriais tropicais, no qual predomina largamente as chuvas relativamente bem distribuídas durante todo ano, apresentando, no entanto, um volume maior entre os meses de novembro a junho e tendo um período de relativa estiagem entre junho a setembro. Os índices de pluviosidade média em São Luís variam de acordo com tabela 2 abaixo:

| MÊS | PRECIPITAÇÃO TOTAL | DIAS COM |
|---|---------------------------|-----------------|
| Janeiro | 156,3 | 14 |
| Fevereiro | 269,3 | 20 |
| Março | 415,5 | 23 |
| Abril | 416,2 | 23 |
| Maio | 317,7 | 24 |
| Junho | 154,8 | 23 |
| Julho | 110,6 | 17 |
| Agosto | 36,2 | 12 |
| Setembro | 7,1 | 6 |
| Outubro | 3,6 | 2 |
| Novembro | 19,6 | 3 |
| Dezembro | 45,9 | 6 |
| Fonte: DHN – ROTEIRO COSTA NORTE | | |

A temperatura varia ao longo do ano entre 23°C e 31°C, situando-se normalmente em torno de 27°C. Foram, no entanto, registradas temperaturas máximas e mínimas de 40°C e 15°C respectivamente. A umidade relativa do ar é uniformemente alta durante todo o ano, com uma média mensal variando entre 75% e 85%.

Os ventos na área do Porto do Itaqui são predominantes os ventos NORDESTE (frequência de 25%), com as velocidades e as respectivas

CADERNO DE ENCARGO

frequências conforme indicadas abaixo:

| BEAUFORT | VELOCIDADE | FREQUÊNCIA |
|----------|-------------|------------|
| 2 | 2 a 6 nós | 39% |
| 3 | 7 a 10 nós | 31% |
| 4 | 11 a 18 nós | 15% |
| 5 | 17 a 21 nós | 1% |

A maré na Baía de São Marcos tem características semidiurnas com a seguinte variação do nível d'água:

- ✓ N-MÁXIMO (previsto): + 7,10 m
- ✓ MHWS (média das preamares de sizígia): + 6,27 m
- ✓ MHWN (média das preamares de quadratura): + 5,02 m
- ✓ MSL (nível médio): + 3,43 m
- ✓ NR (nível de redução): + 0,00 m
- ✓ N. MÍNIMO (previsto): - 0,30 m
- ✓ Os referidos níveis são em relação ao Nível de Redução (NR) da D.H.N. - M.M.

As correntes na Baía de São Marcos (região estuarina), sendo que a circulação de suas águas é definida pela variação de maré ocorrente no local. Os valores máximos de correntes hidrodinâmicas ocorrem aproximadamente 3 horas após a preamar nas vazantes e a baixa-mar das enchentes, enquanto os valores mínimos das correntes ocorrem próximo às estofas de maré. Outra característica estuarina é a presença de marés reversas. Durante as vazantes as correntes apresentam direção Norte e Nordeste e, após as estofas, invertem suas direções para Sul e Sudoeste.

Na bacia de evolução, as velocidades apresentam-se em média como mostrado abaixo:

CADERNO DE ENCARGO

- ✓ Enchente de sizígia 4,3 nós (7,95 km/h)
- ✓ Vazante de sizígia 3,7 nós (6,85 km/h)
- ✓ Enchente de quadratura 5,1 nós (9,45 km/h)
- ✓ Vazante de quadratura 4,2 nós (7,80 km/h)

No canal de acesso, as velocidades das correntes na enchente (a 5 metros de profundidade) são apresentadas abaixo:

- ✓ Sizígia 5,65 nós (10,45 km/h)
- ✓ Quadratura 2,50 nós (4,65 km/h)

As ondas na região são geradas por ventos locais, podendo alcançar alturas correspondentes a uma altura significativa, H_s , de 1,10 m. O período correspondente é de 6 segundos.

A densidade da água do mar varia de 1.010 g/l (baixa-mar no período seco) a 1.019 g/l (preamar no período chuvoso).

06. ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Até o recebimento definitivo da obra ou serviço, a CONTRATADA deverá fornecer toda a assistência técnica necessária à solução das imperfeições detectadas, conforme orientações do manual do proprietário (que deverá ser entregue pela CONTRATADA ao final da obra), através das vistorias técnicas, bem como as que foram surgindo eventualmente durante todo o período de execução até o período de entrega definitiva, independente de sua responsabilidade civil.

Além da responsabilidade pela qualidade da obra, assim como relata o artigo 618 do Código Civil a vigor de 2003 em diante dispõe que “nos contratos de empreitada de edifícios ou outras construções consideráveis, o empreiteiro de materiais e execução responderá, durante o prazo irredutível de cinco anos, pela solidez e segurança do trabalho, assim em razão dos materiais, como do solo”.

A CONTRATADA deverá apresentar, ao início da obra, Anotação de

CADERNO DE ENCARGO

Responsabilidade Técnica - ART ou Registro de Responsabilidade Técnica – RRT referente à execução da obra em questão.

07. SERVIÇOS INICIAIS

7.1 Mobilização

É de responsabilidade da CONTRATADA, mobilizar todos os equipamentos, utensílios, ferramentas e mão-de-obra necessários à completa e perfeita execução dos serviços, objeto deste CADERNO DE ENCARGOS.

Apenas será considerada executada a mobilização se todos os equipamentos e ferramentas necessários ao início da execução dos serviços estiverem no local.

A Contratada será responsável por todo e qualquer equipamento e pessoal a ser mobilizado, e aos eventuais danos gerados neles.

7.2 Canteiro de Obra

A CONTRATADA instalará um canteiro de obras nas proximidades do local onde serão realizados os serviços. O local será indicado em área a ser liberada pela fiscalização da EMAP.

No canteiro de obras, a CONTRATADA, se instalará em contêineres, conforme indicado em planilha orçamentária sintética.

A CONTRATADA deverá ter contêineres e banheiros químicos para suprir a necessidade da obra.

A CONTRATADA deverá elaborar, antes do início das obras e mediante ajuste com a FISCALIZAÇÃO, o projeto do canteiro de obras, dentro dos padrões

CADERNO DE ENCARGO

exigidos pelas concessionárias de serviços públicos e Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho. A construção do canteiro está condicionada à aprovação de seu projeto pela FISCALIZAÇÃO.

O fluxo de atividade dentro do canteiro de obra deverá ser planejado de maneira racionalizada para que os serviços possam se dar, de acordo com o cronograma apresentado pela própria CONTRATADA. Um fato bastante relevante é que a CONTRATADA deverá se organizar de modo a atender a necessidade de execução dos serviços de forma a causar o mínimo de interferência nas demais atividades paralelas que estarão sendo desenvolvidas. Isto inclui, inclusive, a programação das equipes para trabalho em horários diferentes do horário administrativo, sem ônus para a CONTRATANTE.

Contudo, os custos com fornecimento, estocagem e transporte dentro da área portuária de todos os materiais, peças, instrumentos devem estar inseridos nos preços unitários dos serviços constantes em planilha.

O canteiro de obras deverá dispor das seguintes infraestruturas:

- Instalações Hidrosanitárias;
- Instalações Elétricas;
- Contêineres para guarda de materiais e equipamentos;
- Placa de sinalização da Obra;

O isolamento da área da obra e de acesso de pessoas deverá ser realizado com tela plástica com malha de 5mm e estrutura de madeira pontaleteada.

Quando instalado o canteiro, apresentar Laudo de Aterramento dos containers assinado por profissional capacitado e habilitado.

A energia elétrica para a obra deverá ser fornecida pela CONTRATADA, podendo esta negociar junto a EMAP, desde que possível, para obtê-la a partir das instalações existentes. Em caso de necessidade para execução do serviço, a CONTRATADA fica responsável pela instalação de transformadores, postes, geradores, isoladores e fiação, etc., caso venham a ser necessários, para levar a eletricidade até o ponto de utilização.

CADERNO DE ENCARGO

A água necessária aos serviços deverá ser fornecida pela CONTRATADA. A CONTRATADA poderá negociar com a EMAP, proprietária da área, desde que possível, para obtê-la a partir das instalações existentes. Para a execução das atividades administrativas ligadas a obra, a CONTRATADA será responsável pela contratação de fornecimento de energia elétrica para instalação provisória.

Deverão ser previstas todas as placas necessárias aos serviços, exigidas por lei, e também aquelas exigidas por convênios específicos dos serviços (Exemplo: placa de identificação da obra, sinalização preventiva, desvio de fluxo, etc.).

Fica a cargo exclusivo da CONTRATADA todas as providências e despesas correspondentes às instalações provisórias da obra, compreendendo o aparelhamento, maquinário e ferramentas necessárias à execução dos serviços contratados, assim como: tapumes, sinalizações, cercas, instalações provisórias de sanitários.

A CONTRATADA deverá instalar em local visível as placas da obra e de sinalizações de obra, de acordo com as exigências da EMAP e normas do CREA/MA ou CAU/MA.

A placa da obra conterá as seguintes indicações:

- a) Nomes dos responsáveis técnicos;
- b) Nome do cliente;
- c) Especificação da obra, conforme modelo de placa já adotado e padronizado pela EMAP - Empresa Maranhense de Administração Portuária;
- d) Valor dos recursos aplicados;
- e) Informações de convênios.

O modelo contendo dimensões e forma será fornecida pela CONTRATANTE.

Deverão ser instaladas tabuletas de sinalização para veículos e pedestres contendo o texto “CUIDADO OBRAS”, dentro do perímetro das dependências da CONTRATADA, e seu modelo deverá ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Os serviços de limpeza e conservação dessas instalações, durante o período

CADERNO DE ENCARGO

contratual, serão de responsabilidade da CONTRATADA.

As instalações de canteiro deverão atender as NR-18, Portaria do Ministério do Trabalho e Emprego – N.º3.214/78.

O lixo doméstico (marmitas aluminizadas, copos descartáveis, papéis, plásticos, etc.) deverá ser acondicionado em recipientes de plásticos ou lixeiras industriais. Os resíduos citados serão retirados para fora da área do terminal, incluindo carregamento, transporte e descarregamento, ficando inteiramente a cargo da CONTRATADA, sem ônus para a EMAP.

Findado o Contrato, as benfeitorias realizadas na área disponibilizada serão devolvidas à EMAP, sem ônus adicionais para a CONTRATANTE

7.3 Administração de Obra

Sob esta denominação obriga-se o responsável técnico pela condução dos serviços conforme abaixo:

A equipe para Administração da Obra será constituída por: Engenheiro Civil devidamente inscrito no CREA - Conselho Regional de Engenharia e Agronomia, um Encarregado Geral, um Almoxarife e um Auxiliar Técnico.

A CONTRATADA deverá comprovar a experiência e a competência do seu responsável técnico, necessária para executar os serviços, através de apresentação de Certidão(ões) de Acervo Técnico – CAT, expedidas por este(s) Conselho(s), que comprove(m) ter o(s) profissional(is), executado para órgão ou entidade da administração pública direta ou indireta, federal estadual, municipal ou do Distrito Federal, ou ainda, para empresa privada, que não o próprio licitante (CNPJ diferente) serviços iguais e/ou semelhantes ao escopo deste CADERNO DE ENCARGOS.

A EMAP poderá exigir da CONTRATADA a substituição do técnico responsável pela obra que venha a executar estruturas com falhas significativas a sua estabilidade ou que na não observância das especificações e projetos venha a

CADERNO DE ENCARGO

executar serviços com qualidade inferior às estabelecidas neste CADERNO DE ENCARGOS, bem como atrasos parciais do cronograma físico que impliquem na prorrogação do prazo final da obra.

Todo o contato entre a FISCALIZAÇÃO e a CONTRATADA será realizado pelo Responsável Técnico preposto do CONTRATADO. Eventualmente, o contato poderá ser realizado por outro Técnico do quadro da CONTRATADA, desde que o mesmo possua autonomia para tomar decisões técnico-administrativas ligadas à obra/serviço.

Fazem parte da rotina de Administração da Obra, as reuniões semanais que irão acompanhar e controlar os resultados de desempenho e de qualidade da mesma.

8.0 DEMOLIÇÕES E RETIRADAS

Toda e qualquer demolição só poderá ser iniciada após a liberação por parte da FISCALIZAÇÃO. Antes do início dos serviços, a CONTRATADA procederá a um detalhado exame da estrutura a ser demolida. Deverão ser considerados aspectos importantes tais como a natureza da estrutura, os métodos utilizados na construção, as condições das construções vizinhas, existência de canaletas, subsolos e outros, observando as prescrições contidas nas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho NR18.

As linhas de abastecimento de energia elétrica e água, bem como canalizações de esgoto e águas pluviais deverão ser removidas ou protegidas, respeitando as normas e determinações das empresas concessionárias de serviços públicos e do projeto.

A CONTRATADA deverá fornecer, para aprovação da FISCALIZAÇÃO, informações descrevendo as diversas fases da demolição previstas no projeto e estabelecendo os procedimentos a serem adotados.

As partes a serem demolidas deverão ser previamente molhadas para evitar

CADERNO DE ENCARGO

poeira em excesso durante o processo de demolição. Os materiais provenientes da demolição serão convenientemente removidos para locais indicados pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá ao longo da obra manter o canteiro de serviço limpo e organizado, removendo todo o entulho, periodicamente.

Em caso da existência de móveis e utensílios no recinto, a CONTRATADA deverá protegê-los, assim como responsabilizar-se pela integridade dos mesmos.

Fazem parte das etapas de demolições e retiradas, devendo as mesmas serem planejadas e devidamente aprovadas junto a FISCALIZAÇÃO da EMAP.

- ✓ Demolição de canteiro existente;
- ✓ Demolição de cerca existente;
- ✓ Retirada de contêiner;
- ✓ Retirada de postes para remanejamento;
- ✓ Demolição de caixa;
- ✓ Demolição de boca de lobo;
- ✓ Retirada de meio fio;

9. CONSTRUÇÃO DAS PORTARIAS PROVISÓRIAS (Av. Mearim e PRC)

Deverão ser construídas as instalações para a Portaria Provisória na saída do PRC e na saída do Porto do Itaqui, sendo esta ultima localizada na avenida Mearim ao lado da SEFAZ.

Para instalação das Portarias provisórias deverão ser construídas bases em concreto armado, composta de lastro de concreto magro, tela soldada Q138, com pintura de piso na cor cinza concreto.

CADERNO DE ENCARGO

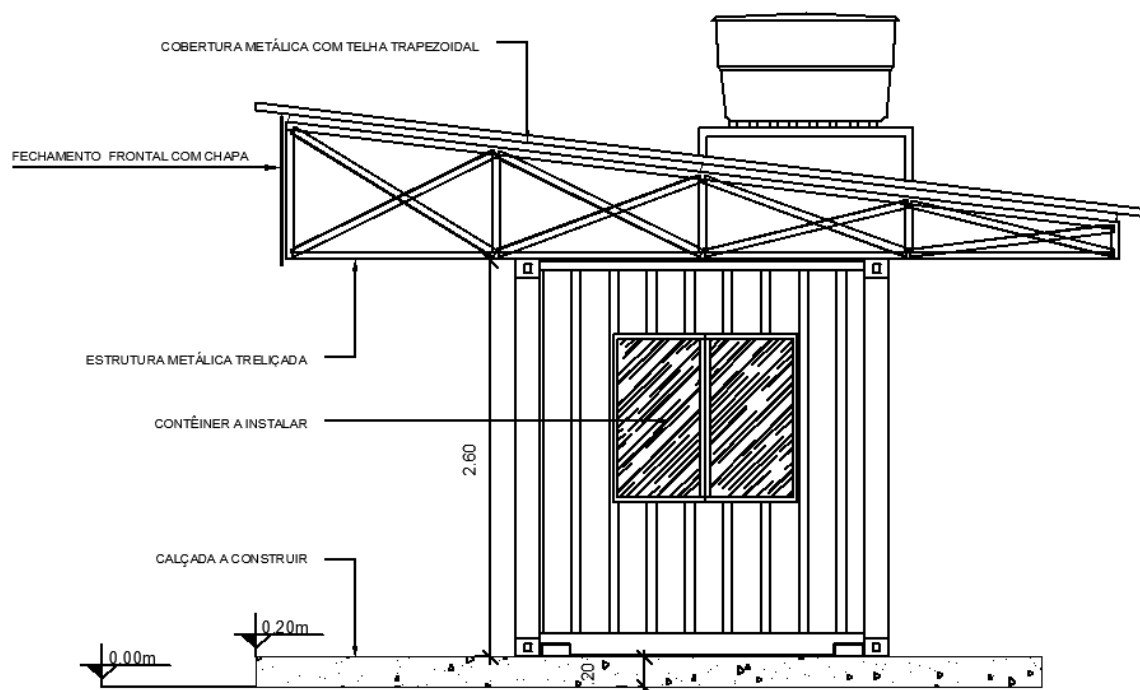


Figura 2: Vista lateral – Container tipo 2

9.1. A Cobertura em Estrutura Metálica.

Estrutura será metálica, na cor cinza, treliçada, telha de aço galvanizado, conforme indicado em projeto.

9.2. Especificações

Os contêineres serão adquiridos e instalados, deverão vir equipados com proteção termo acústica, instalações elétricas trifásica, climatização, hidráulicas e sanitárias para instalação em fossa séptica. O Contêiner deverá possuir piso em compensado naval à prova d'água com 12mm de espessura, pontos para cabeamento estruturado (rede de dados e telefonia) e vidro temperado fumê em duas de suas faces a partir de 0,90m do piso, pintado na cor azul, conforme figura 02.

CADERNO DE ENCARGO

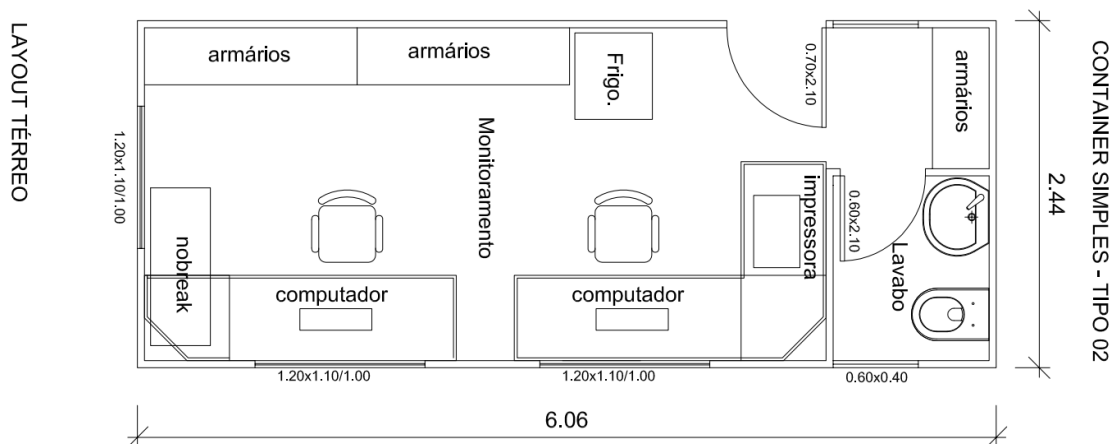


Figura 3: layout interno – Container tipo 2

9.3 Iluminação

A iluminação externa ao container deverá ser em LED fixadas na própria estrutura de cobertura, conforme indicação de projeto.

Toda a iluminação será comandada de dentro da guarita a partir de um interruptor de duas seções.

A fiação complementares, às instalações do contêiner, deverá ser executada com fios de cobre singelos isolados, para baixa tensão.

As instalações elétricas deverão ser testadas antes da entrega do serviço.

9.4 Pintura

A estrutura metálica da cobertura deverá ser na cor cinza e o container na cor azul, sendo ultimo já adquirido nesta cor.

Preparação da Superfície

Antes de iniciar qualquer atividade certifique-se que o equipamento não ofereça risco de choque elétrico. Aconselha-se que em comum acordo com a

CADERNO DE ENCARGO

fiscalização, que as mesmas sejam desenergizadas.

A área do Porto do Itaqui apresenta alta agressividade no que tange a estruturas metálicas, assim torna-se necessária uma preparação adequada das superfícies a serem pintadas. Uma superfície limpa, livre de ferrugem, graxa, sujeira e umidade é o melhor substrato para um bom revestimento protetor.

Deverá ser feita uma limpeza minuciosa por raspagem, escovamento ou lixamento para remoção de toda a casca de laminação e outras impurezas. Em seguida a superfície deverá ser limpa com ar comprimido limpo e seco devendo obter leve brilho metálico.

Nas regiões mais afetadas deverá ser feita também uma limpeza minuciosa através de escovas de aço rotativas, ferramentas de impacto do tipo pistolas de agulhas, esmerilhadeiras e lixadeiras. Neste processo deverá ser tomado o cuidado de não polir a superfície metálica, uma vez que isto reduzirá a aderência da pintura subsequente.

Aplicação de Primers

Os primers correspondem à primeira demão da pintura, formando uma capa dura e resistente que serve de base para pintura definitiva, deve ser aplicado dentro das 03 primeiras horas que se seguirem à preparação da superfície, antes que apareça qualquer sinal visível de oxidação.

Devem ser aplicados sobre a superfície isenta de ferrugem e cascas de laminação, limpa, seca e livre de graxa.

O primer aplicado deverá ter perfeita aderência à superfície isenta que vai cobrir e compatibilidade com o material desta e com a tinta de revestimento.

Deverá ser aplicado primer formulado a base de resina epóxi, pois apresentam grande resistência à abrasão e aos agentes corrosivos com derivados de petróleo, ácidos orgânicos e inorgânicos diluídos.

Não é recomendável aplicar o primer em peças expostas em dias de chuva.

O primer deverá ser pulverizado sobre a superfície, devendo o mesmo ficar a uma distância entre 50 a 300mm. Deverá se tomar cuidado para que não haja escorrimento da tinta na sua pulverização. A camada aplicada deve produzir uma película seca uniforme com espessura de 65 microns.

CADERNO DE ENCARGO

O tempo de cura deve ser obedecido conforme instrução do fabricante.

Nos cordões de solda das peças, a aplicação deverá ser feita, obrigatoriamente com trincha.

O Pintor deverá estar protegido com máscara apropriada e óculos protetores durante a aplicação.

Aplicação de Pinturas de Revestimento

Consiste na camada intermediária e no revestimento final da superfície protegendo-a da ação de intempéries, evitando degradação ou mesmo alteração e promovendo um acabamento estético agradável.

Os serviços de Pintura/Repintura deverão ser executados com mão de obra experiente, de modo a se evitar respingos, corredeiras, excessos de tintas ou rugosidades.

Não deverão ser feitas aplicações de tintas em dias nublados, dias de chuva, ou quando a umidade relativa do ar for superior a 85% e o ponto de orvalho estiver acima de 2% da temperatura de aplicação das tintas.

A tinta preparada deverá ser aplicada dentro dos limites de tempo de manuseio estabelecidos pelo fabricante, sendo rejeitadas as sobras eventualmente observadas após decorrido o referido tempo de manuseio.

As temperaturas ideais para a pintura de superfícies de aço são as compreendidas entre 21°C e 32°C, porém, na prática, os serviços poderão ser executados a temperaturas entre 10°C e 50°C. Quando a temperatura ambiente estiver fora da faixa recomendada, não se deverá pintar, salvo com recomendação e responsabilidade do fabricante das tintas.

A tinta deverá ter perfeita aderência ao primer, que deverá apresentar sua superfície preparada, retocada, limpa, seca e livre de graxa.

A tinta de acabamento deverá ser aplicada em um período entre 10 e 24 horas, conforme instrução do fabricante, após a aplicação do Primer. Caso o tempo determinado seja ultrapassado, a superfície deverá ser lixada para receber a pintura definitiva.

Para este serviço deverá ser utilizado tinta formulada a base de resina epóxi, posto que estas apresentam grande resistência à abrasão e aos agentes corrosivos

CADERNO DE ENCARGO

como derivados de petróleo, ácidos orgânicos e inorgânicos diluídos.

A aplicação desta tinta somente poderá ser feita sobre um primer epóxi.

A pintura deverá ser executada em duas demãos, seguindo o seguinte plano:

| Plano de Pintura | Espessura Seca em microns | Função |
|------------------|---------------------------|---------------|
| 1º Demão | 65 microns | Primer |
| 2º Demão | 100 microns | Intermediária |
| 3º Demão | 50 microns | Acabamento |

A segunda demão deverá ser aplicada após a secagem da primeira, com intervalo de tempo de acordo com a informação do fabricante (na embalagem do produto). Da mesma forma, prosseguir para da 2º para 3º demão.

No pórtico, as colunas metálicas, treliças metálicas e suas ligações, deverão ser pintadas com tinta esmalte na cor cinza médio e deverão ser zincadas por imersão à quente, como determina o projeto.

9.5 Sistema de Proteção contra Descarga Atmosférica - SPDA

O Sistema de Proteção contra Descarga Atmosférica – SPDA, a cobertura metálica sobre os contêineres será utilizada como componentes conforme permite a NBR 5419.

O componente condutivo que pode ser integrado ao SPDA são materiais condutores, os quais devem permanecer dentro ou na estrutura definitivamente e não podem ser modificados, por exemplo, armaduras de aço interconectadas estruturando o concreto armado, vigamentos metálicos da estrutura etc., neste caso, as chapas metálicas da cobertura funcionará como um componente natural de SPDA, uma vez que a espessura da chapa é 0,07mm.

9.6 Cancelas

Serão desinstaladas as cancelas em uso atual e reinstaladas de acordo com novo projeto, sendo uma na portaria do PRC

CADERNO DE ENCARGO

9.7 Câmera de Monitoramento e Lógica

Para o sistema de CFTV, os serviços deverão contemplar as instalações de eletrodutos em alumínio, incluindo todos os acessórios necessários para seu funcionamento.

CABOS DE DISTRIBUIÇÃO HORIZONTAL – CATEGORIA 6A

O cabo CATEGORIA 6A deverá possuir homologação da ANATEL, ter desempenho de acordo aos requisitos de desempenho listados na EIA/TIA 568 B.2-1 e listados pela UL; Possuir certificação de desempenho elétrica e flamabilidade pela UL ou ETL conforme especificações da norma ANSI/TIA/EIA-568B.2-1. Marcação sequencial em Pés (Ft) ou em metros (M);

Possuir identificação nas veias brancas dos pares correspondente a cada par;

Deverá ser apresentado através de catálogos, testes das principais características elétricas em transmissões de altas velocidades (valores típicos) de ATENUAÇÃO (dB/100m), NEXT (dB), PSNEXT(dB), ELFEXT(dB), PSELFEXT(dB), RL(dB), ACR(dB), para frequências até 750Mhz.

Fornecido em caixas com o comprimento de 1000 Ft (304,8m);

Cabo par trançado, F/UTP (Foil/Unshielded Twisted Pair), 23 AWG x 4 pares, composto por condutores de cobre sólido, isolamento em polietileno e capa externa em PVC não propagante a chama;

Possuir classe de flamabilidade LSZH, com o correspondente da entidade Certificadora (UL) impressa na capa;

Possuir, impresso na capa externa do cabo, a marca do fabricante e sua respectiva CATEGORIA

(CATEGORIA 6A);

O fabricante deverá oferecer uma garantia dos produtos por 20 (vinte) anos contra defeito de fabricação. (Esta deverá ser comprovada através de carta assinada e reconhecida firma pelo representante legal do fabricante),

CADERNO DE ENCARGO

podendo no dia da licitação solicitar documentação que comprove se quem assinou foi o representante legal.

Deverá ser apresentada certificação ISO 9001;

Deverá ser apresentada Certificação Anatel do fabricante.

O fabricante deverá apresentar a UL do produto ou comprovar através da internet (site) imprimindo e informando neste o endereço completo (link) da página que mostre o código do produto do fabricante com o número da UL;

As comprovações técnicas deverão ser apresentadas em catálogos ou em páginas (sites) da internet, oficiais do fabricante. Caso essa seja extraída da internet, essa deverá conter o URL (endereço da internet) para pesquisa on-line da respectiva documentação

TOMADAS MODULAR TIPO RJ45 – CATEGORIA 6A

Os módulos de conexão para voz e dados deverão ser CATEGORIA 6A modulares, 8P8C, do tipo RJ45, terminação com tecnologia de orientação diagonal dos contatos IDC, T568A/B, compatível para condutores de 22-26AWG, encapsulados em zinco fundido e material plástico ABS UL 94V-0, com proteção dos contatos traseiros.

Para aplicação nas estações de trabalho. Deve suportar taxas de transmissão de até 10 Gbps (Dez Gigabit Ethernet / 10G-BASE-T). Deve atender às normas técnicas ANSI/EIA/TIA-568-B.2-10, ISO/IEC 11801:2002 Amendment 1 (classe Ea), IEEE 802.3an, IEEE 802.3af (PoE), IEEE 802.3at (PoE+), IEC 60603-7, TIA-968-A (formerly FCC Part 68 Subpart F), em todos os seus aspectos (características elétricas, mecânicas, etc.);

Devem aceitar ícones identificadores (voz e dados) coloridos em ao menos duas partes distintas do conector.

Devem permitir a inserção em espelhos e caixas de superfície pela parte frontal e traseira. Quando utilizado em conjunto com o espelho, o mesmo

CADERNO DE ENCARGO

deve possibilitar o acoplamento reto ou angular simultaneamente. No caso de encaixe reto, o ícone de identificação deve ser encaixado na parte frontal do conector. No caso de encaixe angular, o ícone deve ser acoplado na parte superior;

Compatível com as CATEGORIAS 5e, 6 e 6A;

Estrutura fabricada em zinco fundido com elementos plásticos de alto impacto retardante a chama UL 94V-0;

Contatos modulares: de bronze-fósforo com revestimento de aço inoxidável em toda a longitude do contato.

Os circuitos impressos devem estar totalmente confinados dentro de cada módulo, ou seja, o conector deve conter proteção para os circuitos impressos, evitando danos aos mesmos durante e depois do processo de conectorização;

Não serão aceitos conectores que necessitam de uso de ferramenta de impacto para conectorização.

Caso haja necessidade de ferramenta específica para conectorização, a mesma deve ser fornecida sem custo adicional e em proporção mínima de 1 ferramenta para cada 25 conectores.

Os conectores deverão apresentar capacidade mínima de re-terminação igual a 5 vezes, garantido e comprovado pelo fabricante;

Classificados para 2500 ciclos de inserção;

Força mínima de retenção do plug igual a 50N;

O fabricante deverá apresentar a UL do produto ou comprovar através da internet (site) imprimindo e informando neste o endereço completo (link) da página que mostre o código do produto do fabricante com o número da UL;

As comprovações técnicas deverão ser apresentadas em catálogos ou em páginas (sites) da internet, oficiais do fabricante que produz o conector. Caso essa seja extraída da internet, essa deverá conter o URL (endereço da internet) para pesquisa on-line da respectiva documentação

PAINEL DE CONEXÃO METÁLICA

CADERNO DE ENCARGO

Os patch panels para o cabeamento horizontal deverão ser CATEGORIA 6A, do tipo angular, de alta densidade, com 48 portas, 8P8C, do tipo RJ45, terminação com tecnologia de orientação diagonal dos contatos IDC, T568A/B, compatível para condutores de 22-26AWG, encapsulados em zinco fundido e material plástico ABS UL 94V-0, com proteção dos contatos traseiros. Construídos em placas de aço laminado a frio para montagem em racks 19" com 01U, acabamento com pintura de alta resistência na cor preta, com organizador de cabos posterior integrado.

Construção “universal” aceitando conectorizações tipo T568A ou T568B;

Deve atender às normas técnicas ANSI/EIA/TIA-568-B.2-10, ISO/IEC11801:2002 Amendment 1 (classe Ea), IEEE 802.3an, IEEE 802.3af (PoE), IEEE 802.3at (PoE+), IEC 60603-7, TIA-968-A (formerly FCC Part 68 Subpart F), em todos os seus aspectos (características elétricas, mecânicas, etc.);

Dispor de espaços próprios para colocação de etiquetas cambiáveis não autocolantes;

Possuir guia de cabos traseiro integrado ao patch panel para suporte dos cabos. Não serão aceitos guias acopláveis.

Compatível com as CATEGORIAS 5e, 6 e 6A;

O patch panel deve ser fornecido com 48 módulos (conectores) independentes. Estes módulos devem cumprir as seguintes especificações mínimas:

Não serão aceitos módulos que necessitam de uso de ferramenta de impacto para conectorização.

Caso haja necessidade de ferramenta específica para conectorização, a mesma deve ser fornecida sem custo adicional e em proporção mínima de 1 ferramenta para cada 1 patch panel, a mesma deve estar alocada na mesma embalagem do patch panel.

Os conectores deverão apresentar capacidade mínima de reterminação igual a 05 vezes, garantido e comprovado pelo fabricante;

Classificados para 2500 ciclos de inserção;

CADERNO DE ENCARGO

Força mínima de retenção do plug igual a 50N

Encapsulados em zinc - 0;

Os circuitos impressos devem estar totalmente confinados dentro de cada módulo, ou seja, o módulo deve conter proteção para os circuitos impressos, evitando danos aos mesmos durante e depois do processo de conectorização;

Contatos modulares: bronze-fósforo com revestimento de aço inoxidável em toda a longitude do contato.

O fabricante deverá oferecer uma garantia do produto por 20 (vinte) anos contra defeito de fabricação.

(Esta deverá ser comprovada através de carta de solidariedade assinada e reconhecida firma pelo representante legal do fabricante, podendo no dia da licitação solicitar documentação que comprove se quem assinou foi o representante legal);

Deverá ser apresentada certificação ISO 9001 do fabricante do produto;

O fabricante deverá apresentar a UL do produto ou comprovar através da internet (site) imprimindo e informando neste o endereço completo (link) da página que mostre o código do produto do fabricante com o número da UL;

As comprovações técnicas deverão ser apresentadas em catálogos ou em páginas (sites) da internet, oficiais do fabricante que produz o conector. Caso essa seja extraída da internet, essa deverá conter o URL (endereço da internet) para pesquisa on-line da respectiva documentação.

CABO DE MANOBRA – CATEGORIA 6A

Os patch cords deverão ser CATEGORIA 6A, tipo RJ45/RJ45, 8P8C, com cabo CATEGORIA 7 S/FTP de 4 pares, multifilar ou sólido, 26 AWG, T568A/B, boot deslizante com função de trava e destrava, manufaturados e testados em fábrica com tecnologia push-pull. Não serão aceitos patch cords com sistema de travamento através de lingüeta para as interconexões em rack.

Os cabos (Patch Cords) destinados à interligação dos equipamentos de rede

CADERNO DE ENCARGO

aos patch panels, deverão ser do tipo duplamente blindado, constituídos por oito condutores isolados individualmente, compondo quatro pares trançados de condutores de cobre CATEGORIA 7 S/FTP, com capa de proteção externa classificada como LSZH, montados em fábrica, e atender inteiramente aos requisitos físicos e elétricos da norma ANSI/EIA/TIA 568-B, para CATEGORIA 6A;

Possuir placa de circuito impresso (PCB) para terminação dos condutores multifilares no interior do conector RJ45 macho (plugue) para reduzir a quantidade de cabo destrançado aumentando assim a performance.

Os contatos frontais devem partir da placa de circuito impresso (PCB) para eliminar a diferença de altura dos contatos provocada na crimpagem.

Deve ser disponível em pelo menos 7 cores e 6 tamanhos diferentes (1,0m, 1,5m, 2,0m, 3,0m, 4,0m e 5,0m);

Testados em fábrica para um rendimento CATEGORIA 6A;

Compatíveis com conectorizações de rede tipo T568A e T568B;

As capas plásticas do plugues RJ45 devem ajudar a evitar a curvatura excessiva dos cabos;

Compatíveis com as CATEGORIAS 5e, 6 e 6A;

Estrutura do plugue: policarbonato transparente UL 94V-0;

Contatos do plugue: cobre com recobrimento de ouro de 1,27 micron (50 micro-polegadas) nas

superfícies de contato;

Classificados para 2500 inserções;

Geometria do plugue e terminação cumprem com os requisitos FCC 68.500 e IEC 60603-7;

O fabricante deverá oferecer uma garantia do produto por 20 (vinte) anos contra defeito de fabricação.

(Esta deverá ser comprovada através de carta de solidariedade assinada e reconhecida firma pelo representante legal do fabricante, podendo no dia da licitação solicitar documentação que comprove se quem assinou foi o representante

CADERNO DE ENCARGO

legal);

Deverá ser apresentada certificação ISO 9001 do fabricante do produto;

O fabricante deverá apresentar a UL do produto ou comprovar através da internet (site) imprimindo e informando neste o endereço completo (link) da página que mostre o código do produto do fabricante com o número da UL;

As comprovações técnicas deverão ser apresentadas em catálogos ou em páginas (sites) da internet, oficiais do fabricante que produz o conector. Caso essa seja extraída da internet, essa deverá conter o URL (endereço da internet) para pesquisa on-line da respectiva documentação.

CABO DE CONEXÃO – CATEGORIA 6A

Os patch cords deverão ser CATEGORIA 6A, tipo RJ45/RJ45, 8P8C, com cabo CATEGORIA 7 S/FTP de 4 pares, multifilar ou sólido, 26 AWG, T568A/B, bota de proteção de tamanho reduzido e proteção à lingueta de travamento, manufaturados e testados em fábrica.

Os cabos (Patch Cords) destinados à interligação das estações de trabalho aos pontos de rede deverão ser do tipo duplamente blindado, constituídos por oito condutores isolados individualmente, compondo quatro pares trançados de condutores de cobre CATEGORIA 7S/FTP, com capa de proteção externa classificada como LSZH, montados em fábrica, e atender inteiramente aos requisitos físicos e elétricos da norma ANSI/EIA/TIA 568-B, para CATEGORIA 6A;

Possuir placa de circuito impresso (PCB) para terminação dos condutores multifilares no interior do conector RJ45 macho (plugue) para reduzir a quantidade de cabo destrançado aumentando assim a performance.

Os contatos frontais devem partir da placa de circuito impresso (PCB) para eliminar a diferença de altura dos contatos provocada na crimpagem.

Deve ser disponível em pelo menos 2 cores e 6 tamanhos diferentes (3ft = 0,9m, 5ft = 1,5m, 7ft = 2,1m,

10ft = 3,1m, 15ft = 4,6m e 20ft = 6,1m);

CADERNO DE ENCARGO

Testados em fábrica para um rendimento CATEGORIA 6A;

Compatíveis com conectorizações de rede tipo T568A e T568B;

As capas plásticas do plugues RJ45 devem ajudar a evitar a curvatura excessiva dos cabos, e prover espaço específico para acomodação de anilha para identificação por cores;

Compatíveis com as CATEGORIAS 5e, 6 e 6A;

Estrutura do plugue: policarbonato transparente UL 94V-0;

Contatos do plugue: cobre com recobrimento de ouro de 1,27 micron (50 micro-polegadas) nas superfícies de contato;

Cabo listado pela UL

Classificados para 2500 inserções;

Geometria do plugue e terminação cumprem com os requisitos FCC 68.500 e IEC 60603-7;

O fabricante deverá oferecer uma garantia do produto por 20 (vinte) anos contra defeito de fabricação.

(Esta deverá ser comprovada através de carta de solidariedade assinada e reconhecida firma pelo representante legal do fabricante, podendo no dia da licitação solicitar documentação que comprove se quem assinou foi o representante legal);

Deverá ser apresentada certificação ISO 9001 do fabricante do produto;

O fabricante deverá apresentar a UL do produto ou comprovar através da internet (site) imprimindo e informando neste o endereço completo (link) da página que mostre o código do produto do fabricante com o número da UL;

As comprovações técnicas deverão ser apresentadas em catálogos ou em páginas (sites) da internet, oficiais do fabricante que produz o conector. Caso essa seja extraída da internet, essa deverá conter o URL (endereço da internet) para pesquisa on-line da respectiva documentação.

CABO ÓPTICO PARA INSTALAÇÕES EXTERNAS SUBTERRÂNEAS

CADERNO DE ENCARGO

Descrição:

Conjunto constituído por 12 (doze) fibras ópticas tipo monomodo revestidas em acrilato, agrupadas em unidades básicas preenchidas por geleia, elemento central e elemento de tração dielétrico.

O núcleo pode ser completamente preenchido com geleia ou protegido com material hidroexpansível para evitar a penetração de umidade. Fibras dielétricas são utilizadas para garantir resistência mecânica do cabo e proteção contra roedores, todo o conjunto será protegido por uma capa externa de material termoplástico resistente a intempéries.

Aplicações

Sua construção tipo "LOOSE" e os materiais utilizados na fabricação do cabo devem garantir total proteção contra intempéries.

A camada de fibra de vidro deve proteger contra o ataque de roedores. Indicado para instalações externas em linhas de dutos.

Ambiente de Instalação: Externo ou externo/interno

Ambiente de Operação: Em dutos

Normas Aplicáveis

ABNT NBR 14773 - Cabo óptico dielétrico protegido contra o ataque de roedores para aplicação em linha de dutos

ITU-T Recomendación G.652: "Characteristics of a single-mode optical fibre and cable"

ITU-T Recomendación G.651: "Characteristics of a 50/125µm multimode graded index optical fibre cable"

ITU-T Recomendación G.655: "Characteristics of a non-zero dispersion-shifted single-mode optical fibre and cable"

Certificações Exigidas: ANATEL

Características Construtivas

Fibra Óptica: Constituído por fibras ópticas revestidas em acrilato do tipo SM

CADERNO DE ENCARGO

(Monomodo);

Revestimento Primário da Fibra: Acrilato;

Unidade Básica: As fibras ópticas são agrupadas entre si de forma não aderente e protegidas por um tubo de material termoplástico, preenchendo seu interior com um composto para evitar a penetração de umidade proporcionando proteção mecânica às fibras. O código de cores dos tubos deve estar conforme Tabela Identificação dos Tubos.

Elemento Central: Elemento de material dielétrico posicionado no centro do núcleo para prevenir os esforços de contração do cabo. Como membro central se emprega um elemento em FRP (Fiber Reinforced Plastic).

Núcleo: As unidades básicas serão trançados ao redor do membro central para formar o núcleo do cabo. O núcleo deve ser protegido por um composto de geleia (núcleo geleado) para prevenir a entrada de umidade. Se necessário, poderão ser usados tubos de material termoplástico para manter o núcleo cilíndrico.

Elemento de Tração: Fibras dielétricas de aramidas aplicadas sobre o núcleo do cabo ou sobre a capa interna, quando existir, para fornecer ao cabo resistência contra os esforços de tração, de modo que este tenha o desempenho previsto nesta norma.

Capa Interna: Para cabos de núcleo geleados será aplicada uma capa interna de material termoplástico.

Deverá conter um cordão de rasgamento (RIP CORD) sob a capa interna.

Capa Externa: Camada de material termoplástico na cor preta com proteção contra intempéries e resistente à luz solar, contínua, homogênea e isenta de imperfeições. Este material será de polietileno, e quando solicitado, poderá ter características de retardância à chama com baixa emissão de fumaça e livre de halogênios, de classificação LSZH.

Características Físicas

Carga Máxima de Instalação: 02 x Peso do cabo /km (Mínimo 2000N)

CADERNO DE ENCARGO

Carga de Compressão: 01 x Peso do cabo /km (Mínimo 1000N)

Raio Mínimo de Curvatura (mm) Durante a Instalação: 20 x Diâmetro Externo do Cabo

Raio Mínimo de Curvatura (mm) Após a Instalação: 10 x Diâmetro Externo do Cabo

Temperatura de instalação: -10 °C a 50 °C

Temperatura de Armazenamento: -20 °C a 65 °C

Temperatura de Operação: -20 °C a 65 °C

Embalagem

Tipo de Embalagem: Bobina de madeira

Quantidade: De 3.000 a 5.000 metros (Sobre o valor nominal de cada lance é permitida uma tolerância de até +3% sobre o comprimento do lance)

Demais características conforme ABNT NBR 14773

CORDÃO DE CONEXÃO ÓPTICA

Cordão óptico duplex com conectores ópticos do tipo LC nas duas extremidades.

Recomendado para uso interno na função de interligação de distribuidores ópticos com equipamentos de rede, em sistemas ópticos de baixas perdas e alta banda passante, tais como: sistemas de longa distância, redes troncais, distribuição e transmissão de dados e vídeo;

O cabo óptico utilizado na fabricação do cordão deve ser totalmente dielétrico constituído por duas fibras ópticas do tipo multimodo ou monomodo, com revestimento primário em acrilato e revestimento secundário em material polimérico e termoplástico. Sobre o revestimento secundário são colocados elementos de tração de fios dielétricos e capa em PVC não propagante à chama

Classe de Flamabilidade: COG - Cabo Óptico Geral

Deve exceder os requisitos de desempenho previstos na norma EIA/TIA-568-C.3;

CADERNO DE ENCARGO

Deve suportar as principais aplicações segundo normas IEEE 802.3 (Gigabit e 10 Gigabit Ethernet)(2),

ANSI T11.2 (Fibre Channel)(2) e ITU-T-G-984(11);

Devem ser montado e testado 100% em fábrica;

Deve possuir alto desempenho em perda de inserção e perda de retorno;

Deve estar disponível para vários tipos de conectores ópticos;

Deve estar disponível em fibras monomodo e multimodo;

Deve estar disponível em polimento PC e APC;

Deve estar disponível em vários comprimentos.

Características do conector LC

Conector do tipo SFF "PUSH-PULL"

Corpo plástico

Ferrolho cerâmico (zircônia)

Tipo de Fibra: monomodo

Tipo de Polimento: APC

Cor do Conector: Verde

Perda de inserção típica: 0,15

Perda de inserção máxima: 0,30

Perda de retorno: >60

Curvatura mínima: Raio Mínimo de Curvatura de 50 mm

Quantidade de Ciclos > 500 inserções (8)

Carga Máxima Admissível: 30N

Tração de Ruptura Mínima: 200N

Resistência a Tração: > 100N (8)

Temperatura de Instalação: 20°C

Temperatura de Operação: -25°C a 75°C

Deve possuir diâmetro externo de 2 mm e código de cores segundo ABNT NBR 14106

Características mecânicas em conformidade com os procedimentos de

CADERNO DE ENCARGO

testes de cabos ópticos monofibra e duplex montados com conectores, exigidos pela Norma NBR 14433.

Características mecânicas em conformidade com os procedimentos de testes de cabos ópticos monofibra e duplex, exigidos pela Norma NBR 14106.

Valores de desempenho para os produtos padrões em conformidade com a Norma ABNT NBR 14433.

Certificação: ANATEL

Normas

ISO 8877 - Information Technology - Telecommunications and information exchange between systems - Interface connector and contact assignments for ISDN basic access interface located at reference points S and T ANSI/TIA/EIA-568-C.1 - Comercial Building Telecommunications Cabling Standard - General Requirements

ANSI/TIA/EIA-568-C.3 - Optical Fiber Cabling Components Standard ABNT NBR 14433 - Conectores montados em cordões ou cabos de fibras ópticas e adaptadores - Especificação

ABNT NBR 14106 - Cordão Óptico Monofibra - Especificação

ABNT NBR 14705 - Classificação dos cabos internos para telecomunicações quanto ao comportamento frente à chama – Especificação

PAINEL DE CONEXÃO ÓPTICA

O painel de conexão óptica deve, obrigatoriamente, apresentar as seguintes características: Possibilidade de receber o cabo óptico e terminá-lo em diversos conectores para possibilitar a estruturação da rede óptica; Capacidade de receber 72 (setenta e duas) fibras através da montagem de 03 (três) bandejas de emenda ocupando apenas 1U de altura em Rack.As bandejas para fusão possuem fabricação em alumínio com tampa transparente fabricada em policarbonato, podendo ser empilhada para aplicações de alta densidade. Conectores tipo LC na

CADERNO DE ENCARGO

parte frontal;

Deve permitir a instalação de acopladores modulares de diversos tipos, permitindo assim a ampliação do sistema.

Chapas utilizadas para a confecção dos DIOs com espessura de 1,5 mm, para melhor proteção mecânica do sistema; ou confeccionado em plástico injetado de alta resistência e características UL94V-0;

Compatível com o padrão 19”

Áreas de armazenamento de excesso de fibras e acomodação internas à estrutura (conferindo maior segurança ao sistema);

Resistência e proteção contra corrosão;

Gaveta deslizante, para facilitar a manutenção/instalação e trabalhos posteriores sem necessidade de remoção do gabinete;

Possibilidade de configuração com diferentes tipos de terminações ópticas;

Identificação na parte frontal;

Painel frontal articulável, permitindo o acesso aos cordões sem expor as fibras conectorizadas internamente;

Possibilidade de conectorização direta, utilizando um mesmo módulo básico;

Acesso para cabos ópticos pela parte traseira ou pelas faces laterais;

Fabricante com certificações ISO 9001

FUSÕES ÓPTICAS

As fusões devem ser feitas usando equipamentos adequados para o tipo de fibra em questão. Deverão ser realizadas fusões térmicas de forma automática com a utilização de máquina de fusão térmica. Cada ponto de fusão deverá ficar limpo, devidamente identificado e organizado. O valor de perda por emenda óptica não deve ser maior que 0,1dB.

As emendas ópticas deverão apresentar uma sobra de cabo de 10m em cada ponta, que deverão estar organizados e propriamente amarrados

CADERNO DE ENCARGO

TESTES DE OTDR E POWER METER

Todas as fibras de todos os cabos deverão ser testadas após sua instalação. Após a conclusão de todas as emendas e executados todos os acabamentos e amarrações, deve-se realizar os testes ópticos. Os testes devem ser realizados com OTDR e Power Meter.

O teste de OTDR deverá ocorrer usando equipamento testado e calibrado pelo fabricante.

A contratada deverá apresentar o documento atualizado de calibração do OTDR. Os testes serão acompanhados por um técnico da contratante. Os testes deverão ser realizados a cada dois pontos consecutivos do anel. O valor de perda por emenda deverá ser inferior a 0,1dB e em caso de uso dos conectores a perda a ser considerada deverá ser inferior a 0,3dB.

Todas as curvas das medições efetuadas com OTDR devem ser registradas em mídia eletrônica gerados pelo próprio OTDR e em papel, para fins de aceitação e arquivamento.

Os cordões óticos deverão ser testados em fábrica e deverão ter atenuação máxima de 1,0 dB. No ato de entrega destes, deverão ser testados em 100% do total.

As fibras ópticas a serem testadas serão do tipo monomodo.

Após a execução dos serviços, deverá ser gerado um relatório de testes com, no mínimo, as seguintes informações:

Atenuação total no percurso;

Comprimento de onda;

Distância do enlace;

Perda de inserção;

Localização de descontinuidade e a respectiva perda, se houver;

Perda em emendas ópticas;

CADERNO DE ENCARGO

Largura do pulso;

Resolução em metros das amostras do teste.

Os Relatórios de Testes deverão ser entregues em uma via impressa e uma eletrônica (CD).

IDENTIFICAÇÃO DOS COMPONENTES DE FIBRA

Todos os dispositivos de conexão, que compreendem portas dos DIOs e dos painéis de conexão, deverão estar perfeitamente identificados junto com os pontos de telecomunicações correspondentes, contendo uma codificação coerente com a norma NBR 14565, contemplando informações do pavimento, do tipo de equipamento, número do painel de conexão e o que mais se fizer necessário para uma perfeita identificação.

A identificação de cabeamento por trançado deverá ser mediante etiquetas auto-laminadas em ambas as extremidades do cabo, seguindo o seguinte padrão:

CWY XX XXX onde:

C cabo;

W primário (P), secundário (S) ou interligação (I);

Y UTP (U), STP (S) ou Fo (Fo);

XX Identificação do pavimento (Te para térreo, 02 para 2º pavimento, 1s para 1º subsolo, etc);

XXX Identificação sequencial do cabo.

Exemplo: CSU 02 090 – cabo secundário, par trançado não blindado (UTP), no 2º pavimento, número 090.

Os cabos ópticos deverão ser identificados em todas as caixas, além das suas extremidades.

ORGANIZADOR HORIZONTAL DE CABOS FRONTAL

O gerenciador de cabos horizontal deve:

CADERNO DE ENCARGO

Ser construída em padrão para rack de 19” (dezenove polegadas).

Ser de 1, 2 ou 4 unidades de altura.

Possuir tampa frontal

Ter porta frontal com capacidade de ser basculante com abertura por ambos os lados

Ser na cor preta.

Ter profundidade de 101,60 mm (4 polegadas)

KIT DE FIXAÇÃO PARA RACK

KIT de Fixação composto por 50 (cinquenta) porcas gaiola e 50 (cinquenta) parafusos M5;

MÓDULO DE PROTEÇÃO

Módulo de proteção contra surtos de tensão causados por cargas estáticas, descargas atmosféricas, contatos com linha de alta tensão, tensões induzidas, etc. Proporciona proteção adequada para um par de linhas por associar centelhador tripolar a gás a semicondutores.

O aterramento é imprescindível para a atuação do módulo e a resistência ôhmica do aterramento é recomendada menor que 10 ohms

MÓDULO DE ATERRAMENTO

Módulo de 3 (três) pinos que, ao ser instalado no bloco terminal do distribuidor geral (DG), promove o aterramento dos terminais da rede externa.

MINI RACK 29US

CADERNO DE ENCARGO

O Mini Rack deve, obrigatoriamente, apresentar as seguintes características:

Bastidor com largura de 19” (dezenove polegadas), altura de 29U e profundidade útil mínima de 500 mm;

Padrão EIA 301D;

Fabricante com certificações ISO 9001.

Estrutura modular através de molduras estruturais superiores e inferiores em chapa de aço 2,0 mm, fixadas através de parafusos auto-atarraxantes (Livre de Soldas).

Molduras estruturais verticais, em chapa de aço dobrada, com espessura de 1,5 mm.

Perfil 19” em aço perfurado, em formato de quadro inteligente (reforçado e ajustável), com marcação de Us frontal e traseiro confeccionado com gabaritos de montagem padrão de 1/2 em 1/2 U, facilitando fixações de equipamentos 19”.

Porta frontal em vidro temperado fumê ou transparente, com moldura em aço reforçado, para melhor visualização dos equipamentos, com dobradiças desmontáveis sem a necessidade de ferramentas, com abertura 180º graus e fecho escamoteável c/ chave, com sistema de fecho lingüeta;

Laterais removíveis através de fechos rápidos e/ou fechadura, dando agilidade, rapidez e segurança no acesso interno do gabinete.

Fechamento traseiro em chapa de aço com reforços de aço tipo “U”.

Pintura eletrostática a pó, a base de resina epóxi-poliéster, texturizada, com espessura média de 80 microns com acabamento monocromático das partes metálicas e demais peças plásticas;

Tratamento especial e anti-corrosivo das chapas de aço, através de fosfatização à base de zinco, com banhos por imersão;

Garantia do fabricante de 03 (três) anos

CADERNO DE ENCARGO

PAINEL CEGO PARA FECHAMENTO – RETO

Painel para fechamento de unidades não utilizadas no RACK ou gabinete.

Os painéis devem:

Ser na cor preta

Ser de 1, 2, 3 ou 4 (Maximo) Us

Deverá ser executado em aço

Deverá vir com o logo do fabricante

ORGANIZADOR HORIZONTAL DE CABOS FRONTAL

O gerenciador de cabos horizontal deve:

Ser construída em padrão para rack de 19” (dezenove polegadas).

Ser de 1, 2 ou 4 unidades de altura.

Possuir tampa frontal

Ter porta frontal com capacidade de ser basculante com abertura por ambos os lados Ser na cor preta.

Ter profundidade de 101,60 mm (4 polegadas)

KIT DE ATERRAMENTO PARA GABINETES / RACKS

Kit de aterramento com completa linha de acessórios necessários para cada gabinete (rack) que deverá

incluir:

Barra de aterramento

Cabo para aterramento do Rack

Materiais para montagem (bucha , parafuso, etc)

Outros acessórios necessários para casos específicos

KIT DE VENTILAÇÃO PARA RACKS

Cada Rack deverá ter no mínimo 01 (um) KIT de Ventilação construído em

CADERNO DE ENCARGO

chapa de aço 1,0mm composto por no mínimo 02 (dois) ventiladores.

RÉGUA DE TOMADAS

Cada Rack deverá ter no mínimo 01 (uma) régua para tomadas, fabricada em aço 1,0mm, padrão 19" x 1U com 08 tomadas do tipo 2P+T (NBR 14136) de 20A com circuito protegido por fusível e chicote de 150cm

BANDEJA FIXA PARA RACK

Cada Rack deverá ter no mínimo 01 (uma) bandeja fixa, fabricada em aço 1,2mm, padrão 19" com

capacidade de carga de até 100kg e profundidade de acordo com o Rack a ser utilizado

BANDEJA DESLIZANTE PARA RACK

Cada Rack deverá ter no mínimo 01 (uma) bandeja deslizante, fabricada em aço 1,2mm, padrão 19" com capacidade de carga de até 100kg e profundidade de acordo com o Rack a ser utilizado.

SERVIÇO DE REALOCAÇÃO DE INFRAESTRUTURA

Alguns trechos da infraestrutura atual devem ser readequados ao novo layout, os serviços a serem prestados são:

Remoção de canaleta de alumínio e realocação dentro do novo layout.

Alteração dos pontos de redes e telefones.

SERVIÇO DE TESTES DE CAMPO

Cada cabo instalado será testado para confirmação dos seguintes aspectos:

Identificação correspondente ao Projeto.

Continuidade

Polaridade

Inversão de Pares, Curto Circuito

CADERNO DE ENCARGO

SWITCH 48 PORTAS GIGA LAN COM VELOCIDADE DE 10GB

Switch com 48 portas PoE com capacidade de potência total PoE em 370W . Gerenciamento de Energia Inteligente, com uma configuração que possa fornecer a energia necessária para suportar 24 portas em 15,4 W , 48 portas em 7.7W , ou qualquer combinação entre eles.

Fornece suporte para 802.1q VLANs para a melhoria da segurança e da utilização de banda.

VLANs proporcionar um meio de assegurar cada broadcast domain, segregando-os uns com os outros.

Pode ser configurado e monitorado a partir de um navegador web padrão.

Gerenciamento remoto seguro do switch via Secure Shell (SSH) Protocol e Simple Network

Management Protocol Version 3 (SNMPv3).

Características adicionais como segurança abrangente para o acesso de ponta, como Access Control List e prevenção contra ataques DoS.

Suporte para QoS (Quality of Service) automático que simplifica a configuração de QoS em redes de voz sobre IP (VoIP).

Recursos Snooping IGMP, para IPv4 e IPv6 MLD v1 e v2 cliente aumentando o limite de tráfego de vídeo e a largura da banda.

Características técnicas:

- Capacidade de switch: 32 Gbps
- Transferência de redirecionamento 64-Byte: 10.1 mpps
- Endereços de MAC: 8 K por switch
- Frame (Jumbo): 9018 bytes
- Memória: RAM: 64 MB
- MTBF: 336,409 horas
- Botões: Mode

CADERNO DE ENCARGO

Portas:

- Total de portas: 52 portas Gigabit Ethernet
- Mínimo de 48 portas 10BaseT / 100BaseTX / 1000BaseT em conformidade aos padrões IEEE

802.3 e IEEE 802.3u. Cada uma das portas deve suportar auto-negociação (auto-sensing) e ser baseada em conectores RJ-45 (soluções baseadas em outros conectores não serão aceitas), com automático MDI/MDI-X;

- 2 portas SFP 10/100/1000 Mbps (mini-GBIC)(uplink)
- 1 porta RJ-45 Console
- 1 conector de para fonte RPS de 12 V com 14 pinos

Padrões:

- IEEE 802.1s
- IEEE 802.1w
- IEEE 802.1x
- IEEE 802.3ad
- IEEE 802.3ah (100BASE-X single/multimode fiber only)
- IEEE 802.3x full duplex on 10BASE-T, 100BASE-TX, and 1000BASE-T ports
- IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol
- IEEE 802.1p CoS Prioritization
- IEEE 802.1Q VLAN
- IEEE 802.3 10BASE-T
- IEEE 802.3u 100BASE-TX
- IEEE 802.3ab 1000BASE-T
- IEEE 802.3z 1000BASE-X

Segurança:

- 802.1x - RADIUS Authentication. MD5 Hash

CADERNO DE ENCARGO

- Secure Shell (SSH)
- STP Bridge Protocol Data Unit (BPDU) Guard
- DHCP

Quality of Service:

- Atribuição da fila baseado em DSCP e classe de serviço (802.1p/CoS)
- 802.1p prioridade de VLAN

VLAN:

- Suporte para até 255 VLANs
- MAC-based VLAN
- Private VLAN Edge (PVE)
- Dynamic VLAN assignment
- Per-VLAN Rapid Spanning Tree (PVRST+)

Energia e ambiente:

- Tensão de entrada: Interna, Universal 100 –240 VAC, 50/60 Hz
- Temperatura de funcionamento: 0 ° a 40 ° C
- Armazenamento: - 20 ° a 70 ° C
- Umidade: 10 % - 95 % não condensada

Deve possuir Power over Ethernet (802.3af) simultaneamente em todas as portas de acesso, não sendo permitido o uso de fonte externa;

Deve suportar Power over Ethernet Plus (802.3at) simultaneamente em todas as portas de acesso, não sendo permitido o uso de fonte externa;

Deve possuir um mínimo de 2 slots para inserção de módulos GBICs SFP suportando os padrões 1000BaseSX e 1000BaseLX com conectores LC;

O equipamento deve possuir porta de console de gerenciamento com conector RJ 45 ou padrão RS 232 com controle de acesso através de usuário e

CADERNO DE ENCARGO

senha;

O equipamento deve possuir porta interface do tipo USB para transferência rápida de arquivos;

Os equipamentos devem ser de mesmo fabricante e permitir a interligação entre os mesmos com a formação de pilhas (stackable) com no mínimo 9 (nove) unidades interligados, em uma topologia em anel, através de conexão a uma velocidade de no mínimo 10 Gbps entre pares de equipamentos Switches;

Os equipamentos devem suportar mecanismos de agregação de links utilizando-se portas de equipamentos diferentes pertencentes a mesma pilha;

Os equipamentos devem suportar o armazenamento de no mínimo 16.000 endereços MAC em sua tabela ARP;

Os equipamentos devem implementar o controle de fluxo segundo o protocolo IEEE 802.3x;

Os equipamentos devem suportar a implementação de jumbo frames;

Deve implementar IEEE 802.1ad (Q-in-Q);

Deve implementar os protocolos IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol (STP), IEEE 802.1w Rapid

Spanning Tree Protocol (RSTP) e IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP);

Implementação de Link Layer Discovery Protocol (LLDP);

Devem suportar a criação de no mínimo 4000 VLANs;

Devem permitir a classificação de tráfego através de VLANs baseadas em protocolo;

Suportar o padrão IEEE 802.1Q;

Suporte a Voice VLAN;

Deve ter suporte em hardware a pelo menos 8 (oito) filas em hardware por interface, para tratamento de QoS no tráfego de saída;

O equipamento deve suportar IGMP Snooping v1/2/3;

Deve implementar controle de “broadcast” e “multicast” por interface através de

CADERNO DE ENCARGO

comandos;

O equipamento deve suportar a restrição do acesso à rede com base na autenticação de usuário através de mecanismos de segurança baseados no padrão IEEE 802.1x;

Deve suportar conexões através de SSHv2 (Secure Shell);

Deve implementar Guest VLAN;

Deve implementar autenticação para gerencia do equipamento através de interface Web e CLI;

Deve permitir a utilização de filtros (ACL) em camadas 2 e 3, por endereço MAC de origem e destino e endereço IP de origem e destino e deverá ter capacidade de geração de log de ocorrências;

Deve permitir a restrição da quantidade de endereços MAC por porta e permitir o descarte de pacotes com endereços MAC inválidos;

Possibilitar que se configure que as portas do equipamento na mesma VLAN que não se comuniquem entre si;

Deve possuir múltiplos níveis de privilégio para a configuração via console e Telnet;

Deve implementar gerenciamento via SNMP v3 (Simple Network Management Protocol version);

Deve implementar suporte a RMON;

O gerenciamento deve poder ser realizado através de interface WEB ou Telnet e a atualização de firmware via TFTP também devem ser suportadas;

Deve suportar FTP (File Transfer Protocol) ou TFTP (Trivial File Transfer Protocol) para cópia e atualização de arquivos de imagem e de configuração;

Deve ter implementado o protocolo Network Timing Protocol (NTP) ou SNTP para a sincronização do relógio com outros dispositivos;

Permitir o monitoramento de tráfego através do espelhamento do tráfego de múltiplas portas para uma única porta do switch;

CADERNO DE ENCARGO

Deve implementar espelhamento remoto de portas para efeito de análise habilitando o monitoramento da porta através de outros switches;

O equipamento deve ser fornecido com todos os manuais, cabos (console, empilhamento, alimentação) e softwares de instalação/configuração necessários para a sua instalação.

INSTALAÇÕES DA REDE DE CABEAMENTO ESTRUTURADO

Deverão ser observadas as normas e especificações que estabelecem as características técnicas mínimas do projeto de cabeamento estruturado:

EIA/TIA 568B - Commercial Building Telecommunication Wiring Standard;
EIA/TIA 569A - Commercial Building Standard for Telecommunicative Pathways and Spaces;

EIA/TIA 606 - Administration Standard for de Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings;

EIA/TIA 607 - Grounding and Bonding Requeriments for Telecommunications in Commercial Building;

NBR 14565/00 - ABNT - Procedimentos Básicos para Elaboração de Projeto de Cabeamento de Telecomunicações para Rede Interna Estruturada.

A rede principal nível (BACKBONE) refere-se ao subsistema do cabeamento que interliga a sala de equipamentos, onde se localiza o servidor e o RACK principal, com os armários de telecomunicações (RACKS).

A rede secundária refere-se ao subsistema do cabeamento que interliga o armário de telecomunicações (RACK) com a área de à área de trabalho.

A CONTRATADA deverá ter muita atenção e cuidado no lançamento dos cabos, para que os mesmos mantenham suas características de fabricação.

A rede principal (BACKBONE) poderá ser realizada em cabos metálicos ou cabos ópticos, dependendo das exigências técnicas, lançados em dutos aéreos e eletrodutos exclusivos, não podendo ser compartilhados com cabos de energia

CADERNO DE ENCARGO

elétrica.

O cabeamento lógico secundário, no caso de adoção da solução de rede convencional, deverá ser realizado em cabos metálicos lançados em dutos aéreos e eletrodutos exclusivos não podendo ser compartilhados com cabos de energia elétrica.

Os cabos deverão ser organizados tanto nos eletrodutos, eletrocalhas e canaletas quanto quando lançados no próprio piso para que não sofra trancamento, tração dobras e/ou esmagamentos.

Todo o ponto do cabeamento estruturado deverá ser certificado através de equipamento especial (SCANNER). No final de cada serviço, deverá ser entregue relatório da certificação de todos os pontos da obra.

Deverá ser observado para que no armário de telecomunicações (RACK) e na área de trabalho, mantenha sobra de cabo suficiente para a identificação, conectorização e eventual necessidade de remanejamento do RACK e do ponto em pelo menos 100 cm para qualquer direção.

A identificação deverá ser executada através de etiquetas indelévels nas duas extremidades do cabo. Na extremidade localizada na área de trabalho a identificação deverá ser montada próximo às tomadas modulares RJ45 fêmea, e na outra extremidade (RACK) a identificação deverá ser montada próximo ao painel de conexão metálica.

Deverá ser lançado a partir dos armários de telecomunicações (RACK) 01 (um) cabo metálico para cada ponto de cabeamento estruturado.

Os armários de telecomunicações (RACK) têm como função principal a terminação do cabeamento horizontal e a acomodação de forma organizada e segura dos equipamentos como switches, em ambiente controlado.

Os RACKS deverão ser dotados de painéis de conexão metálica que receberão os cabos de ligação do RACK até a área de trabalho devidamente identificados de maneira que seja localizado qualquer ponto de forma rápida e simples, atendendo o padrão de identificação que identifique o RACK, o andar, o painel de conexão

CADERNO DE ENCARGO

metálica e o ponto.

Os cabos de interligação entre RACKS deverão ser identificados de maneira que seja localizado qualquer ponto de forma rápida e simples, atendendo o padrão que identifique origem e destino.

O serviço de instalação do RACK se configura em organização do mesmo quando este for existente, e compreende: organização do chicote do painel de conexão metálica; organização de cabos de manobra; regularização da distribuição do painel de conexão metálica, organizador e ativos no RACK; locar os cabos de manobra corretamente nos organizadores de cabos; regularizar as saídas externas; regularizar a alimentação de cabos; identificar todos os pontos.

Os cabos da implantação inicial do sistema ou os instalados posteriormente devem seguir o mesmo padrão de identificação;

RACKS, painéis de conexão metálica, cabos de manobra, cabos de conexão e tomadas do tipo RJ45 também deverão ser devidamente identificados;

Os cabos deverão ser encaminhados internamente no RACK e fixados através de abraçadeira com velcro para facilitar manutenção e evitar danos aos cabos;

Na área de trabalho, a instalação de pontos deverá ser determinada de acordo com as necessidades definidas em layout e/ou levantadas no local, conforme solicitado pela CONTRATADA.

As tomadas RJ-45 fêmeas do cabeamento metálico deverão ser identificadas como descrito anteriormente e de acordo com o desenho padrão dos pontos.

Todos os segmentos do cabeamento metálico e cabos de manobra dos RACKS, instalados durante a implantação inicial do sistema ou posteriormente, deverão seguir o mesmo padrão de identificação;

Os materiais do cabeamento lógico deverão ser compatíveis com as normas ISO_IEC11801; NBR-14564 e TIA/EIA 568-B.2-1; deverão ser utilizados cabeamento metálico para dados, devendo obrigatoriamente os produtos de conectividade ser de um mesmo fabricante.

Todos os materiais e equipamentos a serem aplicados nas instalações deverão

CADERNO DE ENCARGO

atender às especificações contidas neste Termo de Referência bem como às normas técnicas aplicáveis (ABNT, IEC e TIA/EIA).

SERVIÇO DE REALOCAÇÃO DE INFRAESTRUTURA

Alguns trechos da infraestrutura atual devem ser readequados ao novo layout, os serviços a serem prestados são:

Remoção de canaleta de alumínio e realocação dentro do novo layout.

Alteração dos pontos de redes e fibra óptica.

Remoção e reinstalação de racks e seus componentes

Remoção e reinstalação de equipamentos

TESTES DE CAMPO

Cada cabo instalado será testado para confirmação dos seguintes aspectos:

Identificação correspondente ao Projeto.

Continuidade

Polaridade

Inversão de Pares, Curto Circuito

TESTES DE PERFORMANCE

Para os testes de performance de rede será utilizado aparelho de medição para cabos de CATEGORIA 6A

9.8. Instalações Hidráulicas

As instalações hidráulicas serão executadas por profissional habilitado, de acordo com as normas técnicas e será originária do ponto mais próximo existente, conforme indicação de projeto.

Fornecimento de material e instalação de pontos de água, com tubulação e conexões em PVC rígido soldável para água fria, fabricação de qualidade superior.

CADERNO DE ENCARGO

Além das determinações constantes das presentes especificações, deverão ser seguidas aquelas constantes na NBR-5626/98 da ABNT – Instalação Predial de água fria.

Antes do início da montagem das tubulações, a CONTRATADA deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas. A tubulação dos lavatórios e pias já estará pronta (os contêineres devem estar preparados com essas instalações).

As tubulações embutidas no piso deverão ser envelopadas. Não será permitida a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais.

Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes existentes, devendo estar alinhadas. As tubulações deverão ser contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executadas por conexões. Não se admitirá que os tubos de PVC sejam aquecidos com fogo, para adquirirem a curvatura desejada, em lugar da utilização de conexões. Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos. As travessias de tubos em paredes deverão ser feitas, de preferência, perpendicularmente a elas.

Toda tubulação deverá ser testada, na presença da FISCALIZAÇÃO, de acordo com o disposto na NBR-5626/98 da ABNT.

A alimentação hidráulica será através de uma caixa D'água de 500L a ser instalada sobre os contêineres.

Concluídos os ensaios e antes de entrarem em serviço, as tubulações de água potável deverão ser lavadas e desinfetadas de acordo com o disposto na NBR-5626/98 da ABNT.

9.9. Climatização

Deve ser instalado ar condicionado em cada um dos contêineres e um na guarita.

CADERNO DE ENCARGO

O sistema de ar condicionado trabalha com gás refrigerante sobre pressão e partes giratórias comandadas remotamente, além de ligações elétricas que podem ser perigosas e provocar lesões. A instalação deste sistema deve ser realizada apenas por profissional treinado e qualificado e em condições de trabalho seguras.

Cheque se a indicação de alimentação elétrica indicada na placa do equipamento é compatível com a voltagem e frequência do local de instalação.

Toda a instalação deve atender a normas e regulamentos aplicáveis.

Antes de efetuar qualquer trabalho na unidade, certifique-se de que a alimentação de energia foi interrompida.

As duas unidades, interna e externa, devem ser aterradas para evitar risco de choque elétrico.

Não permita que molhe as partes energizadas do equipamento.

Bloqueie ou sinalize de forma apropriada o disjuntor de alimentação do equipamento enquanto estiver sendo feita a instalação do equipamento para evitar ligação acidental da alimentação elétrica.

Para execução dos Projetos de climatização seguir as normas: NBR 16401, para tanto deverão ser empregados profissionais devidamente habilitados e ferramental adequado a cada tipo de serviço. As normas de construção dos materiais e equipamento complementadas por:

ANSI – “ American National Standards Institute”;

ARI – “ Air Conditioning and refrigerating Institute”

ASHRAE – “ American Society of Heating, Refrigerating and Conditioning Engineers”

ASME – “American Society of Mechanical Engineers”

ASTM – “American Society for Testing and Materials”

NEC – “National Electrical Code”

NBR 5410 – Instalações Elétricas em Baixa Tensão

CADERNO DE ENCARGO

As unidades condensadoras (externas) não poderão ser alimentadas por uma tomada que já esteja sendo utilizada por outro(s) equipamento(s). Desta forma, os pontos de força, ou seja, tomadas de uso específicos, serão instalados ao lado de cada unidade condensadora, conforme localizadas em projeto para utilização única e exclusivamente deste equipamento.

A alimentação elétrica do equipamento deve ser feita através do chicote elétrico que segue junto ao equipamento.

É muito importante que todas as conexões elétricas estejam firmemente conectadas. Confira todas as conexões antes de ligar a alimentação elétrica.

A tensão de alimentação deverá ser monofásica de 220V, frequência em 60Hz.

As condensadoras devem ser instaladas sobre os contêineres e com calço de borracha para reduzir o impacto da vibração nos aparelhos e o ruído no ambiente interno.

Se necessário, deverão ser instaladas em suporte metálico, tipo mão francesa, devidamente pintado, com aplicação de pintura anti-corrosiva do tipo zincado e pintura de acabamento do tipo esmalte sintético na cor branco neve.

As unidades condensadoras não poderão ser instaladas em desnível. As unidades condensadoras deverão ser instaladas sob amortecedores do tipo vibra-stop.

Fixação das unidades internas: Coloque o suporte fixação da unidade interna no local onde será instalado e marque a furação de fixação e de passagem da tubulação.

Faça furos na parede para fixação ao nível dos quatros cantos da chapa de montagem (suporte) e depois insira os dispositivos de montagem adequados. Não aperte em demasiado os parafusos para evitar deformar a chapa traseira.

O furo e a inclinação da tubulação devem ser conforme projeto com ligeira inclinação para baixo no sentido da unidade exterior.

Insira o tubo da unidade interior e os cabos no orifício, pendure a parte de

CADERNO DE ENCARGO

cima da unidade na borda superior da chapa.

Certifique-se que a unidade está corretamente fixada deslocando-a para a esquerda e para a direita.

As tubulações de dreno devem ser isoladas termicamente durante seu percurso, partirão embutidas e seguirão descendo embutidas na parede até a caixa pluvial.

As tubulações deverão ser fornecidas em cobre rígido parede 0,79mm, podendo ser flexíveis nas bitolas conforme indicação no projeto.

O processo de soldagem deverá ser realizado com solda phoscooper 5% de prata em atmosfera neutra com presença de nitrogênio.

Após a limpeza os tubos deverão ser pressurizados com nitrogênio, testados com 350 PSIG, por um período contínuo de 48 horas, até que estanqueidade esteja garantida.

As tubulações deverão ser mantidas pressurizadas até a data de instalação dos equipamentos.

As curvas de 45° e 90° serão do tipo pré-fabricadas não sendo aceito curvas estranguladas, enrugadas ou com ângulo diferentes dos mencionados neste documento ou projeto.

As linhas de sucção dos splits deverão ser isoladas com tubos de borracha elastomérica de cor negra com paredes de espessura mínima de 13mm, com fator de resistência a difusão de vapor d'água com $u \geq 3.000$ condutividade térmica $\lambda = 0,038 \text{ W/m K } 0^\circ\text{C}$ com cobertura em arma check para proteção anti-uv quando em ambientes externo.

Após a instalação das unidades, com a interligação elétrica e frigorífica prontas, os seguintes procedimentos devem ser seguidos:

- Conecte o vacuômetro e a bomba de vácuo no circuito frigorífico usando um jogo de manômetros;
- Faça o vácuo do sistema até atingir 300mHg;

CADERNO DE ENCARGO

- Aguarde 15 minutos e verifique novamente a leitura do vacuômetro. Se a leitura estiver igual pode-se concluir que não há vazamentos. Caso o valor medido esteja diferente, será necessário encontrar e reparar o vazamento na linha e repetir todo o procedimento.
- Se não existir vazamento nos sistema, quebre o vácuo da linha adicionando gás refrigerante ou brindo as válvulas da unidade condensadora.

9.10. Instalações Sanitárias

A ligação sanitária será feita para uma estação de tratamento de esgoto, constituído por um tanque séptico e um filtro anaeróbico a serem instalados, em fibra, conforme especificação em planilha orçamentária.

A instalação sanitária será em PVC, com juntas soldadas nos diâmetros estabelecidos e declividade conforme projeto, todos os ralos terão caixa de inspeção nas dimensões conforme descrito no projeto. O esgotamento proveniente do vaso sanitário será dirigido para a caixa de esgoto que conduzirá até a rede existente.

Toda tubulação do sistema de esgoto primário será de PVC rígido, com ponta e bolsa soldável, para diâmetros variados, conforme necessidade e indicação de projeto.

As tubulações que interligam as caixas de esgoto serão de PVC rígido, com junta soldável, com ponta e bolsa e anel de borracha da marca de qualidade superior.

9.11. Construção de 03 Fossas sépticas

A fossa será moldada in loco, em alvenaria de tijolo cerâmico maciço. As dimensões externas serão 1,90 x 1,10 x 1,40. No total de 1500L. revestida internamente com barra lisa. A tampa será em concreto armado com espessura de 8 cm, conforme projeto

CADERNO DE ENCARGO

9.11.1. Sumidouro

O sumidouro será moldado in loco, em alvenaria de tijolo maciço. O fundo será feito, de cima para baixo, com uma camada de carvão de 20cm, uma camada de areia grossa de 10cm e uma camada de brita preta nº4 de 10cm. Nas laterais da alvenaria haverá uma camada de 25cm de brita preta nº4, conforme projeto.

9.12. Combate a Incêndio

Serão instalados extintores tipo pó químico ABC de 6kg e extintores de água de 10kg, fixos na parede, e marcação de sinalização dos mesmos no piso, conforme norma. O extintor será disponibilizado nas áreas conforme indicação de projeto. Suporte para instalação do extintor será fornecidos pela CONTRATADA. A sinalização no piso de indicação de localização de extintor deverá ser executada conforme indicação do projeto.

10. PORTARIA PRINCIPAL (Av. Itapecuru)

A portaria principal será constituída de um pórtico em concreto armado e estrutura metálica, abrangendo as quatro vias existentes. Sendo que duas que darão destino ao PRC (Pátio de Carretas), duas que darão destino ao Porto do Itaqui e duas vias de saída que permanecerão fechadas para contribuir o novo fluxo de segurança do Porto do Itaqui.

A figura abaixo demonstra o projeto conceitual da Portaria principal

CADERNO DE ENCARGO



Figura 3: Portaria Principal (Av. Itapecuru)

10.1. Fundações, Pilares e Vigas.

Escavação Manual de valas

Dever-se-á executar escavação manual, até o nível de assentamento dos elementos de fundação como indicado no projeto. O tempo decorrido desde a escavação das referidas cavas até a execução das cintas não deverá prolongar-se por período que exponha o fundo da cava à variação relevante da umidade do solo (intempéries) sob pena da necessidade de aprofundamento da respectiva cava.

Fundações

Os pilares de sustentação serão metálicos e ou concreto conforme projeto. As fundações para os pilares serão do tipo sapata, moldada *in loco*.

Para execução da estrutura de concreto armado deverão ser seguidas todas as normas aplicáveis da ABNT que se encontram em vigor, destacando-se:

NBR 6118:2003, "Projeto de estruturas de concreto - Procedimento";

NBR 12655:1996, "Concreto - Preparo, controle e recebimento - Procedimento"; e

NBR 14931:2003, "Execução de estruturas de concreto - Procedimento".

CADERNO DE ENCARGO

Para a execução das fundações deverão ser tomadas precauções para que não haja danos nos prédios existentes e vizinhos, torres, outras obras vizinhas e ou adjacentes ou ainda de terceiros, nas instalações hidráulicas, elétricas, telefônicas, fibra ótica, etc., existentes e nas demais obras, bem como não serão permitidos processos que causem tremores no solo ou grande quantidade de lama.

A concretagem de fundações somente poderá ser efetuada após a conferência efetuada pela FISCALIZAÇÃO.

Na concretagem dever-se-á adotar cuidados para que não haja segregação dos materiais, ou mistura com terra.

A escavação será realizada com a inclinação prevista no projeto ou compatível com o solo escavado. Uma vez atingida a profundidade prevista no projeto, o terreno de fundação será examinado para a confirmação da tensão admissível admitida no projeto. No caso de não se atingir terreno com resistência compatível com a adotada no projeto, a critério da Fiscalização e consultado o autor do projeto, a escavação será aprofundada até a ocorrência de material adequado. Uma vez liberada a cota de assentamento das fundações, será preparada a superfície através da remoção de material solto ou amolecido, para a colocação do lastro de concreto magro previsto no projeto.

As operações de colocação de armaduras e concretagem dos elementos de fundação serão realizadas dentro dos requisitos do projeto e de conformidade com a Prática de Construção de Estruturas de Concreto, tanto quanto às dimensões e locações, quanto às características de resistência dos materiais utilizados. Cuidados especiais serão tomados para permitir a drenagem da superfície de assentamento das fundações diretas e para impedir o amolecimento do solo superficial.

O reaterro será executado após a desforma dos blocos e sapatas.

CADERNO DE ENCARGO

10.2 Elementos de Concreto

Os elementos de concreto devem seguir as orientações, para este item e todos os demais que se aplique na obra, conforme descrito abaixo.

Formas

Formas são moldes provisórios destinados a receber concreto.

Ao projetar e construir as formas, serão levadas em conta suas deformações, corrigidas através de contra flecha, permitindo que a estrutura terminada tenha a forma e localização prevista no projeto.

Deverão permitir fácil acesso para inspeção e limpeza, deixando-se, quando necessárias, aberturas provisórias.

As formas deverão ser construídas de modo a obter-se um concreto acabado com as dimensões detalhadas em projeto, apresentando superfícies lisas e uniformes, sem defeitos ou ressaltos.

Devem ser dispostas e executadas, de maneira tal que possam garantir a rigidez suficiente às peças a concretar; para que quando submetidas às cargas resultantes do lançamento do concreto fresco e o efeito do adensamento sobre o empuxo do concreto não venham a sofrer deformações prejudiciais ao funcionamento e estética da obra.

As juntas de formas deverão ser vedadas com madeira ou massa para evitar perda de argamassa ou água do concreto na ocasião do lançamento. Não será permitida a utilização de gesso ou argilas.

As extremidades de cada tábua ou placas se alternarão de forma ordenada na confecção das formas.

Antes do início das operações, a CONTRATADA deverá certificar-se do perfeito posicionamento das formas, verificando cuidadosamente o atendimento de seus aspectos geométricos.

As formas só poderão ser utilizadas por um tempo em que o seu reaproveitamento não altere o padrão de qualidade desejado. A Fiscalização poderá

CADERNO DE ENCARGO

exigir a substituição parcial ou total dessas formas, quando julgar necessário.

Quando ficar comprovado, antes ou durante a colocação do concreto, que as formas apresentam defeitos evidentes e que não atendam as condições estabelecidas, o lançamento do concreto não será autorizado ou será interrompido; o reinício se dará quando as deficiências forem corrigidas.

Antes da concretagem as formas deverão estar limpas e umedecidas.

Sendo utilizados produtos para facilitar a desforma das peças, estes não deverão escorrer para as superfícies do concreto e nem para as superfícies verticais ou inclinadas das formas.

Para facilitar a desforma serão preferidos os vernizes antiaderentes compostos de silicone ou preparados com óleos solúveis em água, ou gordura diluída, e será evitado o uso de óleos automotivos, graxas usuais e produtos análogos.

Aço CA-50 A e CA-60

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118 e NBR 7480.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a CONTRATADA providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892/2002.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7480.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem

CADERNO DE ENCARGO

deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas. O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Este documento fixa as condições exigíveis para o recebimento, corte e dobragem do aço nas dimensões projetadas, colocação e fixação das barras nas formas, distribuições de espaçadores, emendas das barras por solda ou luva de acordo com o projeto, conservação, manutenção e limpeza da armação, e ensaios de tração e dobramento.

O tipo de aço a empregar será o especificado em projeto para cada caso devendo, no entanto atender as prescrições da ABNT e seus anexos, além da NBR 6118 de 2007.

As barras de aço deverão ser estocadas de maneira a não entrarem em contato com o solo, ficarem protegidas contra a corrosão e limpas de quaisquer substâncias prejudiciais a aderência.

As barras de aço deverão ser cortadas, dobradas, emendadas e montadas conforme especificado nos subitens a seguir:

- Todas as plantas de armação deverão ser verificadas antes do início do corte e dobramento.

O corte e o dobramento deverão ser feitos a frio, de acordo com os detalhes de

CADERNO DE ENCARGO

projeto e obedecer às prescrições da ABNT.

As barras deverão ser dobradas mecanicamente ou manualmente, com a utilização de pinos, ou por quaisquer outros processos que permitam obter os raios de curvatura desejados sem concentrações de tensões localizadas.

As emendas por transpasse deverão ser executadas de acordo com as prescrições da NBR 6118.

Para as emendas com solda prescreve-se ainda, que a mesma poderá ser executada por pressão (caldeamento) ou com eletrodo.

As máquinas soldadoras deverão ter características elétricas e mecânicas apropriadas à qualidade do aço e a bitola da barra a ser de regulação automática.

Nas emendas por pressão, as extremidades das barras deverão ser planas e normais aos seus eixos, e nas emendas com eletrodo, as extremidades serão chanfradas, devendo-se limpar perfeitamente as superfícies.

Os cordões de solda não poderão ter comprimento inferior a cinco vezes o menor diâmetro das barras emendadas; se o comprimento total necessário do cordão for maior que cinco diâmetros, deverá ele ser dividido em trechos de cinco diâmetros, com afastamento dos trechos também de cinco diâmetros.

Caso existam resultados de ensaios inferiores aos especificados, utilizando-se dos menores valores encontrados nos ensaios, será calculada uma média aritmética com apenas um oitavo do número de resultados de ensaios, que será considerado como sendo a resistência de ruptura de todo lote.

As armaduras deverão ser posicionadas nos locais de destinação, devidamente ancoradas entre si, de modo que, durante o lançamento do concreto, mantenham-se na sua posição, afastadas das formas e do fundo das cavas; usando-se para isso, arame, espaçadores de concreto ou argamassa, tarugos de aço, ou ainda por vergalhões especiais (aranhas); nunca, porém, será admitido o emprego de calços de aço cujo cobrimento, depois de lançado o concreto, tenha espessura menor que o previsto em projeto.

As barras julgadas em condições deverão ser escovadas para retirar as

CADERNO DE ENCARGO

escarnas de oxidação destacadas, que eventualmente existam e antes do lançamento do concreto, deverão estar limpas de quaisquer substâncias prejudiciais à aderência.

O cobrimento deve estar de acordo com as especificações da NBR6118/2007.

Concreto

Será exigido o emprego de material de qualidade uniforme, correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas. A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças.

Deverá ser utilizado impermeabilizante na mistura do concreto, do tipo SIKa ou equivalente. A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços. A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes e incorporadores de ar poderá ser proposta pela Contratada e submetida à aprovação da Fiscalização, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio.

O concreto a ser utilizado nas peças terá a resistência efetiva compatível com a resistência à compressão característica (f_{ck}) indicada no projeto, atendendo a critérios das Normas. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a Fiscalização, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

O concreto preparado no canteiro de serviço deverá ser misturado com equipamento adequado e convenientemente dimensionado em função das quantidades e prazos estabelecidos para a execução dos serviços e obras. O amassamento mecânico no canteiro deverá ser realizado sem interrupção, e deverá durar o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os

CADERNO DE ENCARGO

elementos, inclusive eventuais aditivos.

O concreto somente será lançado depois que todo o trabalho de formas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies seja inteiramente concluído e aprovado pela Fiscalização. Todas as superfícies e peças embutidas que tenham sido incrustadas com argamassa proveniente de concretagem deverão ser limpas antes que o concreto adjacente ou de envolvimento seja lançado. O concreto deverá ser depositado nas formas, tanto quanto possível e praticável, diretamente em sua posição final, e não deverá fluir de maneira a provocar sua segregação.

A queda vertical livre além de 2,0 metros não será permitida. O lançamento será contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega do concreto. Uma vez iniciada a concretagem de um lance, a operação deverá ser contínua e somente terminada nas juntas de concretagem preestabelecidas. A operação de lançamento também deverá ser realizada de modo a minimizar o efeito de retração inicial do concreto. Cada camada de concreto deverá ser consolidada até o máximo praticável em termos de densidade. Deverão ser evitados vazios ou ninhos, de tal forma que o concreto seja perfeitamente confinado junto às formas e peças embutidas.

Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Durante o período de endurecimento do concreto, as superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura.

A cura adequada será fator relevante para a redução da permeabilidade e dos efeitos da retração do concreto, fatores essenciais para a garantia da durabilidade da estrutura.

A CONTRATADA é a única responsável pela qualidade do concreto, pela correta execução da obra e pelo cumprimento das condições estabelecidas nos desenhos e demais documentos do projeto.

CADERNO DE ENCARGO

Todo o equipamento da obra a ser empregado durante as etapas da execução das estruturas e os instrumentos necessários para os ensaios e controle da qualidade dos materiais e estruturas, será devidamente verificado e testado pela CONTRATADA na presença da fiscalização; com a suficiente antecipação sobre a data de início das operações da obra e também posterior e periodicamente, com a finalidade de assegurar seu eficiente e correto funcionamento. O equipamento e instrumental não controlado previamente, não poderão ser utilizados na execução da obra.

Considerou-se nesta especificação, como concreto de cimento Portland, os serviços a seguir relacionados:

- Preparo do traço para aprovação;
- Preparo da mistura de areia, brita, cimento, água e aditivos (se houver), de acordo com o traço aprovado;
- Transporte e lançamento do concreto nas formas;
- Adensamento e acabamento do concreto;
- Cura do concreto durante o período regulamentar;
- Controle do concreto.

Cimento

O cimento Portland a utilizar na obra deverá ser como exigência mínima, um cimento de marca oficialmente aprovada e deve satisfazer as Especificações Brasileiras. É responsabilidade da CONTRATADA o fornecimento de um cimento Portland que permita obter um concreto com as características exigidas pelas estruturas, assegurando sua durabilidade e o cumprimento destas Especificações.

No mesmo elemento estrutural, não será permitido o emprego de cimentos de marcas diferentes.

Será, porém, responsabilidade da CONTRATADA manter a qualidade e uniformidade dos materiais aprovados.

Todo o cimento deverá ser entregue no local da obra, em sua embalagem

CADERNO DE ENCARGO

original e deverá ser armazenado em local seco e abrigado, por tempo e forma de empilhamento que não comprometam a sua qualidade.

Caberá a Fiscalização aprovar o cimento a ser empregado, podendo exigir a apresentação de certificado de qualidade, quando julgar necessário.

Agregados

Os agregados serão constituídos de materiais granulosos e inertes, substâncias minerais naturais ou artificiais, britados ou não, duráveis e resistentes, com dimensões máximas características e formas adequadas ao concreto a produzir.

Deverão ser armazenados separadamente, isolados do terreno natural, em assoalho de madeira ou camada de concreto de forma a permitir o escoamento d'água. Não conter substâncias nocivas, que prejudiquem a pega e/ou o endurecimento do concreto, ou minerais deletérios que provoquem expansões em contato com a umidade e com determinados elementos químicos.

- **Agregado Miúdo**

O agregado miúdo será constituído por areia natural, de partículas redondas, ou por uma mistura adequada de areia natural e areia obtida por britagem.

A areia de partículas angulosas se obterá pela britagem de pedregulho (cantos arredondados) ou de rochas sãs e duráveis, que atendam aos requisitos de qualidade especificados para os agregados graúdos.

Não se permitirá o emprego de areias de britagem como único agregado miúdo.

O agregado miúdo será constituído por partículas limpas, duras, estáveis e livres de películas superficiais, raízes e restos vegetais, gesso, piritas e escória, e outras substâncias nocivas que possam prejudicar o concreto e as armaduras.

Em nenhum caso se empregará agregado miúdo que tenha estado em contrato com águas contendo sais solúveis ou que tenham restos de cloretos ou

CADERNO DE ENCARGO

sulfatos, sem antes ter determinado o conteúdo dos citados sais.

A quantidade de sais solúveis agregada ao concreto pelo agregado miúdo não incrementará o conteúdo de cloretos e sulfatos da água de mistura além do estabelecido na especificação "Água para argamassa e concreto Portland".

Quando da medição para sua utilização na betoneira, o teor de umidade da areia será suficientemente uniforme e menor que 8,0% (oito por cento) em peso, da areia seca em estufa.

Enquanto não se fizer menção especial, subentende-se que os agregados são de peso normal.

O agregado miúdo deverá satisfazer às especificações da ABNT.

O agregado miúdo normalmente constituído por areia natural quartzos, de dimensão máxima característica igual ou inferior a 4.8mm, deverá ser bem graduado.

São recomendadas as areias grossas que não apresentem substâncias nocivas, como torrões de argila, materiais orgânicos, etc.

Deverão ser executados, para cada partida de 50 m³ de agregado miúdo ou fração chegado à obra, ensaio de granulometria, presença de substâncias nocivas e impurezas orgânicas.

- Agregado Graúdo

O agregado graúdo será constituído por pedregulho, pedregulho britado, rocha britada ou por uma mistura destes materiais conforme os requisitos destas especificações.

As partículas que o constituem serão duras limpas, resistentes, estáveis, livres de películas superficiais, de raízes e restos vegetais, gesso, anídrica, pirita e escorias. Além disso, não devem conter outras substâncias que possam prejudicar o concreto e as armaduras, nem conter quantidades excessivas de partículas que tenham a forma de lamelas ou de agulhas.

Em nenhum caso serão utilizados agregados graúdos extraídos de praias

CADERNO DE ENCARGO

marítimas, que tenham estado em contato com águas contendo solução de sais ou que tenham restos de cloretos e sulfatos, sem antes ter determinado o conteúdo de tais sais nos agregados. A quantidade de sais solúveis incorporados ao concreto pelo agregado gráúdo não deverá aumentar o teor de cloretos e sulfatos além do estabelecido na especificação "Água para argamassa e concreto de cimento "portland". Esta disposição deverá ser especialmente observada no caso das estruturas de concreto armado e protendido e em todos os casos onde peças ou elementos de alumínio ou galvanizados sejam embutidos no concreto.

No momento da medição para sua colocação na central de concreto ou betoneira, a umidade superficial do agregado gráúdo deverá ser suficientemente uniforme para que na utilização de concretos de consistências distintas não haja variações acima de 2,5 cm por esta razão, avaliadas em ensaio de abatimento.

O agregado gráúdo deverá apresentar dimensão máxima característica com diâmetro superior a 4,8 mm e inferior a 75 mm e deverá satisfazer às Especificações da ABNT.

O agregado gráúdo será constituído pelas partículas de diversas graduações nas proporções indicadas nos traços do concreto e armazenado separadamente, em função destas graduações.

Deverão ser executados para cada 50 m³ de agregado gráúdo ou fração chegada à obra ensaios de granulometria, resistência ao esmagamento e índice de forma.

Água

A água empregada na mistura e cura do concreto deverá ser isenta de teores prejudiciais de óleos, ácidos, álcalis, cloretos, sulfatos, açúcares, substâncias sólidas em suspensão, matéria orgânica ou outras impurezas.

Na análise química, deverão ser respeitados os limites máximos aceitáveis de substâncias nocivas, como também os limites máximos para expansão devida à reação álcali-agregado estabelecidos na NBR 7211 / 2005.

CADERNO DE ENCARGO

Qualquer indicação de expansão, sensível variação no tempo de pega ou uma redução de mais de 10% na resistência a compressão, em qualquer idade, serão suficientes para a rejeição da água em exame.

Aditivos

Somente deverão ser usados aditivos nos estudos de dosagem de concreto empregados na obra.

A utilização de aditivos deve ser baseada no conhecimento de sua composição e propriedades, nos efeitos produzidos no concreto e nas armaduras, sua dosagem típica e prazo de validade e condições de armazenamento.

Os aditivos a serem utilizados no preparo de concreto deverão se apresentar no estado líquido e cumprir os requisitos estabelecidos nas normas e nestas especificações.

Cada aditivo deverá manter a uniformidade de suas propriedades ao longo de toda a obra.

O concreto poderá conter um fluidificante (reduzidor da dosagem de água na mistura) de tipo adequado, de pega normal, acelerador de resistência ou retardador do início de pega. O tipo e a dose será proposta pela CONTRATADA, considerando as condições ambientais.

A resistência do concreto, contendo aditivos, a idade de 48 horas e a idades maiores, não será menor que a do mesmo concreto sem aditivos.

Para cura do concreto, poderá ser utilizado aditivo químico na forma de composto líquido, nas cores branca, cinza claro e translúcidos, segundo as condições estabelecidas pela ABNT de acordo com as características das estruturas.

O composto líquido será entregue pronto para sua utilização. Em nenhum caso será diluído nem alterado na obra antes da sua utilização.

Características dos Concretos

CADERNO DE ENCARGO

O concreto a ser utilizado na execução de todas as estruturas e elementos que as constituem terá as características, condições e qualidade que correspondam as que se estabelecem nos desenhos, nestas Especificações Técnicas e demais documentos de projetos.

Deverá ter a propriedade de poder ser colocado em formas sem segregação ou com segregação mínima possível e, uma vez endurecida, possuir todas as características que estabelecem estas Especificações e que exige o funcionamento das estruturas nas condições de serviço.

O concreto conterá quantidade de cimento suficiente e necessária para obter misturas compactas, capazes de assegurar a resistência e durabilidade das estruturas expostas as condições de serviço e também a proteção das armaduras contra os efeitos da oxidação ou corrosão do meio ambiente.

O concreto deverá conter a menor quantidade possível de água que permita sua colocação e compactação, um perfeito ajuste as formas e a obtenção de estruturas bem compactadas e bem acabadas.

Resistências Mecânicas

A qualidade do concreto será definida pelo valor de sua resistência característica de ruptura a compressão, correspondente a idade em que este deva suportar as tensões de projeto. Salvo indicação explícita em contrário, contida nos desenhos e outros documentos do projeto, tal idade será de 28 dias. Quando for autorizado o emprego de cimento de alta resistência inicial, a resistência será calculada com base nos ensaios feitos com a idade de sete (7) dias.

O cálculo da resistência característica do concreto se fará com base nos ensaios com corpos de prova cilíndricos de 15 cm de diâmetro e 30 cm de altura, moldados e curados de acordo com as normas.

Para medir a qualidade do concreto utilizado na obra, a cura dos corpos de prova será feita nas condições normalizadas e de umidade e temperatura.

Define-se como resistência característica do concreto de um determinado

CADERNO DE ENCARGO

tipo ensaiado a mesma idade, aquela que é superada por 95% dos resultados dos ensaios em uma distribuição estatística normal.

Entende-se por resultado de um ensaio a media das resistências dos corpos de prova moldados com a mesma amostra de concreto e ensaiadas com a mesma idade.

Na obra será controlada de forma sistemática a qualidade e uniformidade de cada tipo de concreto mediante ensaios a compressão realizados sobre corpos de prova que foram curados em condições normalizadas de temperatura e umidade e ensaiados na idade especificada.

Composição do Concreto

As proporções dos materiais componentes de cada tipo de concreto serão determinados de forma experimental, tendo em conta o conjunto de exigências estabelecidas que determinem suas características e condições de qualidade. A composição do concreto será necessária para que:

- Tenha a consistência e trabalhabilidade adequadas para uma conveniente colocação nas formas e entre as armaduras, nas condições de execução da estrutura, sem que se produza a segregação dos materiais, nem que se acumule uma excessiva quantidade de água sobre as superfícies horizontais;
- Cumpra os requisitos de resistência;
- Assegure a máxima proteção das armaduras e resista devidamente à ação destruidora do meio-ambiente a que a estrutura estará exposta;
- Possua as demais condições requeridas para a estrutura ou estabelecidas por estas especificações.

A CONTRATADA realizará os ensaios necessários para dar cumprimento ao estabelecido no parágrafo anterior. Para isto empregará amostras representativas de todos os materiais que se propõe empregar para a elaboração do concreto.

A determinação das proporções do concreto será realizada por um

CADERNO DE ENCARGO

profissional ou laboratório especializado em tecnologia do concreto, mediante os estudos e experiências necessários.

Não se autorizará a colocação de nenhum tipo de concreto, para o qual não se tenha dado cumprimento ao estabelecido anteriormente, com resultados que satisfaçam as condições requeridas por estas Especificações e demais documentos do projeto. Dos resultados dos ensaios de resistência das concretagens da obra, resultarão resistências medias tais que, nas idades a que correspondam, com o desvio normal estimado ou determinado para o tipo de concreto, se possa obter a resistência característica especificada.

Preparo da Mistura

A mistura poderá ser preparada por um dos procedimentos seguintes:

- Em usina central fixa;
- Parcialmente em usina central e parcialmente em caminhão betoneira;
- Mistura em usina betoneira;
- Mistura em usina central fixa.

O concreto será misturado até obter uma distribuição uniforme de todos os seus materiais componentes. A operação se realizará unicamente em forma mecânica e estará a cargo de um operador experiente.

A descarga se realizara sem produzir a segregação do concreto.

Para as betoneiras do tipo convencional o tempo de mistura, para pastas de até 1,5 m³, não será menor que 90 segundos, contados a partir do momento em que todos os materiais sejam lançados no tambor para a mistura. Para capacidades úteis maiores do que as indicadas, o tempo de mistura será aumentado em 30 segundos para cada 750 cm³, ou fração de acréscimo. O tempo máximo de mistura não excedera 05 (cinco) minutos. Se os tempos mínimos de mistura estabelecidos forem insuficientes para assegurar a homogeneidade do concreto, incrementar-se-á o necessário para obter grau de homogeneidade adequada.

Para as betoneiras do tipo não convencional e de eixo vertical, o tempo de

CADERNO DE ENCARGO

mistura será estabelecido experimentalmente.

Uma porção de água de mistura entrará no tambor de mistura antes dos materiais sólidos. O restante, conjuntamente com os aditivos, será colocado antes que transcorra 1/3 do tempo de mistura estabelecido.

Para o caso de mistura parcial em caminhão betoneira, o tempo mínimo de mistura em usina será de 30 segundos. Para este caso, ou o caso de mistura total em caminhão betoneira, a eficiência será pelo menos igual a da usina fixa. Determinar-se-á o número total de revoluções do tambor e a velocidade de mistura que será necessária para a correta homogeneização. Durante o tempo adicional que o concreto permaneça no caminhão betoneira aplicar-se-á a velocidade de agitação.

A descarga será completada antes de transcorridos 60 (sessenta) minutos desde o contato do cimento e agregados (ou da água com ambos) na betoneira, ou antes, que o tambor tenha girado 300 (trezentas) revoluções.

Em tempo de calor a Fiscalização estabelecerá os tempos de transporte máximos.

Colocação do Concreto nas Formas

As operações de concretagem, em particular no caso de elementos estruturais de grandes dimensões, serão realizadas de acordo com um plano de trabalho cuidadosamente estabelecido antecipadamente.

À medida que o concreto vai sendo colocado nos moldes deve ser adensado até alcançar a máxima densidade possível, sem produzir sua segregação, e para se conseguir um preenchimento completo dos moldes, sem vazios e sem outras imperfeições que prejudiquem a resistência e demais propriedades necessárias do concreto e da estrutura.

A compactação será realizada por vibração mecânica de alta frequência, mediante vibradores de imersão operados por pessoal competente.

Em todos os casos em que se faça necessário, a vibração mecânica será complementada por compactação manual ou outros meios necessários para se

CADERNO DE ENCARGO

obter a total compacidade da mistura.

As lajes com espessura menor do que 20 centímetros serão compactados preferivelmente com vibradores de superfície.

Cura do Concreto

A cura será iniciada imediatamente após o endurecimento do concreto, o suficiente para que sua superfície não seja afetada pelo método de cura adotado. Durante o período estabelecido, o concreto será protegido contra a secagem prematura, evitando-se a perda de umidade interna.

Para isto será mantido permanentemente umedecido, a uma temperatura o mais constante que for possível, protegendo-o das baixas temperaturas e das ações mecânicas que possam prejudicá-lo.

Para os concretos preparados com cimento Portland normal e estruturas de sessões onde a mínima dimensão linear seja de 75 cm ou menor, será estabelecido como período mínimo de cura úmida o de sete (07) dias, contados a partir do momento de colocação do concreto. Durante este período a temperatura do ar em contato com o concreto será igual ou maior a 10°C. Em caso de se empregar cimento de alta resistência inicial, ou com acelerador de resistência previamente autorizado e de efeitos equivalentes, o mencionado período de cura se reduzirá a quatro (04) dias. Excepcionalmente, nas épocas de tempo de calor, a fiscalização poderá aumentar o período de cura, ao número de dias indicados para estruturas em contato com meio agressivo.

Independentemente do período de cura mínimo, estabelecido no parágrafo anterior, a cura poderá dar-se por terminada; suspendendo-se em consequência as medidas adotadas para manter tanto a temperatura estabelecida com o umedecimento contínuo do concreto, quando os corpos de prova que tenham sido mantidos junto aos elementos estruturais que representam e curados nas mesmas condições, indiquem que o concreto tenha adquirido uma resistência média, pelo menos de setenta e cinco por cento (75%) da resistência característica especificada.

CADERNO DE ENCARGO

Para as estruturas ou parte delas que estejam em contato com um meio agressivo, os períodos de cura estabelecidos acima serão de 10 e 7 dias, respectivamente. Em caso de contato com um meio agressivo, o tempo de cura não poderá ser reduzido em nenhum caso.

Durante o período de cura estabelecido, as formas não impermeáveis que permaneçam colocadas, serão mantidas continuamente umedecidas. Se a estrutura for desformada antes de finalizar o período de cura estabelecido, imediatamente após a desforma será aplicado o método de cura adotado. As superfícies de concreto que não estiverem em contato direto com as superfícies internas da forma serão mantidas constantemente umedecidas.

A cura será realizada preferivelmente por umedecimento, poderá também empregar-se vapor e compostos líquidos para a cura do concreto.

Quando para acelerar o endurecimento do concreto se empregar o calor, o concreto será mantido permanentemente umedecido. A máxima temperatura de cura não deve exceder 70°C (setenta). Os equipamentos, elementos, instalações e procedimentos a serem empregados deverão ser submetidos à aprovação prévia da supervisora.

O ciclo ótimo de cura será determinado experimentalmente antes de sua aplicação na obra.

Para o caso de cura por umedecimento será levado em conta que o concreto será mantido permanentemente umedecido durante o período de cura estabelecido, mediante rega com água que cumpra as condições estabelecidas no item Materiais, destas Especificações. A água empregada não deverá manchar nem descorar as superfícies da estrutura.

A água poderá ser aplicada diretamente sobre a superfície do concreto ou sobre tela de juta, tela de algodão, manto de areia ou materiais similares em contato direto com a superfície da estrutura, que sejam capazes de reter a umidade durante o tempo estabelecido.

Ao se finalizar a cura, se procederá a eliminação de toda a sobra de material

CADERNO DE ENCARGO

empregado, com o fim indicado anteriormente.

Para o emprego de compostos líquidos, para a formação de membranas de cura, serão cumpridas as seguintes exigências:

O composto líquido será opaco e de cor branca e cumprirá as condições que se estabelecem nestas Especificações;

O produto será entregue na obra pronto para seu emprego. Em nenhum caso será diluído nem alterado na obra. No momento de sua aplicação estará perfeitamente misturado, com o pigmento uniformemente dispersado no veículo;

Quando o produto tiver que ser aplicado com baixas temperaturas e sua viscosidade forem demasiadamente elevadas para um espalhamento satisfatório, deverá ser aquecido em banho-maria, sem que o produto supere a temperatura de 35°C;

Imediatamente após haver desaparecido a película brilhante de água superficial e enquanto a mesma encontrar-se úmida, o composto será aplicado;

O produto será aplicado uniformemente sobre as superfícies, tendo especial cuidado em obter uma película contínua, livre de defeitos e perfurações;

Será prestada especial atenção para assegurar um fechamento dos vértices, arestas e zonas rugosas das superfícies;

O composto será pulverizado em duas camadas, colocadas uma imediatamente depois da outra. A operação se realizara mediante um equipamento pulverizador adequado, de acionamento pneumático, elétrico ou mecânico, provido de um tanque de pressão e de um agitador contínuo do conteúdo. A pulverização será realizada com todo cuidado;

O produto será aplicado à razão de 200 a 270 cm³ por metro quadrado, de acordo com a capacidade de impermeabilização demonstrada nos ensaios de retenção de água e as condições climáticas do momento de sua aplicação;

As superfícies cobertas com o composto receberão a máxima proteção durante o período de cura estabelecido, com o fim de evitar sua ruptura ou destruição. Se chover imediatamente após a aplicação e antes que o composto tenha secado

CADERNO DE ENCARGO

suficientemente para resistir a danos, ou se a membrana resultar prejudicada por qualquer causa antes do término do período de cura, se procedera à cobertura imediata e novamente na forma e com a quantidade de composto especificada;

Não será permitida a passagem de equipamentos, veículos, nem pedestres sobre a membrana, salvo em zonas restritivas, devidamente protegidas, para evitar sua ruptura. A proteção consistirá em não menos de cinco (5) centímetros de solo ou de outro cobrimento adequado que impeça a destruição da capa com o trânsito. Este cobrimento ou proteção não será aplicada até que a membrana não esteja completamente seca, e será eliminado por métodos adequados, uma vez finalizado o período de cura;

Quando a temperatura do ar for maior de 30°C a CONTRATADA completará a cura da membrana, mediante orvalhar com água em forma de nevoa, que se aplicará sobre a película, tão pronto se tenha produzido a secagem da mesma. Em caso de se empregar um composto betuminoso, o orvalhar será aplicado quando a temperatura do ar for 25°C ou maior, devendo neste caso atentar-se para a precaução que se indica. O orvalhar com água será mantido permanentemente até que a temperatura do ar seja menor que a indicada em cada um dos casos tratados no presente inciso;

O presente método de cura não será aplicado nas superfícies que posteriormente devem aderir ao concreto fresco, ou que devam ser cobertos com argamassa; salvo nos casos em que a superfície sobre a qual tenha aplicado a membrana seja tratada, na forma especificada para as juntas de construção, eliminando totalmente da superfície o composto aplicado;

O emprego de compostos líquidos que constituem membranas da cura não exige do umedecimento contínuo das formas não impermeáveis que sejam colocadas durante o período de cura.

Escoramentos

As estruturas provisórias destinadas a sustentar os elementos de construção

CADERNO DE ENCARGO

durante a execução, até que atinjam valores suficientes das suas próprias resistências. Deverão ser construídas de escoras e elementos de ligação, peças de madeira ou estruturas metálicas, de modo a não apresentarem deformações prejudiciais à forma da estrutura e esforços no concreto, na fase de endurecimento.

O escoramento será projetado e construído sob a responsabilidade da CONTRATADA.

Deverá suportar com a rigidez necessária todas as cargas e ações possíveis de ocorrer durante a fase construtiva e também garantir na obra acabada a geometria, os alinhamentos e os greides do projeto executivo.

Deverá suportar o peso das estruturas de concreto armado, até adquirir resistência e módulo de elasticidade necessária a sua auto-sustentação.

Os escoramentos e cimbramentos deverão ser projetados de acordo com um esquema lógico, de modo que se possa determinar o esforço e a segurança de cada uma de suas peças. O projeto levará em conta as deformações para que o cimbramento ou escoramento tenha a rigidez necessária e não produza qualquer dano no concreto a ser lançado.

Deverão ser previstas, quando for o caso, as contra-flechas necessárias para compensar os recalques de apoio e deformações próprias da estrutura.

Como dispositivo para o descimbramento, somente será admitido àqueles que com macacos ou caixas de areia permitam um controle da operação e que respondam as necessidades da estrutura.

Não será iniciado o lançamento do concreto sem a inspeção e aceitação pela Fiscalização. A aprovação, através da vistoria, assim como do projeto não exime a CONTRATADA de sua total responsabilidade pela segurança, dimensões, níveis, alinhamento, etc. dos cimbramentos e pelos danos que possam sofrer as estruturas a serem construídas.

CADERNO DE ENCARGO

10.3. A Cobertura em Estrutura Metálica

Estrutura será metálica, na cor cinza, treliçada, telha de aço galvanizado, conforme indicado em projeto.

10.4. Especificações dos Contêineres

Os contêineres deverão ser adquiridos e instalados, sendo dispostos um sobre outro, formando um pavimento superior e deverão vir equipados com proteção termo acústica, instalações elétricas trifásica, climatização, hidráulicas e sanitárias para instalação em fossa séptica. O Contêiner deverá possuir piso em compensado naval à prova d'água com 12mm de espessura, pontos para cabeamento estruturado (rede de dados e telefonia) e vidro temperado fumê em duas de suas faces a partir de 0,90m do piso, pintado na cor azul, conforme figura 02.

CADERNO DE ENCARGO

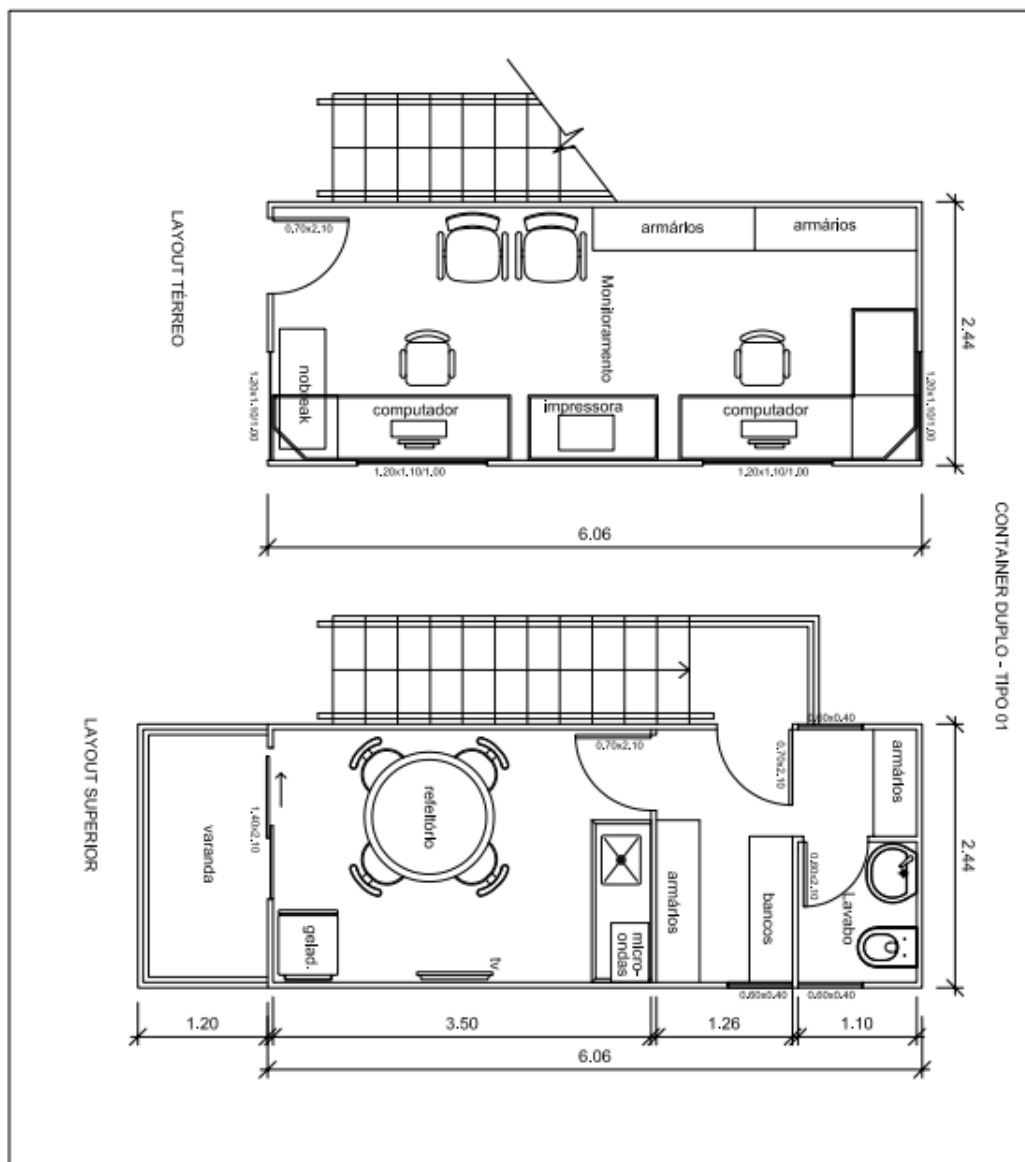


Figura 5: layout interno – Container tipo 2

10.5 Iluminação

A Iluminação da Portaria deverá ser em LED, a iluminação própria do pórtico será fixada em braços metálicos, conforme indicação de projeto.

A iluminação externa de refletores será comandada através de relé fotoelétrico

CADERNO DE ENCARGO

e os demais ambientes externos serão comandados através de quadro elétrico disposto no pilar localizado por trás dos contêineres.

A iluminação interna dos contêineres será a disponibilizada pelo fornecedor do mesmo conforme layout e as instalações complementares necessárias será executada com fiação de cobre singelo isolado, para baixa tensão.

As instalações elétricas deverão ser testadas antes da entrega do serviço.

10.6 Pintura

A estrutura metálica da cobertura deverá ser na cor cinza e a pintura dos contêineres na cor azul, sendo este último já adquirido nesta cor.

Preparação da Superfície

Antes de iniciar qualquer atividade certifique-se que o equipamento não ofereça risco de choque elétrico. Aconselha-se que em comum acordo com a fiscalização, que as mesmas sejam desenergizadas.

A área do Porto do Itaqui apresenta alta agressividade no que tange a estruturas metálicas, assim torna-se necessária uma preparação adequada das superfícies a serem pintadas. Uma superfície limpa, livre de ferrugem, graxa, sujeira e umidade é o melhor substrato para um bom revestimento protetor.

Deverá ser feita uma limpeza minuciosa por raspagem, escovamento ou lixamento para remoção de toda a casca de laminação e outras impurezas. Em seguida a superfície deverá ser limpa com ar comprimido limpo e seco devendo obter leve brilho metálico.

Nas regiões mais afetadas deverá ser feita também uma limpeza minuciosa através de escovas de aço rotativas, ferramentas de impacto do tipo pistolas de agulhas, esmerilhadeiras e lixadeiras. Neste processo deverá ser tomado o cuidado de não polir a superfície metálica, uma vez que isto reduzirá a aderência da pintura subsequente.

Aplicação de Primers

Os primers correspondem à primeira demão da pintura, formando uma capa

CADERNO DE ENCARGO

dura e resistente que serve de base para pintura definitiva, deve ser aplicado dentro das 03 primeiras horas que se seguirem à preparação da superfície, antes que apareça qualquer sinal visível de oxidação.

Devem ser aplicados sobre a superfície isenta de ferrugem e cascas de laminação, limpa, seca e livre de graxa.

O primer aplicado deverá ter perfeita aderência à superfície isenta que vai cobrir e compatibilidade com o material desta e com a tinta de revestimento.

Deverá ser aplicado primer formulado a base de resina epóxi, pois apresentam grande resistência à abrasão e aos agentes corrosivos com derivados de petróleo, ácidos orgânicos e inorgânicos diluídos.

Não é recomendável aplicar o primer em peças expostas em dias de chuva.

O primer deverá ser pulverizado sobre a superfície, devendo o mesmo ficar a uma distância entre 50 a 300mm. Deverá se tomar cuidado para que não haja escorrimento da tinta na sua pulverização. A camada aplicada deve produzir uma película seca uniforme com espessura de 65 microns.

O tempo de cura deve ser obedecido conforme instrução do fabricante.

Nos cordões de solda das peças, a aplicação deverá ser feita, obrigatoriamente com trincha.

O Pintor deverá estar protegido com máscara apropriada e óculos protetores durante a aplicação.

Aplicação de Pinturas de Revestimento

Consiste na camada intermediária e no revestimento final da superfície protegendo-a da ação de intempéries, evitando degradação ou mesmo alteração e promovendo um acabamento estético agradável.

Os serviços de Pintura/Repintura deverão ser executados com mão de obra experiente, de modo a se evitar respingos, corredeiras, excessos de tintas ou rugosidades.

Não deverão ser feitas aplicações de tintas em dias nublados, dias de chuva, ou quando a umidade relativa do ar for superior a 85% e o ponto de orvalho estiver acima de 2% da temperatura de aplicação das tintas.

CADERNO DE ENCARGO

A tinta preparada deverá ser aplicada dentro dos limites de tempo de manuseio estabelecidos pelo fabricante, sendo rejeitadas as sobras eventualmente observadas após decorrido o referido tempo de manuseio

As temperaturas ideais para a pintura de superfícies de aço são as compreendidas entre 21°C e 32°C, porém, na prática, os serviços poderão ser executados a temperaturas entre 10°C e 50°C. Quando a temperatura ambiente estiver fora da faixa recomendada, não se deverá pintar, salvo com recomendação e responsabilidade do fabricante das tintas.

A tinta deverá ter perfeita aderência ao primer, que deverá apresentar sua superfície preparada, retocada, limpa, seca e livre de graxa.

A tinta de acabamento deverá ser aplicada em um período entre 10 e 24 horas, conforme instrução do fabricante, após a aplicação do Primer. Caso o tempo determinado seja ultrapassado, a superfície deverá ser lixada para receber a pintura definitiva.

Para este serviço deverá ser utilizado tinta formulada a base de resina epóxi, posto que estas apresentam grande resistência à abrasão e aos agentes corrosivos como derivados de petróleo, ácidos orgânicos e inorgânicos diluídos.

A aplicação desta tinta somente poderá ser feita sobre um primer epóxi.

A pintura deverá ser executada em duas demãos, seguindo o seguinte plano:

| Plano de Pintura | Espessura Seca em microns | Função |
|------------------|---------------------------|---------------|
| 1º Demão | 65 microns | Primer |
| 2º Demão | 100 microns | Intermediária |
| 3º Demão | 50 microns | Acabamento |

A segunda demão deverá ser aplicada após a secagem da primeira, com intervalo de tempo de acordo com a informação do fabricante (na embalagem do produto). Da mesma forma, prosseguir para da 2º para 3º demão.

No pórtico, as colunas metálicas, treliças metálicas e suas ligações, deverão ser pintadas com tinta esmalte na cor cinza médio e deverão ser zincadas por imersão à quente, como determina o projeto.

CADERNO DE ENCARGO

10.7. Sistema de Proteção contra Descarga Atmosférica - SPDA

O Sistema de Proteção contra Descarga Atmosférica – SPDA, a cobertura metálica sobre os contêineres será utilizada como componentes conforme permite a NBR 5419.

O componente condutivo que pode ser integrado ao SPDA são materiais condutores, os quais devem permanecer dentro ou na estrutura definitivamente e não podem ser modificados, por exemplo, armaduras de aço interconectadas estruturando o concreto armado, vigamentos metálicos da estrutura etc., neste caso, a chapas metálicas da cobertura funcionará como um componente natural de SPDA, uma vez que a espessura da chapa é 0,07mm.

10.8. Cancelas

Serão desinstaladas as cancelas em uso atual e reinstaladas de acordo com novo projeto, sendo uma na portaria do PRC

10.9. Câmera de Monitoramento e Lógica

Para o sistema de CFTV, os serviços deverão contemplar as instalações de eletrodutos em alumínio, incluindo todos os acessórios necessários para seu funcionamento.

Cabos de Distribuição Horizontal – categoria 6A

O cabo CATEGORIA 6A deverá possuir homologação da ANATEL, ter desempenho de acordo aos requisitos de desempenho listados na EIA/TIA 568 B.2-1 e listados pela UL; Possuir certificação de desempenho elétrica e flamabilidade pela UL ou ETL conforme especificações da norma ANSI/TIA/EIA-568B.2-1. Marcação sequencial em Pés (Ft) ou em metros (M);

Possuir identificação nas veias brancas dos pares correspondente a cada par;

Deverá ser apresentado através de catálogos, testes das principais

CADERNO DE ENCARGO

características elétricas em transmissões de altas velocidades (valores típicos) de ATENUAÇÃO (dB/100m), NEXT (dB), PSNEXT(dB), ELFEXT(dB), PSELFEXT(dB), RL(dB), ACR(dB), para frequências até 750Mhz.

Fornecido em caixas com o comprimento de 1000 Ft (304,8m);

Cabo par trançado, F/UTP (Foil/Unshielded Twisted Pair), 23 AWG x 4 pares, composto por condutores de cobre sólido, isolamento em polietileno e capa externa em PVC não propagante a chama;

Possuir classe de flamabilidade LSZH, com o correspondente da entidade Certificadora (UL) impressa na capa;

Possuir, impresso na capa externa do cabo, a marca do fabricante e sua respectiva CATEGORIA

(CATEGORIA 6A);

O fabricante deverá oferecer uma garantia dos produtos por 20 (vinte) anos contra defeito de fabricação. (Esta deverá ser comprovada através de carta assinada e reconhecida firma pelo representante legal do fabricante), podendo no dia da licitação solicitar documentação que comprove se quem assinou foi o representante legal.

Deverá ser apresentada certificação ISO 9001;

Deverá ser apresentada Certificação Anatel do fabricante.

O fabricante deverá apresentar a UL do produto ou comprovar através da internet (site) imprimindo e informando neste o endereço completo (link) da página que mostre o código do produto do fabricante com o número da UL;

As comprovações técnicas deverão ser apresentadas em catálogos ou em páginas (sites) da internet, oficiais do fabricante. Caso essa seja extraída da internet, essa deverá conter o URL (endereço da internet) para pesquisa on-line da respectiva documentação

TOMADAS MODULAR TIPO RJ45 – CATEGORIA 6A

CADERNO DE ENCARGO

Os módulos de conexão para voz e dados deverão ser CATEGORIA 6A modulares, 8P8C, do tipo RJ45, terminação com tecnologia de orientação diagonal dos contatos IDC, T568A/B, compatível para condutores de 22-26AWG, encapsulados em zinco fundido e material plástico ABS UL 94V-0, com proteção dos contatos traseiros.

Para aplicação nas estações de trabalho. Deve suportar taxas de transmissão de até 10 Gbps (Dez Gigabit Ethernet / 10G-BASE-T). Deve atender às normas técnicas ANSI/EIA/TIA-568-B.2-10, ISO/IEC 11801:2002 Amendment 1 (classe Ea), IEEE 802.3an, IEEE 802.3af (PoE), IEEE 802.3at (PoE+), IEC 60603-7, TIA-968-A (formerly FCC Part 68 Subpart F), em todos os seus aspectos (características elétricas, mecânicas, etc.);

Devem aceitar ícones identificadores (voz e dados) coloridos em ao menos duas partes distintas do conector.

Devem permitir a inserção em espelhos e caixas de superfície pela parte frontal e traseira. Quando utilizado em conjunto com o espelho, o mesmo deve possibilitar o acoplamento reto ou angular simultaneamente. No caso de encaixe reto, o ícone de identificação deve ser encaixado na parte frontal do conector. No caso de encaixe angular, o ícone deve ser acoplado na parte superior;

Compatível com as CATEGORIAS 5e, 6 e 6A;

Estrutura fabricada em zinco fundido com elementos plásticos de alto impacto retardante a chama UL 94V-0;

Contatos modulares: de bronze-fósforo com revestimento de aço inoxidável em toda a longitude do contato.

Os circuitos impressos devem estar totalmente confinados dentro de cada módulo, ou seja, o conector deve conter proteção para os circuitos impressos, evitando danos aos mesmos durante e depois do processo de conectorização;

Não serão aceitos conectores que necessitam de uso de ferramenta de impacto para conectorização.

Caso haja necessidade de ferramenta específica para conectorização, a

CADERNO DE ENCARGO

mesma deve ser fornecida sem custo adicional e em proporção mínima de 1 ferramenta para cada 25 conectores.

Os conectores deverão apresentar capacidade mínima de re-terminação igual a 5 vezes, garantido e comprovado pelo fabricante;

Classificados para 2500 ciclos de inserção;

Força mínima de retenção do plug igual a 50N;

O fabricante deverá apresentar a UL do produto ou comprovar através da internet (site) imprimindo e informando neste o endereço completo (link) da página que mostre o código do produto do fabricante com o número da UL;

As comprovações técnicas deverão ser apresentadas em catálogos ou em páginas (sites) da internet, oficiais do fabricante que produz o conector. Caso essa seja extraída da internet, essa deverá conter o URL (endereço da internet) para pesquisa on-line da respectiva documentação

PAINEL DE CONEXÃO METÁLICA

Os patch panels para o cabeamento horizontal deverão ser CATEGORIA 6A, do tipo angular, de alta densidade, com 48 portas, 8P8C, do tipo RJ45, terminação com tecnologia de orientação diagonal dos contatos IDC, T568A/B, compatível para condutores de 22-26AWG, encapsulados em zinco fundido em material plástico ABS UL 94V-0, com proteção dos contatos traseiros. Construídos em placas de aço laminado a frio para montagem em racks 19" com 01U, acabamento com pintura de alta resistência na cor preta, com organizador de cabos posterior integrado.

Construção "universal" aceitando conectorizações tipo T568A ou T568B;

Deve atender às normas técnicas ANSI/EIA/TIA-568-B.2-10, ISO/IEC11801:2002 Amendment 1 (classe Ea), IEEE 802.3an, IEEE 802.3af (PoE), IEEE 802.3at (PoE+), IEC 60603-7, TIA-968-A (formerly FCC Part 68 Subpart F), em todos os seus aspectos (características elétricas, mecânicas, etc.);

Disponer de espaços próprios para colocação de etiquetas cambiáveis não

CADERNO DE ENCARGO

autocolantes;

Possuir guia de cabos traseiro integrado ao patch panel para suporte dos cabos. Não serão aceitos guias acopláveis.

Compatível com as CATEGORIAS 5e, 6 e 6A;

O patch panel deve ser fornecido com 48 módulos (conectores) independentes. Estes módulos devem cumprir as seguintes especificações mínimas:

Não serão aceitos módulos que necessitam de uso de ferramenta de impacto para conectorização.

Caso haja necessidade de ferramenta específica para conectorização, a mesma deve ser fornecida sem custo adicional e em proporção mínima de 1 ferramenta para cada 1 patch panel, a mesma deve estar alocada na mesma embalagem do patch panel.

Os conectores deverão apresentar capacidade mínima de reterminação igual a 05 vezes, garantido e comprovado pelo fabricante;

Classificados para 2500 ciclos de inserção;

Força mínima de retenção do plug igual a 50N

Encapsulados em zinc -0;

Os circuitos impressos devem estar totalmente confinados dentro de cada módulo, ou seja, o módulo deve conter proteção para os circuitos impressos, evitando danos aos mesmos durante e depois do processo de conectorização;

Contatos modulares: bronze-fósforo com revestimento de aço inoxidável em toda a longitude do contato.

O fabricante deverá oferecer uma garantia do produto por 20 (vinte) anos contra defeito de fabricação.

(Esta deverá ser comprovada através de carta de solidariedade assinada e reconhecida firma pelo representante legal do fabricante, podendo no dia da licitação solicitar documentação que comprove se quem assinou foi o representante legal);

CADERNO DE ENCARGO

Deverá ser apresentada certificação ISO 9001 do fabricante do produto;

O fabricante deverá apresentar a UL do produto ou comprovar através da internet (site) imprimindo e informando neste o endereço completo (link) da página que mostre o código do produto do fabricante com o número da UL;

As comprovações técnicas deverão ser apresentadas em catálogos ou em páginas (sites) da internet, oficiais do fabricante que produz o conector. Caso essa seja extraída da internet, essa deverá conter o URL (endereço da internet) para pesquisa on-line da respectiva documentação.

CABO DE MANOBRA – CATEGORIA 6A

Os patch cords deverão ser CATEGORIA 6A, tipo RJ45/RJ45, 8P8C, com cabo CATEGORIA 7 S/FTP de 4 pares, multifilar ou sólido, 26 AWG, T568A/B, boot deslizante com função de trava e destrava, manufaturados e testados em fábrica com tecnologia push-pull. Não serão aceitos patch cords com sistema de travamento através de lingüeta para as interconexões em rack.

Os cabos (Patch Cords) destinados à interligação dos equipamentos de rede aos patch panels, deverão ser do tipo duplamente blindado, constituídos por oito condutores isolados individualmente, compondo quatro pares trançados de condutores de cobre CATEGORIA 7 S/FTP, com capa de proteção externa classificada como LSZH, montados em fábrica, e atender inteiramente aos requisitos físicos e elétricos da norma ANSI/EIA/TIA 568-B, para CATEGORIA 6A;

Possuir placa de circuito impresso (PCB) para terminação dos condutores multifilares no interior do conector RJ45 macho (plugue) para reduzir a quantidade de cabo destrançado aumentando assim a performance.

Os contatos frontais devem partir da placa de circuito impresso (PCB) para eliminar a diferença de altura dos contatos provocada na crimpagem.

Deve ser disponível em pelo menos 7 cores e 6 tamanhos diferentes (1,0m, 1,5m, 2,0m, 3,0m, 4,0m e 5,0m);

Testados em fábrica para um rendimento CATEGORIA 6A;

CADERNO DE ENCARGO

Compatíveis com conectorizações de rede tipo T568A e T568B;

As capas plásticas do plugues RJ45 devem ajudar a evitar a curvatura excessiva dos cabos;

Compatíveis com as CATEGORIAS 5e, 6 e 6A;

Estrutura do plugue: policarbonato transparente UL \square 94V-0;

Contatos do plugue: cobre com recobrimento de ouro de 1,27 microns (50 milésimas de polegada) nas

superfícies de contato;

Classificados para 2500 inserções;

Geometria do plugue e terminação cumprem com os requisitos FCC 68.500 e IEC 60603-7;

O fabricante deverá oferecer uma garantia do produto por 20 (vinte) anos contra defeito de fabricação.

(Esta deverá ser comprovada através de carta de solidariedade assinada e reconhecida firma pelo representante legal do fabricante, podendo no dia da licitação solicitar documentação que comprove se quem assinou foi o representante legal);

Deverá ser apresentada certificação ISO 9001 do fabricante do produto;

O fabricante deverá apresentar a UL do produto ou comprovar através da internet (site) imprimindo e informando neste o endereço completo (link) da página que mostre o código do produto do fabricante com o número da UL;

As comprovações técnicas deverão ser apresentadas em catálogos ou em páginas (sites) da internet, oficiais do fabricante que produz o conector. Caso essa seja extraída da internet, essa deverá conter o URL (endereço da internet) para pesquisa on-line da respectiva documentação.

CABO DE CONEXÃO – CATEGORIA 6A

Os patch cords deverão ser CATEGORIA 6A, tipo RJ45/RJ45, 8P8C,

CADERNO DE ENCARGO

com cabo CATEGORIA 7 S/FTP de 4 pares, multifilar ou sólido, 26 AWG, T568A/B, bota de proteção de tamanho reduzido e proteção à lingueta de travamento, manufaturados e testados em fábrica.

Os cabos (Patch Cords) destinados à interligação das estações de trabalho aos pontos de rede deverão ser do tipo duplamente blindado, constituídos por oito condutores isolados individualmente, compondo quatro pares trançados de condutores de cobre CATEGORIA 7S/FTP, com capa de proteção externa classificada como LSZH, montados em fábrica, e atender inteiramente aos requisitos físicos e elétricos da norma ANSI/EIA/TIA 568-B, para CATEGORIA 6A;

Possuir placa de circuito impresso (PCB) para terminação dos condutores multifilares no interior do conector RJ45 macho (plugue) para reduzir a quantidade de cabo destrançado aumentando assim a performance.

Os contatos frontais devem partir da placa de circuito impresso (PCB) para eliminar a diferença de altura dos contatos provocada na crimpagem.

Deve ser disponível em pelo menos 2 cores e 6 tamanhos diferentes (3ft = 0,9m, 5ft = 1,5m, 7ft = 2,1m,

10ft = 3,1m, 15ft = 4,6m e 20ft = 6,1m);

Testados em fábrica para um rendimento CATEGORIA 6A;

Compatíveis com conectorizações de rede tipo T568A e T568B;

As capas plásticas do plugues RJ45 devem ajudar a evitar a curvatura excessiva dos cabos, e prover espaço específico para acomodação de anilha para identificação por cores;

Compatíveis com as CATEGORIAS 5e, 6 e 6A;

Estrutura do plugue: policarbonato transparente UL 94V-0;

Contatos do plugue: cobre com recobrimento de ouro de 1,27 microns (50 micro-polegadas) nas superfícies de contato;

Cabo listado pela UL

Classificados para 2500 inserções;

Geometria do plugue e terminação cumprem com os requisitos FCC 68.500 e

CADERNO DE ENCARGO

IEC 60603-7;

O fabricante deverá oferecer uma garantia do produto por 20 (vinte) anos contra defeito de fabricação.

(Esta deverá ser comprovada através de carta de solidariedade assinada e reconhecida firma pelo representante legal do fabricante, podendo no dia da licitação solicitar documentação que comprove se quem assinou foi o representante legal);

Deverá ser apresentada certificação ISO 9001 do fabricante do produto;

O fabricante deverá apresentar a UL do produto ou comprovar através da internet (site) imprimindo e informando neste o endereço completo (link) da página que mostre o código do produto do fabricante com o número da UL;

As comprovações técnicas deverão ser apresentadas em catálogos ou em páginas (sites) da internet, oficiais do fabricante que produz o conector. Caso essa seja extraída da internet, essa deverá conter o URL (endereço da internet) para pesquisa on-line da respectiva documentação.

CABO ÓPTICO PARA INSTALAÇÕES EXTERNAS SUBTERRÂNEAS

Descrição

Conjunto constituído por 12 (doze) fibras ópticas tipo monomodo revestidas em acrilato, agrupadas em unidades básicas preenchidas por geleia, elemento central e elemento de tração dielétrico.

O núcleo pode ser completamente preenchido com geleia ou protegido com material hidroexpansível para evitar a penetração de umidade. Fibras dielétricas são utilizadas para garantir resistência mecânica do cabo e proteção contra roedores, todo o conjunto será protegido por uma capa externa de material termoplástico resistente a intempéries.

Aplicações

Sua construção tipo "LOOSE" e os materiais utilizados na fabricação do

CADERNO DE ENCARGO

cabo devem garantir total proteção contra intempéries.

A camada de fibra de vidro deve proteger contra o ataque de roedores. Indicado para instalações externas em linhas de dutos.

Ambiente de Instalação: Externo ou externo/interno

Ambiente de Operação: Em dutos

Normas Aplicáveis

ABNT NBR 14773 - Cabo óptico dielétrico protegido contra o ataque de roedores para aplicação em linha de dutos

ITU-T Recomendación G.652: "Characteristics of a single-mode optical fibre and cable"

ITU-T Recomendación G.651: "Characteristics of a 50/125µm multimode graded index optical fibre cable"

ITU-T Recomendación G.655: "Characteristics of a non-zero dispersion-shifted single-mode optical fibre and cable"

Certificações Exigidas: ANATEL

Características Construtivas

Fibra Óptica: Constituído por fibras ópticas revestidas em acrilato do tipo SM (Monomodo);

Revestimento Primário da Fibra: Acrilato;

Unidade Básica: As fibras ópticas são agrupadas entre si de forma não aderente e protegidas por um tubo de material termoplástico, preenchendo seu interior com um composto para evitar a penetração de umidade proporcionando proteção mecânica às fibras. O código de cores dos tubos deve estar conforme Tabela Identificação dos Tubos.

Elemento Central: Elemento de material dielétrico posicionado no centro do núcleo para prevenir os esforços de contração do cabo. Como membro central se emprega um elemento em FRP (Fiber Reinforced Plastic).

Núcleo: As unidades básicas serão trançadas ao redor do membro central para formar o núcleo do cabo. O núcleo deve ser protegido por um composto de

CADERNO DE ENCARGO

geleia (núcleo geleado) para prevenir a entrada de umidade. Se necessário, poderão ser usados tubos de material termoplástico para manter o núcleo cilíndrico.

Elemento de Tração: Fibras dielétricas de aramidas aplicadas sobre o núcleo do cabo ou sobre a capa interna, quando existir, para fornecer ao cabo resistência contra os esforços de tração, de modo que este tenha o desempenho previsto nesta norma.

Capa Interna: Para cabos de núcleo geleados será aplicada uma capa interna de material termoplástico.

Deverá conter um cordão de rasgamento (RIP CORD) sob a capa interna.

Capa Externa: Camada de material termoplástico na cor preta com proteção contra intempéries e resistente à luz solar, contínua, homogênea e isenta de imperfeições. Este material será de polietileno, e quando solicitado, poderá ter características de retardância à chama com baixa emissão de fumaça e livre de halogênios, de classificação LSZH.

Características Físicas

Carga Máxima de Instalação: 02 x Peso do cabo /km (Mínimo 2000N)

Carga de Compressão: 01 x Peso do cabo /km (Mínimo 1000N)

Raio Mínimo de Curvatura (mm) Durante a Instalação: 20 x Diâmetro Externo do Cabo

Raio Mínimo de Curvatura (mm) Após a Instalação: 10 x Diâmetro Externo do Cabo

Temperatura de instalação: -10 °C a 50 °C

Temperatura de Armazenamento: -20 °C a 65 °C

Temperatura de Operação: -20 °C a 65 °C

Embalagem

Tipo de Embalagem: Bobina de madeira

Quantidade: De 3.000 a 5.000 metros (Sobre o valor nominal de cada lance é permitida uma tolerância de até +3% sobre o comprimento do lance)

CADERNO DE ENCARGO

Demais características conforme ABNT NBR 14773

CORDÃO DE CONEXÃO ÓPTICA

Cordão óptico duplex com conectores ópticos do tipo LC nas duas extremidades.

Recomendado para uso interno na função de interligação de distribuidores ópticos com equipamentos de rede, em sistemas ópticos de baixas perdas e alta banda passante, tais como: sistemas de longa distância, redes troncais, distribuição e transmissão de dados e vídeo;

O cabo óptico utilizado na fabricação do cordão deve ser totalmente dielétrico constituído por duas fibras ópticas do tipo multimodo ou monomodo, com revestimento primário em acrilato e revestimento secundário em material polimérico e termoplástico. Sobre o revestimento secundário são colocados elementos de tração de fios dielétricos e capa em PVC não propagante à chama

Classe de Flamabilidade: COG - Cabo Óptico Geral

Deve exceder os requisitos de desempenho previstos na norma EIA/TIA-568-C.3;

Deve suportar as principais aplicações segundo normas IEEE 802.3 (Gigabit e 10 Gigabit Ethernet)(2),

ANSI T11.2 (Fibre Channel)(2) e ITU-T-G-984(11);

Devem ser montado e testado 100% em fábrica;

Deve possuir alto desempenho em perda de inserção e perda de retorno;

Deve estar disponível para vários tipos de conectores ópticos;

Deve estar disponível em fibras monomodo e multimodo;

Deve estar disponível em polimento PC e APC;

Deve estar disponível em vários comprimentos.

Características do conector LC

Conector do tipo SFF "PUSH-PULL"

Corpo plástico

CADERNO DE ENCARGO

Ferrolho cerâmico (zircônia)

Tipo de Fibra: monomodo

Tipo de Polimento: APC

Cor do Conector: Verde

Perda de inserção típica: 0,15

Perda de inserção máxima: 0,30

Perda de retorno: >60

Curvatura mínima: Raio Mínimo de Curvatura de 50 mm

Quantidade de Ciclos > 500 inserções (8)

Carga Máxima Admissível: 30N

Tração de Ruptura Mínima: 200N

Resistência a Tração: > 100N (8)

Temperatura de Instalação: 20°C

Temperatura de Operação: -25°C a 75°C

Deve possuir diâmetro externo de 2 mm e código de cores segundo ABNT NBR 14106

Características mecânicas em conformidade com os procedimentos de testes de cabos ópticos monofibra e duplex montados com conectores, exigidos pela Norma NBR 14433.

Características mecânicas em conformidade com os procedimentos de testes de cabos ópticos monofibra e duplex, exigidos pela Norma NBR 14106.

Valores de desempenho para os produtos padrões em conformidade com a Norma ABNT NBR 14433.

Certificação: ANATEL

Normas

ISO 8877 - Information Technology - Telecommunications and information exchange between systems - Interface connector and contact assignments for ISDN basic access interface located at reference points S and T ANSI/TIA/EIA-568-C.1 - Comercial Building Telecommunications Cabling Standard - General

CADERNO DE ENCARGO

Requirements

ANSI/TIA/EIA-568-C.3 - Optical Fiber Cabling Components Standard ABNT NBR 14433 - Conectores montados em cordões ou cabos de fibras ópticas e adaptadores - Especificação

ABNT NBR 14106 - Cordão Óptico Monofibra - Especificação

ABNT NBR 14705 - Classificação dos cabos internos para telecomunicações quanto ao comportamento frente à chama – Especificação

PAINEL DE CONEXÃO ÓPTICA

O painel de conexão óptica deve, obrigatoriamente, apresentar as seguintes características: Possibilidade de receber o cabo óptico e terminá-lo em diversos conectores para possibilitar a estruturação da rede óptica; Capacidade de receber 72 (setenta e duas) fibras através da montagem de 03 (três) bandejas de emenda ocupando apenas 1U de altura em Rack. As bandejas para fusão possuem fabricação em alumínio com tampa transparente fabricada em policarbonato, podendo ser empilhada para aplicações de alta densidade. Conectores tipo LC na parte frontal;

Deve permitir a instalação de acopladores modulares de diversos tipos, permitindo assim a ampliação do sistema.

Chapas utilizadas para a confecção dos DIOS com espessura de 1,5 mm, para melhor proteção mecânica do sistema; ou confeccionado em plástico injetado de alta resistência e características UL94V-0;

Compatível com o padrão 19"

Áreas de armazenamento de excesso de fibras e acomodação internas à estrutura (conferindo maior segurança ao sistema);

Resistência e proteção contra corrosão;

Gaveta deslizante, para facilitar a manutenção/instalação e trabalhos posteriores sem necessidade de remoção do gabinete;

CADERNO DE ENCARGO

- Possibilidade de configuração com diferentes tipos de terminações ópticas;
- Identificação na parte frontal;
- Painel frontal articulável, permitindo o acesso aos cordões sem expor as fibras conectorizadas internamente;
- Possibilidade de conectorização direta, utilizando um mesmo módulo básico;
- Acesso para cabos ópticos pela parte traseira ou pelas faces laterais;
- Fabricante com certificações ISO 9001

FUSÕES ÓPTICAS

As fusões devem ser feitas usando equipamentos adequados para o tipo de fibra em questão. Deverão ser realizadas fusões térmicas de forma automática com a utilização de máquina de fusão térmica. Cada ponto de fusão deverá ficar limpo, devidamente identificado e organizado. O valor de perda por emenda óptica não deve ser maior que 0,1dB.

As emendas ópticas deverão apresentar uma sobra de cabo de 10m em cada ponta, que deverão estar organizados e propriamente amarrados

TESTES DE OTDR E POWER METER

Todas as fibras de todos os cabos deverão ser testadas após sua instalação. Após a conclusão de todas as emendas e executados todos os acabamentos e amarrações, deve-se realizar os testes ópticos. Os testes devem ser realizados com OTDR e Power Meter.

O teste de OTDR deverá ocorrer usando equipamento testado e calibrado pelo fabricante.

A contratada deverá apresentar o documento atualizado de calibração do OTDR. Os testes serão acompanhados por um técnico da contratante. Os testes deverão ser realizados a cada dois pontos consecutivos do anel. O

CADERNO DE ENCARGO

valor de perda por emenda deverá ser inferior a 0,1dB e em caso de uso dos conectores a perda a ser considerada deverá ser inferior a 0,3dB.

Todas as curvas das medições efetuadas com OTDR devem ser registradas em mídia eletrônica gerados pelo próprio OTDR e em papel, para fins de aceitação e arquivamento.

Os cordões óticos deverão ser testados em fábrica e deverão ter atenuação máxima de 1,0 dB. No ato de entrega destes, deverão ser testados em 100% do total.

As fibras óticas a serem testadas serão do tipo monomodo.

Após a execução dos serviços, deverá ser gerado um relatório de testes com, no mínimo, as seguintes informações:

Atenuação total no percurso;

Comprimento de onda;

Distância do enlace;

Perda de inserção;

Localização de descontinuidade e a respectiva perda, se houver;

Perda em emendas óticas;

Largura do pulso;

Resolução em metros das amostras do teste.

Os Relatórios de Testes deverão ser entregues em uma via impressa e uma eletrônica (CD).

IDENTIFICAÇÃO DOS COMPONENTES DE FIBRA

Todos os dispositivos de conexão, que compreendem portas dos DIOS e dos painéis de conexão, deverão estar perfeitamente identificados junto com os pontos de telecomunicações correspondentes, contendo uma codificação coerente com a norma NBR 14565, contemplando informações do pavimento, do tipo de equipamento, número do painel de conexão e o que mais se fizer necessário para

CADERNO DE ENCARGO

uma perfeita identificação.

A identificação de cabeamento por trançado deverá ser mediante etiquetas auto-laminadas em ambas as extremidades do cabo, seguindo o seguinte padrão:

CWY XX XXX onde:

C cabo;

W primário (P), secundário (S) ou interligação (I);

Y UTP (U), STP (S) ou Fo (Fo);

XX Identificação do pavimento (Te para térreo, 02 para 2º pavimento, 1s para 1º subsolo, etc);

XXX Identificação sequencial do cabo.

Exemplo: CSU 02 090 – cabo secundário, par trançado não blindado (UTP), no 2º pavimento, número 090.

Os cabos ópticos deverão ser identificados em todas as caixas, além das suas extremidades.

ORGANIZADOR HORIZONTAL DE CABOS FRONTAL

O gerenciador de cabos horizontal deve:

Ser construída em padrão para rack de 19" (dezenove polegadas).

Ser de 1, 2 ou 4 unidades de altura.

Possuir tampa frontal

Ter porta frontal com capacidade de ser basculante com abertura por ambos os lados

Ser na cor preta.

Ter profundidade de 101,60 mm (4 polegadas)

KIT DE FIXAÇÃO PARA RACK

KIT de Fixação composto por 50 (cinquenta) porcas gaiola e 50 (cinquenta) parafusos M5;

CADERNO DE ENCARGO

MÓDULO DE PROTEÇÃO

Módulo de proteção contra surtos de tensão causados por cargas estáticas, descargas atmosféricas, contatos com linha de alta tensão, tensões induzidas, etc. Proporciona proteção adequada para um par de linhas por associar centelhador tripolar a gás a semicondutores.

O aterramento é imprescindível para a atuação do módulo e a resistência ôhmica do aterramento é recomendada menor que 10 ohms

MÓDULO DE ATERRAMENTO

Módulo de 3 (três) pinos que, ao ser instalado no bloco terminal do distribuidor geral (DG), promove o aterramento dos terminais da rede externa.

MINI RACK 29US

O Mini Rack deve, obrigatoriamente, apresentar as seguintes características:

Bastidor com largura de 19" (dezenove polegadas), altura de 29U e profundidade útil mínima de 500 mm;

Padrão EIA 301D;

Fabricante com certificações ISO 9001.

Estrutura modular através de molduras estruturais superiores e inferiores em chapa de aço 2,0 mm, fixadas através de parafusos auto-atarraxantes (Livre de Soldas).

Molduras estruturais verticais, em chapa de aço dobrada, com espessura de 1,5 mm.

Perfil 19" em aço perfurado, em formato de quadro inteligente (reforçado e ajustável), com marcação de Us frontal e traseiro confeccionado com gabaritos de montagem padrão de 1/2 em 1/2 U, facilitando fixações de equipamentos 19".

Porta frontal em vidro temperado fumê ou transparente, com moldura em aço

CADERNO DE ENCARGO

reforçado, para melhor visualização dos equipamentos, com dobradiças desmontáveis sem a necessidade de ferramentas, com abertura 180º graus e fecho escamoteável c/ chave, com sistema de fecho lingüeta;

Laterais removíveis através de fechos rápidos e/ou fechadura, dando agilidade, rapidez e segurança no acesso interno do gabinete.

Fechamento traseiro em chapa de aço com reforços de aço tipo “U”.

Pintura eletrostática a pó, a base de resina epóxi-poliéster, texturizada, com espessura média de 80 micron com acabamento monocromático das partes metálicas e demais peças plásticas;

Tratamento especial e anti-corrosivo das chapas de aço, através de fosfatização à base de zinco, com banhos por imersão;

Garantia do fabricante de 03 (três) anos

PAINEL CEGO PARA FECHAMENTO – RETO

Painel para fechamento de unidades não utilizadas no RACK ou gabinete.

Os painéis devem:

Ser na cor preta

Ser de 1, 2, 3 ou 4 (Maximo) Us

Deverá ser executado em aço

Deverá vir com o logo do fabricante

ORGANIZADOR HORIZONTAL DE CABOS FRONTAL

O gerenciador de cabos horizontal deve:

Ser construída em padrão para rack de 19” (dezenove polegadas).

Ser de 1, 2 ou 4 unidades de altura.

Possuir tampa frontal

Ter porta frontal com capacidade de ser basculante com abertura por ambos os lados Ser na cor preta.

Ter profundidade de 101,60 mm (4 polegadas)

CADERNO DE ENCARGO

KIT DE ATERRAMENTO PARA GABINETES / RACKS

Kit de aterramento com completa linha de acessórios necessários para cada gabinete (rack) que deverá

incluir:

Barra de aterramento

Cabo para aterramento do Rack

Materiais para montagem (bucha , parafuso, etc)

Outros acessórios necessários para casos específicos

KIT DE VENTILAÇÃO PARA RACKS

Cada Rack deverá ter no mínimo 01 (um) KIT de Ventilação construído em chapa de aço 1,0mm composto por no mínimo 02 (dois) ventiladores.

RÉGUA DE TOMADAS

Cada Rack deverá ter no mínimo 01 (uma) régua para tomadas, fabricada em aço 1,0mm, padrão 19" x 1U com 08 tomadas do tipo 2P+T (NBR 14136) de 20A com circuito protegido por fusível e chicote de 150cm

BANDEJA FIXA PARA RACK

Cada Rack deverá ter no mínimo 01 (uma) bandeja fixa, fabricada em aço 1,2mm, padrão 19" com

capacidade de carga de até 100kg e profundidade de acordo com o Rack a ser utilizado

BANDEJA DESLIZANTE PARA RACK

Cada Rack deverá ter no mínimo 01 (uma) bandeja deslizante, fabricada em aço 1,2mm, padrão 19" com

CADERNO DE ENCARGO

capacidade de carga de até 100kg e profundidade de acordo com o Rack a ser utilizado

SERVIÇO DE REALOCAÇÃO DE INFRAESTRUTURA

Alguns trechos da infraestrutura atual devem ser readequados ao novo layout, os serviços a serem prestados são:

Remoção de canaleta de alumínio e realocação dentro do novo layout.

Alteração dos pontos de redes e telefones.

SERVIÇO DE TESTES DE CAMPO

Cada cabo instalado será testado para confirmação dos seguintes aspectos:

Identificação correspondente ao Projeto.

Continuidade

Polaridade

Inversão de Pares, Curto Circuito

SWITCH 48 PORTAS GIGA LAN COM VELOCIDADE DE 10GB

Switch com 48 portas PoE com capacidade de potência total PoE em 370W . Gerenciamento de Energia Inteligente, com uma configuração que possa fornecer a energia necessária para suportar 24 portas em 15,4 W , 48 portas em 7.7W , ou qualquer combinação entre eles.

Fornecer suporte para 802.1q VLANs para a melhoria da segurança e da utilização de banda.

VLANs proporcionar um meio de assegurar cada broadcast domain, segregando-os uns com os outros.

Pode ser configurado e monitorado a partir de um navegador web padrão.

Gerenciamento remoto seguro do switch via Secure Shell (SSH) Protocol e Simple Network

Management Protocol Version 3 (SNMPv3).

CADERNO DE ENCARGO

Características adicionais como segurança abrangente para o acesso de ponta, como Access Control List e prevenção contra ataques DoS.

Suporte para QoS (Quality of Service) automático que simplifica a configuração de QoS em redes de voz sobre IP (VoIP).

Recursos Snooping IGMP, para IPv4 e IPv6 MLD v1 e v2 cliente aumentando o limite de tráfego de vídeo e a largura da banda.

Características técnicas:

- Capacidade de switch: 32 Gbps
- Transferência de redirecionamento 64-Byte: 10.1 mpps
- Endereços de MAC: 8 K por switch
- Frame (Jumbo): 9018 bytes
- Memória: RAM: 64 MB
- MTBF: 336,409 horas
- Botões: Mode

Portas:

- Total de portas: 52 portas Gigabit Ethernet
- Mínimo de 48 portas 10BaseT / 100BaseTX / 1000BaseT em conformidade aos padrões IEEE

802.3 e IEEE 802.3u. Cada uma das portas deve suportar auto-negociação (auto-sensing) e ser baseada em conectores RJ-45 (soluções baseadas em outros conectores não serão aceitas), com automático MDI/MDI-X;

- 2 portas SFP 10/100/1000 Mbps (mini-GBIC)(uplink)
- 1 porta RJ-45 Console
- 1 conector de para fonte RPS de 12 V com 14 pinos

Padrões:

- IEEE 802.1s

CADERNO DE ENCARGO

- IEEE 802.1w
- IEEE 802.1x
- IEEE 802.3ad
- IEEE 802.3ah (100BASE-X single/multimode fiber only)
- IEEE 802.3x full duplex on 10BASE-T, 100BASE-TX, and 1000BASE-T ports
- IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol
- IEEE 802.1p CoS Prioritization
- IEEE 802.1Q VLAN
- IEEE 802.3 10BASE-T
- IEEE 802.3u 100BASE-TX
- IEEE 802.3ab 1000BASE-T
- IEEE 802.3z 1000BASE-X

Segurança:

- 802.1x - RADIUS Authentication. MD5 Hash
- Secure Shell (SSH)
- STP Bridge Protocol Data Unit (BPDU) Guard
- DHCP

Quality of Service:

- Atribuição da fila baseado em DSCP e classe de serviço (802.1p/CoS)
- 802.1p prioridade de VLAN

VLAN:

- Suporte para até 255 VLANs
- MAC-based VLAN
- Private VLAN Edge (PVE)
- Dynamic VLAN assignment
- Per-VLAN Rapid Spanning Tree (PVRST+)

CADERNO DE ENCARGO

Energia e ambiente:

- Tensão de entrada: Interna, Universal 100 –240 VAC, 50/60 Hz
- Temperatura de funcionamento: 0 ° a 40 ° C
- Armazenamento: - 20 ° a 70 ° C
- Umidade: 10 % - 95 % não condensada

Deve possuir Power over Ethernet (802.3af) simultaneamente em todas as portas de acesso, não sendo permitido o uso de fonte externa;

Deve suportar Power over Ethernet Plus (802.3at) simultaneamente em todas as portas de acesso, não sendo permitido o uso de fonte externa;

Deve possuir um mínimo de 2 slots para inserção de módulos GBICs SFP suportando os padrões 1000BaseSX e 1000BaseLX com conectores LC;

O equipamento deve possuir porta de console de gerenciamento com conector RJ 45 ou padrão RS 232 com controle de acesso através de usuário e senha;

O equipamento deve possuir porta interface do tipo USB para transferência rápida de arquivos;

Os equipamentos devem ser de mesmo fabricante e permitir a interligação entre os mesmos com a formação de pilhas (stackable) com no mínimo 9 (nove) unidades interligados, em uma topologia em anel, através de conexão a uma velocidade de no mínimo 10 Gbps entre pares de equipamentos Switches;

Os equipamentos devem suportar mecanismos de agregação de links utilizando-se portas de equipamentos diferentes pertencentes a mesma pilha;

Os equipamentos devem suportar o armazenamento de no mínimo 16.000 endereços MAC em sua tabela ARP;

Os equipamentos devem implementar o controle de fluxo segundo o protocolo IEEE 802.3x;

Os equipamentos devem suportar a implementação de jumbo frames;

CADERNO DE ENCARGO

Deve implementar IEEE 802.1ad (Q-in-Q);

Deve implementar os protocolos IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol (STP), IEEE 802.1w Rapid

Spanning Tree Protocol (RSTP) e IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP);

Implementação de Link Layer Discovery Protocol (LLDP);

Devem suportar a criação de no mínimo 4000 VLANs;

Devem permitir a classificação de tráfego através de VLANs baseadas em protocolo;

Suportar o padrão IEEE 802.1Q;

Suporte a Voice VLAN;

Deve ter suporte em hardware a pelo menos 8 (oito) filas em hardware por interface, para tratamento de QoS no tráfego de saída;

O equipamento deve suportar IGMP Snooping v1/2/3;

Deve implementar controle de “broadcast” e “multicast” por interface através de comandos;

O equipamento deve suportar a restrição do acesso à rede com base na autenticação de usuário através de mecanismos de segurança baseados no padrão IEEE 802.1x;

Deve suportar conexões através de SSHv2 (Secure Shell);

Deve implementar Guest VLAN;

Deve implementar autenticação para gerencia do equipamento através de interface Web e CLI;

Deve permitir a utilização de filtros (ACL) em camadas 2 e 3, por endereço MAC de origem e destino e endereço IP de origem e destino e deverá ter capacidade de geração de log de ocorrências;

Deve permitir a restrição da quantidade de endereços MAC por porta e permitir o descarte de pacotes com endereços MAC inválidos;

Possibilitar que se configure que as portas do equipamento na mesma

CADERNO DE ENCARGO

VLAN que não se comuniquem entre si;

Deve possuir múltiplos níveis de privilégio para a configuração via console e Telnet;

Deve implementar gerenciamento via SNMP v3 (Simple Network Management Protocol version);

Deve implementar suporte a RMON;

O gerenciamento deve poder ser realizado através de interface WEB ou Telnet e a atualização de firmware via TFTP também devem ser suportadas;

Deve suportar FTP (File Transfer Protocol) ou TFTP (Trivial File Transfer Protocol) para cópia e atualização de arquivos de imagem e de configuração;

Deve ter implementado o protocolo Network Timing Protocol (NTP) ou SNTP para a sincronização do relógio com outros dispositivos;

Permitir o monitoramento de tráfego através do espelhamento do tráfego de múltiplas portas para uma única porta do switch;

Deve implementar espelhamento remoto de portas para efeito de análise habilitando o monitoramento da porta através de outros switches;

O equipamento deve ser fornecido com todos os manuais, cabos (console, empilhamento, alimentação) e softwares de instalação/configuração necessários para a sua instalação.

INSTALAÇÕES DA REDE DE CABEAMENTO ESTRUTURADO

Deverão ser observadas as normas e especificações que estabelecem as características técnicas mínimas do projeto de cabeamento estruturado:

EIA/TIA 568B - Commercial Building Telecommunication Wiring Standard;
EIA/TIA 569A - Commercial Building Standard for Telecommunicative Pathways and Spaces;

EIA/TIA 606 - Administration Standard for de Telecommunications Infrastructure

CADERNO DE ENCARGO

of Commercial Buildings;

EIA/TIA 607 - Grounding and Bonding Requeriments for Telecommunications in Commercial Building;

NBR 14565/00 - ABNT - Procedimentos Básicos para Elaboração de Projeto de Cabeamento de Telecomunicações para Rede Interna Estruturada.

A rede principal nível (BACKBONE) refere-se ao subsistema do cabeamento que interliga a sala de equipamentos, onde se localiza o servidor e o RACK principal, com os armários de telecomunicações (RACKS).

A rede secundária refere-se ao subsistema do cabeamento que interliga o armário de telecomunicações (RACK) com a área de à área de trabalho.

A CONTRATADA deverá ter muita atenção e cuidado no lançamento dos cabos, para que os mesmos mantenham suas características de fabricação.

A rede principal (BACKBONE) poderá ser realizada em cabos metálicos ou cabos ópticos, dependendo das exigências técnicas, lançados em dutos aéreos e eletrodutos exclusivos, não podendo ser compartilhados com cabos de energia elétrica.

O cabeamento lógico secundário, no caso de adoção da solução de rede convencional, deverá ser realizado em cabos metálicos lançados em dutos aéreos e eletrodutos exclusivos não podendo ser compartilhados com cabos de energia elétrica.

Os cabos deverão ser organizados tanto nos eletrodutos, eletrocalhas e canaletas quanto quando lançados no próprio piso para que não sofra trancamento, tração dobras e/ou esmagamentos.

Todo o ponto do cabeamento estruturado deverá ser certificado através de equipamento especial (SCANNER). No final de cada serviço, deverá ser entregue relatório da certificação de todos os pontos da obra.

Deverá ser observado para que no armário de telecomunicações (RACK) e na área de trabalho, mantenha sobra de cabo suficiente para a identificação, conectorização e eventual necessidade de remanejamento do RACK e do ponto em

CADERNO DE ENCARGO

pelo menos 100 cm para qualquer direção.

A identificação deverá ser executada através de etiquetas indelévels nas duas extremidades do cabo. Na extremidade localizada na área de trabalho a identificação deverá ser montada próximo às tomadas modulares RJ45 fêmea, e na outra extremidade (RACK) a identificação deverá ser montada próximo ao painel de conexão metálica.

Deverá ser lançado a partir dos armários de telecomunicações (RACK) 01 (um) cabo metálico para cada ponto de cabeamento estruturado.

Os armários de telecomunicações (RACK) têm como função principal a terminação do cabeamento horizontal e a acomodação de forma organizada e segura dos equipamentos como switches, em ambiente controlado.

Os RACKS deverão ser dotados de painéis de conexão metálica que receberão os cabos de ligação do RACK até a área de trabalho devidamente identificados de maneira que seja localizado qualquer ponto de forma rápida e simples, atendendo o padrão de identificação que identifique o RACK, o andar, o painel de conexão metálica e o ponto.

Os cabos de interligação entre RACKS deverão ser identificados de maneira que seja localizado qualquer ponto de forma rápida e simples, atendendo o padrão que identifique origem e destino.

O serviço de instalação do RACK se configura em organização do mesmo quando este for existente, e compreende: organização do chicote do painel de conexão metálica; organização de cabos de manobra; regularização da distribuição do painel de conexão metálica, organizador e ativos no RACK; locar os cabos de manobra corretamente nos organizadores de cabos; regularizar as saídas externas; regularizar a alimentação de cabos; identificar todos os pontos.

Os cabos da implantação inicial do sistema ou os instalados posteriormente devem seguir o mesmo padrão de identificação;

RACKS, painéis de conexão metálica, cabos de manobra, cabos de conexão e tomadas do tipo RJ45 também deverão ser devidamente identificados;

CADERNO DE ENCARGO

Os cabos deverão ser encaminhados internamente no RACK e fixados através de abraçadeira com velcro para facilitar manutenção e evitar danos aos cabos;

Na área de trabalho, a instalação de pontos deverá ser determinada de acordo com as necessidades definidas em layout e/ou levantadas no local, conforme solicitado pela CONTRATADA.

As tomadas RJ-45 fêmeas do cabeamento metálico deverão ser identificadas como descrito anteriormente e de acordo com o desenho padrão dos pontos.

Todos os segmentos do cabeamento metálico e cabos de manobra dos RACKS, instalados durante a implantação inicial do sistema ou posteriormente, deverão seguir o mesmo padrão de identificação;

Os materiais do cabeamento lógico deverão ser compatíveis com as normas ISO_IEC11801; NBR-14564 e TIA/EIA 568-B.2-1; deverão ser utilizados cabeamento metálico para dados, devendo obrigatoriamente os produtos de conectividade ser de um mesmo fabricante.

Todos os materiais e equipamentos a serem aplicados nas instalações deverão atender às especificações contidas neste Termo de Referência bem como às normas técnicas aplicáveis (ABNT, IEC e TIA/EIA).

SERVIÇO DE REALOCAÇÃO DE INFRAESTRUTURA

Alguns trechos da infraestrutura atual devem ser readequados ao novo layout, os serviços a serem prestados são:

Remoção de canaleta de alumínio e realocação dentro do novo layout.

Alteração dos pontos de redes e fibra óptica.

Remoção e reinstalação de racks e seus componentes

Remoção e reinstalação de equipamentos

CADERNO DE ENCARGO

TESTES DE CAMPO

Cada cabo instalado será testado para confirmação dos seguintes aspectos:

Identificação correspondente ao Projeto.

Continuidade

Polaridade

Inversão de Pares, Curto Circuito

TESTES DE PERFORMANCE

Para os testes de performance de rede será utilizado aparelho de medição para cabos de CATEGORIA 6A

10.10. Instalações Hidráulicas

As instalações hidráulicas serão executadas por profissional habilitado, de acordo com as normas técnicas.

Toda instalação hidráulica que corta as avenidas deverá ser envelopada.

Fornecimento de material e instalação de pontos de água, com tubulação e conexões em PVC rígido soldável para água fria, fabricação de qualidade superior. Além das determinações constantes das presentes especificações, deverão ser seguidas aquelas constantes na NBR-5626/98 da ABNT – Instalação Predial de água fria.

Antes do início da montagem das tubulações, a CONTRATADA deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas. A tubulação dos lavatórios e pias já estará pronta (os contêineres devem estar preparados com essas instalações).

Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes existentes, devendo estar alinhadas. As tubulações deverão ser contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executadas por conexões. Não se admitirá que os tubos de PVC sejam aquecidos com fogo, para adquirirem a curvatura desejada, em lugar da

CADERNO DE ENCARGO

utilização de conexões. Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos. As travessias de tubos em paredes deverão ser feitas, de preferência, perpendicularmente a elas.

Toda tubulação deverá ser testada, na presença da FISCALIZAÇÃO, de acordo com o disposto na NBR-5626/98 da ABNT.

A alimentação hidráulica será através de uma caixa D'água de 500L proveniente do ponto mais próximo existente.

Concluídos os ensaios e antes de entrarem em serviço, as tubulações de água potável deverão ser lavadas e desinfetadas de acordo com o disposto na NBR-5626/98 da ABNT.

10.11. Climatização

Deve ser instalado ar condicionado em cada um dos contêineres e um na guarita.

O sistema de ar condicionado trabalha com gás refrigerante sobre pressão e partes giratórias comandadas remotamente, além de ligações elétricas que podem ser perigosas e provocar lesões. A instalação deste sistema deve ser realizada apenas por profissional treinado e qualificado e em condições de trabalho seguras.

Cheque se a indicação de alimentação elétrica indicada na placa do equipamento é compatível com a voltagem e frequência do local de instalação.

Toda a instalação deve atender a normas e regulamentos aplicáveis.

Antes de efetuar qualquer trabalho na unidade, certifique-se de que a alimentação de energia foi interrompida.

As duas unidades, interna e externa, devem ser aterradas para evitar risco de choque elétrico.

Não permita que molhe as partes energizadas do equipamento.

Bloqueie ou sinalize de forma apropriada o disjuntor de alimentação do equipamento enquanto estiver sendo feita a instalação do equipamento para evitar ligação acidental da alimentação elétrica.

CADERNO DE ENCARGO

Para execução dos Projetos de climatização seguir as normas: NBR 16401, para tanto deverão ser empregados profissionais devidamente habilitados e ferramental adequado a cada tipo de serviço. As normas de construção dos materiais e equipamento complementadas por:

ANSI – “ American National Standards Institute”;

ARI – “ Air Conditioning and refrigerating Institute”

ASHRAE – “ American Society of Heating, Refrigerating and Conditioning Engineers”

ASME – “American Society of Mechanical Engineers”

ASTM – “American Society for Testing and Materials”

NEC – “National Electrical Code”

NBR 5410 – Instalações Elétricas em Baixa Tensão

As unidades condensadoras (externas) não poderão ser alimentadas por uma tomada que já esteja sendo utilizada por outro(s) equipamento(s). Desta forma, os pontos de força, ou seja, tomadas de uso específicos, serão instalados ao lado de cada unidade condensadora, conforme localizadas em projeto para utilização única e exclusivamente deste equipamento.

A alimentação elétrica do equipamento deve ser feita através do chicote elétrico que segue junto ao equipamento.

É muito importante que todas as conexões elétricas estejam firmemente conectadas. Confira todas as conexões antes de ligar a alimentação elétrica.

A tensão de alimentação deverá ser monofásica de 220V, frequência em 60Hz.

As condensadoras devem ser instaladas sobre os contêineres e com calço de borracha para reduzir o impacto da vibração nos aparelhos e o ruído no ambiente interno.

Se necessário, deverão ser instaladas em suporte metálico, tipo mão

CADERNO DE ENCARGO

francesa, devidamente pintado, com aplicação de pintura anti-corrosiva do tipo zarcão e pintura de acabamento do tipo esmalte sintético na cor branco neve.

As unidades condensadoras não poderão ser instaladas em desnível. As unidades condensadoras deverão ser instaladas sob amortecedores do tipo vibra-stop.

Fixação das unidades internas: Coloque o suporte fixação da unidade interna no local onde será instalado e marque a furação de fixação e de passagem da tubulação.

Faça furos na parede para fixação ao nível dos quatros cantos da chapa de montagem (suporte) e depois insira os dispositivos de montagem adequados. Não aperte em demasiado os parafusos para evitar deformar a chapa traseira.

O furo e a inclinação da tubulação devem ser conforme projeto com ligeira inclinação para baixo no sentido da unidade exterior.

Insira o tubo da unidade interior e os cabos no orifício, pendure a parte de cima da unidade na borda superior da chapa.

Certifique-se que a unidade está corretamente fixada deslocando-a para a esquerda e para a direita.

As tubulações de dreno devem ser isoladas termicamente durante seu percurso, partirão embutidas e seguirão descendo embutidas na parede até a caixa pluvial.

As tubulações deverão ser fornecidas em cobre rígido parede 0,79mm, podendo ser flexíveis nas bitolas conforme indicação no projeto.

O processo de soldagem deverá ser realizado com solda phoscooper 5% de prata em atmosfera neutra com presença de nitrogênio.

Após a limpeza os tubos deverão ser pressurizados com nitrogênio, testados com 350 PSIG, por um período contínuo de 48 horas, até que estanqueidade esteja garantida.

As tubulações deverão ser mantidas pressurizadas até a data de instalação dos equipamentos.

CADERNO DE ENCARGO

As curvas de 45° e 90° serão do tipo pré-fabricadas não sendo aceito curvas estranguladas, enrugadas ou com ângulo diferentes dos mencionados neste documento ou projeto.

As linhas de sucção dos splits deverão ser isoladas com tubos de borracha elastomérica de cor negra com paredes de espessura mínima de 13mm, com fator de resistência a difusão de vapor d'água com $u \geq 3.000$ condutividade térmica $\lambda = 0,038 \text{ W/m K } 0^\circ\text{C}$ com cobertura em arma check para proteção anti-uv quando em ambientes externo.

Após a instalação das unidades, com a interligação elétrica e frigorífica prontas, os seguintes procedimentos devem ser seguidos:

- Conecte o vacuômetro e a bomba de vácuo no circuito frigorífico usando um jogo de manômetros;
- Faça o vácuo do sistema até atingir 300mHg;
- Aguarde 15 minutos e verifique novamente a leitura do vacuômetro. Se a leitura estiver igual pode-se concluir que não há vazamentos. Caso o valor medido esteja diferente, será necessário encontrar e reparar o vazamento na linha e repetir todo o procedimento.
- Se não existir vazamento nos sistema, quebre o vácuo da linha adicionando gás refrigerante ou brindo as válvulas da unidade condensadora.

10.12. Instalações Sanitárias

A ligação sanitária será feita para uma estação de tratamento de esgoto, constituído por um tanque séptico e um filtro anaeróbico a serem instalados, em fibra, conforme especificação em planilha orçamentária.

A instalação sanitária será em PVC, com juntas soldadas nos diâmetros estabelecidos e declividade conforme projeto, todos os ralos terão caixa de inspeção

CADERNO DE ENCARGO

nas dimensões conforme descrito no projeto. O esgotamento proveniente do vaso sanitário será dirigido para a caixa de esgoto que conduzirá até a rede existente.

Toda tubulação do sistema de esgoto primário será de PVC rígido, com ponta e bolsa soldável, para diâmetros variados, conforme necessidade e indicação de projeto.

As tubulações que interligam as caixas de esgoto serão de PVC rígido, com junta soldável, com ponta e bolsa e anel de borracha da marca de qualidade superior.

10.13. Construção de Fossa séptica

A fossa será moldada in loco, em alvenaria de tijolo cerâmico maciço. As dimensões externas serão 1,90 x 1,10 x 1,40. No total de 1500L. revestida internamente com barra lisa. A tampa será em concreto armado com espessura de 8 cm, conforme projeto.

10.13.1. Sumidouro

O sumidouro será moldado in loco, em alvenaria de tijolo maciço. O fundo será feito, de cima para baixo, com uma camada de carvão de 20cm, uma camada de areia grossa de 10cm e uma camada de brita preta nº4 de 10cm. Nas laterais da alvenaria haverá uma camada de 25cm de brita preta nº4, conforme projeto.

10.14. Combate a Incêndio

Serão instalados extintores tipo pó químico ABC de 6kg e extintores de água de 10kg, fixos na parede, e marcação de sinalização dos mesmos no piso, conforme norma. O extintor será disponibilizado nas áreas conforme indicação de projeto. Suporte para instalação do extintor será fornecidos pela CONTRATADA. A sinalização no piso de indicação de localização de extintor deverá ser executada

CADERNO DE ENCARGO

conforme indicação do projeto.

10.15. Construção de uma cisterna Escavação Manual de valas

Dever-se-á executar escavação manual, até o nível de assentamento dos elementos de fundação como indicado no projeto. O tempo decorrido desde a escavação das referidas cavas até a execução das cintas não deverá prolongar-se por período que exponha o fundo da cava à variação relevante da umidade do solo (intempéries) sob pena da necessidade de aprofundamento da respectiva cava.

Base de Assentamento

No fundo da escavação deve ser construída uma base de concreto armado, com malha eletrosoldada, tendo as seguintes características:

Ter 10 cm de espessura, o diâmetro deve ser o mesmo da cisterna, acrescido de 20 cm ao redor de todo o reservatório. Deve ser lisa, nivelada e isenta de irregularidades que possam danificar o reservatório.

Preenchimento e Compactação

O preenchimento da escavação deve ser feito com mistura (massa) de cimento e terra peneirada, em traço 1:10 (uma porção de cimento com 10 porções de terra).

Dependendo do tipo de solo, este poderá ser utilizado para realizar o preenchimento, desde que esteja isento de pedras, ou qualquer outro material que possa danificar a compactação do preenchimento deve ser feita gradativamente, por camadas de 25 cm, até a nervura superior da cisterna (ponto “A” indicado na fig.03). Durante a compactação, evite impactos pontuais que possam prejudicar a estrutura do produto.

Finalizada a compactação, mantenha a cisterna com água e não a utilize por um período de 48 horas para garantir a estabilidade do produto e permitir a verificação de eventuais vazamentos.

CADERNO DE ENCARGO

Laje de Fechamento

A laje de fechamento da escavação será definida pelo responsável técnico da Obra e esta deverá conter:

Abertura de inspeção de, no mínimo, 90 cm de diâmetro, que permita acesso à Cisterna e ao sistema hidráulico para realização de inspeções, manutenção e limpeza.

Tampa para a abertura de inspeção que não permita a entrada de água na escavação.



Figura 6: modelo de cisterna

CADERNO DE ENCARGO

11 Revitalização da Guarita do PRC

Com o propósito de dá uma nova utilidade ao ambiente, Deverá ser renovada toda a pintura interna e externa da guarita existente, conforme a seguir:

Pintura Látex PVA e Pintura com tinta acrílica

Proteger qualquer detalhe que não deva ser pintado, revestindo a superfície com fita crepe e jornal.

Atentar para a proteção de caixilhos e outros acabamentos de forma a evitar manchas.

Corrigir imperfeições profundas do substrato com o mesmo tipo de argamassa ou gesso utilizado na execução do revestimento. Imperfeições menores em pontos localizados podem ser corrigidas com massa PVA, aplicada em camadas finas com desempenadeira de aço e espátula. Nesse caso, antes da aplicação da massa, os pontos localizados devem ser previamente selados com selador acrílico ou fundo preparador para paredes, à base de sol vente. Após a aplicação da massa, deve-se aguardar um período de cura de cerca de quatro horas para dar continuidade ao serviço.

Lixar a base com lixa grana 100 e eliminar totalmente o pó, escovando ou espanando a superfície. Havendo necessidade, pode-se raspar a parede com uma espátula, principalmente se forem encontradas incrustações de argamassa.

Caso o revestimento de piso já esteja acabado, é preciso protegê-lo com uma lona plástica, a fim de evitar a aderência de pingos de tinta, selador ou fundo preparador. Ocorrendo respingos, deve-se limpá-los imediatamente com água.

Trincas e fissuras devem ser cuidadosamente avaliadas e tratadas conforme recomendações dos fabricantes de tintas ou projetos específicos quando for o caso.

Todas as paredes deverão ser emassadas e pintadas com tinta látex lavável cor branco neve acabamento acetinado.

Aplicar sucessivas camadas finas de massa corrida PVA sobre a base, com uma desempenadeira de aço, até obter o nivelamento desejado, aguardando a

CADERNO DE ENCARGO

secagem por quatro horas (em dias muito úmidos este prazo poderá ser maior). A massa corrida deve ser aplicada

diretamente, na consistência original do produto; porém, se necessário, pode ser diluída com água na proporção indicada pelo fabricante.

Diluir, misturar e aplicar a tinta da mesma forma como indicado para o caso do acabamento convencional. Após a primeira demão, verificar a presença de imperfeições e ondulações com o auxílio de uma lâmpada, corrigindo os defeitos com massa corrida, se necessário.

Para a realização da pintura, indicam-se como adequadas temperaturas na faixa de 10°C a 40°C e umidade relativa do ar não superior a 80%, não sendo aconselhável a aplicação de tintas sob insolação direta, ventos fortes ou em dias chuvosos.

A diluição de tintas e seladores deve seguir rigorosamente as recomendações dos fabricantes, uma vez que a correta proporção entre os elementos decorre de características específicas de cada produto.

Todas as ferramentas devem ser lavadas com água, logo após o uso, de maneira a evitar secagem e endurecimento do material. As embalagens de tintas e outros produtos não devem ser reaproveitadas. Seu armazenamento deve ser realizado em local fresco, coberto, seco e ventilado.

A cura total da película de tinta ocorre num prazo de aproximadamente sete dias após a aplicação. Durante esse período, é conveniente evitar atritos, riscos e a realização de limpeza localizada, pois essas ações poderão causar danos permanentes à pintura recém-aplicada.

Também serão substituídas as portas da guarita: interna e externa.

CADERNO DE ENCARGO

12 ALARGAMENTO DE VIAS

12.1. PAVIMENTAÇÃO EM CBUQ

Para iniciar a ampliação do pátio será necessário demolição da área e retirada do material demolido.

Em toda a área de abrangência deverá ser realizado recapeamento das vias para nova sinalização (mudança de fluxo), assim como uniformização do pavimento de modo a reconstituí-lo e assim liberar a obra de forma esteticamente agradável e segura.

Não será necessário fazer terraplenagem e reforço do subleito.

Materiais de Jazida

Todos os materiais fornecidos pela CONTRATADA deverão ser de primeira qualidade, entendendo-se primeira qualidade, o nível de qualidade mais elevado da linha do material a ser utilizado, satisfazer as especificações da ABNT e demais normas citadas.

Os materiais deverão ser oriundos de jazida devidamente registrada e autorizada por órgão ambiental responsável.

Fica sob responsabilidade da Contratada, toda e qualquer atividade administrativa de liberação ambiental no tocante a jazidas.

A execução dos aterros deverá prever a utilização racional de equipamentos apropriados, atendidas as condições locais e a produtividade exigida.

Escavações em Geral

As escavações poderão ser feitas manual ou mecanicamente de acordo com a necessidade, e com ferramentas e equipamento apropriados; sejam elas escavações superficiais para recomposição e regularização de superfícies,

CADERNO DE ENCARGO

assentamento de meio-fio e sarjetas e outros, ou mais profundas para assentamento de elementos como bueiros, canaletas, boca-de-lobo, etc.

Deverá a Contratada, ter o conhecimento do tipo de terreno a ser escavado, e tomar-se todas as precauções necessárias para que não se tenha rompimento de nenhum elemento de instalações elétricas, hidráulicas, ou de qualquer outro tipo, que por ventura venha estar sob a superfície a ser escavada.

Muros, edificações vizinhas e todas as estruturas que possam ser afetadas pela escavação deverão ser escorados.

Ficando à responsabilidade da Contratada toda a recomposição de qualquer elemento que venha a ser danificado por negligência operacional, ficando à Fiscalização a disposição da Contratada para prestar informações para o conhecimento de elementos desta natureza caso seja argumentada.

Os taludes instáveis das escavações com profundidades superiores a 1,25m (um metro e vinte centímetros) devem ter sua estabilidade garantida por meio de estruturas dimensionadas para este fim, conforme NR-18.

Todas as intervenções deverão ser devidamente isoladas e sinalizadas de acordo com as normas e procedimentos de segurança pertinentes a este serviço. A exemplo, as escavações realizadas em vias públicas ou canteiros de obras devem ter sinalização de advertência, inclusive noturna, e barreira de isolamento em todo o seu perímetro.

Fica de responsabilidade da Contratada o remanejo para áreas apropriadas de todo o material escavado e não reaproveitado.

Compactação

A compactação da base de 25 cm será feita segundo procedimentos técnicos de compactação com sobreposição de camadas de material, umedecimento e devidamente compactado com compactador vibratório para obtenção da umidade ótima (hot), seguindo Ensaio Normal de compactação de Proctor Normal de 100% de acordo com especificações e normalizado pela ABNT/NBR 7182/86.

CADERNO DE ENCARGO

Imprimação

Consiste na aplicação de uma camada de material betuminoso sobre a superfície de base concluída, antes da execução do revestimento betuminoso, com a finalidade de aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material betuminoso empregado, bem como promover condições de aderência entre a base e o revestimento e impermeabilizar a base.

Para a varredura da superfície da base usam-se de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, ser manual esta operação. O jato de ar comprimido poderá também ser utilizado.

A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do material betuminoso em quantidade uniforme.

As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento do ligante.

Os carros distribuidores devem dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, em locais de fácil observação e, ainda, de um espargidor manual, para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

Além desses citados, poderão ser usados outros tipos de equipamentos desde que aceitos pela FISCALIZAÇÃO.

Após a perfeita conformação geométrica da base, procede-se a varredura da sua superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existentes.

Aplica-se, a seguir o material betuminoso especificado, na temperatura compatível, na quantidade certa e de maneira uniforme. O material betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, ou em dias de chuva, ou quando esta estiver iminente.

Deve-se imprimir a área inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la sempre que possível fechada ao trânsito.

CADERNO DE ENCARGO

Pintura de Ligação

Refere-se à aplicação de película de material betuminoso sobre a superfície de base granular imprimada, visando promover a aderência entre a camada existente e o revestimento a ser executado.

Para a varredura da superfície a receber a pintura de ligação, utiliza-se de preferência, vassouras mecânicas, e na ausência delas poderá ser feito de forma manual, para pequenas áreas.

A taxa a ser utilizada, deverá variar entre 0,4 a 0,6 l/m², que será verificado pelo menos uma taxa de aplicação através do ensaio adequado “bandeja” ou através de preenchimento da planilha do controle de pintura de ligação.

A distribuição do ligante deve ser feitos com carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do material betuminoso em quantidade uniforme.

As barras de distribuição deverão ser do tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento do ligante.

Os carros distribuidores deverão dispor de termômetros, em locais de fácil observação, e ainda, um espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

O depósito de material betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado pelo menos, um dia de trabalho.

Além desses, poderão ser usados outros tipos de equipamentos desde que aceitos pela FISCALIZAÇÃO.

Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ)

O concreto betuminoso consistirá de uma camada de mistura compreendendo agregado, asfalto e filler devidamente dosada, misturada e homogeneizada em

CADERNO DE ENCARGO

usina, espalhada e comprimida a quente.

Sobre a base imprimada, a mistura será espalhada, de modo a apresentar, quando comprimida, a espessura de 8cm. material betuminoso a ser empregado poderá ser Cimentos asfálticos, de penetração 50/60, 85/100 e 100/120;

O agregado graúdo deverá ser pedra britada, ou outro material, desde que devidamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO, e deverá se constituir de fragmentos são, duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas. O valor máximo tolerado, no ensaio de desgaste Los Angeles, é de 50%. Deve apresentar boa adesividade. Submetido ao ensaio de durabilidade, com sulfato de sódio, não deve apresentar perda superior a 12%, em 5 ciclos. O índice de forma não deve ser inferior a 0,5.

Opcionalmente, poderá ser determinada a percentagem de grãos de forma defeituosa, que se enquadrem na expressão:

$I + g > 6e$, onde I = maior dimensão do grão; g = diâmetro mínimo do anel, através do qual o grão pode passar; e = afastamento mínimo de dois planos paralelos, entre os quais pode ficar contido o grão.

Não se dispondo de anéis ou peneiras com crivos de abertura circular, o ensaio poderá ser realizado utilizando-se peneiras de malha quadrada, adotando-se a fórmula: $I + 1,25g > 6e$, sendo g a medida das aberturas de duas peneiras, entre as quais fica retido o grão.

A percentagem de grãos defeituosos não pode ultrapassar 20%.

O agregado miúdo pode ser a areia, pó de pedra ou mistura de ambos. Suas partículas individuais deverão ser resistentes, apresentar moderada angulosidade, livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deverá apresentar um equivalente de areia igual ou superior a 55%.

O material de enchimento (filler) deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, inertes em relação aos demais componentes da mistura, não plásticos, tais como cimento Portland, cal extinta, pós calcários, etc., e que atendam a seguinte granulometria:

CADERNO DE ENCARGO

| Peneira | Percentagem mínima passando |
|---------|-----------------------------|
| 40 | 100 |
| 80 | 95 |
| 200 | 65 |

Quando

da aplicação, deverá estar seco e isento de grumos.

A composição da mistura do concreto betuminoso deve satisfazer os requisitos do quadro seguinte. A faixa a ser usada deve ser aquela, cujo diâmetro máximo seja igual ou inferior a 2/3 da espessura da camada de revestimento.

| PENEIRA | | PORCENTAGEM PASSANDO EM PESO | | |
|---------------------------|-------|------------------------------|---------|---------|
| mm | | A | B | C |
| 2" | 50,8 | 100 | - | - |
| 1 1/2" | 38,1 | 95-100 | 100 | - |
| 1" | 25,4 | 75-100 | 95-100 | - |
| 3/4" | 19,1 | 60-90 | 80-100 | 100 |
| 1/2" | 12,7 | - | - | 85-100 |
| 3/8" | 9,5 | 35-65 | 45-80 | 75-100 |
| nº 4 | 4,8 | 25-50 | 28-60 | 50-85 |
| nº 10 | 2,0 | 20-40 | 20-45 | 30-75 |
| nº 40 | 0,42 | 10-30 | 10-32 | 15-40 |
| nº 80 | 0,18 | 5-20 | 8-20 | 8-30 |
| nº 200 | 0,074 | 1-8 | 3-8 | 5-10 |
| Betume solúvel no CS2(+)% | | 4,7 | 4,5-7,5 | 4,5-9,0 |

CADERNO DE ENCARGO

| | CAMADA DE LIGAÇÃO (BINDER) | CAMADA DE LIGAÇÃO E ROLAMENTO | CAMADAS DE ROLAMENTO |
|--|----------------------------|-------------------------------|----------------------|
|--|----------------------------|-------------------------------|----------------------|

As percentagens de betume se referem à mistura de agregados, considerada como 100%. Para todos os tipos, a fração retida entre duas peneiras consecutivas não deverá ser inferior a 4% do total. A curva granulométrica, indicada no projeto, poderá apresentar as seguintes tolerâncias máximas:

| PENEIRAS | mm | PASSANDO EM PESO |
|---------------|----------|------------------|
| 3/8" - 1 1/2" | 9,5-38,0 | + ou - 7 |
| nº 40 - nº4 | 0,4-4,8 | + ou - 5 |
| nº 80 | 0,18 | + ou - 3 |
| nº 200 | 0,074 | + ou - 2 |

Deverá ser adotado o método Marshall para a verificação das condições de vazios, estabilidade e fluência da mistura betuminosa, seguindo os valores seguintes:

| CAMADA DE ROLAMENTO | | CAMADA DE LIGAÇÃO |
|-----------------------|------------------|-------------------|
| Porcentagem de vazios | 3 a 5 | 4 a 6 |
| Relação betume/vazios | 75 - 82 | 65 - 72 |
| Estabilidade, mínima | 350 kg(75golpes) | 350 kg(75golpes) |

CADERNO DE ENCARGO

| | | |
|------------------|------------------|------------------|
| | 250 kg(50golpes) | 250 kg(50golpes) |
| Fluência, 1/100" | 8 -18 | 8 -18 |

As misturas devem atender às especificações da relação betume/vazios ou aos valores mínimos de vazios do agregado mineral dados pela linha inclinada do ábaco pag. 4/9 DNER-ES-P 22-71 das Especificações Gerais Para Obras Rodoviárias do DNER.

O equipamento para espalhamento e acabamento deverá ser constituído de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos. As acabadoras deverão ser equipadas com parafusos sem fim, para colocar a mistura exatamente nas faixas, e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para a frente e para trás. As acabadoras deverão ser equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento dos mesmos, à temperatura requerida, para colocação da mistura sem irregularidades.

Além desses, poderão ser usados outros tipos de equipamentos desde que aceitos pela FISCALIZAÇÃO.

O equipamento para compressão será constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem, ou outro equipamento aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Os rolos compressores, tipo tandem, devem ter uma carga de 8 a 12 t. Os rolos pneumáticos, autopropulsores, devem ser dotados de pneus que permitam a calibragem de 35 a 120 libras por polegada quadrada.

O equipamento em operação deve ser suficiente para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto esta se encontrar em condições de trabalhabilidade.

Os caminhões basculantes para o transporte da mistura deverão ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura às chapas.

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deve ser determinada para

CADERNO DE ENCARGO

cada ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 e 150 segundos, Saybolt-Furol, indicando-se preferencialmente, a viscosidade de 85 + 10 segundos, Saybolt-Furol. Entretanto não devem ser feitas misturas à temperaturas inferiores a 107°C e nem superiores a 177°C.

Os agregados devem ser aquecidos a temperaturas de 10°C a 15°C, acima da temperatura do ligante betuminoso.

A temperatura de aplicação do alcatrão será aquela na qual a viscosidade Engler situe-se em uma faixa de 25 + ou - 3. A mistura, neste caso, não deve deixar a usina com temperatura superior a 106°C.

As misturas de CBUQ devem ser distribuídas somente quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10°C, e com o tempo não chuvoso.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas deverão ser sanadas pela adição manual de CBUQ, sendo o espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Imediatamente após a distribuição do CBUQ, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, temperatura esta fixada experimentalmente, para cada caso.

A temperatura recomendável para compressão da mistura é aquela na qual o ligante apresenta uma viscosidade Saybolt-Furol de 140 + ou - 15 segundos, para o cimento asfáltico ou uma viscosidade específica Engler, de 40 + ou - 5 para o alcatrão.

Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual será aumentada a medida que a mistura for sendo compactada, e conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo. Cada passada de rolo deve ser recoberta na seguinte de, pelo menos, a metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.

CADERNO DE ENCARGO

Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

Os revestimentos recém-acabados deverão ser mantidos sem trânsito, até o seu completo resfriamento.

A critério da FISCALIZAÇÃO deverão ser realizados todos os ensaios necessários a execução dos serviços com boa qualidade.

Durante a execução, poderá ser feito diariamente o controle de acabamento da superfície de revestimento, com o auxílio de duas réguas, uma de 3,00 metros e outra de 0,90 metros, colocadas em ângulo reto paralelamente ao eixo da rua, respectivamente. A variação da superfície, entre dois pontos quaisquer de contato, não deve exceder a 0,5 cm, quando verificada com qualquer das réguas.

12.2. Calçadas e Canteiros

Serão construídas calçadas em diversos pontos conforme indicação de projeto.

As calçadas deverão ser construídas com piso 7cm, tela soldada nervurada Q138, fck=20MPa, com pintura na cor cinza concreto.

12.3. Meio-fio

O meio-fio e sarjeta de concreto será moldado no local, usinado 15 MPa, com 0,65 m base x 0,30 m altura, rejunte em argamassa traço 1:3,5 (cimento e areia). As sarjetas deverão ser assentadas diretamente sobre o terreno que deverá ser apiloado com soquete ficando uniformemente compactado. Somente em casos excepcionais e devidamente definido e autorizado pela FISCALIZAÇÃO, será utilizado lastro de concreto magro para o assentamento e execução das sarjetas.

CADERNO DE ENCARGO

As escoras dos meios-fios, quando assentados, deverão ser feitas imediatamente após o assentamento, em terra compactada nas costas das guias ou por meio de blocos de concreto (bolas), colocados também nas costas, na posição das juntas.

Os meios-fios deverão ser pintados com cal (duas demãos)

12.4. Calçadas e Canteiros

Haverá construção de nova boca de lobo com prolongamento da tubulação da existente.

13. SINALIZAÇÃO VIÁRIA

13.1. Sinalização Horizontal

A Sinalização horizontal é um subsistema de sinalização viária composta de marcas, símbolos, e legendas, apostos sobre o pavimento da pista de rolamento.

Deverão ser realizadas todas as sinalizações horizontais necessárias e pertinentes ao local, conforme especificações estabelecidas em projeto, segundo o Código de Trânsito Brasileiro.

Este item compreende serviços de sinalização horizontal, com tintas de cor amarela, branca e preta, sinalização vertical e dispositivos auxiliares, conforme Código de Trânsito Brasileiro, seguindo as seguintes orientações abaixo:

Cor Amarela – Utilizada para:

Separar movimentos veiculares de fluxos opostos;

Regulamentar ultrapassagem e deslocamento lateral;

Delimitar espaços proibidos para estacionamento e/ou parada;

Cor Branca – Utilizada para:

Separar movimentos veiculares de mesmo sentido;

CADERNO DE ENCARGO

Delimitar áreas de circulação;

Delimitar trechos de pistas, destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais;

Regulamentar faixas de travessias de pedestres;

Regulamentar linha de transposição e ultrapassagem;

Demarcar linha de retenção e linha de “Dê preferência”

Inscrever setas, símbolos e legendas.

Cor Preta – Utilizada para:

Proporcionar contraste entre marca viária/inscrição e o pavimento, (utilizada principalmente em pavimento de concreto) não constituindo propriamente uma cor de sinalização.

A utilização das cores deve obedecer aos critérios abaixo e ao padrão Munsell indicado ou outro que venha substituir, de acordo com as normas ABNT e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

| Cor | Tonalidade |
|---------|-------------|
| Amarela | 10YR 7,5/14 |
| Branca | N 9,5 |
| Preta | N 0,5 |

A pintura deverá ser aplicada entre 5° e 40° C e umidade relativa do ar de 80%.

Na sinalização horizontal deverá ser utilizada tinta retrorefletiva a base de resina acrílica com microesferas de vidro.

Para proporcionar melhor visibilidade noturna a sinalização horizontal deve ser sempre retrorefletiva.

CADERNO DE ENCARGO

Para aplicação de sinalização em superfície com revestimento asfáltico ou de concretos novos, deve ser respeitado o período de cura do revestimento.

A superfície a ser sinalizada deve estar seca, livre de sujeira, óleos, graxas, ou qualquer outro material que possa prejudicar a aderência da sinalização ao pavimento.

13.2 Sinalização Vertical

A sinalização vertical deverá atender aos padrões e normas estabelecidos pelo Código Nacional de Trânsito e aplicados devidamente de acordo com projeto.

A sinalização vertical é um subsistema da sinalização viária, que se utiliza de sinais apostos sobre placas fixadas na posição vertical, ao lado ou suspensas sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente ou, eventualmente, variável, mediante símbolos e/ou legendas preestabelecidas e legalmente instituídas.

As placas atuais instaladas devem ser avaliadas em conjunto com a fiscalização, aquelas que estiverem em condições de reaproveitamento poderão ser feitas. As novas placas a serem confeccionadas devem ser em chapas de alumínio, com tamanhos conforme indicado em projetos anexos, submetidas a tratamento anticorrosivo, posterior ao corte e à execução dos furos para sua fixação ao suporte.

As placas, após cortadas em suas dimensões finais e furadas, deverão ter as bordas arredondadas e lixadas, além de receberem tratamento com desengraxamento, decapagem e fosfatização, com espessura de camada mínima igual a 5 micras.

O acabamento final deverá ser feito com pintura eletrostática a pó poliéster, com no mínimo de 50 micras, com fundo na cor específica de cada tipo de placa, para a frente e preta para o verso, com secagem em estufa à temperatura de 200°C. Os símbolos, letras, legendas, números e tarjas deverão ser executados em processo “silk-screen” ou em película refletiva grau técnico, nas cores específicas legalmente regulamentadas para cada tipo de placa.

Todas as placas deverão ter estampadas no verso, na cor branca, pelo

CADERNO DE ENCARGO

processo de aplicação de “silk-screen”, a data (mês/ano) e da identificação da CONTRATADA.

Colunas de sustentação: Tubo de Aço Galvanizado com costura de diâmetro 2 1/2” de diâmetro comprimento conforme projeto

Deverão ser utilizadas travessas, também metálicas, para fixação da placa. As travessas deverão ser galvanizadas a fogo, e garantir uma altura livre entre a placa e o solo.

No tocante ao seu posicionamento transversal, os sinais de regulamentação são colocados normalmente à margem direita da via, com ângulo de 3° graus, dela guardando uma distância segura, porém dentro do cone visual do motorista, e frontais ao fluxo de tráfego, conforme mostrado na Figura 13.

Serão instaladas em bases de concreto medindo 30 x 30 x 50 cm, traço 1:2 ½ :3 e 15mpa de resistência de modo a ficarem fixas e resistentes em seu local determinado.

13.3 Tachas e Tachões

São constituídos por superfícies refletivas aplicadas ao pavimento da rodovia e/ou bloquete, dispostas em geral sobre as linhas pintadas, de modo a delimitar a pista, as faixas de rolamento e as áreas neutras (áreas zebradas), permitindo ao condutor melhores condições de operação, principalmente em áreas sujeitas a altos indicadores pluviométricos, ou em operações portuárias à noite.

Os Dispositivos Auxiliares da Sinalização Horizontal são do tipo Tacha ou Tachão, possuindo a forma quadrada ou retangular e com os elementos refletivos na cor branca, vermelha ou amarela, conforme a cor da linha à qual estejam associados.

As tachas a serem usadas são do tipo bidirecional (com elementos refletivos em ambas as faces) e são dispostas segundo as regras adiante:

Pista Simples:

Linhas de Borda - tachas bidirecionais na cor amarela âmbar com elementos

CADERNO DE ENCARGO

refletivos na cor branca na face frontal e elementos refletivos na cor vermelha na face posterior, com os seguintes espaçamentos:

Trechos em tangente: uma tacha a cada 3,0 metros;

Trechos em curva: uma tacha a cada 3,0 metros;

Pistas Múltiplas:

Linhas de Borda - tachas bidirecionais na cor amarela âmbar com elementos refletivos na cor branca na face frontal e elementos refletivos na cor vermelha na face posterior, com os seguintes espaçamentos (ver figura 15):

Trechos em tangente: uma tacha a cada 3,0 metros;

Trechos em curva: uma tacha a cada 3,0 metros;

Linhas de Eixo - tachas bidirecionais na cor amarela âmbar com elementos refletivos na cor branca na face frontal e elementos refletivos na cor vermelha na face posterior, agrupados em um grupo de quatro tachas espaçadas entre si de 3,00 metros e posicionadas no meio do segmento interrompido da pintura.

As tachas deverão ser coladas com material sintético, pré-acelerado, à base de resina de poliéster catalisada de cura rápida e oferecer perfeita aderência dos dispositivos ao pavimento de concreto ou asfáltico; seu tempo de secagem é de aproximadamente 30 minutos.

Os tachões, além da função delineadora especialmente à noite e chuvas intensas, são muito importantes na função de canalização devido à sua forma e dimensões, implicando num desconforto, acentuado no caso de automóveis, para sua transposição.

Nas Linhas de Canalização de áreas de narizes, são do tipo bidirecional, conforme se situem em áreas de narizes separando faixas com mesmo sentido ou com sentido oposto de tráfego.

Nessa situação, os tachões bidirecionais amarelos âmbar com elementos

CADERNO DE ENCARGO

refletivos na cor amarela.

Em trechos de faixa dupla para evitar ultrapassagem dentro das vias de acesso ao Porto do Itaqui.

Nessas situações, os tachões são implantados, na cor amarela âmbar e com espaçamento de 3,0 metros,

Os tachões deverão ser colados com material sintético, pré-acelerado, à base de resina de poliéster catalisada de cura rápida e oferecer perfeita aderência dos dispositivos ao pavimento de concreto ou asfáltico; seu tempo de secagem é de aproximadamente 30 minutos.

Todo o material acima citado deverá estar de acordo com o relacionado na estimativa orçamentária e atender as normas da ABNT e/ou do INMETRO.

13.4 Fechamento de acessos

O fechamento dos acessos indicados deverão seguir as localizações conforme projeto e serão usados gelos baianos para tal objetivo.

14. REMANEJAMENTO DE REDE ELÉTRICA

Os postes de concreto serão retirados para que possa haver a demolição do canteiro e uma posterior pavimentação.

Os postes serão remanejados conforme indicação do projeto.

Antes de iniciar o remanejamento, os postes deverão ser desenergizados e desmontados seus acessórios, como: cabos, luminárias, lâmpadas, reatores; cruzetas e tudo mais que se fizer necessário.

O remanejamento, destes postes, deverá ocorrer após a finalização da nova infraestrutura para recebê-los.

Realizar o remanejamento dos mesmos com o apoio de um equipamento adequado como plataforma elevatória e caminhão munck.

CADERNO DE ENCARGO

Engastamento dos Postes:

O Engastamento do Poste deverá seguir a seguinte fórmula:

Onde: e = comprimento do engastamento e L = Comprimento do Poste.

Para qualquer tipo de poste, sendo "e" mínimo igual a 1500mm.

Para a escavação, o diâmetro "D" da vala será calculada por: $D = d + 300\text{mm}$

Onde "d" é o diâmetro do poste.

A escavação deverá ser do tipo circular.

Deverão ser construídas caixas de inspeção e de passagem em alvenaria com dimensões conforme plantas, com tampa, o fundo será aberto em areia para facilitar a drenagem. A caixa receberá revestimento do tipo chapisco e reboco com argamassa de areia e cimento 1:4, somente na parte interna da mesma. A tampa será em concreto com espessura de 5cm armada com ferros de $\frac{1}{4}$ " e os estribos de 3/16mm. O concreto será 15 Mpa.

Os condutores para área externa serão cabos isolados constituídos por condutor de cobre, isolamento de EPR flexível sem chumbo, antichama, seção nominal variável conforme indicado em projetos e diagramas unifilares, de acordo com a NBR 614

CADERNO DE ENCARGO

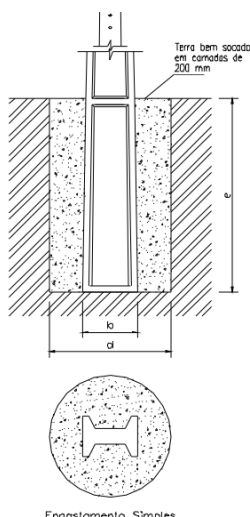


Figura 7: Vista do engastamento do poste

Deverão apresentar, após a enfição, perfeita integridade da isolação. Não serão admitidas emendas desnecessárias, bem como emendas fora das caixas de passagem, e as emendas necessárias deverão ser soldadas e isoladas com fita auto-fusão e plástica, e as pontas deverão ser estanhadas. Todas as conexões dos condutores com barramentos, tomadas, interruptores e disjuntores deverão ser feitas com terminais pré-isolados. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

Onde forem utilizados condutores com isolação EPR, deverão ser previstos terminais de compressão apropriados, que suportem a capacidade de condução de corrente do respectivo cabo.

Todo o cabeamento deverá ser subterrâneo, conforme projeto específico.

CADERNO DE ENCARGO

15. LIMPEZA FINAL DA OBRA

A CONTRATADA somente iniciará a desmobilização da obra após a conclusão de todos os serviços. Todas as instalações provisórias deverão ser desmontadas e retiradas do local ao término dos serviços, quando convier a CONTRATANTE.

A CONTRATADA só poderá entregar os serviços após a autorização da FISCALIZAÇÃO, que dará o parecer final sobre o trabalho realizado. Será feita uma verificação no funcionamento de todas as instalações, peças e toda obra, e qualquer item que seja considerado deficiente, será substituído ou corrigido pela CONTRATADA.

Todo o entulho e restos de materiais deverão ser retirados do local, às expensas da CONTRATADA.

A CONTRATADA deverá entregar a obra em perfeito estado de limpeza e organização, devendo apresentar todas as suas estruturas em perfeitas condições de prosseguimento da obra.

Deverão ser devidamente removidos da obra todos os materiais e equipamentos, assim como as peças remanescentes e sobras utilizáveis de materiais, ferramentas e acessórios.

Deverá ser realizada a remoção de todo o entulho da obra, deixando-a completamente desimpedida de todos os resíduos, bem como cuidadosamente varridos os seus acessos.

A limpeza dos elementos deverá ser realizada de modo a não danificar outras partes ou componentes da edificação, utilizando-se produtos que não prejudiquem as superfícies a serem limpas.

Cuidado deverá ser aplicado na remoção de quaisquer detritos ou salpicos de argamassa endurecida das superfícies.