UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO

CONSTRUÇÃO DE EDIFICAÇÃO DENOMINADA COMO PRÉDIO SALA DE AULAS E DOCENTES II DA UFERSAEM MOSSORÓ - RN

SERVIÇOS DE OBRAS CIVIS E DE ARQUITETURA

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO
CAMPUS DE MOSSORÓ / RN

SUMÁRIO DESCRITIVO

1. SERVIÇOS INICIAIS

1.1. SONDAGENS

1.2. PREPARAÇÃO DO TERRENO

1.3. CONSTRUÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

1.3.1. Abrigo provisório

1.3.2. Ligações provisórias de água e esgoto

1.3.3. Ligação provisória de energia elétrica

1.4. LOCAÇÃO DA OBRA

2. DEMOLIÇÕES E RETIRADAS

2.1. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

2.2. PROCESSO EXECUTIVO

2.3. DEMOLIÇÃO CONVENCIONAL

2.4. DEMOLIÇÃO COM EXPLOSIVOS

2.4.1. Remoção de materiais e equipamentos

2.4.2. Preparação da edificação

2.4.3. Carregamento

2.4.4. Detonação

3. LIMPEZA DO TERRENO

3.1.1. Equipamentos

3.1.2. Processo executivo

3.1.3. Controle

4. MOVIMENTO DE TERRA

4.1. ESCAVAÇÃO

4.1.1. Equipamentos

4.1.1.1. CORTE EM MATERIAIS DE 1A. CATEGORIA:

4.1.2. Processo executivo

4.2. ATERRO, REATERRO E COMPACTAÇÃO

4.2.1. Equipamentos

4.2.2. Processo executivo

5. SERVIÇOS AUXILIARES

6. FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS

6.1. EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

6.2. ARMADURAS E ACESSÓRIOS

6.2.1. Materiais

6.2.2. Processo Executivo

6.2.3. Cobrimento

6.2.4. Limpeza

6.2.5. Corte

6.2.6. Dobramento

6.2.7. Emendas

6.2.8. Fixadores e Espaçadores

6.2.9. Montagem

6.2.10. Proteção

6.2.11. Fôrmas

6.2.11.1. MATERIAIS

6.2.11.2. PROCESSO EXECUTIVO

6.2.12. Escoramento

6.2.13. Precauções Anteriores ao Lançamento do Concreto

6.2.14. Desfôrma

6.2.15. Reparos

6.2.16. Concreto

6.2.16.1. MATERIAIS

6.2.16.1.1 Cimento

6.2.16.1.2 Agregados

6.2.16.1.3 Agregado Graúdo

6.2.16.1.4 Agregado Miúdo

6.2.17. Água
6.2.17.1. PROCESSO EXECUTIVO
6.2.17.2. MISTURA E AMASSAMENTO
6.2.18. Transporte
6.2.19. Lançamento
6.2.20. Adensamento
6.2.21. Juntas de Concretagem
6.2.22. Cura
7. PAREDES E PAINÉIS
7.1. ALVENARIAS DE BLOCOS DE CONCRETO
7.1.1. Materiais
7.1.2. Processo Executivo
7.1.3. Recebimento
7.2. DIVISÓRIAS DE GESSO ACARTONADO
7.2.1. Considerações Gerais
7.2.2. Montagem
7.2.2.1. ESTRUTURA
7.2.2.2. INSTALAÇÃO DAS CHAPAS
7.2.2.3. APARAFUSAMENTO
7.2.2.4. JUNTAS PERÍMETRAIS
7.2.2.5. TRATAMENTO DE JUNTAS
7.2.2.6. TRATAMENTO DA SUPERFÍCIE
7.2.3. Chapa de Gesso
7.3. DIVISÓRIAS DE GRANITO
8. ESQUADRIAS E FERRAGENS
8.1. ESQUADRIAS DE MADEIRA
8.1.1. Orientações gerais
8.1.2. Especificações
8.1.2.1. FECHADURA/PUXADOR:
8.1.2.2. DOBRADIÇAS:
8.2. ESQUADRIAS DE FERRO
8.2.1. Orientações gerais
8.2.2. Especificações
8.2.2.1. FECHADURA/PUXADOR:
8.2.2.2. DOBRADIÇAS:
8.3. MOLA DE PISO
8.4. ESQUADRIAS DE ALUMINIO
8.4.1. Materiais
8.4.2. Processo Executivo
9. VIDROS
9.1. CRISTAL COMUM
9.2. CRISTAL TEMPERADO
9.2.1. Materiais
10. COBERTURA
10.1. ESTRUTURA
10.2. TELHAS
11. IMPERMEABILIZAÇÃO
11.1. BALDRAMES
11.1.1. Material
11.1.2. Processo Executivo
11.2. PISOS
11.2.1. Pintura asfáltica
11.2.1.1. MATERIAL
11.2.1.2. PROCESSO EXECUTIVO
11.2.2. Manta asfáltica
11.2.2.1. MATERIAL
11.2.2.2. PROCESSO EXECUTIVO
11.3. CALHAS
11.3.1. Manta asfáltica aluminizada
11.3.1.1. MATERIAL
11.3.1.2. PROCESSO EXECUTIVO
11.4. LAJES IMPERMEABILIZADAS
12. REVESTIMENTOS
12.1. ARGAMASSAS PARA PAREDES INTERNAS / EXTERNAS
12.1.1. Chapisco
12.1.2. Reboco

12.2. REVESTIMENTO CERÂMICO
12.2.1. Cuidados na Obra
12.2.2. Planejamento das juntas
12.2.3. Argamassa colante
12.2.4. Execução do Assentamento
12.2.5. Rejuntamento
12.3. FORRO
12.3.1. Forro em placa de fibra mineral
12.3.1.1. PLACAS
12.3.1.2. PERFIS
12.3.1.3. FIXAÇÃO
13. PISOS
13.1. PISO CERÂMICO
13.1.1. Cuidados na Obra
13.1.2. Planejamento das juntas
13.1.3. Argamassa colante
13.1.4. Execução do Assentamento
13.1.4.1. PREPARAÇÃO DA ARGAMASSA COLANTE
13.1.4.2. APLICAÇÃO DA ARGAMASSA COLANTE
13.1.4.3. APLICAÇÃO DO REVESTIMENTO CERÂMICO
13.1.4.4. CONTROLE DA ADERÊNCIA
13.1.4.5. TEMPO EM ABERTO
13.1.4.6. REJUNTAMENTO
13.2. PISO INDUSTRIAL
13.2.1. Materiais
13.2.2. Processo Executivo
13.3. PISO CIMENTADO
13.4. CARPETE
13.4.1. Materiais
13.4.2. Processo Executivo
13.5. RODAPÉS E SOLEIRAS
13.5.1. Rodapé de alumínio
13.5.2. Soleira em granito
14. PINTURA
14.1. EMASSAMENTO
14.2. PINTURA ACRÍLICA
14.3. TEXTURA ACRÍLICA
15. AR CONDICIONADO
16. PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO
16.1. EXTINTORES
16.1.1. Instalação
16.1.2. Sinalização
16.2. HIDRANTES
16.2.1. Tubulações
16.2.1.1. TUBULAÇÕES EMBUTIDAS
16.2.1.2. TUBULAÇÕES AÉREAS
16.2.1.3. TUBULAÇÕES ENTERRADAS
16.2.1.4. INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS
16.2.2. Meios de Ligação
16.2.2.1. TUBULAÇÕES DE FERRO FUNDIDO
16.2.3. Proteção de Tubulações Enterradas
16.2.4. Pintura em Tubulações Metálicas
17. INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS
17.1. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS
17.1.1. Materiais e equipamentos
17.1.2. Processo executivo
17.1.2.1. TUBULAÇÕES EMBUTIDAS
17.1.2.2. TUBULAÇÕES AÉREAS
17.1.2.3. TUBULAÇÕES ENTERRADAS
17.1.3. Meios de Ligação
17.2. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS
17.2.1. Materiais e equipamentos
17.2.2. Processo executivo
17.2.3. Tubulações Embutidas
17.2.4. Tubulações Aéreas
17.2.5. Instalação de Equipamentos

17.2.6. Meios de Ligação

17.2.7. Recebimento

17.2.8. Geral

17.3. LOUÇAS E METAIS

17.3.1. Louças Sanitárias

17.3.1.1. BACIA SANITÁRIA

17.3.1.2. CUBAS E LAVATÓRIOS

17.3.1.3. MICTÓRIOS

17.3.2. Metais

17.3.2.1. TORNEIRAS

17.3.2.2. DUCHA

17.3.2.3. ACESSÓRIOS

18. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

19. CABEAMENTO ESTRUTURADO

20. SEGURANÇA

21. SPDA

22. RENOVAÇÃO DE AR

23. SERVIÇOS FINAIS

1. SERVIÇOS INICIAIS

1.1. SONDAGENS

As sondagens de reconhecimento do subsolo foram feitas de acordo com as Normas NBR 6484 - Execução de sondagens de simples reconhecimento dos solos e NBR 9603 - Sondagem a trado.

Os resultados das sondagens serão disponibilizados.

1.2. PREPARAÇÃO DO TERRENO

Deverá ser feita a capinagem da vegetação e roçagem, com foice, das pequenas árvores. O mato deverá ser juntado, removido e queimado em um canto do lote.

Deverá ser feita a capinagem da vegetação, roçagem com foice das pequenas árvores. O material excedente deverá ser juntado, removido e queimado em um canto do lote

1.3. CONSTRUÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

1.3.1. Abrigo provisório

O abrigo provisório deverá ser dimensionado considerando-se o número provável de operários residentes na obra, atendendo à fiscalização e os materiais perecíveis como cimento, cal e gesso, que poderão, eventualmente, ficar armazenados. Deverão ser previstas, também, instalações sanitárias, elétricas e de telefonia. Os alojamentos deverão ter paredes de madeira, piso cimentado e cobertura. Deverão ser obedecidas as recomendações da Norma Regulamentadora NR 18 - Condições de Trabalho na Indústria da Construção (Mtb).

O solo será nivelado e receberá uma camada de concreto desempenado. As paredes serão construídas em chapas compensadas, fixadas nas peças de madeira, cravadas 60 cm no solo a cada 1,80 m. A cobertura deverá ser feita com peças de madeira e telhas de fibrocimento.
Projeto padrão disponibilizado pela contratante podendo o mesmo ser alterado ou adaptado de acordo com a necessidade, sem que haja diminuição de área e de exigências dos normativos vigentes.

1.3.2. Ligações provisórias de água e esgoto

Especificamente para esse projeto a contratante irá prover forma a suprir tanto as necessidades de água da obra quanto as de consumo de funcionários.

Em relação a ligação provisória de esgoto a contratada deverá:

- Executar valas para recebimento de tubulações;
- Cuidado com o material que envolve os tubos, para evitar quebras no reaterro;
- Antes do recobrimento dos tubos fazer teste de estanqueidade;
- O tratamento será realizado in loco, por meio de fossa séptica e/ou filtro anearóbio.
- O destino final será um sumidouro construído no local.

1.3.3. Ligação provisória de energia elétrica

Deverá ser solicitado à concessionária local estudo e orçamento. Este pedido deverá ser acompanhado das plantas da edificação a ser construída, endereço da obra, potência instalada no canteiro. Nos locais onde não se disponha desse serviço, deverá a contratada providenciar a instalação de um grupo de geradores com capacidade compatível com a necessidade de carga para operação dos equipamentos, durante a execução da obra, e iluminação.

Para a segurança dos trabalhadores, devem ser observadas as prescrições da Norma Regulamentadora NR-18 - Condições de Trabalho na Indústria da Construção (MTb).

As instalações provisórias devem ter:

- chave geral tipo blindada localizada no quadro principal de distribuição;
- chave individual para cada circuito de derivação;
- chave blindada em quadros de tomadas;
- chaves magnéticas e disjuntores, para equipamentos;
- os fusíveis da chaves blindadas não podem ser substituídos por dispositivos improvisados;
- as estruturas e carcaças dos equipamentos elétricos devem ser aterrados;
- os quadros gerais de distribuição devem ser mantidos fechados;
- máquinas e equipamentos elétricos móveis só podem ser ligados, por meio de plug e tomada.

Este serviço deve atender as necessidades de toda a instalação do canteiro, até a conclusão da obra.

Iniciar a ligação com a colocação do poste em local apropriado no canteiro, com medidor, disjuntor geral e disjuntores para os diversos ramais, que permitirá o corte de luz de uma zona sem prejudicar as demais.

A distribuição da energia no canteiro far-se-á por meio de linhas aéreas fixadas em postes de madeira a cada 15 ou 20 m, firmemente colocados no terreno, alimentando todos os postos de trabalho, barracões e escritórios, além da construção propriamente dita.

1.4. LOCAÇÃO DA OBRA

A locação da obra no terreno será realizada a partir das referências de nível e dos vértices de coordenadas implantados ou utilizados para a execução do levantamento topográfico e/ou projeto de arquitetura.

Sempre que possível e da necessidade, a locação da obra será feita com equipamentos compatíveis com os utilizados para o levantamento topográfico. Cumprirá ao Contratante o fornecimento de cotas, coordenadas e outros dados para a locação da obra.

Os eixos de referência e as referências de nível serão materializados através de estacas de madeira cravadas na posição vertical ou marcos topográficos previamente implantados em placas metálicas fixadas em concreto. A locação deverá ser global, sobre quadros de madeira que envolvam todo o perímetro da obra . Os quadros, em tábuas ou sarrafos, serão perfeitamente nivelados e fixados de modo a resistirem aos esforços dos fios de marcação, sem oscilação e possibilidades de fuga da posição correta.

A locação será feita sempre pelos eixos dos elementos construtivos, com marcação nas tábuas ou sarrafos dos quadros, por meio de cortes na madeira e pregos. A locação de sistemas viários internos e de trechos de vias de acesso será realizada pelos processos convencionais utilizados em estradas e vias urbanas, com base nos pontos de coordenadas definidos no levantamento topográfico.

2. DEMOLIÇÕES E RETIRADAS

2.1. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Os materiais e equipamentos a serem utilizados na execução dos serviços de demolições e remoções atenderão às especificações do projeto, bem como às prescrições da NBR 5682.

Os materiais serão cuidadosamente armazenados, em local seco e protegido. O manuseio e armazenamento dos materiais explosivos obedecerão à regulamentação dos órgãos de segurança pública.

2.2. PROCESSO EXECUTIVO

Antes do início dos serviços, a Contratada procederá a um detalhado exame e levantamento da edificação ou estrutura a ser demolida. Deverão ser considerados aspectos importantes tais como a natureza da estrutura, os métodos utilizados na construção da edificação, as condições das construções da edificação, as condições das construções vizinhas, existência de porões, subsolos e depósitos de combustíveis e outros.

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

A Contratada deverá fornecer, para aprovação da Fiscalização, um programa detalhado, descrevendo as diversas fases da demolição previstas no projeto e estabelecendo os procedimentos a serem adotados na remoção de materiais reaproveitáveis.

Os tapumes e outros meios de proteção e segurança serão executados conforme o projeto e as recomendações da Norma NBR 5682.

Os serviços de demolição deverão ser iniciados pelas partes superiores da edificação, mediante o emprego de calhas, evitando o lançamento do produto da demolição em queda livre. As partes a serem demolidas deverão ser previamente molhadas para evitar poeira em excesso durante o processo demolição. Os materiais provenientes da demolição, reaproveitáveis ou não, serão convenientemente removidos para os locais indicados pela Fiscalização.

A Contratada será responsável pela limpeza da área, ao término dos serviços.

2.3. DEMOLIÇÃO CONVENCIONAL

A demolição convencional, manual ou mecânica, será executada conforme previsto no projeto e de acordo com as recomendações da Norma NBR 5682.

A demolição manual será executada progressivamente, utilizando ferramentas portáteis motorizadas ou manuais. A remoção de entulhos poderá ser feita por meio de calhas e tubos ou por meio de aberturas nos pisos, desde que respeitadas as tolerâncias estipuladas nos itens 7.1.3 e 7.1.4 da Norma NBR 5682. Será evitado o acúmulo de entulho em quantidade tal, que provoque sobrecarga excessiva sobre os pisos ou pressão lateral excessiva sobre as paredes. Peças de grande porte de concreto, aço ou madeira poderão ser arreadas até o solo, por meio de guindaste, ou removidas através de calhas, desde que reduzidas a pequenos fragmentos.

A demolição mecânica, com empurrador, por colapso planejado, com bola de demolição ou com utilização de cabos puxadores, será executada com os equipamentos indicados para cada caso, segundo sempre as recomendações dos fabricantes. Quando necessário e previsto em projeto, iniciar a demolição por processo manual, de modo a facilitar o prosseguimento dos serviços. Quando forem feitas várias tentativas para demolir uma estrutura, através de um só método executivo e não for obtido êxito, dever-se-ão utilizar métodos alternativos, desde que aprovados pela Fiscalização.

2.4. DEMOLIÇÃO COM EXPLOSIVOS

INICIALMENTE NENHUM PROCEDIMENTO DEVE SER ADOTADO ESSA TÉCNICA, em caso de ocorrência de necessidade deve ser analisada pela contratada em comum acordo com a contratante.

Os explosivos somente serão utilizados por profissionais experientes e habilitados e sob a supervisão dos órgãos de segurança pública. A demolição com explosivos será realizada em quatro etapas, a saber:

2.4.1. Remoção de materiais e equipamentos

Após uma rigorosa inspeção, a Contratada deverá verificar os cuidados a serem tomados para não haver danos durante a remoção de todo o material ou instalações economicamente reaproveitáveis, tais como elevadores, caixilhos, portas, fiações elétricas e outros, conforme previsto no projeto. Os materiais e equipamentos removidos serão transportados até os locais de armazenamento indicados pela Fiscalização.

2.4.2. Preparação da edificação

Nesta fase, verificar a necessidade de escoras e tirantes para orientação da queda durante a demolição. A fim de permitir a instalação de cargas explosivas nos principais elementos estruturais, poderá ser necessária a execução de pequenas demolições pelo processo convencional.

2.4.3. Carregamento

Antes da demolição propriamente dita, a estrutura será carregada com explosivos. Serão instalados elementos protetores que impeçam o lançamento de fragmentos em alta velocidade. A obra nesta fase deverá ser vigiada com a finalidade de impedir a entrada de elementos estranhos.

Precauções especiais serão tomadas, se existirem instalações elétricas, antenas de radiodifusão e pára-raios nas proximidades.

2.4.4. Detonação

Antes da detonação, a área será isolada e evacuada a uma distância segura, determinada unicamente pelo técnico responsável pela demolição. Será feita uma vistoria final, verificando as instalações dos explosivos e o seu tamponamento, os circuitos de interligação das espoletas elétricas e o posicionamento correto dos sistemas de proteção Será efetuada a contagem regressiva, anunciada através de sinais previamente convencionados até o instante da detonação. Após a detonação, a área deverá permanecer isolada. A sua liberação somente será efetuada após vistoria pelo técnico responsável e o seu parecer.

3. LIMPEZA DO TERRENO

3.1.1. Equipamentos

As operações de desmatamento, destocamento e limpeza serão executadas mediante a utilização de equipamentos adequados, complementadas com o emprego de serviços manuais e, eventualmente, de explosivos. O equipamento será função da densidade e do tipo de vegetação existente e dos prazos previstos para a execução dos serviços e obras.

3.1.2. Processo executivo

O desmatamento compreende o corte e remoção de toda vegetação, qualquer que seja sua dimensão e densidade.

Deverão ser observdas as árvores de preservação, as quais não poderão ser retiradas. Caso alguma árvores esteja localizada no espaço de implantação de alguma edificação e/ou sistema viário e/ou passeios, a Construtora deverá providenciar, as suas expensas, o transplante dessa árvore para algum lugar nas suas proximidades onde houver área verde. Tais custos deverão estar previstos no BDI da Construtora.

Os serviços serão executados apenas nos locais onde estiver prevista a execução da terraplenagem, com acréscimo de dois metros para cada lado; no caso de áreas de empréstimo, os serviços serão executados apenas na área mínima indispensável à exploração. Em qualquer caso, os elementos de composição paisagística assinalados no projeto deverão ser preservados.

Nenhum movimento de terra poderá ser iniciado enquanto os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza não estiverem totalmente concluídos.

3.1.3. Controle

O controle das operações de desmatamento, destocamento e limpeza será feito por apreciação visual da qualidade dos serviços.

4. MOVIMENTO DE TERRA

4.1. ESCAVAÇÃO

4.1.1. Equipamentos

Os equipamentos a ser utilizados nas operações de corte serão selecionados, de acordo com a natureza e classificação do material a ser escavado e com a produção necessária.

A escolha dos equipamentos será função do tipo de material, conforme a classificação em categorias, constante da Prática de Projeto de Terraplenagem e deverá obedecer às seguintes indicações:

4.1.1.1. Corte em materiais de 1a. categoria:

- tratores de lâminas;
- escavo-transportadores;
- tratores para operações do “pusher”;
- motoniveladoras para escarificação;
- retro-escavadeiras;
- pás carregadeiras.

4.1.2. Processo executivo

A escavação de cortes será executada de conformidade com os elementos técnicos fornecidos no projeto de terraplenagem e constantes nas notas de serviço.

A escavação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza e se processará mediante a previsão da utilização adequada ou rejeição dos materiais extraídos. Assim, apenas serão transportados para constituição dos aterros, os materiais que, pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com os especificados para a execução dos aterros.

Caso constatada a conveniência técnica e econômica da reserva de materiais escavados em cortes, para a confecção de camadas superficiais dos aterros, será procedido o depósito dos referidos materiais para sua oportuna utilização.

Nos pontos de passagem de corte para aterro, proceder à escavação de forma a atingir a profundidade necessária para evitar recalques diferenciais.

O acabamento da superfície dos cortes será procedido mecanicamente, de forma a alcançar a conformação prevista no projeto de terraplenagem.

4.2. ATERRO, REATERRO E COMPACTAÇÃO

4.2.1. Equipamentos

Os equipamentos a ser utilizados nas operações de aterro serão selecionados de acordo com a natureza e classificação dos materiais envolvidos, e com a produção necessária.

Na execução dos aterros poderão ser empregados:

- tratores de lâminas;
- escavo-transportadores;
- moto-escavo-transportadores;
- caminhões basculantes;
- caminhões pipa com barra espargidora;
- moto-niveladoras;
- rolos lisos, de pneus, pés de carneiro estáticos ou vibratórios.

4.2.2. Processo executivo

A execução dos aterros obedecerá aos elementos técnicos fornecidos no projeto de terraplenagem e constantes nas notas de serviço, sendo precedidos pela execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza e obras necessárias à drenagem do local, incluindo bueiros e poços de drenagem.

O lançamento do material para a construção dos aterros deverá ser feito em camadas sucessivas, em dimensões tais que permitam seu umedecimento e compactação, de acordo com as características especificadas. Recomenda-se que a primeira camada de aterro seja constituída por material granular permeável, que atuará como dreno para as águas de infiltração no aterro.

Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação devem ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com as características especificadas.

A construção dos aterros deverá preceder à das estruturas próximas a estes; em caso contrário, deverão ser tomadas medidas de precaução, a fim de evitar o aparecimento de movimentos ou tensões indevidas em qualquer parte da estrutura.

Durante a construção, os serviços já executados deverão ser mantidos com boa conformação e permanente drenagem superficial.

Nos locais de difícil acesso aos equipamentos usuais de compactação os aterros deverão ser compactados com o emprego de equipamento adequado como soquetes manuais e sapos mecânicos. A execução será em camadas, obedecendo às características especificadas no projeto de terraplenagem.

O acabamento da superfície dos aterros será executado mecanicamente, de forma a alcançar a conformação prevista no projeto de terraplenagem.

Os taludes de aterro serão revestidos e protegidos contra a erosão, de conformidade com as especificações de projeto.

5. SERVIÇOS AUXILIARES

Os andaimes deverão ser dimensionados e construídos de modo a suportar, com segurança, as cargas a que estarão sujeitos e de forma que tenham altura que permita o trabalho, ou seja, a mobilidade, o acesso de pessoas e materiais, segundo as determinações da norma regulamentadora NR 18. Deverão estar bem firmes e escorados, tendo seus montantes apoiados sobre

calços ou sapatas, capazes de resistir aos esforços e às cargas transmitidas e serem compatíveis à resistência do solo. Os andaimes externos serão construídos com as devidas amarrações, tendo-se o cuidado de usar tábuas que ultrapassem os vãos, não se admitindo, em hipótese alguma, emendas no meio. O contraventamento é necessário e será feito a 45°. Deve existir sempre guarda-corpo.

Deverá ser feito um encaixe vertical dos elementos metálicos através de seus pinos de conexão a partir da base até que seja atingida a altura desejada. Os andaimes devem dispor de guarda-corpo de 1,20 m altura, 0,70 m para o travessão intermediário, rodapé de 20 cm de altura e vãos entre travessas fechados. As tábuas do piso devem ser bem pregadas e arrumadas.

A utilização do escoramento deverá obedecer o projeto de escoramento e atender às prescrições da Norma NBR 6118 - Projeto e execução de obras de concreto armado.

6. FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS

6.1. EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços em concreto armado ou protendido serão executados em estrita observância às disposições do projeto estrutural. Para cada caso, deverão ser seguidas as Normas Brasileiras específicas, em sua edição mais recente.

Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem a prévia e minuciosa verificação, por parte da Contratada e da Fiscalização, das fôrmas e armaduras, bem como do exame da correta colocação de tubulações elétricas, hidráulicas e outras que, eventualmente, sejam embutidas na massa de concreto. As passagens das tubulações através de vigas e outros elementos estruturais deverão obedecer ao projeto, não sendo permitidas mudanças em suas posições, a não ser com autorização do autor do projeto. Deverá ser verificada a calafetação nas juntas dos elementos embutidos.

Sempre que a Fiscalização tiver dúvida a respeito da estabilidade dos elementos da estrutura, poderá solicitar provas de carga para avaliar a qualidade da resistência das peças. O concreto a ser utilizado nas peças terá resistência (fck) indicada no projeto.

6.2. ARMADURAS E ACESSÓRIOS

6.2.1. Materiais

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, NBR 7187 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 6152 e NBR 6153. 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 deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

6.2.2. Processo Executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

6.2.3. Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

6.2.4. Limpeza

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 fôrmas.
Quando realizada em armaduras já montadas em fôrmas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas fôrmas.

6.2.5. Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

6.2.6. Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos nos itens 6.3.4.1 e 6.3.4.2 da Norma NBR 6118. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

6.2.7. Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6152.

6.2.8. Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto.

Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

6.2.9. Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições do item 10.5 da Norma NBR 6118.

6.2.10. Proteção

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.

6.2.11. Fôrmas

6.2.11.1. Materiais

Os materiais de execução das fôrmas serão compatíveis com o acabamento desejado e indicado no projeto. Partes da estrutura não visíveis poderão ser executadas com madeira serrada em bruto. Para as partes aparentes, será exigido o uso de chapas compensadas, madeira aparelhada, madeira em bruto revestida com chapa metálica ou simplesmente outros tipos de materiais, conforme indicação no projeto e conveniência de execução, desde que sua utilização seja previamente aprovada pela Fiscalização.

As madeiras deverão ser armazenadas em locais abrigados, onde as pilhas terão o espaçamento adequado, a fim de prevenir a ocorrência de incêndios. O material proveniente da desforma, quando não mais aproveitável, será retirado das áreas de trabalho.

6.2.11.2. Processo Executivo

A execução das fôrmas deverá atender às prescrições da Norma NBR 6118. Será de exclusiva responsabilidade da Contratada a elaboração do projeto da estrutura de sustentação e escoramento, ou cimbramento das formas. A Fiscalização não autorizará o início dos trabalhos antes de ter recebido e aprovado os planos e projetos correspondentes.

As fôrmas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis. As fôrmas serão construídas de forma a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no projeto.

No caso de concreto aparente, as fôrmas deverão ser executadas de modo a que o concreto apresente a textura e a marcação das juntas exigidas pelo projeto arquitetônico adequado ao plano de concretagem. Os painéis serão perfeitamente limpos e deverão receber aplicação de desmoldante, não sendo permitida a utilização de óleo. Deverá ser garantida a estanqueidade das fôrmas, de modo a não permitir a fuga de nata de cimento. Toda vedação das fôrmas será garantida por meio de justaposição das peças, evitando o artifício da calafetagem com papéis, estopa e outros materiais.

A manutenção da estanqueidade das fôrmas será garantida evitando-se longa exposição antes da concretagem.

A amarração e o espaçamento das fôrmas deverão ser realizados por meio de tensor passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme. A ferragem será mantida afastada das fôrmas por meio de pastilhas de concreto.

6.2.12. Escoramento

As fôrmas deverão ser providas de escoramento e travamento, convenientemente dimensionados e dispostos de modo a evitar deformações e recalques na estrutura superiores a 5mm. Serão obedecidas as prescrições contidas na Norma NBR 6118.

6.2.13. Precauções Anteriores ao Lançamento do Concreto

Antes do lançamento do concreto, as medidas e as posições das fôrmas deverão ser conferidas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto, com as tolerâncias previstas na Norma 6118. As superfícies que ficarão em contato com o concreto serão limpas, livres de incrustações de nata ou outros materiais estranhos, e convenientemente molhadas e calafetadas, tomando-se ainda as demais precauções constantes no item 9.5 da Norma NBR 6118.

6.2.14. Desfôrma

As fôrmas serão mantidas até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma. A Contratada providenciará a retirada das fôrmas, obedecendo ao artigo 14.2 da Norma NBR 6118, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a Fiscalização.

6.2.15. Reparos

As pequenas cavidades, falhas ou imperfeições que eventualmente aparecerem nas superfícies serão reparadas de modo a restabelecer as características do concreto. As rebarbas e saliências que eventualmente ocorrerem serão reparadas. A Contratada deverá apresentar o traço e a amostra da argamassa a ser utilizada no preenchimento de eventuais falhas de concretagem. Todos os serviços de reparos serão inspecionados e aprovados pela Fiscalização.

6.2.16. Concreto

6.2.16.1. Materiais

6.2.16.1.1 Cimento

O cimento empregado no preparo do concreto deverá satisfazer as especificações e os métodos de ensaio brasileiros. O cimento Portland comum atenderá à Norma NBR 5732 e o de alta resistência inicial à Norma NBR 5733.

Para cada partida de cimento será fornecido o certificado de origem correspondente. No caso de concreto aparente, não será permitido o emprego de cimento de mais de uma marca ou procedência.

O armazenamento do cimento no canteiro de serviço será realizado em depósitos secos, à prova d'água, adequadamente ventilados e providos de assoalho, isolados do solo, de modo a eliminar a possibilidade de qualquer dano, total ou parcial, ou ainda misturas de cimento de diversas procedências. Também deverão ser observadas as prescrições das Normas NBR 5732 e NBR 6118. O controle de estocagem deverá permitir a utilização seguindo a ordem cronológica de entrada no depósito.

6.2.16.1.2 Agregados

Os agregados, tanto graúdos quanto miúdos, deverão atender às prescrições das Normas NBR 7211 e NBR 6118, bem como às especificações de projeto quanto às características e ensaios.

6.2.16.1.3 Agregado Graúdo

Será utilizado o pedregulho natural ou a pedra britada proveniente do britamento de rochas estáveis, isentas de substâncias nocivas ao seu emprego, como torrões de argila, material pulverulento, gravetos e outros materiais. O agregado graúdo será uniforme, com pequena incidência de fragmentos de forma lamelar, enquadrando-se a sua composição granulométrica na especificação da Norma NBR 7211.
O armazenamento em canteiro deverá ser realizado em plataformas apropriadas, de modo a impedir qualquer tipo de trânsito sobre o material já depositado.

6.2.16.1.4 Agregado Miúdo

Será utilizada areia natural quartzosa ou artificial resultante da britagem de rochas estáveis, com uma granulometria que se enquadre na especificação da Norma NBR 7211. Deverá estar isenta de substâncias nocivas à sua utilização, tais como mica, materiais friáveis, gravetos, matéria orgânica, torrões de argila e outros materiais. O armazenamento da areia será realizado em local adequado, de modo a evitar a sua contaminação.

6.2.17. Água

A água usada no amassamento do concreto será limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, ácidos, óleos, matéria orgânica ou qualquer outra substância prejudicial à mistura.
Em princípio, deverá ser utilizada água potável. Sempre que se suspeitar de que a água disponível possa conter substâncias prejudiciais, deverão ser providenciadas análises físico-químicas. Deverão ser observadas as prescrições do item 8.1.3 da Norma NBR 6118.

6.2.17.1. Processo Executivo

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.

No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes aprovados pela Fiscalização, de forma a evitar a segregação dos componentes.

A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela Contratada em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água-cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável. Deverá ser observado o disposto nos itens 8.2, 8.3 e 8.4 da Norma NBR 6118 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, incorporadores de ar e impermeabilizantes 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.

Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da Fiscalização, cabendo à Contratada apresentar a documentação e justificativa da utilização. Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais.

Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado. A Contratada efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da Fiscalização, antes e durante a execução das peças estruturais.

O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto no item 15 da Norma NBR 6118. O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (fck) indicada no projeto. 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.

6.2.17.2. Mistura e Amassamento

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 elementos, inclusive eventuais aditivos. A duração necessária deverá aumentar com o volume da massa de concreto e será tanto maior quanto mais seco for o concreto.

O tempo mínimo para o amassamento deverá observar o disposto no item 12.4 da Norma NBR 6118. A adição da água será realizada sob o controle da Fiscalização. No caso de concreto produzido em usina, a mistura deverá ser acompanhada por técnicos especialmente designados pela Contratada e Fiscalização.

6.2.18. Transporte

O concreto será transportado até às fôrmas no menor intervalo de tempo possível. Os meios de transporte deverão assegurar o tempo mínimo de transporte, a fim de evitar a segregação dos agregados ou uma variação na trabalhabilidade da mistura. O tráfego de pessoas e equipamentos no local da concretagem deverá ser disciplinado através de tábuas e passarelas. Deverá ser obedecido o disposto no item 13.1 da Norma NBR 6118.

6.2.19. Lançamento

O lançamento do concreto obedecerá ao plano apresentado pela Contratada e aprovado pela Fiscalização, não se tolerando juntas de concretagem não previstas no planejamento. No caso de concreto aparente, deverá ser compatibilizado o plano de concretagem com o projeto de modulação das fôrmas, de modo que todas as juntas de concretagem coincidam em emendas ou frisos propositadamente marcados por conveniência arquitetônica.

A Contratada comunicará previamente à Fiscalização, em tempo hábil, o início de toda e qualquer operação de concretagem, que somente poderá ser iniciada após a liberação pela Fiscalização. O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento ("Slump Test") pela Contratada, na presença da Fiscalização, em cada betonada ou caminhão betoneira.

O concreto somente será lançado depois que todo o trabalho de fôrmas, 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. Especiais cuidados serão tomados na limpeza das fôrmas com ar comprimido ou equipamentos manuais, especialmente em pontos baixos, onde a Fiscalização poderá exigir a abertura de furos ou janelas para remoção da sujeira. O concreto deverá ser depositado nas fôrmas, 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 fôrmas e peças embutidas.

A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada caso a Contratada comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto. O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento.

6.2.20. Adensamento

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou socado continuamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento será executado de modo a que o concreto preencha todos os vazios das fôrmas. Durante o adensamento, deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais. Dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios em seu redor, com prejuízo da aderência. Especial atenção será dada no adensamento junto às cabeças de ancoragem de peças protendidas.

O adensamento do concreto será realizado por meio de equipamentos mecânicos, através de vibradores de imersão, de configuração e dimensões adequadas às várias peças a serem preenchidas. Para as lajes, poderão ser utilizados vibradores de placa. A utilização de vibradores de fôrma estará condicionada à autorização da Fiscalização e às medidas especiais, visando assegurar a indeslocabilidade e indeformabilidade dos moldes. Os vibradores de imersão não serão operados contra fôrmas, peças embutidas e armaduras. Serão observadas as prescrições do item 13.2.2 da Norma NBR 6118.

6.2.21. Juntas de Concretagem

Nos locais onde foram previstas juntas de concretagem, estando o concreto em processo de pega, a lavagem da superfície da junta será realizada por meio de jato de água e ar sob pressão, com a finalidade de remover todo material solto e toda nata de cimento eventualmente existente, tornando-a a mais rugosa possível. Se recomendado pela Fiscalização ou previsto no projeto, deverá ser utilizado adesivo à base de epóxi, a fim de garantir perfeita aderência e monoliticidade da peça.

Se, eventualmente, a operação somente for processada após o endurecimento do cimento, a limpeza da junta será realizada mediante o emprego de jato de ar comprimido, após o apicoamento da superfície. Será executada a colagem com resinas epóxi, se recomendada pela Fiscalização ou indicada no projeto. Deverá ser obedecido o disposto no item 13.2.3 da NBR 6118.

6.2.22. Cura

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.

Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água durante pelo menos 3 dias após o lançamento. Como alternativa, poderá ser aplicado um agente químico de cura, para que a superfície seja protegida com a formação de uma película impermeável. Todo o concreto não protegido por fôrmas e todo aquele já desformado deverá ser curado imediatamente após ter endurecido o suficiente para evitar danos nas superfícies. O método de cura dependerá das condições no campo e do tipo de estrutura. A cura adequada também será fator relevante para a redução da permeabilidade e dos efeitos da retração do concreto, fatores essenciais para a garantia da durabilidade da estrutura.

7. PAREDES E PAINÉIS

7.1. ALVENARIAS DE BLOCOS DE CONCRETO

7.1.1. Materiais

Os blocos de concreto serão de procedência conhecida e idônea, bem curados, compactos, homogêneos e uniformes quanto à textura e cor, isentos de defeitos de moldagem, como fendas, ondulações e cavidades.

Deverão apresentar arestas vivas e faces planas. As nervuras internas deverão ser regulares e com espessura uniforme. Suas características técnicas serão enquadradas nas especificações das Normas NBR 7173 e NBR 6136. Se necessário, especialmente nas alvenarias com função estrutural, os blocos serão ensaiados de conformidade com os métodos indicados na norma.

O armazenamento e o transporte dos blocos serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, lascas e outras condições prejudiciais.

7.1.2. Processo Executivo

As alvenarias de blocos de concreto serão executadas em obediência às dimensões e alinhamentos indicados no projeto. Serão aprumadas e niveladas, com juntas uniformes. Os blocos serão umedecidos antes do assentamento e aplicação das camadas de argamassa.

O assentamento dos blocos será executado com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico 1:4, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização, aplicada de modo a preencher todas as superfícies de contato.

As amarrações das alvenarias deverão ser executadas de conformidade com as indicações do projeto ou Fiscalização.

Nas alvenarias de blocos estruturais, deverão ser atendidas as disposições da Norma NBR 8798Execução e Controle de Obras em Alvenaria Estrutural de Blocos Vazados de Concreto.

Nas alvenarias de blocos aparentes, as juntas serão perfeitamente alinhadas e de espessura uniforme, levemente rebaixadas com auxílio de gabarito. Não deverão ser utilizados blocos cortados na fachada do pano de alvenaria. As vergas e amarrações serão executadas com blocos especiais, a fim de manter fachada homogênea. Se não for indicado no projeto, a contratada deverá apresentar um plano de assentamento dos blocos para a prévia aprovação da Fiscalização. Os serviços de retoques serão cuidadosamente executados, de modo a garantir a perfeita uniformidade da superfície da alvenaria.

Após o assentamento, as paredes deverão ser limpas, removendo-se os resíduos de argamassa.

7.1.3. Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo e o esquadro das paredes, bem como os arremates e a regularidade das juntas, de conformidade com o projeto.

7.2. DIVISÓRIAS DE GESSO ACARTONADO

7.2.1. Considerações Gerais

A paredes acartonado consistem de uma estrutura metálica revestida com uma ou mais chapas de gesso, aparafusadas de ambos os lados. A estrutura metálica é ligada aos elementos construtivos existentes em todo o seu perímetro bem como ao chapeamento.

Na parte interna, podem ser inseridos materiais isolantes em caso de exigências térmicas ou acústicas bem como instalações elétricas, hidráulicas, etc. No caso deste projeto serão inseridas instalações hidráulicas (w.c) e acústicas. As instalações de acústica serão detalhadas a parte.

7.2.2. Montagem

7.2.2.1. Estrutura

- Fixar as guias no piso e no teto e os montantes nas estruturas adjacentes (paredes, pilares, etc.), utilizando fita separadora ou selador acústico.
- Considerar espaçamento de 1m entre pontos de fixação em piso e teto e pelo menos 3 pontos de fixação em paredes e pilares.
- Paredes azulejadas requerem montantes espaçados a cada 400 mm, quando for especificado o uso de uma camada de chapas de gesso, ou a cada 600 mm, quando for especificado o uso de duas camadas de chapas.
- Para uma flexão de laje de mais de 10 mm, utilizar o encontro de teto flexível.
- Na utilização de montantes duplos, aparafusar ou arrebitar um contra o outro pelo dorso, em distâncias ≥ 0,5 m.

7.2.2.2. Instalação das chapas

- Instalar verticalmente as chapas de gesso, com a altura necessária, a uma distância de no máximo 10 mm do piso bruto.
- As juntas não devem ser feitas nos montantes das portas.
- Dispor as juntas longitudinais de modo desencontrado.

7.2.2.3. Aparafusamento

- A distância entre os parafusos deverá ser de 25 cm (no caso de duas chapas, pode-se aumentar a distância entre parafusos da primeira camada de chapas para 75 cm).
- As chapas de gesso de 12,5 ou 15 mm de espessura são fixadas com parafusos autoperfurantes de 25 mm de comprimento. Se a segunda chapa de gesso for de 12,5 mm de espessura, utilizar parafusos de 35 mm; se for de 15 mm, utilizar parafusos de 45 mm de comprimento.

7.2.2.4. Juntas perímetrais

- No caso de exigências acústicas, vedar cuidadosamente os encontros perimetrais com selante acústico ou fita de isolamento; fitas para isolamento porosas não são adequadas para este fim.
- No caso de exigências de resistência ao fogo, deve-se fechar a junta de encontro inferior com massa para junta; quando a exigência for apenas de isolamento acústico, pode-se utilizar selante acústico.

7.2.2.5. Tratamento de juntas

- Aplicar massa para juntas nas bordas rebaixadas das chapas de gesso e utilizando a fita para juntas.
- O mesmo procedimento deve ser seguido nas bordas cortadas.
- Cobrir também as cabeças dos parafusos com massa para juntas.
- No caso de duas chapas, preencher as juntas da primeira chapa e fazer acabamento na segunda.
- A massa para juntas só deverá ser aplicada quando não mais forem esperadas alterações nos comprimentos das chapas de gesso, causadas por exemplo, por variações da temperatura ou da umidade.
- Para a colocação da massa para juntas, a temperatura não deverá ser inferior a ± 10°C.

7.2.2.6. Tratamento da superfície

Antes de aplicar pintura/cobertura é necessário aplicar uma imprimação na chapa de gesso. A imprimação deverá corresponder à pintura/cobertura a ser dada. Nas chapas de gesso podem ser aplicadas as seguintes coberturas:

- Pinturas: tintas dispersivas sintéticas laváveis e resistentes a limpeza, tintas com efeito multicor, tintas a óleo, tintas foscas, tintas à base de resina alquídica, tintas à base de poliuretanos (PUR), tintas de resina de polimerização, tintas epóxi (EP).

7.2.3. Chapa de Gesso

Serão utilizadas chapas de gesso acartonado com características de resistência a umidade (RU) com espessura 12,5mm.

7.3. DIVISÓRIAS DE GRANITO

Serão utilizadas placas de granito nas dimensões e cores indicadas no projeto. As placas deverão ser uniformes, com faces planas e lisas, arestas vivas e dimensões de conformidade com o projeto. As placas com lascas, quebras, ondulações e outros defeitos deverão ser rejeitadas.

O armazenamento e o transporte das placas de granito serão realizados de modo a evitar quebras, trincas e outras condições prejudiciais.

Antes do início da execução dos serviços, a contratada deverá apresentar as amostras para aprovação da Fiscalização. As placas serão providas de furos ou pinos para a montagem dos painéis e fixação das ferragens. A montagem e fixação dos painéis serão executadas de conformidade com os detalhes do projeto, com ferramentas adequadas, de modo a evitar danos nas placas. A montagem será realizada após a execução do piso e revestimentos, a fim de evitar choques de equipamentos ou materiais com as placas de granilite.

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo e o esquadro das divisórias, de conformidade com o projeto. Serão verificados igualmente a uniformidade e a fixação dos painéis e arremates das divisórias.

8. ESQUADRIAS E FERRAGENS

8.1. ESQUADRIAS DE MADEIRA

8.1.1. Orientações gerais

A madeira utilizada na execução de esquadrias deverá ser seca, isenta de nós, cavidades, carunchos, fendas e de todo e qualquer defeito que possa comprometer a sua durabilidade, resistência mecânica e aspecto.

Serão recusados todos os elementos empenados, torcidos, rachados, lascados, portadores de quaisquer outras imperfeições ou confeccionadas com madeiras de tipos diferentes.

Todas as peças de madeira receberão tratamento anticupim, mediante aplicação de produtos adequados, de conformidade com as especificações de projeto. Os adesivos a serem utilizados nas junções das peças de madeira deverão ser à prova d'água.

As esquadrias e peças de madeira serão armazenados em local abrigado das chuvas e isolado do solo, de modo a evitar quaisquer danos e condições prejudiciais.

A instalação das esquadrias deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento indicados no projeto. Na colocação, não serão forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das indicadas no projeto. As juntas serão justas e dispostas de modo a impedir as aberturas resultantes da retração da madeira. Parafusos, cavilhas e outros elementos para a fixação das peças de madeira serão aprofundados em relação às faces das peças, a fim de receberem encabeçamento com tampões confeccionados com a mesma madeira. Se forem utilizados, os pregos deverão ser repuxados e as cavidades preenchidas com massa adequada, conforme especificação de projeto ou orientação do fabricante da esquadria.

As esquadrias serão instaladas por meio de elementos adequados, rigidamente fixados à alvenaria, concreto ou elemento metálico, por processo adequado a cada caso particular, de modo a assegurar a rigidez e estabilidade do conjunto. No caso de portas, os arremates das guarnições com os rodapés e revestimentos das paredes adjacentes serão executados de conformidade com os detalhes indicados no projeto.

8.1.2. Especificações

8.1.2.1. Fechadura/Puxador:

- Portas comuns: Linha Lafonte Expression – Conjunto 654 – Acabamento cromado
- Portas de banheiro: Tarjeta Livre Ocupado 719 da LaFonte em Zamac cromado

8.1.2.2. Dobradiças:

- Portas Comuns: Dobradiça 90 Média da Lafonte acabamento cromado
- Portas de banheiro: Dobradiças linha mármore da LaFonte ou equivalente.

É permitida a utilização de peças de qualidade equivalente ou superior as citadas acima.

8.2. ESQUADRIAS DE FERRO

8.2.1. Orientações gerais

Todos os materiais utilizados nas esquadrias de ferro deverão respeitar as indicações e detalhes do projeto, isentos de falhas de laminação e defeitos de fabricação. Os perfis, barras e chapas de ferro utilizados na fabricação das esquadrias serão isentos de empenamentos, defeitos de superfície e diferenças de espessura. As dimensões deverão atender às exigências de resistência pertinentes ao uso, bem como aos requisitos estéticos indicados no projeto.

A associação entre os perfis, bem como com outros elementos da edificação, deverá garantir uma perfeita estanqueidade às esquadrias e vãos a que forem aplicadas. Sempre que possível, a junção dos elementos das esquadrias será realizada por solda, evitando-se rebites e parafusos.

Todas as juntas aparentes serão esmerilhadas e aparelhadas com lixas de grana fina. Se a sua utilização for estritamente necessária, a disposição dos rebites ou parafusos deverá torná-los tão invisíveis quanto possível.

As seções dos perfilados das esquadrias serão projetadas e executadas de forma que, após a colocação, sejam os contramarcos integralmente recobertos. Os cortes, furações e ajustes das esquadrias serão realizados com a máxima precisão. Os furos para rebites ou parafusos com porcas deverão liberar folgas suficientes para o ajuste das peças de junção, a fim de não serem introduzidos esforços não previstos no projeto. Estes furos serão escariados e as asperezas limadas ou esmerilhadas. Se executados no canteiro de serviço, serão realizados com brocas ou furadeiras mecânicas, vedado a utilização de furador manual (punção).

Os perfilados deverão ser perfeitamente esquadriados. Todos os ângulos ou linhas de emenda serão esmerilhados ou limados, de modo a serem removidas as saliências e asperezas da solda. As superfícies das chapas ou perfis de ferro destinados às esquadrias deverão ser submetidos a um tratamento preliminar antioxidante adequado.

O projeto das esquadrias deverá prever a absorção de flechas decorrentes de eventuais movimentos da estrutura, a fim de assegurar a indeformabilidade e o perfeito funcionamento das partes móveis das esquadrias. Todas as partes móveis serão providas de pingadeiras ou dispositivos que garantam a perfeita estanqueidade do conjunto, impedindo a penetração de águas pluviais.

O transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias serão realizados de modo a evitar choques e atritos com corpos ásperos ou contato com metais pesados, como o aço, zinco e cobre, ou substâncias ácidas ou alcalinas.

A instalação das esquadrias deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento indicados no projeto. Na colocação, não serão forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das indicadas no projeto. As esquadrias serão instaladas através de contramarcos rigidamente fixados na alvenaria, concreto ou elemento metálico, por processo adequado a cada caso particular, como grapas, buchas e pinos, de modo a assegurar a rigidez e estabilidade do conjunto. As armações não deverão ser torcidas quando aparafusadas aos chumbadores ou marcos.

Para combater a particular vulnerabilidade das esquadrias nas juntas entre os quadros ou marcos e a alvenaria ou concreto, desde que a abertura do vão não seja superior a 5 mm, deverá ser utilizado um calafetador de composição adequada, que lhe assegure plasticidade permanente. Após a execução, as esquadrias serão cuidadosamente limpas, removendo-se manchas e quaisquer resíduos de tintas, argamassas e gorduras.

8.2.2. Especificações

8.2.2.1. Fechadura/Puxador:

- Portas: Linha Lafonte Expression – Conjunto 654 – Acabamento cromado

8.2.2.2. Dobradiças:

- Portas: Dobradiça 485 Extraforte com anéis da Lafonte acabamento cromado

É permitida a utilização de peças de qualidade equivalente ou superior as citadas acima.

8.3. MOLA DE PISO

Todas as portas de vidro terão, obrigatóriamente, mola de piso com as seguintes características:

- Várias possibilidades de ajuste vertical, visando eliminar eventuais e inadequados problemas de fricção da porta, sem a necessidade de pinos extensores adicionais.
- Ângulo de abertura de até 180°
- Recomendado para portas com peso máximo de 100kg e largura 950mm
- Em ambos os lados de abertura da porta operam com controle hidráulico a partir de um angulo de 150°
- Rotação livre de 150° a 180°
- Fechamento suave ou ajustável para garantir travamento da porta mesmo em casos de trincos da fechadura "difíceis" de fechar
- Certificada EN 1154

A referência é a mola de piso MAB 7135 da Assa Abloy ou equivalente.

8.4. ESQUADRIAS DE ALUMINIO

8.4.1. Materiais

Especificação de referencia é ALUMINIO ANODIZADO NATURAL, LINHA III GOLD da Alcoa ou equivalente.

Todos os materiais utilizados nas esquadrias de alumínio deverão respeitar as indicações e detalhes do projeto, isentos de defeitos de fabricação. Os perfis, barras e chapas de alumínio utilizados na fabricação das esquadrias serão isentos de empenamentos, defeitos de superfície e diferenças de espessura. As dimensões deverão atender às exigências de resistência pertinentes ao uso, bem como aos requisitos estéticos indicados no projeto.

Será vedado o contato direto de peças de alumínio com metais pesados ou ligas metálicas com predomínio destes elementos, bem como com qualquer componente de alvenaria. O isolamento entre as peças poderá ser executado por meio de pintura de cromato de zinco, borracha clorada, elastômero plástico, betume asfáltico ou outro processo adequado, como metalização a zinco.

O projeto das esquadrias deverá prever a absorção de flechas decorrentes de eventuais movimentos da estrutura, a fim de assegurar a indeformabilidade e o perfeito funcionamento das partes móveis das esquadrias. Todas as partes móveis serão providas de pingadeiras ou dispositivos que garantam a perfeita estanqueidade do conjunto, impedindo a penetração de águas pluviais.

Todas as ligações de esquadrias que possam ser transportadas inteiras da oficina para o local de assentamento serão realizadas por soldagem autógena, encaixe ou auto rebitagem. Na zona de solda não será tolerada qualquer irregularidade no aspecto da superfície ou alteração das características químicas e de resistência mecânica das peças.

A costura de solda não deverá apresentar poros ou rachadura capazes de prejudicar a perfeita uniformidade da superfície, mesmo no caso de anterior processo de anodização. Sempre que possível, deverá ser evitada a utilização de parafusos nas ligações de

peças de alumínio. Se a sua utilização for estritamente necessária, os parafusos serão da mesma liga metálica das peças de alumínio, endurecidos a alta temperatura.

Os parafusos ou rebites para ligações de peças de alumínio e aço serão de aço cadmiado cromado. Antes da ligação, as peças de aço serão pintadas com tinta à base de cromato de zinco. As emendas realizadas através de rebites ou parafusos deverão ser perfeitamente ajustadas, sem folgas, diferenças de nível ou rebarbas. Todas as juntas serão vedadas com material plástico antivibratório e contra penetração de águas pluviais.

No caso de esquadrias de alumínio anodizado, as peças receberão tratamento prévio, compreendendo decapagem e desengorduramento, bem como esmerilhamento e polimento mecânico.

O transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias serão realizados de modo a evitar choques e atritos com corpos ásperos ou contato com metais pesados, como o aço, zinco ou cobre, ou substâncias ácidas ou alcalinas. Após a fabricação e até o momento de montagem, as esquadrias de alumínio serão recobertas com papel crepe, a fim de evitar danos nas superfícies das peças, especialmente na fase de montagem.

Os vidros das esquadrias serão 6mm transparente.

8.4.2. Processo Executivo

A instalação das esquadrias deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento indicados no projeto. Na colocação, não serão forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das indicadas no projeto.

As esquadrias serão instaladas através de contramarcos ou chumbadores de aço, rigidamente fixados na alvenaria ou concreto, de modo a assegurar a rigidez e estabilidade do conjunto, e adequadamente isolados do contato direto com as peças de alumínio por metalização ou pintura, conforme especificação para cada caso particular. As armações não deverão ser distorcidas quando aparafusadas aos chumbadores ou marcos.

Para combater a particular vulnerabilidade das esquadrias nas juntas entre os quadros ou marcos e a alvenaria ou concreto, desde que a abertura do vão não seja superior a 5 mm, deverá ser utilizado um calafetador de composição adequada, que lhe assegure plasticidade permanente.

Após a instalação, as esquadrias de alumínio deverão ser protegidas com aplicação de vaselina industrial ou óleo, que será removido ao final da execução dos serviços e obras, por ocasião da limpeza final e recebimento.

9. VIDROS

9.1. CRISTAL COMUM

O caixilho que vai receber o vidro deverá ser suficientemente rígido para não se deformar. A chapa de vidro será fixada com massa apropriada no rebaixo do caixilho que deverá estar isento de umidade, gordura, oxidação, poeira e outras impurezas. O envidraçamento em contato com o meio exterior deverá ser estanque à água e ao vento.

A chapa de vidro deverá ser colocada de tal modo que não sofra tensões suscetíveis de quebrá-la e deverá ter sua borda protegida do contato com a alvenaria ou peça metálica.

A chapa de vidro deverá ter folgas em relação às dimensões do rebaixo: a folga de borda deverá ser de, no mínimo, 3 mm e as folgas laterais de, no mínimo, 2 mm. Para chapas de vidro com uma das dimensões superior a 100 cm, deverá se usar calços nos rebaixos, de modo a garantir as folgas e evitar o aparecimento de tensões inaceitáveis para o vidro ou caixilho.

O vidro deverá atender às condições estabelecidas na NBR 11706 - Vidros na construção civil e ter sua espessura determinada de acordo com a NBR 7199 - Projeto, execução e aplicações - vidros na construção civil, sendo sua espessura mínima de 2,0 mm.

Cuidados especiais deverão ser tomados no transporte e armazenamento das chapas de vidro. Deverão sempre ser manipuladas e estocadas de maneira que não entrem em contato com materiais que danifiquem suas superfícies e bordas, e protegidas da umidade que possa provocar condensações.

As chapas de vidro deverão ser fornecidas nas dimensões respectivas, evitando-se, sempre que possível, cortes no local da construção. As bordas de corte deverão ser esmerilhadas, de forma a se apresentarem lisas e sem irregularidades. A montagem da chapa de vidro deverá ser acompanhada por um responsável (vidraceiro) e, após fixada, deverá ser adequadamente assinalada com um "x", de modo a marcar sua presença evitando danos e acidentes.

Deverá ser distribuído o colchão de massa por todo o rebaixo e será pressionada a chapa de vidro, de maneira que a lateral posterior fique com uma camada uniforme de massa com espessura não inferior a 2 mm. Será colocada, então, a segunda demão da massa. A massa deverá ser aplicada de maneira a não formar vazios e sua superfície aparente deverá ser lisa e regular.

Quando o rebaixo for aberto, é conveniente a fixação de moldura ao longo da lateral anterior; quando a moldura é fixada por pregos, deverá se aplicar previamente a camada da massa junto à chapa de vidro; em outros casos, fixa-se a moldura e, em seguida, aplica-se a massa de maneira a se preencher a folga da lateral anterior, que também deverá ter espessura mínima de 2 mm.

9.2. CRISTAL TEMPERADO

9.2.1. Materiais

Os vidros serão de procedência conhecida e idônea, de características adequadas ao fim a que se destinam, sem empenamentos, claros, sem manchas, bolhas e de espessura uniforme. Os vidros deverão obedecer aos requisitos da NBR 11706.

O transporte e o armazenamento dos vidros serão realizados de modo a evitar quebras e trincas, utilizando-se embalagens adequadas e evitando-se estocagem em pilhas.

Os componentes da vidraçaria e materiais de vedação deverão ser recebidos em recipientes hermeticamente lacrados, contendo a etiqueta do fabricante. Os vidros permanecerão com as etiquetas de fábrica, até a instalação e inspeção da Fiscalização.

Os vidros serão entregues nas dimensões previamente determinadas, obtidas através de medidas realizadas pelo fornecedor nos vãos já construídos, de modo a evitar cortes e ajustes durante a colocação, memso porque esses cortes não podem ser feitos no vidro temperado. As placas de vidro deverão ser cuidadosamente cortadas, na fbarica, com contornos nítidos, sem folga excessiva com relação ao requadro de encaixe, nem conter defeitos, como extremidades lascadas, pontas salientes e cantos quebrados.

As bordas dos cortes deverão ser esmerilhadas, de modo a se tornarem lisas e sem irregularidades.

Antes da colocação nas esquadrias, os vidros deverão ser limpos, de modo que as superfícies fiquem isentas de umidade, óleo, graxa ou qualquer outro material estranho.

As ferragens a serem instaladas nas esquadrias deverão obedecer às indicações e especificações do projeto quanto ao tipo, função e acabamento. As ferragens serão fornecidas juntamente com os acessórios, incluindo os parafusos de fixação nas esquadrias.

Todas as ferragens serão embaladas separadamente e etiquetadas com o nome do fabricante, tipo, quantidade e discriminação da esquadria a que se destinam.

Em cada pacote serão incluídos os desenhos do modelo, chaves, instruções e parafusos necessários à instalação nas esquadrias.

O armazenamento das ferragens será realizado em local coberto e isolado do solo, de modo a evitar quaisquer danos e condições prejudiciais.

A ferragens serão de fabricação Dorma, La Fonte, Assa Abloy ou equivalente.

10. COBERTURA

10.1. ESTRUTURA

As peças de madeira utilizadas em estruturas deverão satisfazer os requisitos do item 49 da Norma NBR 7190. Será retirada de cada partida uma amostra representativa para ser ensaiada em laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização.

Verificada a sua autenticidade, a amostra deverá ser submetida aos ensaios prescritos no item 48 da Norma NBR 7190 e especificados na Norma NBR 6230. Os resultados dos ensaios deverão ser analisados e comparados com as da especificação de projeto. Se os resultados satisfizerem às especificações, o lote poderá ser aceito. Deverá ser rejeitado em caso contrário.

Será admitida a repetição de um ensaio somente quando um dos resultados em uma série não atender às exigências, a fim de se verificar os valores obtidos. Se não forem atendidas as exigências de projeto, o lote será definitivamente recusado. As tolerâncias para aceitação de um lote são as prescritas nas Normas Brasileiras:

- preliminarmente, um lote poderá ser rejeitado se, à vista dos resultados da inspeção e medição, for verificada a necessidade de rejeição de 20% ou mais do material fornecido;
- posteriormente, poderá haver rejeição do lote com base nos resultados obtidos nos ensaios, quando comparados com as características mecânicas estabelecidas nas especificações de projeto.

10.2. TELHAS

Deverá ser executada nas dimensões e forma indicadas no projeto. A inclinação do telhado corresponderá a altura de 1 cm a cada 100 cm de distância horizontal. As telhas serão apoiadas sobre as faces das terças e fixadas através de parafusos auto-atarrachantes ou auto perfurantes, de aço carbono ou inox cadmiado cromatizado, com um conjunto de vedação constituído de uma arruela metálica e uma arruela elástica.

A distância entre terças variará em função do comprimento das telhas, com vão livre entre 1,50 a 3,00 metros. Para a inclinação especificada, a sobreposição longitudinal será de 30 cm.

As telhas serão fornecidas com perfil ondulado ou trapezoidal, largura útil de 988 mm e 1020 mm respectivamente e espessura e comprimento variável em função da sobrecarga e dimensão do telhado.

Cuidados especiais deverão ser tomados no transporte e armazenamento das telhas. Deverão ser armazenadas em lugar seco, coberto e ventilado, de preferência na posição vertical ou inclinada. Deverá ser evitada a formação de água condensada entre as telhas para não provocar o aparecimento de manchas de difícil remoção. No caso de empilhamento horizontal serão usados calços intermediários, evitando contato direto com o solo.

A montagem das telhas deverá ser feita por faixas, no sentido de baixo para cima e no sentido contrário ao dos ventos predominantes da região. As telhas serão assentadas sobre as terças, de madeira ou metálica, cujas faces de contato deverão situar-se em um mesmo plano. As telhas não deverão ser apoiadas nas arestas das terças ou em faces arredondadas.

As telhas serão fixadas nos apoios com os elementos de fixação apropriados ao material e forma da terça. Em coberturas com inclinação inferior a 5%, será usada fita de vedação na sobreposição lateral, além do elemento de fixação a cada 50 cm. Não será permitido pisar diretamente sobre as telhas. Na montagem e manutenção da cobertura, o caminhamento deverá ser feito sobre tábuas que se apóiem nas terças.

11. IMPERMEABILIZAÇÃO

Nos processos de impermeabilização deverá ser escolhido um fabricante (Viapol, Vedacit ou equivalente) e ser usada sempre o mesmo fornecedor para TODOS os produtos de impermeabilização (primers, tintas e mantas) de forma a evitar imcompatibilidade entre os produtos aplicados.

O aplicador deverá ser obrigatóriamente pessoa técnica especialidada e credenciada pelo fabricante escolhido. Será sempre exigida, em todas as etapas de impermeabilização, relatório textual e fotográfico com relação a estanquiedade dos elementos.

11.1. BALDRAMES

Para os baldrames e alicerçes o processo de impermeabilização será a base de líquidos (tinta asfáltica) referência

11.1.1. Material

A pintura asfaltica Neutrol ou equivalente forma uma película impermeável de grande aderência e alta resistência química. e protege concreto, alvenaria, metais e madeira contra a umidade e águas agressivas.

11.1.2. Processo Executivo

As superfícies de concreto ou argamassa a serem pintadas devem estar completamente secas, ásperas e desempenadas. A ferrugem deve ser removida com escova de aço.

Para que sejam perfeitamente impermeáveis, o concreto e a argamassa devem sempre ser preparados com aditivo impermeabilizante Vedacit ou equivalente.

Com broxa ou vassourão, aplicar 1 demão de NEUTROL para penetração e 1 a 2 demãos para cobertura. Na demão de penetração, esfregar bem o material sobre o substrato, utilizando a pintura asfáltica escassamente.

Depois da secagem da 1ª demão, aplicar até 2 demãos fartas, esperando a secagem da anterior, por no mínimo 24 horas. Antes de encher as caixas d´água e reservatórios, aguardar a completa secagem do produto, o que pode levar vários dias, conforme a temperatura e as condições de ventilação do local. Em determinadas situações, a secagem somente ocorre após vários dias.

Limpar as ferramentas com Aguarrás ou VEDARRÁS. Em recintos fechados, manter o ambiente ventilado.

11.2. PISOS

11.2.1. Pintura asfáltica

11.2.1.1. Material

PRIMER MANTA é uma solução asfáltica indicada para imprimação, na colagem de mantas asfálticas.

PRIMER MANTA apresenta secagem rápida e alto poder de aderência ao concreto, em superfícies que venham a ser impermeabilizadas com mantas de base asfáltica.

11.2.1.2. Processo Executivo

A superfície deve estar regularizada, perfeitamente limpa, seca e porosa.

PRIMER MANTA é aplicado a frio, em 1 a 2 demãos, com broxa, trincha, rolo ou vassourão.

A manta pode ser colocada entre 4 a 6 horas (25°C) após a aplicação, dependendo das condições de temperatura e ventilação do local.

11.2.2. Manta asfáltica

11.2.2.1. Material

A MANTA ASFÁLTICA VEDACIT é elaborada à base de asfaltos modificados armados com estruturante de poliéster, o que confere ao produto grande resistência à tração e puncionamento. Possui cobertura superficial de polietileno antiaderente em ambos os lados, assegurando total impermeabilidade.

A área deve estar regularizada, com caimentos adequados e cantos arredondados (meia-cana) e a superfície ao redor dos ralos de escoamento rebaixada. Verificar se a superfície não apresenta saliências, bordas ou fissuras que possam danificar a manta asfáltica. Deverão ser aplicadas uma ou duas demãos de PRIMER MANTA e aguardar a secagem do produto.

11.2.2.2. Processo Executivo

A aplicação da manta deve começar pela parte mais baixa da superfície para que as emendas das mantas obedeçam ao sentido do escoamento da água.

Estender os rolos de MANTA ASFÁLTICA VEDACIT POLIÉSTER sobre a superfície a tratar no sentido oposto ao fluxo da água, a partir do ralo. Colocar as mantas sobrepondo uma à outra obedecendo à faixa de emenda.

Aproximar a chama do maçarico na parte que ficará aderida à superfície aquecendo o polietileno antiaderente o suficiente para que o mesmo derreta e o asfalto fique levemente exposto (tomando cuidado para não derreter demais) e imediatamente aplicar a manta no substrato imprimado.

Fazer o biselamento, pressionando a colher de pedreiro aquecida sobre as emendas, para garantir uma perfeita vedação.

Soldar a manta asfáltica contra o rodapé, previamente preparado com 40 cm de altura e 2 cm de profundidade bem regularizado, subindo aproximadamente 20 cm. O rodapé deve ter encaixe para embutir a manta asfáltica.

Depois de executada a impermeabilização deve-se comprovar a estanqueidade do sistema. Para isso, vedar os ralos e colocar uma lâmina de água com cerca de 5 cm de altura e deixá-la no mínimo 72 horas.

Após o teste de estanqueidade, fazer a proteção mecânica (contrapiso): no rodapé, sobre a manta asfáltica, fixar tela metálica ou similar, avançando 20 cm no piso. Colocar uma camada separadora (papel Kraft, feltro asfáltico, etc.) e sobre ela colocar argamassa (cimento e areia traço 1:3) com espessura mínima de 2 cm e juntas de dilatação espaçadas convenientemente.

No rodapé, sobre a tela metálica, fazer um chapisco (cimento e areia grossa traço 1:3), amolentando com solução impermeabilizante e água 1:2 e posteriormente fazer o revestimento com argamassa (cimento e areia média traço 1:3).

11.3. CALHAS

11.3.1. Manta asfáltica aluminizada

11.3.1.1. Material

A MANTA ASFÁLTICA ALUMÍNIO é elaborada à base de asfaltos modificados armados com estruturante de polietileno de alta densidade e resistência, o que confere ao produto grande elasticidade sem comprometer a sua uniformidade dimensional.

Possui cobertura superficial em “foil” de alumínio gofrado flexivel e de alta resistencia, assegurando uma reflexão dos raios UV, dispensando a proteção mecânica (contrapiso) e permitindo uma impermeabilização simples e rápida.

11.3.1.2. Processo Executivo

A área deve estar regularizada, com caimentos adequados e cantos arredondados (meia-cana) e a superfície ao redor dos ralos de escoamento rebaixada. Verificar se a superfície não apresenta saliências, bordas ou fissuras que possam danificar a manta asfáltica. Deverão ser aplicadas uma ou duas demãos de PRIMER MANTA e aguardar a secagem do produto.

A aplicação da manta deve começar pela parte mais baixa da superfície para que as emendas das mantas obedeçam ao sentido do escoamento da água.

Estender os rolos de MANTA ASFÁLTICA ALUMÍNIO sobre a superfície a tratar no sentido oposto ao fluxo da água, a partir do ralo, com o lado aluminizado para cima. Colocar as mantas sobrepondo uma à outra obedecendo à faixa de emenda que vem sem a cobertura de alumínio para sobreposição.

Aproximar a chama do maçarico na parte que ficará aderida à superfície aquecendo o polietileno antiaderente o suficiente para que o mesmo derreta e o asfalto fique levemente exposto (tomando cuidado para não derreter demais) e imediatamente aplicar a manta no substrato imprimado. A parte aluminizada deverá ficar para cima e deve-se evitar colocar a chama do maçarico sobre ela.

Fazer o biselamento, pressionando a colher de pedreiro aquecida sobre as emendas, para garantir uma perfeita vedação.

Soldar a manta asfáltica contra o rodapé subindo aproximadamente 20 cm. Nos ralos deve ser observada a orientação do fabricante com relação ao procedimento para acabamento.

Depois de executada a impermeabilização deve-se comprovar a estanqueidade do sistema.Para isso, vedar os ralos e colocar uma lâmina de água com cerca de 5 cm de altura e deixá-la no mínimo 72 horas.

11.4. LAJES IMPERMEABILIZADAS

Ver item 11.3.1 acima

12. REVESTIMENTOS

12.1. ARGAMASSAS PARA PAREDES INTERNAS / EXTERNAS

12.1.1. Chapisco

Toda a alvenaria a ser revestida será chapiscada depois de convenientemente limpa. Os chapiscos serão executados com argamassa de cimento e areia grossa no traço volumétrico 1:4 e deverão ter espessura máxima de 5 mm.

Serão chapiscadas também todas as superfícies lisas de concreto, como teto, montantes, vergas e outros elementos da estrutura que ficarão em contato com a alvenaria, inclusive fundo de vigas.

12.1.2. Reboco

O sistema de massa única (emborco + reboco) será utilizada nas paredes de alvenaria e estrutura de concreto (menos as lajes) onde o acabamento final for pintura ou textura.

A execução do reboco em massa única (emborco/reboco) será iniciada após 48 horas do lançamento do emboço, com a superfície limpa com vassoura e suficientemente molhada com broxa. Antes de ser iniciado o reboco, dever-se-á verificar se os marcos, contra-batentes e peitoris já se encontram perfeitamente colocados. A argamassa a ser utilizada será de pasta de cal e areia fina no traço volumétrico 1:2. Quando especificada no projeto ou recomendada pela Fiscalização, poder-se-á utilizar argamassa pré-fabricada.

Os rebocos regularizados e desempenados, à régua e desempenadeira, deverão apresentar aspecto uniforme, com paramentos perfeitamente planos, não sendo tolerada qualquer ondulação ou desigualdade de alimento da superfície. O acabamento final deverá ser executado com desempenadeira revestida com feltro, camurça ou borracha macia. A espessura da massa única será de 2,5 mm (máximo).

12.2. REVESTIMENTO CERÂMICO

12.2.1. Cuidados na Obra

Ao receber o revestimento cerâmico na obra, tome cuidado para que nenhum dano venha a ocorrer comprometendo assim a qualidade do produto. É importante que as embalagens estejam empilhadas da maneira correta a fim de evitar danos ao produto como quebra de cantos ou até de toda a peça. As embalagens dever ser empilhadas cuidadosamente até uma altura máxima de 1,5 metros. Deposite sempre as embalagens verticalmente. Preste atenção às figuras abaixo e utilize sempre a forma adequada de empilhamento.

12.2.2. Planejamento das juntas

As cerâmicas se diferenciam de outros tipos de acabamentos porque compõem mosaicos ao gosto do projetista. As juntas fazem parte da qualidade das aplicações e auxiliam na beleza do revestimento.

Além da importância estética as juntas desempenham importante papel porque dão flexibilidade para a superfície na acomodação das peças. Observe os diferentes tipos e largura de juntas:

Juntas estruturais – definidas no projeto da obra e devem ser respeitadas durante o assentamento.

Juntas de dilatação – são as juntas que interrompem o contrapiso e têm como função permitir possíveis variações dimensionais. A largura deverá ser de 10 mm e preenchida com material elástico. Essas juntas devem ser previstas, no máximo, a cada 6 metros lineares para áreas internas e externas, respeitando os limites de 20 m2 para pisos externos, 32 m2 para pisos internos e 12 m2 para fachadas.

Juntas de dessolidarização – são juntas cuja função é separar o revestimento do piso para aliviar tensões provocadas pela movimentação da base ou do próprio revestimento. Devem ser colocadas no encontro entre o piso e a parede e em volta de pilares. A largura deverá ser de 10 mm e poderá ficar sob o rodapé ou ser preenchida com material elástico.

Junta de assentamento – são as de união entre as peças cerâmicas. A largura mínima a ser observada depende do tamanho do revestimento e está sempre recomendada na embalagem do produto.

12.2.3. Argamassa colante

A qualidade do material de assentamento é o segundo fator relacionado à durabilidade do revestimento cerâmico. A argamassa colante e a argamassa de rejuntamento também devem ser escolhidas de acordo com o ambiente a ser revestido. De forma a garantir um sistema de assentamento de alta qualidade a Eliane Argamassas produz as melhores argamassas e rejuntamentos do mercado brasileiro. Escolha a argamassa de assentamento ideal de acordo com o tipo e o local de uso do revestimento cerâmico.

12.2.4. Execução do Assentamento

Antes de iniciar o assentamento faça uma inspeção nas peças cerâmicas que serão assentadas, verificando se todas são da mesma referência, tonalidade e tamanho. Não misture peças de tonalidade e tamanho diferentes em um mesmo ambiente. Caso o projeto especifique a combinação de produtos diferentes em um mesmo ambiente certifique-se de que o tamanho é o mesmo para todos. Leia as instruções das embalagens de revestimento e argamassa.

A temperatura da superfície a ser revestida deve estar entre 4 oC e 32 oC. Em temperaturas altas umedeça levemente a superfície.

Respeite as juntas estruturais, de dessolidarização e de dilatação. Estas juntas devem ser preenchidas com mastique de poliuretano ou similar. Não cubra as juntas de dilatação, estrutural e de dessolidarização com argamassa colante ou de rejuntamento. Antes de começar o assentamento planeje os recortes e a distribuição das peças bem como a largura das juntas.

a) Preparação da argamassa colante

Misture a argamassa em um recipiente limpo, observando sempre a quantidade de água indicada. Eventualmente esta quantidade pode variar de acordo com as condições climáticas do local. Certifique-se de estar usando a argamassa colante indicada para a sua aplicação. Despeje a quantidade de água indicada no recipiente. Em seguida adicione o pó, mexendo sempre até obter uma consistência firme e sem grumos. Deixe a argamassa repousar durante 5 a 10 minutos. Volte a mexer sem adicionar mais pó ou líquido. Durante o uso mexa ocasionalmente para manter a mistura trabalhável. Para dar mais velocidade ao preparo e melhorar a operação de mistura utilize o misturador elétrico.

Caso a argamassa colante seja de sistema bicomponente, substitua totalmente a água pelo aditivo Adimax Super ou Premium.

b) Aplicação da argamassa colante

Aplique uma camada fina de argamassa colante (3 a 4 mm) com o lado liso da desempenadeira proporcionando assim uma melhor aderência. Em seguida utilize o lado dentado da desempenadeira num ângulo de aproximadamente 600, formando cordões de argamassa.

c) Aplicação do revestimento cerâmico

Aplique as peças cerâmicas fazendo-as deslizar um pouco sobre os cordões de argamassa. Pressione as peças com a mão e bata com um martelo de borracha para esmagar os cordões e assegurar uma melhor aderência.

d) Controle da aderência

De vez em quando retire e observe uma peça recém assentada. O verso da peça deverá estar com, no mínimo, 90% de sua área preenchida com argamassa colante.

e) Tempo em aberto

Controle o tempo em aberto da argamassa colante. A argamassa estará em boas condições se, ao tocar os cordões, os dedos sujarem.

Não aplique o revestimento em áreas onde a argamassa já estiver seca.

12.2.5. Rejuntamento

Retire os espaçadores e faça o rejuntamento, no mínimo, 48 horas após o término do assentamento. Limpe todas as juntas e a superfície das peças assentadas enquanto a argamassa ainda estiver fresca. Uma limpeza antes deste prazo poderá provocar a remoção parcial do rejuntamento e se for tardia obrigará a uma limpeza agressiva, mecânica ou química, que poderá deteriorar irreversivelmente a superfície cerâmica. Nos casos de pisos com textura rústica passe uma camada de cera líquida sobre a peça antes do rejuntamento.

12.3. FORRO

12.3.1. Forro em placa de gesso acartonado

12.3.1.1. Placas

- Material: Gesso acartonado
- Combustibilidade: Classe II-A coforme norma NBR 9442.
- Borda: Borda reta para perfil metálico visível e painéis removíveis
- Absorção sonora: αw = 0.65 conforme norma ISO 11654.
- Atenuação Sonora: Dn,c,w = 34 dB conf. norma EN 20140-9 p/ e=15 mm
- Resistência a Umidade: até 95% de umidade relativa do ar.
- Reflexão luminosa: até 90% para superfície branca (RAL 9010).
- Condições térmicas: λ = 0.0520.057 W/mK conforme norma DIN 52612.
- Dimensões: 625x1250mm, outras dimensões sob consulta.
- Espessura: 19 mm (5.7 kg/m²)
- Cor: Branco

12.3.1.2. Perfis

Perfil metálico, galvanizado, tipo "T" invertido, com 24mm de largura pintura na cor branca.

12.3.1.3. Fixação

Colocar um tirante pendural a cada 1,50m2. A distancia máxima entre tirantes será de 1,20m sendo que a máxima entre tirante e borda perimetral será de 90cm. A cada união de perfis principais utilizar-se-á mais um tirante extra.

Os perfis principais serão suportados por tirantes rígidos de 2mm de espessura.

A fixação do tirante a laje de concreto será feita utilizando-se bucha expansível.

13. PISOS

13.1. PISO CERÂMICO

13.1.1. Cuidados na Obra

Ao receber o revestimento cerâmico na obra, tome cuidado para que nenhum dano venha a ocorrer comprometendo assim a qualidade do produto. É importante que as embalagens estejam empilhadas da maneira correta a fim de evitar danos ao produto como quebra de cantos ou até de toda a peça. As embalagens dever ser empilhadas cuidadosamente até uma altura máxima de 1,5 metros. Deposite sempre as embalagens verticalmente. Preste atenção às figuras abaixo e utilize sempre a forma adequada de empilhamento.

13.1.2. Planejamento das juntas

As cerâmicas se diferenciam de outros tipos de acabamentos porque compõem mosaicos ao gosto do projetista. As juntas fazem parte da qualidade das aplicações e auxiliam na beleza do revestimento.

Além da importância estética as juntas desempenham importante papel porque dão flexibilidade para a superfície na acomodação das peças. Observe os diferentes tipos e largura de juntas:

Juntas estruturais – definidas no projeto da obra e devem ser respeitadas durante o assentamento.

Juntas de dilatação – são as juntas que interrompem o contrapiso e têm como função permitir possíveis variações dimensionais. A largura deverá ser de 10 mm e preenchida com material elástico. Essas juntas devem ser previstas, no máximo, a cada 6 metros lineares para áreas internas e externas, respeitando os limites de 20 m2 para pisos externos, 32 m2 para pisos internos e 12 m2 para fachadas.

Juntas de dessolidarização – são juntas cuja função é separar o revestimento do piso para aliviar tensões provocadas pela movimentação da base ou do próprio revestimento. Devem ser colocadas no encontro entre o piso e a parede e em volta de pilares. A largura deverá ser de 10 mm e poderá ficar sob o rodapé ou ser preenchida com material elástico.

Junta de assentamento – são as de união entre as peças cerâmicas. A largura mínima a ser observada depende do tamanho do revestimento e está sempre recomendada na embalagem do produto.

13.1.3. Argamassa colante

A qualidade do material de assentamento é o segundo fator relacionado à durabilidade do revestimento cerâmico. A argamassa colante e a argamassa de rejuntamento também devem ser escolhidas de acordo com o ambiente a ser revestido. De forma a garantir um sistema de assentamento de alta qualidade a Eliane Argamassas produz as melhores argamassas e rejuntamentos do mercado brasileiro. Escolha a argamassa de assentamento ideal de acordo com o tipo e o local de uso do revestimento cerâmico.

13.1.4. Execução do Assentamento

Antes de iniciar o assentamento faça uma inspeção nas peças cerâmicas que serão assentadas, verificando se todas são da mesma referência, tonalidade e tamanho. Não misture peças de tonalidade e tamanho diferentes em um mesmo ambiente. Caso o projeto especifique a combinação de produtos diferentes em um mesmo ambiente certifique-se de que o tamanho é o mesmo para todos. Leia as instruções das embalagens de revestimento e argamassa.

A temperatura da superfície a ser revestida deve estar entre 4 oC e 32 oC. Em temperaturas altas umedeça levemente a superfície.

Respeite as juntas estruturais, de dessolidarização e de dilatação. Estas juntas devem ser preenchidas com mastique de poliuretano ou similar. Não cubra as juntas de dilatação, estrutural e de dessolidarização com argamassa colante ou de rejuntamento. Antes de começar o assentamento planeje os recortes e a distribuição das peças bem como a largura das juntas.

13.1.4.1. Preparação da argamassa colante

Misture a argamassa em um recipiente limpo, observando sempre a quantidade de água indicada. Eventualmente esta quantidade pode variar de acordo com as condições climáticas do local. Certifique-se de estar usando a argamassa colante indicada para a sua aplicação. Despeje a quantidade de água indicada no recipiente. Em seguida adicione o pó, mexendo sempre até obter uma consistência firme e sem grumos. Deixe a argamassa repousar durante 5 a 10 minutos. Volte a mexer sem adicionar mais pó ou líquido. Durante o uso mexa ocasionalmente para manter a mistura trabalhável. Para dar mais velocidade ao preparo e melhorar a operação de mistura utilize o misturador elétrico.

Caso a argamassa colante seja de sistema bicomponente, substitua totalmente a água pelo aditivo Adimax Super ou Premium.

13.1.4.2. Aplicação da argamassa colante

Aplique uma camada fina de argamassa colante (3 a 4 mm) com o lado liso da desempenadeira proporcionando assim uma melhor aderência. Em seguida utilize o lado dentado da desempenadeira num ângulo de aproximadamente 600, formando cordões de argamassa.

13.1.4.3. Aplicação do revestimento cerâmico

Aplique as peças cerâmicas fazendo-as deslizar um pouco sobre os cordões de argamassa. Pressione as peças com a mão e bata com um martelo de borracha para esmagar os cordões e assegurar uma melhor aderência.

13.1.4.4. Controle da aderência

De vez em quando retire e observe uma peça recém assentada. O verso da peça deverá estar com, no mínimo, 90% de sua área preenchida com argamassa colante.

13.1.4.5. Tempo em aberto

Controle o tempo em aberto da argamassa colante. A argamassa estará em boas condições se, ao tocar os cordões, os dedos sujarem.

Não aplique o revestimento em áreas onde a argamassa já estiver seca.

13.1.4.6. Rejuntamento

Retire os espaçadores e faça o rejuntamento, no mínimo, 48 horas após o término do assentamento. Limpe todas as juntas e a superfície das peças assentadas enquanto a argamassa ainda estiver fresca. Uma limpeza antes deste prazo poderá provocar a remoção parcial do rejuntamento e se for tardia obrigará a uma limpeza agressiva, mecânica ou química, que poderá deteriorar irreversivelmente a superfície cerâmica. Nos casos de pisos com textura rústica passe uma camada de cera líquida sobre a peça antes do rejuntamento.

13.2. PISO INDUSTRIAL

13.2.1. Materiais

Os agregados para a execução da argamassa utilizada nos pisos de alta resistência deverão obedecer rigorosamente às características de dureza e composição química especificadas no projeto. As juntas, metálicas ou plásticas, terão as dimensões definidas no projeto.

Os agregados deverão ser armazenados em local coberto, seco e ventilado, de modo a evitar quaisquer danos e condições prejudiciais. Os materiais serão separados por tipo e discriminação da área a que se destinam.

13.2.2. Processo Executivo

Poderão ser adotados dois procedimentos executivos, em função das características da edificação e condições de execução dos serviços e obras, de conformidade com as especificações de projeto, denominados lançamento da argamassa pelo processo "úmido sobre úmido" e pelo processo "úmido sobre seco".

No processo de lançamento "úmido sobre úmido", a argamassa de alta resistência será lançada imediatamente após o lançamento e adensamento do concreto da base, a fim de permitir a perfeita integração entre a capa de alta resistência e o concreto estrutural.

O lançamento deverá ser realizado na espessura indicada no projeto, em "panos alternados", tipo xadrez, de modo que as estruturas das fôrmas fiquem externas aos panos de lançamento. Em seqüência, após a remoção das fôrmas, a argamassa será lançada nos panos vazios, de modo as faces dos panos já executados desempenhem a função de fôrmas dos panos posteriormente preenchidos.

Quarenta e oito horas após o lançamento e desempeno da superfície, executado com desempenadeiras de aço e equipamentos niveladores, será realizado o polimento do piso com a utilização de politrizes e esmeris de granas variadas, de modo a obter o acabamento especificado no projeto. As juntas de plástico ou latão serão mergulhadas na argamassa de alta resistência antes de atingir a dureza inicial do processo de cura; ou, alternativamente, a superfície será "cortada" vinte e quatro horas após a cura da argamassa, com ferramenta adequada de corte e espessura de 2 mm, aproximadamente. Após o corte, as aberturas serão preenchidas com de juntas pré-fabricadas, mastique ou compostos com resina epóxi, de conformidade com a especificação de projeto.

No processo de lançamento "úmido sobre seco", a argamassa de alta resistência será lançada sobre a laje ou estrutura de base, concretada no mínimo sete dias antes da execução do piso. Neste caso, deverá ser obedecida a seguinte seqüência executiva:

- limpeza completa e minuciosa da laje ou base estrutural, utilizando-se água e ar comprimido;
- fixação de pinos ou parafusos na base de concreto, de modo a formar um quadriculado com quadrados de, no máximo, 80 cm de lado;
- aplicação de tela de aço com fios de, no máximo, 5 mm de diâmetro, amarrada nos pinos ou parafusos fixados na base do piso;
- nova limpeza com água e ar comprimido, e encharcamento da base durante quarenta e oito horas. A superfície da base deverá ser isenta de qualquer material pulverulento;
- lançamento e adensamento de concreto estrutural, com resistência característica igual ou superior ao da base, com espessura mínima de 5 cm, de conformidade com a especificação de projeto;
- aplicação de argamassa de alta resistência, conforme procedimento descrito no processo de lançamento "úmido sobre úmido", na espessura indicada no projeto. A altura total mínima deverá ser de 6 cm, consideradas ambas as camadas do piso.

Na preparação da argamassa de alta resistência, poderá ser adicionado com o cimento, a seco, um pigmento de cor especificada, que não poderá superar 5 % do peso do cimento.

A cura do piso deverá ser realizada através da cobertura imediata da superfície com uma camada de areia de 3 cm, aproximadamente, molhada diariamente de 3 a 4 vezes durante um período de oito dias. Durante a execução e cura, deverá ser evitada a ação direta dos raios solares, correntezas de ar e variações bruscas de temperatura, através de proteção adequada ou resfriamento da superfície com água.

Estando o piso perfeitamente curado, será realizado o polimento com a utilização de politrizes, conforme orientação do fabricante e especificações de acabamento. O primeiro polimento deverá ser manual, com esmeris de grana n.º 30, não antes de sessenta horas após o lançamento da argamassa de alta resistência, para remoção das rebarbas maiores. O polimento mecânico somente poderá ser iniciado uma semana após a formação do piso, utilizando-se esmeris sempre mais finos. Eventuais falhas ou "ninhos" na superfície serão corrigidos através de estucagem com a mesma argamassa de alta resistência usada no piso. O polimento final será realizado com esmeris sempre mais finos, até o de grana n.º 120. Concluído o polimento, serão aplicadas duas demãos de cera virgem, seguidas de eventual lustração.

No caso de especificação de piso semi-polido, somente serão aplicadas as politrizes, seguidas de estucamento e mais uma aplicação de polimento mecânico.

13.3. PISO CIMENTADO

Serão utilizados cimento Portland, pedra britada, areia grossa e média, de conformidade com as Normas NBR 5732 e NBR 7211, e água doce, limpa e isenta de impurezas.

Sobre o solo previamente nivelado e compactado, será aplicado um lastro de concreto simples, com resistência mínima fck = 9 Mpa, na espessura indicada no projeto. Essa camada deverá ser executada somente após a conclusão dos serviços de instalações embutidas no solo.

Sobre o lastro de concreto serão fixadas e niveladas as juntas plásticas ou de madeira, de modo a formar os painéis com as dimensões especificadas no projeto. Em seguida será aplicada a camada de regularização de cimento e areia média no traço volumétrico 1:3, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização. A profundidade das juntas deverá alcançar a camada de base do piso. Os caimentos deverão respeitar as indicações do projeto. A massa de acabamento deverá ser curada, mantendo-se as superfícies dos pisos cimentados permanentemente úmidas durante os 7 dias posteriores à execução.

Para se obter o acabamento liso, as superfícies deverão ser desempenadas após o lançamento da argamassa. Em seguida, as superfícies serão polvilhadas manualmente com cimento em pó e alisadas (queima) com colher de pedreiro ou desempenadeira de aço. Para o acabamento antiderrapante, após o desempeno das superfícies, deverá ser passado sobre o piso um rolete provido de pinos ou saliências que, ao penetrar na massa, formará uma textura quadriculada miúda.

O acabamento rústico será obtido somente com o desempeno das superfícies. Se for prevista uma cor diferente do cinza típico do cimento, poderá ser adicionado à argamassa de regularização um corante adequado, como óxido de ferro e outros, de conformidade com as especificações de projeto.

14. PINTURA

14.1. EMASSAMENTO

Considerando que todo reboco da edificação é novo, deve-se aguardar a cura e secagem por no mínimo 30 dias, lixar e eliminar o pó. Aplicar Selador Acrílico (exteriores) ou Líquido Selador (interiores). Caso não seja possível, aguardar a cura, esperar a secagem da superfície e aplicar uma demão de Fundo Preparador de Paredes.

Após essa preparação deve-se aplicar a massa acrílica em toda superfície, utilizando-se tantas demãos quando necessárias para que seja atingido um perfeito recobrimento e nivelamento da superfície.

14.2. PINTURA ACRÍLICA

Para a execução de qualquer tipo de pintura, deverão ser observadas as seguintes diretrizes gerais:

- as superfícies a serem pintadas serão cuidadosamente limpas, escovadas e raspadas, de modo a remover sujeiras, poeiras e outras substâncias estranhas;
- as superfícies a pintar serão protegidas quando perfeitamente secas e lixadas;
- cada demão de tinta somente será aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, devendo-se observar um intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas;
- igual cuidado deverá ser tomado entre demãos de tinta e de massa plástica, observando um intervalo mínimo de 48 horas após cada demão de massa;
- deverão ser adotadas precauções especiais, a fim de evitar respingos de tinta em superfícies não destinadas à pintura, como vidros, ferragens de esquadrias e outras.
- Recomendam-se as seguintes cautelas para proteção de superfícies e peças:
- isolamento com tiras de papel, pano ou outros materiais;
- separação com tapumes de madeira, chapas de fibras de madeira comprimidas ou outros materiais;
- remoção de salpicos, enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se um removedor adequado, sempre que necessário.

Antes do início de qualquer trabalho de pintura, preparar uma amostra de cores com as dimensões mínimas de 0,50x1,00 m no próprio local a que se destina, para aprovação da Fiscalização. Deverão ser usadas as tintas já preparadas em fábricas, não sendo permitidas composições, salvo se especificadas pelo projeto ou Fiscalização. As tintas aplicadas serão diluídas conforme orientação do fabricante e aplicadas na proporção recomendada. As camadas serão uniformes, sem corrimento, falhas ou marcas de pincéis.

Os recipientes utilizados no armazenamento, mistura e aplicação das tintas deverão estar limpos e livres de quaisquer materiais estranhos ou resíduos. Todas as tintas serão rigorosamente misturadas dentro das latas e periodicamente mexidas com uma espátula limpa, antes e durante a aplicação, a fim de obter uma mistura densa e uniforme e evitar a sedimentação dos pigmentos e componentes mais densos.

Para pinturas internas de recintos fechados, serão usadas máscaras, salvo se forem empregados materiais não tóxicos. Além disso, deverá haver ventilação forçada no recinto. Os trabalhos de pintura em locais desabrigados serão suspensos em tempos de chuva ou de excessiva umidade.

Em todas as superfícies rebocadas, deverão ser verificadas eventuais trincas ou outras imperfeições visíveis, aplicando-se enchimento de massa, conforme o caso, e lixando-se levemente as áreas que não se encontrem bem niveladas e aprumadas. As superfícies deverão estar perfeitamente secas, sem gordura, lixadas e seladas para receber o acabamento.

Na primeira etapa, serão removidas todas as manchas de óleo, graxa, mofo e outras porventura existentes, com detergente apropriado. Em seguida, as superfícies serão lixadas levemente, de modo a remover grãos de areia soltos, e limpas, aplicando-se uma demão de impermeabilizante, a rolo ou a pincel, diluído conforme indicação do fabricante.

Depois de 24 horas da aplicação da última camada de massa (reboco de gesso), a superfície será levemente lixada, o pó espanado, aplicando-se uma demão de selador, na diluição indicada pelo fabricante.

Após 8 horas, a superfície será lixada novamente com lixa fina, e limpa, aplicando-se, após 12 horas, as demãos necessárias da tinta de acabamento, a rolo, na diluição indicada pelo fabricante.

14.3. TEXTURA ACRÍLICA

A pintura só deve ser aplicada sobre superfície nova de argamassa, no mínimo, 30 dias após sua execução. Para superfícies porosas é recomendável aplicar um fundo selador, a fim de uniformizar a absorção do produto. A cor deve ser definida no projeto.

Deve ser aplicada com rolo de espuma, próprio para texturas, sobre a superfície limpa e livre de graxas. Em dias muito secos, a superfície deve ser ligeiramente umedecida, a fim de melhorar a aderência da tinta. A primeira demão deve ser diluída com 10% a 20% de água. O intervalo de aplicação de cada demão deve ser de 6 horas, salvo orientação do fabricante.

Por este material não aceitar emendas, a superfície será dividida em panos, de modo a que possam ser revestidos no mesmo dia e de uma só vez. Para a aplicação deste revestimento, serão observadas rigorosamente as recomendações do fabricante.

Para se obter a superfície texturizada deve-se espalhar a tinta na superfície com o rolo numa mesma direção e passar o rolo na outra direção, sem tinta, marcando levemente a superfície.

15. AR CONDICIONADO

Ver volume 03

16. PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

16.1. EXTINTORES

16.1.1. Instalação

Quando os extintores forem instalados em paredes ou divisórias, o suporte de fixação do extintor deve ser instalado no máximo a 1, 60 e no mínimo a 0,20 m do piso acabado.

É permitida a instalação de extintores sobre o piso acabado, desde que permaneçam, apoiados em suportes apropriados, com altura recomendada entre 0,10 m e 0,20 m do piso.

Atenção: Os extintores devem ser instalados, conforme marcação em projeto e nunca em escadas.

O extintor pode ser instalado em abrigos na parede ou em nichos. Instalados em abrigos, devem possuir uma superfície transparente que permita sua visualização.

16.1.2. Sinalização

16.2. HIDRANTES

16.2.1. Tubulações

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 montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

16.2.1.1. Tubulações Embutidas

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte.

No caso de blocos de concreto, deverão ser utilizadas serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria deverão ser fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia. Quando indicado em projeto, as tubulações de grande diâmetro, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados para manter inalterada a posição do tubo.

Não se permitirá a concretagem de tubulações através de elementos estruturais deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação no projeto.

16.2.1.2. Tubulações Aéreas

As tubulações aparentes deverão ser sempre fixadas nas alvenarias ou estrutura por meio de braçadeiras ou suportes, conforme detalhes em projeto.

Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas. As tubulações deverão ser contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executadas por conexões.

Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos.

As travessias de tubos em parede deverão ser feitas, de preferencia, perpendicularmente a elas.

16.2.1.3. Tubulações Enterradas

Todos os tubos deverão ser assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto.

As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e quantidade do terreno o permitam.

A critério da Equipe de Fiscalização de Obras do DEPEN, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples.

O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas conforme as especificações do projeto.

16.2.1.4. Instalação de Equipamentos

Todos os equipamentos com bases ou fundações próprias deverão ser instalados antes de iniciada a montagem das tubulações diretamente conectadas aos mesmos. Os demais equipamentos poderão ser instalados durante a montagem das tubulações.

Durante a instalação dos equipamentos, deverão ser tomados cuidados especiais para o seu perfeito alinhamento e nivelamento.

16.2.2. Meios de Ligação

16.2.2.1. Tubulações de Ferro Fundido

Para a execução das juntas elásticas de canalizações de ferro fundido, dever-se-á:

- Limpar a canaleta existente no interior da bolsa e parte externa da ponta do tubo;
- Colocar o anel de borracha no interior da bolsa;
- Marcar na ponta do tubo, com um traço a giz, o comprimento de penetração na bolsa;
- Aplicar lubrificante adequado na superfície externa da ponta do tubo e na superfície interna do anel;
- Introduzir manualmente a ponta na bolsa, verificando se atinge o fundo, tomando-se como referência o traço a giz;

Quando o tubo for serrado, chanfrar ligeiramente a aresta externa da ponta, com o auxílio de uma lima.

16.2.3. Proteção de Tubulações Enterradas

As tubulações enterradas, exceto as de materiais inertes, deverão receber proteção externa contra corrosão.

As superfícies metálicas deverão estar completamente limpas para receber a aplicação da pintura.

O sistema de proteção, constituindo em pintura com tinta betuminosa e no envolvimento posterior do tubo com uma fita impermeável para a proteção mecânica da tubulação, deverá ser de acordo com o projeto.

16.2.4. Pintura em Tubulações Metálicas

Todas as tubulações metálicas aéreas, exceto as galvanizadas, deverão receber proteção e pintura.

A espessura de película de tinta necessária para isolar o metal do contato com a atmosfera deverá obedecer à especificação de projeto.

Deverão ser dadas pelo menos três demãos de tinta, para que se atinja a espessura mínima necessária; cada demão deverá cobrir possíveis falhas e irregularidades das demãos anteriores.

A tinta de base deverá conter pigmentos para inibir a formação de ferrugem, tais como as tintas de óleo de linhaça com pigmentos de zarcão, óxido de ferro, cromato de zinco e outros.

Deverá ser de responsabilidade da CONTRATADA o uso de tinta de fundo e de acabamento compatíveis entre si.

17. INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS

17.1. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

17.1.1. Materiais e equipamentos

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no canteiro de serviço ou local de entrega, através de processo visual. Quando necessário e justificável, o Contratante poderá enviar um inspetor devidamente qualificado para testemunhar os métodos de ensaio requeridos pelas Normas Brasileiras. Neste caso, o fornecedor ou fabricante deverá ser avisado com antecedência da data em que a inspeção será feita.

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá basear-se na descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços.

A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, no atendimento às observações descritas a seguir, quando procedentes:

- verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- verificação da quantidade da remessa;
- verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material.

Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados. Os materiais sujeitos à oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverão ser acondicionados em local seco e coberto. Os tubos de PVC, aço, cobre e ferro fundido deverão ser estocados em prateleiras ou leitos,
separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso próprio. As pilhas com tubos com bolsas ou flanges deverão ser formadas de modo a alternar em cada camada a orientação das extremidades.

Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, de modo a verificar se o material localizado em camadas inferiores suportará o peso nele apoiado.

17.1.2. Processo executivo

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 montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

17.1.2.1. Tubulações Embutidas

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte. No caso de blocos de concreto, deverão ser utilizadas serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade. As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia.

Quando indicado em projeto, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados, para manter inalterada a posição do tubo.

Não será permitida a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais. As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação no projeto.

17.1.2.2. Tubulações Aéreas

As tubulações aparentes serão sempre fixadas nas alvenarias ou estrutura por meio de braçadeiras ou suportes, conforme detalhes do projeto.

Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas. As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executadas por 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.

17.1.2.3. Tubulações Enterradas

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto. As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam.

As tubulações de PVC deverão ser envolvidas por camada de areia grossa, com espessura mínima de 10 cm, conforme os detalhes do projeto.

A critério da Fiscalização, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples ou areia. O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas, conforme as especificações do projeto.

As redes de tubulações com juntas elásticas serão providas de ancoragens em todas as mudanças de direção, derivações, registros e outros pontos singulares, conforme os detalhes de projeto.
Instalação de Equipamentos
Todos os equipamentos com base ou fundações próprias deverão ser instalados antes de iniciada a montagem das tubulações diretamente conectadas aos mesmos. Os demais equipamentos poderão ser instalados durante a montagem das tubulações.

Durante a instalação dos equipamentos deverão ser tomados cuidados especiais para o seu perfeito alinhamento e nivelamento.

17.1.3. Meios de Ligação

Para a execução das juntas rosqueadas de canalização de PVC rígido, dever-se-á:

- cortar o tubo em seção reta, removendo as rebarbas;
- usar tarraxas e cossinetes apropriados ao material;
- limpar o tubo e aplicar sobre os fios da rosca o material vedante adequado;
- para juntas com possibilidade de futura desmontagem, usar fita de vedação à base de resina sintética;
- para junta sem possibilidade de futura desmontagem, usar resina epóxi.

Para a execução das juntas soldadas de canalizações de PVC rígido, dever-se-á:

- limpar a bolsa da conexão e a ponta do tubo e retirar o brilho das superfícies a serem soldadas com o auxílio de lixa adequada;

- limpar as superfícies lixadas com solução apropriada;
- distribuir adequadamente, em quantidade uniforme, com um pincel ou com a própria bisnaga, o adesivo nas superfícies a serem soldadas;
- encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo.

17.2. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

17.2.1. Materiais e equipamentos

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no canteiro de serviço ou local de entrega, através de processo visual. Quando necessário e justificável, o Contratante poderá enviar um inspetor devidamente qualificado para testemunhar os métodos de ensaio requeridos pelas Normas Brasileiras. Neste caso, o fornecedor ou fabricante deverá ser avisado com antecedência da data em que a inspeção será feita.

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá basear-se na descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços.

A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, no atendimento às observações descritas a seguir, quando procedentes:

- verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- verificação da quantidade da remessa;
- verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material.

Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados. Os materiais sujeitos à oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverão ser acondicionados em local seco e coberto. Os tubos de PVC, aço, cobre e ferro fundido deverão ser estocados em prateleiras ou leitos, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso próprio. As pilhas com tubos com bolsas ou flanges deverão ser formadas de modo a alternar em cada camada a orientação das extremidades.

Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, de modo a verificar se o material localizado em camadas inferiores suportará o peso nele apoiado.

17.2.2. Processo executivo

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 montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

17.2.3. Tubulações Embutidas

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte. No caso de blocos de concreto, deverão ser utilizadas serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade. As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia.

Quando indicado em projeto, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados, para manter inalterada a posição do tubo.

Não será permitida a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais. As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação no projeto.

17.2.4. Tubulações Aéreas

As tubulações aparentes serão sempre fixadas nas alvenarias ou estrutura por meio de braçadeiras ou suportes, conforme detalhes do projeto.

Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas. As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executadas por 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.
Tubulações Enterradas
Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto. As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam.

As tubulações de PVC deverão ser envolvidas por camada de areia grossa, com espessura mínima de 10 cm, conforme os detalhes do projeto.

A critério da Fiscalização, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples ou areia. O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas, conforme as especificações do projeto.

As redes de tubulações com juntas elásticas serão providas de ancoragens em todas as mudanças de direção, derivações, registros e outros pontos singulares, conforme os detalhes de projeto.

17.2.5. Instalação de Equipamentos

Todos os equipamentos com base ou fundações próprias deverão ser instalados antes de iniciada a montagem das tubulações diretamente conectadas aos mesmos. Os demais equipamentos poderão ser instalados durante a montagem das tubulações.

Durante a instalação dos equipamentos deverão ser tomados cuidados especiais para o seu perfeito alinhamento e nivelamento.

17.2.6. Meios de Ligação

Para a execução das juntas soldadas de canalizações de PVC rígido, dever-se-á:

- limpar a bolsa da conexão e a ponta do tubo e retirar o brilho das superfícies a serem soldadas com o auxílio de lixa adequada;
- limpar as superfícies lixadas com solução apropriada;
- distribuir adequadamente, em quantidade uniforme, com um pincel ou com a própria bisnaga, o adesivo nas superfícies a serem soldadas;
- encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo.

17.2.7. Recebimento

Antes do recobrimento das tubulações embutidas e enterradas, serão executados testes visando detectar eventuais vazamentos.

17.2.8. Geral

Os testes deverão ser executados na presença da Fiscalização. Durante a fase de testes, a Contratada deverá tomar todas as providências para que a água proveniente de eventuais vazamentos não cause danos aos serviços já executados.

Concluídos os ensaios e antes de entrarem em serviço, as tubulações de água potável deverão ser lavadas e desinfetadas com uma solução de cloro e que atue no interior dos condutos durante 1 hora, no mínimo.

A Contratada deverá atualizar os desenhos do projeto à medida em que os serviços forem executados, devendo entregar, no final dos serviços e obras, um jogo completo de desenhos e detalhes da obra concluída.

Conforme indicado nas plantas de situação geral da rede sanitária do campus haverá a necessidade de deslocamento de parte da rede de coleta de esgoto existente no terreno. Esse serviço deverá ser executado da seguinte forma:

- Construção da nova rede de esgoto, **antes mesmo do inicio dos trabalhos de fundação do edifício principal**.
- Interligação da rede existente a nova rede.
- A rede antiga deverá ser isolada, podendo ou não ser retirada conforme venha a interferir na execução das fundações do edifício principal.
- No trecho a ser desviado deverão ser utilizados os mesmos materiais e diâmetros do trecho existente.

17.3. LOUÇAS E METAIS

17.3.1. Louças Sanitárias

17.3.1.1. Bacia Sanitária

- Linha Vogue Plus CP 525 e assento AP610 fabricação Deca ou equivalente na cor branca para bacias de caixa acoplada.
- Linha Conforto Vogue Plus CP 525 e assento 2360 EBR fabricação Deca ou equivalente na cor branca para bacias para portadores de necessidades especiais.

17.3.1.2. Cubas e Lavatórios

- Cuba de embutir oval L41 fabricação Deca ou equivalente na cor branca.
- Lavatório com coluna suspensa modelo L510 fabricação Deca ou equivalente na cor branca.
- Tanque 18L com coluna modelo TQ01+CT11 fabricação Deca ou equivalente na cor branca.
- Tanque de aço inox AISI 430, (400x340) ref. 94080 fabricação Tramontina ou equivalente.

17.3.1.3. Mictórios

- Mictório Universal em louça branca modelo M715 fabricação Deca ou equivalente na cor branca com válvula Decamatic de fechamento automático modelo 2570C.

17.3.2. Metais

17.3.2.1. Torneiras

- Torneira de fechamento automático para lavatório modelo 1170 fabricação Deca ou equivalente.
- Torneira de parede para cozinha com arejador linha standard código 1159 C59 fabricação Deca ou equivalente.
- Torneira de parede para tanque linha standard código 1153 C59 fabricação Deca ou equivalente.

17.3.2.2. Ducha

- Ducha manual trio código 4896C fabricação Deca ou equivalente.

17.3.2.3. Acessórios

- Dispenser para papel toalhas interfolhas da lalekla, santher, Milclean ou equivalente
- Dispenser para sabonete líquido c/ refil em plástico abs na cor branca da santher, lalekla, milclean
- Papeleira em louça cod. A480 da deca, incepa, celite ou equivalente
- Saboneteira em louça da deca, docol, celite ou equivalente

18. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

18.1. Planejamento das Obras

As obras serão executadas de acordo com o cronograma de execução, devendo a CONTRATADA, sob a coordenação da fiscalização, definir um plano de obras coerente com os critérios de segurança.

18.2. Condições Gerais

A execução dos projetos deverão obedecer rigorosamente a Norma de ABNT (NBR-5410 e NBR-14039) e normas técnicas vigentes das concessionárias.

Todo e qualquer serviço deverá ser efetuado por profissionais habilitados.

Os materiais a serem utilizados na obra, deverão ser de qualidade comprovada, preservando-se á Equipe de Fiscalização de Obras o direito de recusar aqueles que julgarem de má qualidade.

As eventuais interrupções de energia no local deverão ser planejadas e comunicadas diretamente pelo instalador aos usuários atingidos, sempre com o conhecimento da Equipe de Fiscalização de Obras.

Deve-se manter o local de trabalho permanentemente limpo, sem entulhos ou sobras, não aproveitáveis de material.

18.3. Generalidades

Os documentos pertinentes às Instalações Elétricas serão complementares entre si, e o que constar em um deles será tão obrigatório como se constasse em todos.

A CONTRATADA não deverá prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades.

A CONTRATADA deverá satisfazer a todos os requisitos constantes dos desenhos e das especificações.

No caso de erros e discrepâncias, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato de qualquer forma ser comunicado e discutido com a FISCALIZAÇÃO.

As cotas que constam dos desenhos deverão predominar, caso houver discrepância entre as escalas e as dimensões; o engenheiro residente deverá efetuar todas as correções e interpretações que forem necessárias para o término da obra de maneira satisfatória.

Todos os adornos, melhoramentos, etc., indicados nos desenhos ou nos detalhes ou parcialmente desenhados para qualquer área ou local em particular deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário.

Igualmente, se com relação a quaisquer outras partes dos serviços, apenas uma parte estiver desenhada, todo o serviço deverá estar de acordo com a parte assim desenhada, ou detalhada e assim deverá ser considerada para continuar através de todas as áreas ou locais semelhantes a menos que indicado ou anotado diferentemente.

A execução das instalações elétricas deverá ser feita por profissionais devidamente habilitados e exclusivamente com materiais de primeira qualidade, examinados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO, de modo que sejam garantidas as melhores condições possíveis de utilização, eficiência e durabilidade.

Sempre que solicitado pela FISCALIZAÇÃO, caberá à CONTRATADA providenciar a execução de ensaios para medição de resistência elétrica, isolamento, condutibilidade, etc., da própria instalação ou dos materiais, aparelhos e equipamentos nela utilizados.

Caberá à CONTRATADA total responsabilidade pela qualidade e desempenho das instalações elétricas por ela executadas, direta ou indiretamente, bem como pelas eventuais alterações de projeto que venham a ser exigidas pela FISCALIZAÇÃO ou pela concessionária, mesmo que, ditas alterações se originem de erros e/ou vícios construtivos.

Na execução das instalações elétricas, toda e qualquer alteração do projeto executivo, quando efetivamente necessária, deverá contar com expressa autorização da FISCALIZAÇÃO, cabendo à CONTRATADA providenciar a anotação, em projeto, de todas as alterações efetuadas no decorrer da obra.

Todas as alterações que ocorrerem na obra com relação ao projeto original (as quais só poderão ter ocorrido após consulta a FISCALIZAÇÂO e aprovação da CONTRATANTE) deverão ser documentadas e registradas graficamente para apresentação do cadastro final das instalações que corresponde a atualização dos desenhos (as built) a ser apresentado por ocasião do recebimento da obra.

As instalações elétricas somente serão aceitas pela FISCALIZAÇÃO quando forem entregues em perfeitas condições de funcionamento e uso e devidamente ligadas à rede externa da companhia concessionária.

18.4. Normas e Práticas Complementares – Instalações Elétricas

Para os serviços de execução das instalações elétricas, a CONTRATADA se obriga a seguir as normas oficiais vigentes, bem como as práticas usuais consagradas para uma perfeita execução dos serviços.

A CONTRATADA deverá, se necessário, manter contato com as repartições componentes, a fim de obter as necessárias aprovações dos serviços a serem executados, bem como fazer os pedidos de ligações e inspeção.

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ANSI - American National Standard Institute
- ASTM - American Society For Testing and Material
- DIN - Deutsche Industrie Normen
- IEC - International Electrotechnical Commission

- IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineers.
- NEMA - National Electrical Manufacture's Association

A execução de serviços de Instalações Elétricas deverá atender também às Normas e Práticas Complementares da ABNT, destacando-se:

- NBR 5213 - Interruptores de alavanca - Requisitos gerais
- NBR 5214 - Interruptores de alavanca - Método de Ensaio
- NBR 5114 - Reatores para lâmpadas fluorescentes tubulares – Especificação
- NBR 5115 - Lâmpadas Fluorescentes para iluminação geral – Especificação
- NBR 5125 - Reatores para lâmpadas a vapor de sódio a alta pressão – Especificação
- NBR 5160 - Lâmpadas Fluorescentes para iluminação geral (Método de ensaio)
- NBR 5170 - Reatores para lâmpadas a vapor de sódio a alta pressão (Método de Ensaio)
- NBR 5172 - Reatores para lâmpadas fluorescentes - Ensaios
- NBR 5349 - Cabo de Cobre nú para fins elétricos - Especificação
- NBR-5361 - Disjuntores de baixa tensão;
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Procedimento
- NBR 6146 - Graus de proteção providos por invólucros – Especificação
- NBR 6147 - Plugues e tomadas para uso doméstico – Especificações
- NBR 6150 - Eletrodutos de PVC rígido – Especificação
- NBR 6255 - Interruptores de uso doméstico
- NBR 6256 - Ensaio de resistência a corrosão para plugues e tomadas de uso doméstico
- NBR 6259 - Ensaio de resistência a umidade, resistência de isolamento e rigidez dielétrica para plugues e tomadas de uso doméstico
- NBR 6260 - Ensaio de resistência ao calor e o envelhecimento para plugues e tomadas de uso doméstico
- NBR 6262 - Ensaios de resistência mecânica para plugues e tomadas de uso doméstico
- NBR 6266 - Tomadas de uso doméstico - Ensaio de ciclagem
- NBR 6268 - Interruptores de doméstico - Continuidade elétrica
- NBR 6269 - Ensaio de sobre-corrente e durabilidade para interruptores de uso doméstico
- NBR 6270 - Proteção contra choques elétricos para interruptores de uso doméstico
- NBR 6271 - Resistência de isolamento e rigidez dielétrica p/ interruptores de uso doméstico
- NBR 6272 - Interruptores de uso doméstico - Resistência do material isolante ao calor anormal, ao fogo e à corrente de fuga.
- NBR 6274 - Interruptores de uso doméstico - Resistência ao envelhecimento, à penetração de água e umidade.
- NBR 6275 - Interruptor de uso doméstico - Ensaios de resist. mecânica
- NBR 6276 - Interruptores de uso doméstico - Resistência ao calor
- NBR 6277 - Interruptores de uso doméstico - Resistência à corrosão
- NBR 6278 - Interruptores de uso doméstico - Elevação de temperatura
- NBR 6527 - Interruptores de uso doméstico - Especificações.
- NBR 6267 - Proteção contra choque elétrico p/ plugues e tomadas de uso doméstico.
- NBR IEC 60439-1 - Conjunto de manobra e Controle de Baixa Tensão - Especificação
- NBR 6812 - Fios e Cabos elétricos - Queima vertical
- NBR 6880 - Condutores de Cobre para cabos isolados
- NBR 7288 - Cabos com isolação sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC)
- NBR - 8184 - Lâmpadas fluorescentes e luminárias - Medição de Rádio- interferência.
- ANSI C-3720 (para os casos não definidos nas normas acima).

18.5. Descrições Gerais e Parâmetros Utilizados

Nos sistemas elétricos serão apresentadas todas as etapas das instalações elétricas do empreendimento, incluindo a distribuição dos circuitos terminais nas diversas áreas, especificações de materiais e equipamentos, seus serviços e seus critérios de montagens.

O item a seguir apresentará uma tabela demonstrativa das características adotadas para o desenvolvimento do projeto, visando um melhor entendimento desse documento e do projeto como um todo. Assim consideramos para a distribuição elétrica as características das cargas a seguir descritas.

Item	Tensão	Pólos
Iluminação geral	220 V	F + N + T
Tomadas de uso geral	220 V	F + N + T
Tomadas para terminais de computadores	220 V	F + N + T
Central de Ar condicionado	380 V	3F + N + T
Bombas de hidráulica	380 V	3F + N + T

Todos os equipamentos devem ter suas potências e tensões confirmadas antes de sua instalação.

Todo o empreendimento é alimentado através da rede da COSERN.

18.6. ELETRODUTOS

18.6.1. Instalação

As roscas deverão ser executadas segundo a NBR-6414, o corte deverá ser feito aplicando as ferramentas na seqüência correta e, no caso de cossinetes com ajuste programado. Os eletrodutos ou acessórios que tiverem as roscas com uma ou mais voltas completas ou fios cortados deverão ser rejeitados, mesmo que a falha não se situe na faixa de aperto.

Após a execução das roscas, as extremidades deverão ser escariadas para a eliminação de rebarbas.

O rosqueamento deverá abranger, no mínimo, cinco fios completos de rosca.

As roscas, depois de prontas, deverão ser limpas com escova de aço.

O curvamento dos eletrodutos metálicos deverá ser executado a frio, sem enrugamento, amassadura, avarias do revestimento ou redução do diâmetro interno.

O curvamento dos eletrodutos em PVC deverá ser executado da seguinte maneira:
Cortar um pedaço reto do eletroduto a encurvar, com comprimento igual ao arco da curva a executar e abrir roscas nas duas extremidades;

Vedar uma das extremidades por meio de um tampão rosqueado, de ferro, provido de punho de madeira, preenchendo a seguir o eletroduto com areia e serragem. Bater lateralmente na peça a fim de adensar a mistura areai/serragem. Vedar a outra extremidade com um tampão idêntico ao primeiro;

Mergulhar a peça numa cuba contendo glicerina aquecida a 140ºC, por tempo suficiente para o material permitir o encurvamento. O tamanho da cuba e o volume do líquido deverão ser os estritamente necessários à operação;

Retirar em seguida a peça aquecida da cuba e procurar encaixá-la num molde de madeira tipo meia-cana, tendo o formato (diâmetro, raio de curvatura, comprimento do arco) igual ao da curva desejada.

Os punhos de madeira dos tampões rosqueados servem para o manuseio da peça. Deve-se cuidar de evitar o enrugamento do lado interno da curva. O resfriamento da peça deve ser natural.

Não deverão ser permitidos, em uma única curva, ângulos maiores que 90º, conforme NBR-5410.

O número de curvas entre duas caixas não poderá ser superior a 3 de 90º ou equivalente a 270º, conforme a NBR-5410.

As emendas dos eletrodutos só deverão ser permitidas com o emprego de conexões apropriadas, tais como luvas ou outras peças que assegurem regularidade na superfície interna, bem como a continuidade elétrica.

Nos eletrodutos de reserva, após a limpeza das roscas, deverão ser colocados em ambas as extremidades tampões adequados.

Durante a construção e montagem todas as extremidades dos eletrodutos, caixas de passagem e conduletes deverão ser vedados com tampões e tampas adequadas. Estas proteções não deverão ser removidas antes da colocação da fiação.

Os eletrodutos deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal, conforme a NBR-5410.

Os eletrodutos metálicos, incluindo as caixas de chapa, deverão formar um sistema de aterramento contínuo.

Deverão ser usados graxas especiais nas roscas a fim de facilitar as conexões e evitar a corrosão, sem que fique prejudicada a continuidade elétrica do sistema.

Os eletrodutos subterrâneos deverão ser instalados em envelopes de concreto, nas travessias de vias.

Nos eletrodutos de reserva deverão ser deixados, como sonda, fios de aço galvanizado 16AWC.

As linhas de eletrodutos subterrâneas deverão ter declividade mínima de 0,5% entre poços de inspeção, para assegurar a drenagem.

A face superior dos envelopes de concreto deverá ficar, no mínimo, 50cm abaixo do nível do solo, nas transversais de vias.

Após a instalação deverá ser feita verificação e limpeza dos eletrodutos por meio de mandris com diâmetro aproximadamente 5 mm menor que o diâmetro interno do eletroduto, passando de ponta a ponta.

Nas lajes, os eletrodutos deverão ser instalados antes da concretagem, assentando os mesmos sob as armaduras. Nas paredes de alvenaria deverão ser montados antes de serem executados os revestimentos. As extremidades dos eletrodutos deverão ser fixadas nas caixas por meio de buchas e arruelas roscadas.

18.6.2. Eletrodutos Flexíveis

As curvas nos tubos metálicos flexíveis não devem causar deformações ou redução do diâmetro interno, nem produzir aberturas entre as espiras metálicas de que são constituídos. O raio de qualquer curva em tubo metálico flexível não poderá ser inferior a 12 vezes o diâmetro interno do tubo.

A fixação dos tubos metálicos flexíveis não embutidos deverá ser feita por suportes ou braçadeiras com espaçamento não superior a 30cm.

Os tubos metálicos flexíveis deverão ser fixados às caixas por meio de peças conectadas à caixa, através de buchas e arruelas, prendendo os tubos por pressão do parafuso.

Não deverá ser permitido emendar tubos flexíveis. Estes tubos deverão formar trechos contínuos de caixa a caixa.

18.6.3. Eletrodutos Expostos

As extremidades dos eletrodutos, quando não roscadas diretamente em caixas ou conexões, deverão ser providas de buchas e arruelas roscadas. Na medida do possível, deverão ser reunidos em um conjunto.

As uniões deverão ser convenientemente montadas, garantido não só o alinhamento mas também o espaçamento correto, de modo a permitir o roscamento da parte móvel sem esforços.

A parte móvel da união deverá ficar, no caso de lances verticais, do lado superior.

Em lances horizontais ou verticais superiores a 10 k deverão ser previstas juntas de dilatação nos eletrodutos.

18.7. CAIXAS METÁLICAS

Todas as caixas deverão situar-se em recintos secos, abrigados e seguros, de fácil acesso e em áreas de uso comum da edificação. Não poderão ser localizadas nas áreas fechadas de escadas.

A fixação dos dutos nas caixas deverá ser feita por meio de arruelas e buchas de proteção. Os dutos não poderão ter saliências maiores que a altura da arruela mais a bucha de proteção.

Quando a instalação de tubulação aparente, as caixas de passagem, distribuição e distribuição geral deverão ser convenientemente fixadas na parede.

18.7.1. Caixa e Conduletes

Deverão ser empregadas caixas:

- Nos pontos de entrada e saída dos condutores;
- Nos pontos de emenda ou derivação dos condutores;
- Nos pontos de instalação de aparelhos ou dispositivos;
- Nas divisões das tubulações;
- Em cada trecho contínuo de quinze metros de canalização, para facilitar a passagem ou substituição de condutores.

Poderão ser usados conduletes:

- Nos pontos de entrada e saída dos condutores na tubulação;
- Nas divisões da tubulação.

Nas redes de distribuição o emprego das caixas deverá ser feito da seguinte forma, quando não indicado nas especificações ou no projeto:

- Octogonais de fundo móvel, nas lajes, para o ponto de luz;
- Octogonais estampadas, com 75x75mm (3"x3"), entre lados paralelos, nos extremos dos ramais de distribuição;

- Retangulares estampadas, com 100x50mm (4"x2"), para pontos e tomadas ou interruptores em número igual ou inferior a 3;
- Quadradas estampadas, com 100x100mm (4"x4"), para caixas de passagem ou para conjunto de tomadas e interruptores em número superior a 3.

As caixas deverão ser fixadas de modo firme e permanente às paredes, presas às pontas dos condutos por meio de arruelas de fixação e buchas apropriadas, de modo a obter uma ligação perfeita e de boa condutibilidade entre todos os condutos e respectivas caixas; deverão também ser providas de tampas apropriadas, com espaço suficiente para que os condutores e suas emendas caibam folgadamente dentro das caixas depois de colocadas as tampas.

As caixas com interruptores e tomadas deverão ser fechadas por espelhos que completem a montagem desses dispositivos.

As caixas a ser embutidas nas lajes deverão ficar firmemente fixadas as formas.

Só poderão ser removidos os discos das caixas nos furos destinados a receber ligação de eletrodutos.

As caixas embutidas nas paredes deverão facear o revestimento da alvenaria; deverão ser niveladas e aprumadas de modo a não provocar excessiva profundidade depois do revestimentos.

As caixas de tomadas e interruptores de 100x50mm (4"x2") deverão ser montadas com o lado menor paralelo ao plano do piso.

As caixas de arandelas e de tomadas altas deverão ser instaladas de acordo com as indicações do projeto, ou, se este for omisso, em posição adequada, a critério da Equipe de Fiscalização de Obras.

As diferentes caixas de uma mesma sala deverão ser perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a apresentar uniformidade no seu conjunto.

A disposição e o espaçamento, das diversas caixas de passagem e de derivação da rede elétrica, deverão ser criteriosamente planejados, de modo a facilitar os serviços de enfiação dos condutores, bem como os futuros serviços de manutenção do sistema, conforme prescrito na NBR 5410/1997.

Será obrigatória a instalação de caixas apropriadas em todos os pontos de entrada, saída e emenda, dos condutores, bem como nos locais de derivação dos circuitos.

Todas as caixas deverão ser cuidadosamente instaladas, com nível e prumo perfeitos, na posição exata determinada em projeto e, sempre que instaladas em elementos de alvenaria, faceando o revestimento final dos respectivos paramentos.

Quando forem embutidas em elementos de concreto armado, as caixas deverão ser rigidamente fixadas às formas, depois de integralmente preenchidas com serragem molhada, de modo que, durante a concretagem, não sofram deslocamentos sensíveis de posição ou penetração excessiva de nata de cimento.

Nas ligações entre caixas e eletrodutos deverão ser removidos, única e exclusivamente, os “olhais” correspondentes aos pontos de conexão.

As caixas para instalação de interruptores, tomadas de parede, luminárias, etc, deverão ser de ferro estampado, chapa nº 18-CSN, esmaltadas a quente interna e externamente, dotadas de olhais para conexão de eletrodutos e de orelhas para fixação de aparelhos, integralmente de acordo com as determinações das normas da ABNT.

As caixas de passagem em áreas externas deverão ser executadas de acordo com as determinações do projeto, com dimensões adequadas a cada caso específico, impermeabilizadas internamente e/ou providas de um sistema de drenagem de fundo, constituído por manilha preenchida por britada.

18.7.2. Caixas Subterrâneas

As caixas subterrâneas obedecerão aos processos construtivos indicados nas Normas do INMETRO e nas Práticas Telebrás.

A entrada e saída dos dutos nas caixas de distribuição, passagem e distribuição geral, somente poderão ser feitas nas extremidades superior e inferior das referidas caixas.

A entrada dos dutos nos cubículos do poço de elevação somente poderá ser feita no piso.

18.8. CONDUTORES ELÉTRICOS

18.8.1. Considerações Gerais

Os condutores, de uma maneira geral, deverão ser instalados de modo a suportarem apenas esforços compatíveis com sua resistência mecânica.

Nas redes de baixa tensão deverão ser utilizados condutores com alma de cobre eletrolítico de alta condutividade, com 99,9% de pureza e têmpera mole, dotados de isolamento termoplástico para 750V em circuitos terminais internos às edificações e 0,6/1KV para alimentadores dos quadros e redes externas.

As emendas e as derivações de condutor deverão ser executadas de modo a assegurarem contato elétrico perfeito e permanente, além de resistência mecânica adequada, utilizando-se conectores de apropriados, sempre que necessário.

As emendas e as derivações de condutor deverão ser cuidadosamente isoladas, com fita isolante de comprovada eficiência aderente, de modo a apresentarem nível de isolamento, no mínimo, equivalente ao do respectivo condutor.

Todas as emendas de condutor deverão ser feitas e mantidas nas respectivas caixas de passagem e derivação, ficando absolutamente vedada sua introdução nos eletrodutos.

A enfiação dos condutores só poderá ser executada após a conclusão dos serviços de revestimento em paredes, tetos e pisos, quando deverão ser retiradas as obturações dos eletrodutos e das caixas de passagem e derivação.

A passagem dos condutores pelos eletrodutos, deverá ser obtida mediante o uso de guias de aço adequadas, facilitada, sempre que necessário, pela prévia lubrificação dos condutores, com talco ou parafina.

Na ligação dos condutores com todos os demais componentes da rede elétrica, principalmente aparelhos, só será permitido o uso de parafusos de cobre ou latão, especialmente quando se tratar de parafusos que participem diretamente do contato elétrico.

18.8.2. Normas Técnicas

O projeto baseou se nas normas da ABNT , destacando-se entre outras :

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

- NBR-6148 – Condutores Isolados com Isolação Extrudada de Cloreto de Polivinila (PVC) para tensões até 750 V – sem cobertura –especificação
- NBR-7288 – Cabos de Potência com Isolação Sólida Extrudada de Cloreto de Polivinila (PVC) para tensões de 1 a 20 kV –especificação
- NBR-7286 – Cabos de Potência com Isolação Sólida Extrudada de Borracha Etileno – Propileno (EPR) para tensões de 1 a 35 kV – especificação

18.8.3. Enfiação

Só poderão ser enfiados nos eletrodutos condutores isolados para 600v ou mais e que tenham proteção resistente à abrasão.

A enfiação só poderá ser executada após a conclusão dos seguintes serviços:

- Telhado ou impermeabilização de cobertura;
- Revestimento de argamassa;
- Colocação de portas, janelas e vedação que impeça a penetração do chuva;
- Pavimentação que leve argamassa.

Antes da enfiação, os eletrodutos deverão ser secos com estopa e limpos pela passagem de bucha embebida em verniz isolante ou parafina.

Para facilitar a enfiação, poderão ser usados lubrificantes como talco, parafina ou vaselina industrial.

Para auxiliar a enfiação poderão ser usados fios ou fitas metálicas.

As emendas de condutores só poderão ser feitas nas caixas, não sendo permitida a enfiação de condutores emendados, conforme a NBR-5410.

O isolamento das emendas e derivações deverá ser no mínimo, características equivalentes às dos condutores utilizados.

A enfiação deverá ser feita com o menor número possível de emendas, caso em que deverão ser seguidas as prescrições abaixo:

- Limpas cuidadosamente as pontas dos fios e emendas;
- Para circuitos de tensão entre fases inferior a 240V, isolar as emendas com fita isolante até formar espessura igual ou superior à do isolamento normal do condutor;
- Executar todas as emendas dentro das caixas.

Nas tubulações de pisos, só iniciar a enfiação após o acabamento.

Todos os condutores de um mesmo circuito deverão ser instalados no mesmo eletroduto.

Condutores em trechos verticais longos deverão ser suportados na extremidade superior do eletroduto, por meio de fixador apropriado, para evitar danificação do isolamento na saída do eletroduto e não aplicar força nos terminais.

18.8.4. Cabos de Força de Baixa Tensão

Seção maior ou igual a 6 mm² até 150 mm² - Cabo, condutores de cobre, isolação classe 0,6/1Kv, PVC /70º C , encordoamento flexível, cobertura em PVC.

Seção maior que 150 mm2 – Cabo, condutor de cobre, isolação classe 0,6 1KV,. EPR – 90º C, encordoamento flexível, cobertura em PVC.

18.8.5. Cabos de Comando e Controle

Cabo multipolar, condutores de cobre, encordoamento flexível, isolação classe 0,6/ 1Kv, PVC /70º C, e cobertura em PVC.
4.Cabos em Redes Prediais Internas

Seção maior ou igual a 2.5 mm² até 4 mm² - Cabo de cobre, têmpera mole, isolação para 750 V, PVC/70º C, antichama, encordoamento flexível.

18.8.6. Descrição Geral

A fiação será conforme bitolas e isolamentos previstos nas normas brasileiras e conforme diagrama unifilar, segundo o seguinte critério:

- alimentadores dos quadros gerais de baixa tensão (quando não forem acoplados aos transformadores ou alimentados por bus way):

1. fase e neutro: cabos flexíveis singelos com isolação em EPR-90ºC – tensão de isolamento 0,6 / 1 kV (NBR 7286), classe de encordoamento 5 -flexível;
2. terra: cabos singelos com isolação em PVC – tensão de isolamento 750 V (NBR 6148) – flexível, classe de encordoamento 5.

- alimentadores dos quadros terminais de distribuição e quadros advindos dos QGBT's:

1. fase e neutro: cabos flexíveis singelos com isolação em EPR-90ºC – tensão de isolamento 0,6 / 1 kV (NBR 7286) – classe de encordoamento 5 -flexível;
2. terra: cabos singelos com isolação em PVC – tensão de isolamento 750 V (NBR 6148) – flexível – classe de encordoamento 5

cabos instalados em leitos devem ser EPR-90ºC – tipo Afumex da Pirelli

Para todos os circuitos alimentadores, existirá um condutor terra para o aterramento dos quadros e equipamentos.

- circuitos terminais (áreas internas):

1. fase, neutro e terra: cabos singelos com isolação em PVC – tensão de isolamento 750 V (NBR 6148) -classe de encordoamento 5 -flexível.

- circuitos terminais (áreas externas):

1. fase e neutro: cabos singelos com isolação em pvc/pvc – tensão de isolamento 0,6 / 1 kV (NBR 7288) -classe de encordoamento 5 -flexível;
2. terra: cabos singelos com isolação em PVC – tensão de isolamento 750 V (NBR 6148) classe de encordoamento 5 - flexível.

A conexão dos condutores do tipo cabo junto às chaves e disjuntores deverá ser efetuada através de terminais de compressão adequados.

Todos os circuitos devem ser identificados junto à extremidade dos cabos e próximo às chaves através de anilhas e nas eletrocalhas e leitos fazer a identificação a cada 15 metros.

Obs.: É obrigatório pela NBR-5410 ter condutor de proteção em todos os trechos de condutos.

As cores da fiação utilizadas nos circuitos terminais com tensão de isolamento 750 V são:

Condutor	Cor
Fase R	Preto
Fase S	Branco
Fase T	Vermelho
Retorno	cinza
Neutro	Azul claro
Terra	Verde

18.8.7. Instalação de Cabos

Deverão ser sempre observadas as seguintes características para os cabos condutores utilizados na distribuição dos circuitos, a bitola mínima para os circuitos de iluminação e de distribuição de tomadas deverá ser de # 2,5 mm2.

Os condutores deverão ser identificados com o código do circuito por meio de identificadores, firmemente presos, e estes, em caixas de junção e onde mais se faça necessário.

Os cabos condutores dos circuitos de distribuição das áreas internas do depósito, deverão obedecer a seguinte distribuição de cores: em bitolas até 6 mm2 (Fases A – vermelho, Fase B – Branca, Fase C – Marrom; Neutro: azul-claro; Terra – Verde e Retorno do interruptor – Amarelo) e acima de 6 mm2 cabos condutores (preto);

As emendas dos cabos de 240V e 1000V deverão ser feitas em conectores de pressão ou luvas de compressão. As emendas, exceto quando feitas com luvas isoladas, deverão ser revestidas com fita de borracha de alta fusão, até se obter uma superfície uniforme, sobre a qual deverão ser aplicadas, em meia sobreposição, emendas de fita isolante de pvc adesiva. A espessura da reposição do isolamento deverá ser igual ou superior à camada isolada do condutor.

As emendas de cabos com isolamento superior a 1000 V, deverão ser executadas conforme recomendações do fabricante.

Circuitos de audio, radiofrequência e de compilação deverão ser afastados dos circuitos de força com vista a ocorrência de indução de acordo com os padrões aplicáveis a cada classe de ruído.

As extremidades dos condutores nos cabos, não deverão ser expostas à umidade de ar ambiente, exceto pelo espaço de tempo estritamente necessário à execução de emendas, junções ou terminais.

18.8.8. Instalação de Cabos em Linhas Subterrâneas

Em linhas subterrâneas, os condutores não poderão ser enterrados diretamente no solo, devendo, obrigatoriamente, ser instalados em dutos de PVC corrugados, em tubos de aço galvanizado dotados de proteção contra corrosão ou, ainda outro tipo de dutos que assegurem proteção mecânica aos condutores e permitam sua fácil substituição em qualquer tempo.

Os condutores que saem de trechos subterrâneos e sobem ao longo de paredes ou outras superfícies deverão ser protegidos por meio de eletrodutos de pvc rígido, ferro galvanizado até uma altura não inferior a 3 metros em relação ao piso acabado, ou até atingirem a caixa protetora do terminal.

Na enfiação das instalações subterrâneas, os cabos não deverão estar sujeitos a esforços de tração capazes de danificar sua capa externa ou o isolamento dos condutores.

Os condutores de um mesmo circuito deverão fazer parte de um mesmo duto, e em caso de circuitos com mais de um cabo condutor por fase, em que não se tenha possibilidade de transitarem pelo memo duto, deverá ser planejado a sua enfiação, de forma a que se necessário, tenha-se um caminhamento sempre equilibrado com um conjunto de cabeamentos do circuito completo por duto, isto é, fases-neutro e terra.

Todos os condutores de um circuito deverão fazer parte do mesmo duto.

18.8.9. Instalação de Cabos em Dutos e Eletrodutos

A enfiação de cabos deverá ser precedida de conveniente limpeza dos dutos e eletrodutos com ar comprimido ou com passagem de bucha embebida em verniz isolante ou parafina.

Os eletrodutos a serem utilizados na distribuição dos circuitos não possuirão diâmetros inferiores a ¾".

O lubrificante para facilitar a enfiação, se necessário, deverá ser adequado à finalidade e compatível com o tipo de isolamento dos condutores. Poderão ser usados talco industrial neutro e vaselina industrial neutra, porém não deverá ser permitido o emprego de graxas.

Emendas ou derivações de condutores só deverão ser aprovadas em caixas de junção. Não deverão ser permitidas, de forma alguma, emendas dentro de eletrodutos ou dutos.

As ligações dos condutores nos bornes de aparelhos e dispositivos deverão obedecer aos seguintes critérios:

- Cabos e cordões flexíveis, de bitola igual ou menor que 4mm², deverão ter as pontas dos condutores previamente endurecidas com soldas de estanho;
- Condutores de seção maior que os acima especificados deverão ser ligados, sem solda, por conectores de pressão ou terminais de aperto.

18.8.10. Puxamento de Cabos e Fios

No puxamento de cabos e fios em dutos não deverão ser utilizados lubrificantes orgânicos; somente grafite ou talco.

O puxamento dos cabos e fios deverão ser efetuados manualmente, utilizando alça de guia e roldanas, com diâmetro pelo menos três vezes superior ao diâmetro do cabo ou grupos de cabos, ou pela amarração do cabo ou fio em pedaço de tubo.

Os cabos e fios deverão ser puxados contínua e lentamente evitando esforços brutos que possam danificá-los ou soltá-los.

A amarração do cabo à alça guia e roldanas deverá ser efetuada na seguinte seqüência:

- Remover aproximadamente 25m de capa e enfaixamento da extremidade do cabo, deixando os condutores livres;
- Passar cada grupo de condutores pela alça-guia e roldana e dobrá-los numa distância conveniente a que as pontas dos condutores sobrepassem a parte encapada do cabo;
- Juntar os grupos de condutores em torno do cabo e fazer uma amarração com arame de aço.

Em poços de elevação a operação deverá ser efetuada simplesmente passando o cabo de cima para baixo.

18.8.11. Fixação dos Cabos

Em instalações aparentes, a fixação dos cabos deverá ser feita por braçadeiras espaçadas de 50cm.

Em trechos curvos, as braçadeiras deverão ser fixadas no início e no fim de cada curva.

Em trechos curvos, observar os raios mínimos de curvaturas recomendados pela Norma do INMETRO.

18.8.12. Emendas

As emendas em cabos e fios somente poderão ser feitas em subdistribuidores. Em nenhum caso deverão ser permitidas emendas no interior de dutos.

As emendas de cabos e fios deverão ser executadas nos casos estritamente necessários, onde o comprimento da ligação for superior ao lance máximo da bobina.

18.9. QUADROS

18.9.1. Montagem de Quadros de Distribuição

Os diversos quadros de uma área deverão ser perfeitamente alinhados e dispostos de forma a apresentar conjunto ordenado.

Os quadros para montagem aparente deverão ser fixados às paredes ou sobre o piso, através de chumbadores, em quantidades e dimensões necessárias à sua perfeita fixação.

A fixação dos eletrodutos aos quadros deverá ser feita por meio de buchas e arruelas roscadas.

Após a conclusão da montagem, da enfiação e da instalação de todos os equipamentos, deverá ser feita medição do isolamento, cujo valor não deverá ser inferior ao da tabela 81 do anexo J da NBR-5410.

Antes da energização dos Quadros, todas as conexões deverão ser revistas quanto a aperto de parafusos e fixação de disjuntores e cabos, afim de serem evitados acidentes por sobre-aquecimento ou deslocamento de conexões.

18.9.2. Normas Adotadas

Constituído em invólucro metálico conforme normas da ABNT:

- NBR 6808 - Conjunto de manobra e controle de baixa tensão - Especificações.
- NBR 6146 - Graus de proteção providos por Invólucros - Especificação.
- NBR 5410 - Instalações elétrica de baixa tensão - Procedimento.
- ANSI C - 3720 (para os casos não definitivos nas normas acima).

Os cubículos deverão atender a um sistema elétrico com as seguintes características elétricas:

Tensão de isolação:	690V
Tensão de operação:	380V / 220V
Tensão de impulso (Uimp):	5kV
Corrente no barramento horizontal:	conforme diagrama unifilar – Projeto
Corrente de curto circuito: (Icc simétrico)	ver diagrama unifilar – Projeto
Freqüência:	60 Hz

18.9.3. Características Gerais dos Quadros Elétricos

Deverão ser do tipo PTTA (parcial type-tested assemblies) conforme definido pela norma NBR-IEC-60439:

Para alta garantia de segurança, as características construtivas deverão obedecer a norma NBR-IEC-60439-1, com a compartimentação entre unidades funcionais que atendam a forma 2b abaixo definida. Construída em estrutura auto-suportante em chapa de aço carbono e, fechamentos executados em bitola 14USG.

Separações internas por barreiras e divisões deverão ser efetuadas de modo a garantir:

a) proteção contra contatos com partes vivas pertencentes às unidades funcionais adjacentes;
b) proteção contra passagem de corpos sólidos estranhos;
c) limitar a possibilidade de se iniciar um arco, bem como confinar os efeitos decorrentes de umcurto-circuito dentro da unidade funcional.

Formas típicas de separação (conforme a norma NBR-IEC-60439-1	
Forma 1	**Nenhuma separação**
Forma 2b	Separação entre barramentos e unidades funcionais porém, as unidades funcionais não possuem separações entre si e, não existe nenhuma separação entre as unidades funcionais e seus respectivos terminais. Terminais separados dos barramentos
Forma 3b	Separação entre barramentos e unidades funcionais e separação entre todas as unidades funcionais mas, não entre seus terminais de saída, de uma unidade para outra. Os terminais de saída precisam ser separados do barramento
Forma 4b	Separação entre barramentos e unidades funcionais e separação entre todas as unidades funcionais, incluindo seus terminais de saída, de uma unidade para outra. Os terminais de saída são separados dos barramentos.

Cada quadro deverá ser construído por chapas de aço carbono, estas de espessuras, não inferior a 1,96mm (14 MSG). A estrutura deverá ser convenientemente reforçada, de modo que não ocorram deformações resultantes da carga dos elementos nela montados ou das operações de transporte.

Deverão ser previstos dispositivos próprios no rodapé, para fixação dos cubículos por chumbadores rápidos.

As portas quando necessárias, deverão ser providas de fecho tipo cremona. Grelhas de ventilação compatíveis com o grau de proteção e, deverão ser previstas para limitar a temperatura interna em 40ºC.

Grau de Proteção (conforme a norma NBR 6146 / IEC 529)	
IP 42	Protegido contra corpos sólidos superiores a 1 mm e contra quedas de gotas de líquido com inclinação não superior a 15º em relação a vertical

Os cubículos deverão ser providos de tampas de alumínio removíveis para a passagem dos cabos de potência, para se evitar aquecimentos decorrentes de indução magnética.

O projeto dos quadros e o arranjo dos componentes deverão assegurar o espaço adequado para inspeção e manutenção dos componentes, fiação e terminais. Os equipamentos montados no interior do cubículo deverão ser arranjados de modo que os bornes dos dispositivos montados nos painéis frontais sejam acessíveis sem necessidade de remoção de qualquer componente.

Todas as junções passíveis de remoção para manutenção e/ou montagem deverão ser feitas através de parafusos de aço galvanizado ou de material não corrosível. As bordas das chapas deverão ser dobradas de tal forma que as cabeças dos parafusos de junção não apareçam externamente. Onde necessário, as porcas dos parafusos deverão ser soldadas às chapas para facilitar o aperto. O quadro deverá ser provido de porta, compreendendo toda a altura. A porta deverá ser equipada com gaxeta, dobradiças embutidas e trinco, deverão ser providas aletas de ventilação, com telas de proteção contra insetos, de material não corrosível.

As partes externas não deverão apresentar sinais de solda ou de furação para não ferir a boa aparência do cubículo e deverão ter todas as faces retas sem saliências ou reentrâncias.

As portas deverão ser providas de dobradiças do tipo embutido para acesso aos disjuntores e/ ou outros componentes, possuindo maçanetas providas de trinco do tipo Cremona e fechadura do tipo yale operadas por chave mestra.

As dobradiças e partes móveis, onde a tinta possa soltar ou descascar, deverão ser feitas de material não ferroso, como latão, bronze ou aço inoxidável, Pinos e arruelas de dobradiças deverão ser feitos de aço inoxidável.

A entrada e saída dos cabos devera poder ser feita por cima e por baixo devendo ser previstos suportes, furações e aberturas necessárias.

Os espaçamentos entre condutores deverão obedecer às normas das entidades anteriormente citadas, bem como aos valores constantes desta especificação.

As fases deverão ser identificadas com pintura nas seguintes cores:

- Fase A – azul
- Fase B – branco
- Fase C – violeta
- Neutro – azul claro
- Terra – verde

O arranjo das fases vista da parte frontal dos cubículos deverá ser A, B, C (da esquerda para a direita, de cima para baixo e da frente para trás).

Os dispositivos, barramentos e outros equipamentos envolvendo circuitos trifásicos, deverão sempre que possível atender a seqüência de fases.

Os barramentos deverão ser de cobre rígido de alta condutividade, dimensionados para suportar os esforços térmicos e mecânicos devido a um curto circuito igual ao indicado nos desenhos do projeto.

Os isoladores das barras deverão ser de epóxi e deverão suportar os esforços citados no item anterior, com espaçamento mínimo a terra de 4cm.

Uma barra de terra de cobre rígido, não inferior a 50% do barramento principal, devera ser prevista.

A barra de terra e respectivos conectores para aterramento deverão ser capazes de conduzir por um período de 2(dois) segundos a corrente de curto circuito indicada para os barramentos principais.

Para barras e conexões, a elevação máxima de temperatura permitida acima do ambiente de 40°C será de 30°C para a corrente nominal em regime contínuo, devendo ainda as derivações e emendas ser prateadas contra oxidação e o aparafusamento permitir que a pressão se mantenha constante com a variação de temperatura.

Os instrumentos, chaves de controle e lâmpadas indicadoras deverão ser instalados na parte frontal do cubículo. As lâmpadas indicadoras deverão ser facilmente substituídas pela parte frontal com o cubículo sob tensão.

O acesso aos equipamentos internos deverá ser feito frontalmente por meio de porta.

Os cubículos deverão ter calhas de PVC com tampas facilmente removíveis para passagem dos fios de controle que deverão ser ligadas a réguas terminais convenientemente localizadas. Os fios não deverão ficar pendurados pelos respectivos terminais, mais sim devidamente suportados.

Os condutores de controle (se aplicável) serão de cobre com isolamento termoplástico (não propagadores de chama), isolado para 750V, formação mínima 7 (sete) fios e seção mínima de 1,5mm², exceto os condutores dos circuitos dos transformadores de corrente que deverão ter seção mínima de 2,5mm².

Todas as conexões internas deverão ser executadas com conectores apropriados não sendo admitidas emendas na fiação. As pontas dos fios e cabos de controle e sinalização não devem ser estanhadas para formar terminais de ligação as regras, devendo-se usar terminais de pressão pré-isolados do tipo “olhal”. Cada condutor devera possuir identificação de material indelével.

Todas as ligações internas e ligações externas de comando e controle dos painéis deverão ser feitas através de réguas terminais.

As réguas terminais deverão ser para 750V, nas capacidades de corrente adequadas, devendo cada terminal ser numerado de forma visível e permanente. A cada borne não deverão ser ligados mais de dois condutores. As réguas terminais deverão apresentar bornes livres da reserva na proporção de 20% daqueles ocupados.

Caixas dos instrumentos, reles e dispositivos similares deverão ser considerados como devidamente aterrados quando conectados a estrutura do cubículo por parafusos de metal. O mesmo se aplica as carcaças dos transformadores de instrumentos.

Os conectores e terminais para a ligação a fiação externa deverão constar do fornecimento e serão do tipo ã compressão, para condutores de cobre.

Deverão ser fornecidas plaquetas de identificação para todos os circuitos dos cubículos. As plaquetas deverão ser preferencialmente de acrílico aparafusadas, contendo letras brancas em fundo preto. Não serão aceitas plaquetas fixadas com fitas adesivas dupla face.

As plaquetas deverão ser aprovadas pela Contratante ou seu representante e deverão contar no mínimo a sigla, tensão, freqüência, no de fases e ano de fabricação.

No lado interno da porta haverá um encaixe adequado para portar uma copia plotada de desenho feito no formato ao dobrado para formato A4.

18.9.5. Barramentos

Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico de alta condutividade, com juntas e derivações revestidas de prata, perfeitamente alinhadas e aparafusadas firmemente para asseguras boa condutividade, seção retangular, dimensionados de acordo com a corrente nominal e a corrente de curto circuito do sistema e suportados por isoladores de epóxi ou resina poliester.

Todos os quadros deverão ser providos de um barramento de neutro e de um barramento de terra, igualmente em cobre eletrolítico, os quais deverão possuir o mesmo número de pontos de conexão que os de circuitos.

Os Barramentos deverão ser firmemente fixados sobre isoladores.

Os barramentos deverão ser identificados com pintura nas seguintes cores:

- Fase A – vermelho
- Fase B – branco
- Fase C – marrom
- Neutro – azul claro
- Terra – verde

A instalação de barramentos blindados pré-fabricados deverá ser efetuada conforme instruções do fabricante. Na travessia de lajes e paredes deverão ser previstas aberturas de passagem, com dimensões que permitam folga suficiente para a livre dilatação do duto.

As barras e seus suportes deverão ser dimensionados para suportar a corrente suportável nominal de curta duração, 1s.

As barras principais deverão Ter seção constante em toda a sua extensão, sendo dimensionadas para a corrente nominal, conforme indicada em projeto.

Os quadros de distribuição e manobra deverão possuir barra de aterramento, fixada na parte inferior, em toda a sua extensão, provida de dois conectores para cabos, em cada uma das extremidades.

18.9.6. Fiação Interna

Os condutores dos circuitos de controle e proteção deverão possuir isolamento termoplástico (PVC ou EPR), resistente à umidade, óleo e ozona, não propagador de chama adequado à operação contínua dos condutores na temperatura de 70 °C. A classe de isolamento dos condutores deverá ser 600V. Os condutores serão de cobre estanhado, encordoados e flexíveis. Os condutores sujeitos a dobramentos freqüentes, como os que ligam os componentes montados nos painéis basculantes a itens instalados no interior do cubículo, deverão ser de encordoamento extraflexível, NEMA classe K ou equivalente. A bitola mínima dos condutores é 4 mm2 para circuitos secundários de transformadores de corrente, e 2,5 mm2 para circuitos em geral. Os condutores deverão atender à Norma ABNT NBR 6880.

Os blocos terminais deverão ser do tipo com barreiras isoladoras, moldados em plástico resistente a impactos e a temperaturas elevadas. Os terminais deverão ser do tipo de aparafusados, adequados a receber conectores aptos a estabelecer conexões à prova de vibrações; deverão ser isolados para 600V e possuírem capacidade mínima de condução de corrente de 30A . Os blocos terminais para os circuitos secundários de transformadores de corrente deverão ser do tipo de curto circuito. Deverá ser previsto 20% de terminais reserva do total de terminais utilizados.

A fixação deverá ser provida de conectores do tipo reforçado e pré-isolado, com olhal para ligação terminal e luva de compressão para a conexão do condutor.

Todos os condutores deverão terminar em bornes de equipamentos ou em blocos terminais. A fiação entre componentes do cubículo e entre estes os blocos terminais deverá ser condicionada em canaletas de material plástico não propagador de chama, com tampas removíveis, instaladas no interior do cubículo em posição horizontal e/ou vertical. A fiação fora das canaletas deverá ser mínima e, quando utilizada, emprega-se grupos de cabos amarrados (chicotes), dispostos horizontal e verticalmente e fixados à estrutura por meio de braçadeiras de material isolante. O desdobramento dos grupos de cabo deverão possuir pequeno raio de curvatura. Deverá ser dada atenção especial aos condutores dos itens instalados nas portas ou em outras partes basculantes, para que seja possível um giro de 180 graus das portas ou das outras partes basculantes sem provocar danos ou esticamentos nos condutores.

18.9.7. Placas de Identificação

Cada quadro de distribuição de baixa tensão deverá ser fornecido com uma placa de identificação, feita de aço inoxidável, contendo, no mínimo, as informações relacionadas no Item 10 da Norma NBR-6808 da ABNT.

As placas de identificação deverão ser fixadas na parte frontal externa dos quadros de distribuição de baixa tensão.

18.9.8. Intertravamentos Elétricos

Deverão ser previstos os seguintes intertravamentos elétricos nos quadros de distribuição e manobra de baixa tensão:

Bloqueio para impedir a partida de dois ou mais equipamentos concomitantemente;

Bloqueio para impedir a partida do equipamento (reserva), estando os equipamentos (principais) em funcionamento.

18.9.9. Tratamento das Superfícies e Pintura

As superfícies metálicas dos equipamentos a serem fornecidos deverão ser isentas de respingos de solda, rebarbas, escamas e outras imperfeições.

Os bordos serão alisados. As superfícies deverão sofrer um tratamento químico, eliminando todo vestígio de ferrugem.

Os riscos, depressões e demais imperfeições deverão ser emassados e alisados de maneira que se obtenha superfícies perfeitamente lisas. Imediatamente após a limpeza, as superfícies metálicas, deverão ser submetidas a um processo de fosfatização.

As superfícies não pintadas e sujeita à corrosão deverão ser protegidas durante o transporte e armazenagem por um composto preventivo contra ferrugem, facilmente removível.

A pintura de acabamento deverá ser executada na fábrica, de modo que, na obra após a montagem, somente sejam feitos retoques nos pontos em que a pintura tiver sido danificada. Todas as superfícies serão pintadas, com exceção das seguintes :

- Superfícies com acabamento por usinagem;
- Superfícies galvanizadas ou resistentes à corrosão;
- Superfícies embutidas ou em contato com o concreto.

As resinas utilizadas deverão ser do tipo tal que a polimerização das mesmas, durante um eventual trabalho de retoques no campo, não requeira o uso de equipamentos, materiais ou processos especiais, tais como aquecedores e compostos químicos. Na escolha das resinas, é dada especial atenção à facilidade de aderência dos retoques.

A pintura final deverá ser aplicada por processo eletrostático na cor cinza RAL 7032. A espessura final da pintura deverá ser da ordem de 130 micrômetros e o grau de aderência igual a zero, de acordo com a norma ABNT PMB 985.

18.9.10. Conexões Internas

As conexões internas deverão ser executadas mediante barras rígidas de cobre, montadas em suporte isolantes, capazes de suportar os ensaios dielétricos especificados para o cubículo.

18.9.11. Observações Especiais

Especial atenção deverá ser dada, quando houver necessidade de execução de derivações a partir de quadros elétricos existentes.

Deverá ser obedecida não só as marcas dos fabricantes dos equipamentos (disjuntores, etc.) existentes neste quadro, como também as características técnicas primordiais, tais como:

- A corrente de curto circuito, deverá ser igual ou superior a dos equipamentos existentes no quadro elétrico de onde partiram estas derivações.
- Todos os circuitos instalados neste novo quadro, assim como, o alimentador derivado a partir de um quadro existente, deverão possuir plaquetas de identificação, contendo o respectivo nº do circuito, como também, quando indicado no projeto, o descritivo de identificação do destino deste circuito.
- Todos os quadros de distribuição deverão possuir identificação codificada, bem como, faseamento, tensão de operação e freqüência de operação, indicadas em plaqueta de acrílico com fundo preto e letras brancas, na parte superior externa do quadro.

18.9.12. DISJUNTORES DE BAIXA TENSÃO

18.9.12.1. Normas Técnicas

A fabricação e o ensaio dos disjuntores deverão seguir as seguintes normas:

- NBR IEC 60898 A norma NBR IEC 60 898 fixa as condições exigíveis a disjuntores com interrupção no ar de corrente alternada 60Hz, tendo uma tensão nominal até 440V (entre fases), uma corrente nominal até 125A e uma capacidade de curto-circuito nominal de até 25kA. Os disjuntores são projetados para uso por pessoas não qualificadas e para não sofrerem manutenção.
- NBR IEC 60947-2 Norma NBR IEC 60 947-2 estabelece que as instalações serão manuseadas por pessoas especializadas e engloba todos os tipos de disjuntores em BT.

18.9.12.2. Classificação dos Disjuntores nos Quadros Gerais de Baixa Tensão

Quanto a execução (Normas IEC) :

- Disjuntores do Tipo Caixa Moldada : Correntes nominais até 1000 A (inclusive)
- Disjuntores Abertos : Correntes nominais acima de 1250 A (inclusive)

Quanto a versão (Normas IEC):

- Disjuntores Versão Extraível : Disjuntores de proteção dos Q.G.B.T's
- Disjuntores Versão Fixa : demais disjuntores

Quanto as proteções (Normas IEC):

- Disjuntores do Tipo Caixa Moldada : Relé microprocessado com funções L, I somente em caso para se garantir a seletividade
- Disjuntores do Tipo Caixa Moldada : Termomagnéticos (TM) ou somente magnético (M)
- Disjuntores Abertos : Relés microprocessado com funções L, S, I, G

Quanto as acessórios (Normas IEC):

- -Disjuntores do Tipo Caixa Moldada : sem acessórios
- -Disjuntores do Tipo Aberto : Motorizados, BA/BF

Quanto ao Número de Polos (Normas IEC):

- Tripolares

Obs.: Todos os disjuntores de baixa tensão deverão ser do mesmo fabricante, devendo ainda ser garantida por este a integridade de todos os componentes do sistema em função dos níveis de curto-circuitos adotados.

- As especificações limitam-se a direcionar os disjuntores e respectivas localizações porém, deverá ser seguido o diagrama unifilar para determinação das capacidades e os disjuntores a serem utilizados, assim como o projeto de supervisão predial para determinar quais serão de acionamento ou supervisão remota.
- Caso o fabricante do painel pretenda utilizar outro disjuntor, deverão ser anexadas à proposta as curvas de limitação de corrente, bem como as curvas de limitação de A^2s, para a proteção adequada do circuito, conforme exigido nas normas NBR5410 e NBR6808.

18.9.13. Disjuntores tipo Aberto (NORMAS IEC)

18.9.13.1. Características Construtivas

Disjuntor aberto tripolar ou tetrapolar, comando manual, para uso interno, norma de referência NBR IEC 60 947-2, execução fixa ou extraível, com relé de proteção microprocessado, completo com transformadores de corrente, com terminais posteriores horizontais e 4 contatos auxiliares (2NA + 2NF). Em caracter de padronização e facilidade na manutenção, os disjuntores deverão possuir a mesma altura e a mesma profundidade e os acessórios deverão ser os mesmos para correntes nominais de 100A a 6300A, afim de otimizar o trabalho da manutenção, bem como reduzir os itens de estoque. Deverão possuir dupla isolação entre o circuito de potência e de comando para permitir a instalação de acessórios, atendendo as normas de segurança. Os bornes de comando deverão ser localizados na parte frontal do disjuntor por características de segurança. Deverá existir a possibilidade de instalação futura de acessórios para a operação elétrica e mecânica dos disjuntores como contatos auxiliares adicionais, motor para o carregamento automático das molas, bobinas de abertura, mínima tensão e fechamento além da possibilidade de kits de intertravamento mesmo para disjuntores com caixas diferentes.

18.9.13.2. Características Elétricas

Classe de Isolação:.....1000 Vca
Tensão nominal de operação:.....conforme diagrama unifilar
Tensão máxima de operação:.....690 Vca
Freqüência nominal: .....50/60 Hz
Número de pólos: .....conforme diagrama unifilar
Capacidade de interrupção simétrica (Icu):.....conforme diagrama unifilar
Capacidade de interrupção em serviço (Ics):.....conf. modelo especificado no unifilar
Corrente nominal de operação (In): .....conforme diagrama unifilar
Ciclo de ensaio: .....conforme normas acima

Fabricante de Referência.: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS ou similar com equivalência técnica

18.9.14. DISJUNTORES TRIPOLARES EM CAIXA MOLDADA

18.9.14.1. Características Construtivas

Disjuntores em caixa moldada de acordo com a NBR IEC 60 947-2; com 03 posições distintas de ligado/desligado/falha para atender a norma de segurança; ajuste do relé térmico de 0,7 a 1xIn e magnético fixo em 10xIn; material reciclável V0 de acordo com a UL94 (norma de flamabilidade). Permite o uso dos mesmos acessórios para disjuntores com caixas diferentes, a fim de otimizar o trabalho da manutenção, bem como reduzir os itens de estoque. Deverão possuir: dupla isolação para permitir a instalação de

acessórios com segurança total e dupla interrupção elétrica para garantir uma maior vida elétrica. Os relés residuais deverão ser acoplados aos disjuntores, inclusive nos tripolares. (execução de fixação + comando + acessórios), conforme simbologia em unifilar.

18.9.14.2. Características Elétricas

Classe de Isolação:.....800 Vca
Tensão nominal de operação:.....conforme diagrama unifilar
Tensão máxima de operação:.....690 Vca
Freqüência nominal: .....50/60 Hz
Número de pólos: .....conforme diagrama unifilar
Capacidade de interrupção simétrica (Icu):.....conforme diagrama unifilar
Capacidade de interrupção em serviço (Ics):.....conf. modelo especificado no unifilar
Corrente nominal de operação (In): .....conforme diagrama unifilar
Faixa de disparo da Proteção Magnética (Im):.....conforme modelo especificado no unifilar
Durabilidade elétrica mínima / mecânica mínima:.....25.000 / 28.000 manobras
Ciclo de ensaio: .....conforme normas acima

Será dado preferência para disjuntores que comprovadamente garantam seletividade entre eles.

Fabricantes de Referência.: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS ou similar com equivalência técnica

18.9.14.3. Características Adicionais

Os disjuntores abertos e em caixa moldada deverão garantir a seletividade entre os níveis deacordo com os modelos e ajustes especificados no diagrama unifilar.Os disjuntores também deverão possuir curvas de limitação e estudos comprovados a fim depermitir proteção back-up entre os mesmos e entre estes e mini disjuntores.

Para os quadros com mini disjuntores com capacidade de curto-circuito igual ou superior a 6kA, considerou-se a proteção de back-up com o disjuntor geral dos quadros. Estes estudos deverão ser comprovados e testados de acordo com a IEC 947-2

18.9.15. MINI DISJUNTORES (NOS QUADROS DE LUZ E TOMADAS) (NORMAS IEC)

18.9.15.1. Características Construtivas

Mini Disjuntor com proteção termomagnética independentes; interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento; construção interna das partes integrantes totalmente metálicas (para garantir uma vida útil maior e evitar deformações internas); contatos banhados a prata; fixação em trilho DIN.

18.9.15.2. Características Elétricas

Classe de Isolação:.....440 Vca
Tensão nominal de operação:.....conforme diagrama unifilar
Tensão máxima de operação:.....440 Vca
Freqüência nominal: .....50/60 Hz
Número de pólos: .....conforme diagrama unifilar
Capacidade de interrupção simétrica (Icu):.....6 kA-220V
Capacidade de interrupção em serviço (Ics):.....conf. modelo especificado no unifilar
Corrente nominal de operação (In): .....conforme diagrama unifilar

Faixa de disparo da Proteção Magnética (Im):.....conforme modelo especificado no unifilar
Durabilidade elétrica mínima / mecânica mínima:.....10.000 / 20.000 manobras
Ciclo de ensaio: .....conforme normas acima
Curvas de atuação:.....C (de acordo com as normas acima)

Fabricantes de Referência.: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS ou similar com equivalência técnica

Obs.: Para os disjuntores terminais, considerou-se a proteção de back up com o disjuntor de proteção geral do quadro.

18.9.16. DISJUNTORES PARA MOTORES

18.9.16.1. Características Construtivas

Disjuntor para proteção de motor com proteção termomagnética; com proteção térmica própria para proteção de motor e, proteção magnética fixa em 12xIn; interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento; contatos banhados a prata; fixação em trilho DIN; acessórios conforme simbologia em unifilar.

18.9.16.2. Características Elétricas

Classe de Isolação:.....500 Vca
Tensão nominal de operação:.....conforme diagrama unifilar
Tensão máxima de operação:.....500 Vca
Freqüência nominal: .....50/60 Hz
Número de pólos: .....3 pólos
Capacidade de interrupção simétrica (Icu):..... conforme diagrama unifilar
Capacidade de interrupção em serviço (Ics):.....conf. modelo especificado no unifilar
Corrente nominal de operação (In): .....conforme diagrama unifilar
Faixa de disparo da Proteção Magnética (Im):.....conforme modelo especificado no unifilar
Ciclo de ensaio: .....conforme normas acima

Fabricantes de Referência.: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS ou similar com equivalência técnica

18.9.17. FUSÍVEIS

Deverão ser do tipo rápido para curto circuitos e retardado para sobrecarga (fusíveis NH) quando utilizados para proteção de circuitos.

Os circuitos de comando serão protegidos por fusíveis retardados.

18.9.18. CHAVES SECCIONADORAS E COMUTADORAS DE BAIXA TENSÃO

A fabricação e o ensaio das chaves deverão seguir a seguinte Norma:

- IEC 60 947-3 – para manuseio da instalação por pessoas especializadas

18.9.18.1. Descrião

As chaves seccionadoras serão utilizadas como seccionamento geral dos quadros terminais de luz e força.

Suas correntes nominais estão indicadas nos diagramas trifilares.

18.9.19. CHAVE SECCIONADORAS SEM BASE FUSÍVEL

18.9.19.1. Características Construtivas

Chave seccionadora sob carga para uso interno, execução fixa; contatos banhados a prata; com abertura e fechamento independente da velocidade do operador, sendo realizada através de mecanismo de molas; com contatos auto-limpantes por sopro magnético. Possui eixo inteiriço para permitir uma melhor fixação na chave, evitando acidentes por solturas indevidas, sendo móvel na chave para facilitar a montagem da mesma; com indicação das posições dos contatos de forma confiável para garantir a segurança total do operador.

18.9.19.2. Características Elétricas

Classe de Isolação:.....750 Vca
Tensão nominal de operação:.....conforme diagrama unifilar
Tensão máxima de operação:.....690 Vca
Freqüência nominal: .....50/60 Hz
Número de pólos: .....conforme diagrama unifilar
Corrente nominal de operação (In): .....conforme diagrama unifilar

18.9.20. CHAVE SECCIONADORAS COM BASE FUSÍVEL

18.9.20.1. Características Construtivas

Chave seccionadora sob carga, para uso interno; execução fixa; contatos banhados a prata; com abertura e fechamento independente da velocidade do operador, sendo realizada através de mecanismo de molas; com contatos auto-limpantes por sopro magnético. Possui eixo inteiriço para permitir uma melhor fixação na chave, evitando acidentes por solturas indevidas, sendo móvel na chave para facilitar a montagem da mesma; com indicação das posições dos contatos de forma confiável para garantir a segurança total do operador.

18.9.20.2. Características Elétricas

Classe de Isolação:.....1000 Vca
Tensão nominal de operação:.....conforme diagrama unifilar
Tensão máxima de operação:.....690 Vca
Freqüência nominal: .....50/60 Hz
Número de pólos: .....conforme diagrama unifilar
Corrente nominal de operação (In): .....conforme diagrama unifilar
Tamanho do fusível:.....conforme modelo especificado no unifilar

18.9.21. CHAVE COMUTADORAS – OPERAÇÃO MANUAL

18.9.21.1. Características Construtivas

Chave comutadora sob carga, para uso interno; montada de forma sobreposta para garantir que jamais as duas entrem no circuito simultaneamente; execução fixa; contatos banhados a prata; com abertura e fechamento independente da velocidade do operador, sendo realizada através de mecanismo de molas; com contatos auto-limpantes por sopro magnético; com eixo inteiriço para permitir

uma melhor fixação na chave, evitando acidentes por solturas indevidas, sendo móvel na chave para facilitar a montagem da mesma; com indicação das posições dos contatos de forma confiável para garantir a segurança total do operador; com posição I-O-II definidas; acessórios conforme diagrama unifilar.

18.9.21.2. Características Elétricas

Classe de Isolação:.....1000 Vca
Tensão nominal de operação:.....conforme diagrama unifilar
Tensão máxima de operação:.....690 Vca
Freqüência nominal: .....50/60 Hz
Número de pólos: .....conforme diagrama unifilar
Corrente nominal de operação (In): .....conforme diagrama unifilar

18.9.22. CHAVES COMUTADORAS – OPERAÇÃO MANUAL

18.9.22.1. Características Construtivas

Chave comutadora sob carga, para uso interno; montada de forma sobreposta para garantir que jamais as duas entrem no circuito simultaneamente; execução fixa; contatos banhados a prata; com abertura e fechamento independente da velocidade do operador, sendo realizada através de mecanismo de molas; com contatos auto-limpantes por sopro magnético; com eixo inteiriço para permitir uma melhor fixação na chave, evitando acidentes por solturas indevidas, sendo móvel na chave para facilitar a montagem da mesma; com indicação das posições dos contatos de forma confiável para garantir a segurança total do operador; com posição I-O-II definidas; acessórios conforme diagrama unifilar.

18.9.22.2. Características Elétricas

Classe de Isolação:.....1000 Vca
Tensão nominal de operação:.....conforme diagrama unifilar
Tensão máxima de operação:.....690 Vca
Freqüência nominal: .....50/60 Hz
Número de pólos: .....conforme diagrama unifilar
Corrente nominal de operação (In): .....conforme diagrama unifilar

18.9.23. CHAVE COMUTADORAS MOTORIZADAS PARA CHAVES ACIMA DE 200A ATÉ 1.600A

18.9.23.1. Características Construtivas

Chave comutadora sob carga, para uso interno; montada de forma sobreposta para garantir que jamais as duas entrem no circuito simultaneamente; execução fixa; contatos banhados a prata; com abertura e fechamento independente da velocidade do operador, sendo realizada através de mecanismo de molas Possui contatos auto-limpantes por sopro magnético, com motorização para realizar a comutação de forma automática no tempo de 400 a 800ms; com indicação das posições dos contatos de forma confiável para garantir a segurança total do operador; com posição I-O-II definidas; acessórios conforme diagrama unifilar.

18.9.23.2. Características Elétricas

Classe de Isolação:.....1000 Vca
Tensão nominal de operação:.....conforme diagrama unifilar
Tensão máxima de operação:.....690 Vca

Freqüência nominal: .....50/60 Hz
Número de pólos: .....conforme diagrama unifilar
Corrente nominal de operação (In): .....conforme diagrama unifilar

18.9.24. DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS (DPS)

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras :

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão NBR-5419 – Proteção de estruturas contra Descargas Atmosféricas

18.9.24.1. Descrição

Para proteção contra surtos de tensão causados por descargas atmosféricas, manobras, etc, serão previstos dispositivos protetores nos quadros de energia que atendem equipamentos de informática e quadros gerais de baixa tensão, conforme indicado no diagrama unifilar.

Os dispositivos de proteção contra surtos serão ligados entre as fases – terra e neutro – terra, de forma a escoar toda corrente advinda de surtos conduzidos pela rede elétrica ou induzidas pelo S.P.D.A. nos circuitos.

Os protetores contra surto de tensão deverão ser dispositivos de proteção contra sobretensões transitórias (DPST) monopolares, os quais, deverão ser compostos por varistores de óxido de zinco associado a um dispositivo térmico de segurança, que atua tanto por sobrecorrente como por sobretemperatura, devendo possuir ainda sinalização luminosa bicolor, “verde” quando em serviço e “vermelha” quando fora de serviço. Possuindo as seguintes características principais:

- Tensão Nominal de Operação ..... 220/380 V;
- Tensão de operação contínua ..... 275 V:
- Corrente de surto nominal (8/20 µs) ..... 15 kA;
- Corrente máxima de surto (8/20 µs) ..... 40 kA;
- Energia máxima do varistor (2 ms) ..... 550 j;
- Tensão de referência do varistor (1 ms) ..... 430 V;
- Nível de proteção a tensão residual (5 kA) ..... < 950 V;

18.9.24.2. Considerações finais

1-Todo protetor de surto deverá ser protegido por um disjuntor ou fusível. Favor atentar ao nível de curto-circuito no ponto a ser instalado.

2-Para a proteção completa da instalação, todas as possíveis entradas devem ser verificadas, como telefone e antenas.

3-Se a instalação possuir pára-raios, os quadros de entrada deverão ser equipados com dispositivos Tipo I. Caso contrário, poderemos utilizar dispositivos Tipo II já na entrada.

4-Os protetores de surto deverão ser instalados antes dos interruptores diferenciais DRs.

5-Para distâncias de até 30 metros, os equipamentos abaixo do protetor estarão protegidos. Para distâncias superiores a 30 metros será necessária a coordenação com outro dispositivo Tipo II.

18.9.25. PROTEÇÃO CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS-INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL (IDR)

A fabricação e o ensaio dos Interruptores Diferenciais deverão seguir as seguintes Normas:

- IEC 1008 e IEC 1009 Obs: Recomenda-se a utilização na Norma de instalações elétricas de Baixa Tensão
- NBR 5410

18.9.25.1. Descrição

De acordo com a norma NBR-5410, para proteção contra choques elétricos de contatos indiretos, foi previsto um protetor DR (diferencial residual), para circuitos, de tomadas em áreas úmidas e outros similares. Os DR's serão de alta sensibilidade, 30 mA.

18.9.25.2. Características Construtivas

Interruptor Diferencial com proteção residual; interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento; construção interna das partes integrantes totalmente metálica (para garantir uma vida útil maior e evitar deformações internas); contatos banhados a prata; fixação em trilho DIN.

18.9.25.3. Características Elétricas

Classe de Isolação:.....440 Vca
Tensão nominal de operação:.....conforme diagrama unifilar
Tensão máxima de operação:.....440 Vca
Freqüência nominal: .....50/60 Hz
Número de pólos: .....conforme diagrama unifilar
Corrente nominal de operação (In): .....conforme diagrama unifilar
Corrente residual de proteção (Ir):.....conforme diagrama trifilar
Tempo de atuação:.....15 a 30ms
Durabilidade elétrica / mecânica mínima:.....5.000 manobras
Ciclo de ensaio: .....conforme normas acima

Fabricantes de Referência.: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS ou similar com equivalência técnica

18.9.26. CONTACTORES

A fabricação e o ensaio dos contatores deverão seguir a seguinte Norma:
- IEC 60 947-4 -para manuseio da instalação por pessoas especializadas

18.9.26.1. Características Construtivas

Contator para uso interno; caixa de construção que atende a Norma Ambiental ISO 14000 (não agride o ambiente, através da liberação de gases tóxicos como bromo ou fósforo, ou gases agressivos ao corpo humano como cádmio) Visando uma diminuição das peças de reposição, deverá possuir a maioria dos acessórios intercambiáveis entre toda a linha, para contatores até 110A; deverá possibilitar a instalação por tilho DIN ou parafuso. Para contatores acima de 145A, deverá possuir um sistema de troca de bobina e contatos fixos e móveis sem a necessidade de retirar o contator do painel e, também, deverá existir total modularidade entre estes contatores e os disjuntores caixa moldada, visando uma redução de espaço na instalação.

18.9.26.2. Características Elétricas

Classe de Isolação:.....690 Vca
Tensão nominal de operação:.....conforme diagrama unifilar
Tensão máxima de operação:.....690 Vca

Freqüência nominal: .....50/60 Hz
Número de pólos: .....conforme diagrama unifilar
Corrente nominal de operação (In): .....conforme diagrama unifilar
Tensão de Comando:.....conforme diagrama unifilar

Fabricantes de Referência.: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS ou similar com equivalência técnica

18.10. PLUGUES E TOMADAS

O projeto baseou se nas normas da ABNT , destacando-se entre outras :

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- NBR-6147/2000 -Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Especificação
- NBR-6267/1998 -Proteção contra choque elétrico para plugues e tomadas de uso doméstico
- NBR-14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 2A/250V em corrente alternada
- IEC-60309-1 – Tomadas para uso industrial

18.10.1. Descrição

As tomadas e pontos de força devem ser distribuídos conforme as necessidades dos vários ambientes, obedecendo-se ao seguinte critério:

- tomadas para ligação, tipo plug, quando for para instalar equipamentos normalmente plugados, como tomadas de uso geral, etc.
- pontos para ligação direta, quando for para instalar equipamentos com alimentação direta no quadro de comando ou no equipamento, através de eletrodutos flexíveis, ou cabos flexíveis tipo “pp” tais como: luminárias, fan-coils, bombas, ventiladores, bombas, etc.

A distribuição para as tomadas e pontos de força será feita através de eletrocalhas, perfilados ou eletrodutos, a partir do respectivo quadro terminal de distribuição do pavimento.

As caixas e espelhos respectivos deverão ficar perfeitamente alinhadas (horizontal e vertical).

Foram adotadas basicamente os tipos de tomadas descritos abaixo e indicados na legenda do projeto conforme a NBR-6147

- Geral Tomadas de Uso Geral (Tomadas na Cor branca)
    1. Tensão 220V (F + N + T): 2P + T universal, 10/15 A
    2. Tensão 380V (F + F + T): 3P chatos, 20 A

- Tomadas para uso de computadores (Tomadas na Cor preta)
    1. Tensão 220V (F + N + T): 2P + T, 15 A

- Tomadas para Equipamentos de alta potência (Tomadas industriais tipo “steck”)
    1. Tensão 380V bifásico (F + F + T)
    2. Tensão 380V trifásico (F + F + F + T)

Obs.: A norma NBR-5410/2004 – Item 6.5.3.1 permite o uso de tomadas conforme NBR-6147 e NBR-14136. A tendência do mercado brasileiro é migrar para a utilização das tomadas NBR-14136, com tensões diferentes, as tomadas com tensão mais elevadas devem ser identificadas (Item 6.5.3.2 – NBR-5410/2004) Na época da aquisição das tomadas deverá ser avaliado em conjunto com o Cliente a eventual substituição dos modelos especificados pelos novos modelos conforme NBR14136.

18.10.2. Produtos

Os modelos das tomadas abaixo devem ser aprovados pelo cliente.

- Tomadas 2P + T e Universal – 10/15 A -125/250 V linha Silentoque para áreas técnicas. Fabricantes de referência: PIAL LEGRAND, SIEMENS, PRIMELÉTRICA ou similar com equivalência técnica
- Tomadas 2P+T e Universal – 10/15 A -125/250 V -linha Elite, Pial Plus (Pial) ou linha Light (Bticino) ou linha Thesi (Bticino) para áreas nobres Fabricantes de referência: PIAL LEGRAND, SIEMENS, PRIMELÉTRICA ou similar com equivalência técnica
- Tomadas blindada industrial do tipo embutir ou sobrepor nas amperagens indicadas em projeto Fabricantes de referência: PIAL LEGRAND, STECK ou similar com equivalência técnica
- Tomadas 2P + T e universal 10/15 A – 125/250 V – Montadas em caixa tipo Condulete Fabricantes de referência: BLINDA, DAISA, WETZEL ou similar com equivalência técnica
- Tomadas 2P + T e universal 10/15 A – 125/250 V – à prova de tempo Fabricantes de referência: BLINDA, DAISA, WETZEL ou similar com equivalência técnica
- Plugues monobloco 2P + T 10 A em linha 250 V (para luminárias) Fabricantes de referência: PIAL LEGRAND, SIEMENS, PRIMELÉTRICA ou similar com equivalência técnica
- Prolongador monobloco 2P + T 10 A em linha 250 V (para luminárias) Fabricantes de referência: PIAL LEGRAND, SIEMENS, PRIMELÉTRICA ou similar com equivalência técnica

18.11. INTERRUPTORES

O projeto baseou se nas normas da ABNT , destacando-se entre outras :

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

18.11.1. Descrição

Os interruptores serão monopolares, instalados em caixas 4”x2”x2” embutidos na parede a 1,30 m do piso acabado, quando instalados isoladamente.

As caixas e espelhos deverão ficar perfeitamente alinhados, compatibilizando-se inclusive com as caixas e espelhos dos outros sistemas que forem instalados próximos.

18.11.2. Produtos

- Interruptores monopolares simples e paralelos 10 A -125/250 V -linha Silentoque para áreas técnicas. Fabricantes de referência: PIAL LEGRAND, SIEMENS, PRIMELÉTRICA ou similar com equivalência técnica
- Interruptores monopolares simples e paralelos 10 A -125/250 V -linha Elite, Pial Plus (Pial) ou linha Light (Bticino) ou linha Thesi (Bticino) para áreas nobres Fabricantes de referência: PIAL LEGRAND, SIEMENS, PRIMELÉTRICA ou similar com equivalência técnica
- Interruptores monopolares simples e paralelos 10 A – 250 V – Montadas em caixa tipo Condulete Fabricantes de referência: BLINDA, DAISA, WETZEL ou similar com equivalência técnica

18.12. LUMINÁRIAS / ACESSÓRIOS

O projeto baseou se nas normas da ABNT , destacando-se entre outras:

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão NBR-5413 – Iluminância de interiores

18.12.1. Descrição Geral

O número de luminárias em cada ambiente será determinado obedecendo-se ao nível de iluminamento especificado pela norma NBR-5413.

Serão utilizadas, principalmente, lâmpadas fluorescentes tubulares de 16 e 32W, lâmpadas fluorescentes compactas de 26W e incandescentes de 60W, instaladas em luminárias adequadas a cada tipo de ambiente.

Nas áreas onde há permanência prolongada, a iluminação será projetada de forma a garantir o conforto e funcionalidade.

A distribuição para os pontos de iluminação será projetada através de circuitos monofásicos na tensão de 220V (fase + neutro + terra), com fiações contidas em eletrodutos, perfilados e eletrocalhas.

Nos corredores será projetada uma iluminação de vigia, que será utilizada como iluminação noturna ligada ao sistema de emergência. A iluminação normal dos ambientes será comandada por interruptores que acionarão diretamente as luminárias.

Nas salas fechadas, os interruptores serão instalados internos às salas, próximos aos acessos.

Os reatores para as lâmpadas fluorescentes deverão ser do tipo eletrônico, com alto fator de potência e partida rápida.

Para cada área foram escolhidas luminárias adequadas ao tipo de ambiente, considerando-se a eficiência, o conforto e as facilidades de limpeza e manutenção.

Para alimentação das luminárias fixadas em perfilados deverão ser utilizadas caixas com tomadas (macho e fêmea) 2P+T universal fixadas sobre o próprio perfilado e quando fixadas em eletroduto, deverão ser utilizadas conduletes com as tomadas incorporadas.

Para as luminárias embutidas em forro deverão ser utilizados plug's monoblocos 2P+T em linha, deixando uma folga nos condutores de 60cm para que se possa fazer a manutenção necessária com maior flexibilidade.

As aberturas nos forros, quando necessárias, deverão ser feitas com esmero e com o acompanhamento da empresa que instalou o forro.

18.12.2. Produtos

Independente do aspecto estético desejado serão observadas as seguintes recomendações:

a) Todas as partes de aço serão protegidas contra corrosão mediante pintura, esmaltação, zincagem ou outros processos equivalentes.
b) As partes de vidro dos aparelhos devem ser montadas de forma a oferecer segurança, com espessura adequada e arestas expostas, lapidadas, de forma a evitar cortes quando manipuladas.
c) Os aparelhos destinados a ficarem embutidos devem ser construídos de material incombustível e que não seja danificado sob condições normais de serviços. Seu invólucro deve abrigar todas as partes vivas ou condutores de corrente, condutos, porta-lâmpadas e lâmpadas permitindo-se, porém; a fixação de lâmpadas na face externa do aparelhos.
d) Aparelhos destinados a funcionar expostos ao tempo ou em locais /úmidos devem ser construídos de forma a impedir a penetração de umidade em eletroduto, porta-lâmpadas e demais partes elétricas. Não se deve empregar materiais absorventes nestes aparelhos.

Todo aparelho deve apresentar marcado em local visível as seguintes informações :

- Nome do Fabricantes de referência: ou marca registrada.
- Tensão de alimentação.
- Potências máximas dos dispositivos que nele podem ser instalados (lâmpadas, reatores, etc.).

18.12.3. Equipamentos a Serem Utilizados

- Ver planilha orçamentária

18.13. REATORES, IGNITORES E MÓDULOS DE EMERGÊNCIA

Reator eletrônico com alto fator de potência (0,95) para lâmpadas fluorescentes tubulares de 18W e 36W, tensão 220V, modulação acima de 30 kHz que atenda às seguintes normas: IEC 928,IEC 929, EN 60555-2, EN-55015 e apresente ISO 9001. Fabricantes de referência: PHILIPS, OSRAM ou similar com equivalência técnica

Módulos de emergência autônomo, operação permanente, com carregador / flutuador de alta precisão, comutação automática. Bateria selada 6Vx4,0Ah, autonomia mínima 1,0 h, alimentação 220V, proteções de rede e bateria e circuito que proteja a bateria contra descarga rápida e excessiva. Fabricantes de referência: AUREON (modelo Modulux) ou similar com equivalência técnica

Os reatores deverão ser eletrônicos, fabricados em conformidade com as normas NBR14.417 e NBR14.418, da ABNT e possuir as características principais abaixo descritas, válidas para os seguintes reatores: 2 x 32.

- Fator de potência maior ou igual a 0,98;
- Distorção harmônica total de corrente menor que 10%;
- Rendimento superior a 98%;
- Partida rápida sem cintilação e sem efeito estroboscopico;
- Fator de fluxo luminoso maior ou igual a 1,00;
- Freqüência de operação superior a 50/60 kHz;
- Tensão de alimentação de 127V ou 220V, com variação máxima de ±10%, à 60Hz;
- Invólucro não combustível;
- Na carcaça do reator deverão estar inscritas de fábrica as seguintes informações:
- Nome ou marca do fabricante;
- Fator de potência;
- Tensão nominal de alimentação;
- Tipos de lâmpadas ao qual se aplica;
- Potência total do circuito;
- Fator de fluxo luminoso do reator;
- Esquemas de ligação;
- Freqüência nominal;
- Faixa de temperatura ambiente para funcionamento na tensão nominal;
- Data de fabricação.

Os reatores serão do tipo eletrônico com fator de potência acima de 0,98 e Índice de Distorção.

18.14. LÂMPADAS

Para as lâmpadas tubulares, deverão ser observadas as seguintes características técnicas:

- Versão em pó fluorescente comum e trifósforo, objetivando maior eficiência e melhor reprodução de cores (IRC de 80-89);
- Temperatura de cor 4000K;
- Fluxo luminoso igual ou superior a 1200 Lumens;

Outras utilizações devem ser utilizadas lâmpadas fluorescentes compactas tipo PL com potência indicada em projeto. Deverá possuir índice de reprodução de cor (IRC) de 82%, cor 41, vida útil de 10000 acionamentos e soquete tipo rosca E-27.

Lâmpada fluorescente tubular de 16 W e 32W, bulbo T8, cor 21, índice de reprodução de cor de85% (tensão 220V).Fabricantes de referência: PHILIPS, OSRAM, SILVÂNIA ou similar com equivalência técnica

Lâmpada fluorescente compacta dupla de 26W, cor 21, índice de reprodução de cor de 85%(tensão 220V).Fabricantes de referência: PHILIPS, OSRAM ou similar com equivalência técnica

18.15. SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE ROTA DE FUGA

O projeto baseou se nas normas da ABNT , destacando-se entre outras:

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão NBR-5413 – Iluminância de interiores
- NBR-10898 – Sistema de Iluminação de Emergência

18.15.1. Descrição

Para o aclaramento dos ambientes foram previstos módulos autônomos de iluminação, instalados nas luminárias, que alimentarão uma lâmpada da luminária, no caso de falta de tensão no quadro elétrico. Os módulos possuirão autonomia de 1 hora e possuirão interligação direta com os quadros elétricos para obter sinal de tensão.

Está previsto um sistema de sinalização para rota de fuga que visará a orientação da população, através de luminárias de aclaramento e balizamento com indicação de “seta”, “saída” e “saída de emergência” distribuídas de forma a permitir fácil visualização de quaisquer pontos das áreas comuns, como corredores, recepções, halls, etc.

As luminárias poderão ser de face única ou dupla, conforme os desenhos de projeto.

Tais luminárias serão alimentadas na tensão 127V (F + N + T) através de circuitos dos quadros e possuirão um sistema de bateria e recarregador automático, com autonomia mínima de 1 hora.

Nas escadas serão instaladas luminárias com 2 lâmpadas fluorescentes, que permanecem ligados em situação normal. Essas luminárias serão alimentadas por 2 circuitos diferentes. Um dos circuitos alimentará uma das lâmpadas da luminária, podendo ser desligado conforme a conveniência dos usuários.

O outro circuito alimentará um módulo de emergência, acoplado a um sistema de bateria e carregador automático com autonomia mínima de 1 hora. Esse módulo alimentará a outra lâmpada da luminária, que ficará permanentemente acesa. Esse circuito não poderá ser desligado pois, em caso de falta de energia nele, o módulo de emergência comutará automaticamente a alimentação da lâmpada para o sistema de bateria, permanecendo a lâmpada acesa até o limite de autonomia da bateria ou até o restabelecimento da energia no circuito.

18.15.2. Produtos

A especificação dos modelos das luminárias está indicada na legenda do projeto.

A empresa fornecedora dos materiais deverá se basear no projeto e identificar os sentidos das setas em cada luminária indicada em projeto.

Fabricantes de referência: AUREON, GEVI GAMA, NIFE ou similar com equivalência técnica

18.15.3. Equipamentos a Serem Utilizados

- LUMINÁRIA TIPO BLOCO AUTONOMO EM ALUMÍNIO FUNDIDO, COM VIDRO E COM LÂMPADA FLUORESCENTE COMPACTA 11W, INSTALADA EMBUTIDA EM FORRO TIPO PLACA, REF.: 615 25 FAB.: PIAL LEGRAND OU EQUIVALENTE TÉCNICO;
- BLOCO AUTÔNOMO PARA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA REF. 617 15 FAB. PIAL OU EQUIVALENTE TÉCNICO COM PLACA DE SINALIZAÇÃO "NÃO FUME";
- BLOCO AUTÔNOMO PARA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA REF. 617 15 FAB. PIAL OU EQUIVALENTE TÉCNICO COM PLACA DE SINALIZAÇÃO "SAÍDA";

18.16. ELETROCALHAS E PERFILADOS

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras :

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

18.16.1. Descrição Geral

Nas emendas dos perfilados e eletrocalhas serão utilizadas peças adequadas, conforme especificações dos fabricantes de referências.

As eletrocalhas e perfilados deverão ser de ferro galvanizado lisos e com tampa sob pressão, com exceção para as eletrocalhas de média tensão que terão tampa aparafusada.

Todas as derivações a partir de eletrocalhas e de conduletes para alimentação de luminárias, devem conter prensa-cabos.

18.16.2. Produtos

ELETROCALHAS E ACESSÓRIOS

As eletrocalhas serão lisas, convencionais (sem vincos e/ou repuxos) fabricada em aço carbono pré-zincada à fogo, revestimento B (18 micra por face), com abas e tampas sob pressão (geral) ou aparafusadas (para média tensão), fornecidas em peças de 3,0 metros na forma abaixo:

A aplicação de tratamento galvanizado a fogo por imersão (conf. NBR 6323) se justifica somente em aplicações ao tempo ou em locais com presença de corrosivos os quais deverão ser identificados havendo, em muitos casos, a necessidade de utilização de infra-estruturas produzidas em aço inoxidável, alumínio ou fibra de vidro.

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

- Tala de ligação galvanizada a fogo. Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica
- Parafuso 1/4" x 5/8", cabeça lentilha, eletrolítico. Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica
- Porca sextavada, eletrolítica. Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica
- Arruela lisa, eletrolítica. Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica
- Curva horizontal 45 e 90 graus, galvanizada eletrolítica Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica
- Curva vertical externa 45 e 90 graus, galvanizada eletrolítica Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

- Curva vertical interna 45 e 90 graus, galvanizada eletrolítica Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica
- Derivações em "T", galvanizadas eletrolítica Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica
- Junção simples galvanizada eletrolítica Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica
- Parafuso de cabeça lentilha 3/8" x 3/4" eletrolítico. Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica
- Porca sextavada, 3/8" eletrolítico. Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica
- Arruela lisa, 3/8" eletrolítico. Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

ELETROCALHA		BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	TAMPA BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE SUPORTES
LARGURA (mm)	ABA (mm)			
50	50	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
100	50	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
150	50	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
200	50	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
250	50	19 (1,11mm)	22 (0,80mm)	2000mm
300	50	19 (1,11mm)	22 (0,80mm)	2000mm
400	50	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm
500	50	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm

ELETROCALHA		BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	TAMPA BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE SUPORTES
LARGURA (mm)	ABA (mm)			
100	100	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
150	100	19 (1,11mm)	24 (0,65mm)	2000mm
200	100	18 (1,25mm)	24 (0,65mm)	1500mm
250	100	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm
300	100	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm
400	100	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1000mm
500	100	16 (1,55mm)	22 (0,80mm)	1000mm
600	100	16 (1,55mm)	20 (0,95mm)	1000mm
700	100	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm
800	100	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm
900	100	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm
1000	100	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm

ELETROCALHA		BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	TAMPA BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE SUPORTES
LARGURA (mm)	ABA (mm)			
150	150	19 (1,11mm)	24 (0,65mm)	2000mm
200	150	18 (1,25mm)	24 (0,65mm)	1500mm
250	150	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm
300	150	16 (1,55mm)	22 (0,80mm)	1500mm
400	150	14 (1,95mm)	22 (0,80mm)	1000mm
500	150	14 (1,95mm)	22 (0,80mm)	1000mm
600	150	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm
700	150	12 (2,65mm)	20 (0,95mm)	1000mm
800	150	12 (2,65mm)	20 (0,95mm)	1000mm
900	150	12 (2,65mm)	20 (0,95mm)	1000mm
1000	150	12 (2,65mm)	20 (0,95mm)	1000mm

Observações:

- Para determinação das bitolas mínimas foram considerados oss pesos prórpios das calhas somadas aos pesos dos cabos elétricos utilizando-se 40% na área útil da eletrocalha.
- Não foi computado o peso do instalador sobre a eletrocalha, uma vez que tal procedimento não é compatível com as normas de segurança (vide NEMA VE-2-2001) -Flexa máxima 1/240 vão = 8mm

PERFILADOS E ACESSÓRIOS

- -Perfilados lisos, galvanizados a fogo, em chapa de aço nº 16 USG, 38 x 38 mm em barras de 6 metros com tampo de pressão Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica
- -Vergalhão com rosca nas pontas, ⅜", eletrolítico em barras de 6 m. Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica
- -Porca sextavada ⅜" eletrolítico. Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica
- -Parafuso cabeça sextavada ⅜" eletrolítico. Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica
- -Derivação lateral dupla para eletroduto. Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

- -Arruela lisa, 3/8" eletrolítica. Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica
- -Gancho para fixação de perfilado eletrolítico. Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica
- -Niple de aço galvanizado a fogo, BSP. Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

18.17. LEITOS METÁLICOS

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras :

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

18.17.1. Descrição Geral

Nas emendas dos leitos serão utilizadas peças adequadas, conforme especificações dos Fabricantes de referências.

Os leitos para cabos deverão ser de ferro galvanizado tipo pesado e com as seguintes características:

- Longarinas tipo C medindo 100x19mm, com abas voltadas para a parte interna ou externa, produzidas em chapa 14 (1,95mm), no mínimo.
- Travessas em perfilados perfurados 38x19mm, produzidos em chapa 18 (1,25mm), no mínimo, dispostos a cada 250mm, fixados às longarinas através de soldagem ou cravamento.
- Distância entre suportes Até 2000mm para Leitos com largura até 500mm,Até 1500mm para Leitos com largura acima de 500mm

18.17.2. Produtos

- Leitos para cabos, galvanizados a fogo, tipo pesado Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA ou similar com equivalência técnica
- Leitos para cabos, zincagem eletrolítica , tipo pesado Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA ou similar com equivalência técnica
- Junção simples zincagem eletrolítica tipo pesada Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA ou similar com equivalência técnica

18.18. ATERRAMENTO

As malhas de aterramento deverão ser executadas de acordo com os detalhes do projeto.

Não deverá ser permitido o uso de cabos que tenham quaisquer de seus fios partidos.

Todas as ligações mecânicas não acessíveis devem ser feitas pelo processo de soldas exotérmica.

Todas as ligações aparafusadas, onde permitidas, devem ser feitas por conectores de bronze com porcas, parafusos e arruelas de material não corrosível.

1. SISTEMAS TELEMÁTICA - INSTALAÇÕES DE CABEAMENTO ESTRUTURADO / LÓGICA

O sistema deve permitir transmissão de sinais na freqüência de até 350 Mhz, podendo ser utilizado para transmissão de voz (telefonia), dados (redes de computadores) ou imagem (televisão na faixa de VHF), dentro das condições de infra-estrutura física apresentadas abaixo.

Este memorial descritivo, junto com a planta do projeto de cabeamento estruturado, define os procedimentos para implantação de infra-estrutura de cabos de comunicações, eletrocalhas, tubulações, caixas de passagem, distribuição de tomadas e painéis de conexão para um sistema Categoria 6. Os serviços de instalação do Cabeamento deverão ser executados por firma especializada e com experiência comprovada, com anuência da fiscalização do UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI ÁRIDO - UFERSA, ou por empresa por esta contratada para este fim.

A infra-estrutura de eletrocalha, eletrodutos, cabos, caixas e acessórios são parte integrante deste projeto (ver plantas baixas).

Não fazem parte deste trabalho às definições de equipamentos ativos e software.

19.1. Normas Adotadas

Para os serviços de projeto de Cabeamento Estruturado, foram seguidas as normas abaixo:

- NBR - 14565, Procedimento Básico para Elaboração de Projetos de Cabeamento de Telecomunicações para Rede Interna Estruturada.
- EIA/TIA 568A, Commercial Building Telecommunications Wiring Standart.
- EIA/TIA 568B, Commercial Building Telecommunications Cabling Standart.
- EIA/TIA 569, Commercial Building Standart for Telecommunication Pathways and Spaces
- EIA/TIA 606A, Administration Standard for Telecommunications Infrastructure of Commercial Building.
- EIA/TIA 607, Commercial Building Grounding/Bouding Requirements.
- EIA/TIA Bulietin TSB-67
- NBR ISO/IEC 17799:2001, Tecnologia da Informação – Código de Prática para Gestão da Segurança da Segurança da Informação.

19.2. Condições Gerais

A execução dos projetos deverão obedecer rigorosamente a Norma de ABNT (NBR-14565) e normas técnicas vigentes das concessionárias locais.

Todo e qualquer serviço deverá ser efetuado por profissionais habilitados.

O conceito de distribuição será de cabeamento estruturado categoria 6 para todo o empreendimento.

O projeto previu infraestrutura e cabos do sistema. A responsabilidade da instalação de todos os componentes ativos será do fornecedor/instalador dos equipamentos a ser definido pelo cliente.

O detalhamento completo dos equipamentos ativos deve ser executado baseado no projeto de instalações elétricas e solicitações do cliente.

19.3. Materiais e equipamentos

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no canteiro de serviço ou local de entrega, através de processo visual. Quando necessário e justificável, o Contratante poderá enviar um inspetor devidamente qualificado para

testemunhar os métodos de ensaio requeridos pelas Normas Brasileiras. Neste caso, o fornecedor ou fabricante deverá ser avisado com antecedência da data em que a inspeção será feita.

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá basear-se na descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços.

A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, no atendimento às observações descritas a seguir, quando procedentes:

- verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- verificação da quantidade da remessa;
- verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material.

Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados. Os materiais sujeitos à oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverão ser acondicionados em local seco e coberto. Os tubos de PVC, aço, cobre e ferro fundido deverão ser estocados em prateleiras ou leitos, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso próprio.

Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, de modo a verificar se o material localizado em camadas inferiores suportará o peso nele apoiado.

19.4. Processo executivo

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 montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

Tubulações Embutidas

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte. No caso de blocos de concreto, deverão ser utilizadas serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade. As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia.

Quando indicado em projeto, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados, para manter inalterada a posição do tubo.

Não será permitida a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais. As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação no projeto.

19.5. Características básicas do sistema:

19.5.1. Distribuição da Rede Primária de Telefonia

A ligação do empreendimento com a rede da concessionária de telefonia local será feita através de eletrodutos embutidos no piso, caminhando pela área externa, utilizando metodologia IP.

19.5.2. Distribuição da Rede Primária de Voz

Para interligação das salas de PABX e CPD com os racks, serão projetadas infraestruturas distintas para a instalação de cabos pares metálicos (voz) e cabos de fibra óptica (dados).

Os cabos de pares metálicos caminharão pelo teto, contidos em eletrocalha lisa com tampa sobre o forro, desde o distribuidor geral de voz até os racks.

Os cabos de fibra óptica estarão contidos em eletrodutos metálicos de diâmetro 2", desde o distribuidor geral de dados até os racks de distribuição. Serão instaladas caixas de passagem para facilitar a passagem da fiação.

19.5.3. Distribuição de Rede Secundária:

A distribuição horizontal será feita a partir do rack, basicamente por uma eletrocalha principal, conforme dimensões em projeto, de onde derivam diversos eletrodutos de diâmetro ¾" (bitola mínima).

19.5.4. Alimentação Elétrica para os componentes do Sistema - Aterramento:

Toda alimentação elétrica será feita à partir da central do PABX .

Foi previsto ainda o aterramento do DG-PABX e do CPD no no nível do térreo da administração. Além disto, em todas as salas de sistemas foi previsto uma barra para aterramento das partes metálicas não destinadas à condução de corrente (TAT).

Para interligação do distribuidor geral com os gabinetes e racks serão projetadas infraestruturas distintas para a instalação de cabos pares metálicos (voz) e cabos de fibra óptica (dados).

19.6. ELETRODUTOS

Idem Instalações Elétricas.

19.7. CAIXAS METÁLICAS

Idem Instalações Elétricas.

19.8. ELETROCALHAS E PERFILADOS

Idem Instalações Elétricas.

19.9. CABOS DE VOZ E DADOS

19.9.1. Cabeamento Horizontal

O cabeamento horizontal consiste na interligação entre tomadas de saída de comunicação, até a porta respectiva do painel distribuidor/patch panel localizados nos racks indicados em projeto.

O cabeamento a ser instalado será lançado em eletrocalhas galvanizadas fixadas na alvenaria chegando até os racks a serem fornecidos/remanejados, passando entre caixa de passagem quando assim o for exigido, encaminhados de forma a atender os

pontos marcados conforme projeto. Constituir-se-á de cabos de pares trançados não blindados (UTP) de 4 pares, capazes de transmitirem dados a uma taxa mínima de 350Mbps (banda de 350Mhz).

Nos vários setores do prédio estão distribuídas tomadas RJ 45, conforme lay-out/levantamento, a serem interligadas até o painel distribuidor (Patch panel) localizados nos interiores dos racks, com cabos tipo UTP de 4 pares trançados, categoria 6, 350Mhz (mínimo), sem blindagem, passando pela infra-estrutura a ser instalada bem como a já existente conforme projeto.

Para cabos de cobre de par trançado (UTP), o limite máximo entre tomada RJ 45 do ponto de saída até a porta do painel distribuidor da sala de equipamentos é de 90m. O limite de 100m inclui os cabos (patch cable e adapter cable), ou seja, 100m é o limite entre a porta do equipamento ativo, até a porta da placa de rede do computador.

Todos os cabos de comunicações serão identificados com anilhas plásticas em ambas as extremidades, conforme numeração dada em projeto ver item identificação e testes.

19.9.2. Detalhamento da Cabeação

O sistema de cabeamento será baseado em cabos UTP de 4 pares existentes e cabos 25 pares pertencentes ao backbone a ser implantado, ambos categoria 6, padrão de conectorização EIA/TIA T568-A. Estes cabos serão lançados através da infra-estrutura da seguinte forma:

Partindo dos distribuidores (patch panels) os cabos UTP 4 pares seguem até as tomadas de saída em infra-estrutura existente. Os cabos UTPs 25 pares pertencentes ao backbone de voz interligam os patch panels em configuração “espelhada” do rack na sala de controle aos distribuidores dos demais racks (caso existam), para sinal de voz das demais áreas. Em cada uma das tomadas destinadas a pontos de dados/voz será instalado um adapter cable RJ45 para conexão com as estações de trabalho conectadas na rede.

Todos os cabos UTP serão terminados em patch panels instalados nos racks 19” de 36 U (para terminais de dados – TD) e 36 U (para terminais de voz – TD) situados nos pavimentos conforme projeto. Na extremidade da área de trabalho serão fixados à conectores RJ-45 fêmea instalados em caixas tipo condulete ou caixas de piso pertencentes ao sistema de dutos existentes.

Equipamentos ativos instalados nos racks onde existam terminais de dados alimentarão aos pontos de dados através de patch cords Rj/Rj, interligando as portas dos equipamentos às respectivas portas dos patch panels correspondentes às tomadas por ele atendidas.

19.9.3. Cabeamentos – Cabos UTP

Cabo para rede LAN tipo ETHERNET 10baseT, 100baseTX e 100baseT4, TP-PMD e 155Mbps (ATM), padrão IEEE 802.3 em par trançado ou Token-Ring. Atendendo a todos os requisitos físicos e elétricos da norma para cabos UTP, ANSI/TIA/EIA 568-A, categoria 6, 100 metros. Compostos de condutores sólidos nú 24 AWG, isolados em composto especial. Capa externa em PVC não propagante à chama, na cor azul com marcação seqüencial métrica.

Para cabeamento horizontal ou secundário entre os painéis de distribuição (Patch Panels, blocos IDC 110) e os conectores nas áreas de usuários (Tomadas RJ-45) usar cabos par trançado de 4-pares – 350 MHz.

Para cabeamento vertical, primário ou backbone, entre blocos de conexão de alta capacidade, localizados nas salas ou armários de telecomunicações usar cabos pares trançado de 25-pares – 100 MHz.

Características Gerais:

- Cabo de par trançado, não blindado (UTP), 24AWG x 4 pares ou 24AWG x 25 pares;

- Atende as demais especificações contidas na norma ANSI/EIA/TIA-568-A- Categoria 6;
- Possui características elétricas e performance testada em freqüências de até 350 Mhz;
- Possui certificação de performance elétrica pela UL e CSA conforme especificações da norma ANSI/TIA/EIA-568-A-Categoria 6;
- Impedância característica de 100Ω (Ohms);
- É composto por condutores de cobre sólido; capa externa em PVC não propagante à chama;
- Possui impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto, data de fabricação;
- Possuir também na capa externa gravação sequencial métrica (em sistema de medida internacional SI), inscrição "VERIFIED (UL) CATEGORY 6 "
- Possui identificação nas veias brancas dos pares, correspondente a cada par;
- O fabricante possui Certificado ISO 9001.
- É certificado através do teste da Power Sum.
- Possui certificado de produto de homologação da ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicação), SDT 235-330703 e 235300500 (Sistema de Documentação de Telecomunicação).
- Testes das principais características elétricas em transmissões de altas velocidades (valores típicos) de atenuação (dB/100m), NEXT (dB), PSNEXT(dB), SRL(dB), ACR(dB), para freqüências de 100, 200 e 350 Mhz, apresentada nos catálogos.

19.9.4. Cabeamentos – Cabos de Fibra Optica

Aplicação

Sistemas de Cabeamento Estruturado para tráfego de voz, dados e imagens, com distribuição em campus, entre prédios, que exijam interligações ópticas externas e também em instalações internas, em backbones de interligações verticais entre armários de distribuição principal e de andares ou para atendimento às áreas de trabalho em sistemas FTTD (Fiber To The Desk).

Capacidade para tráfego de redes de dados convencionais e de alta velocidade como Fast Ethernet 100BaseFX, FDDI, ATM 155 e 622 Mbps e Gigabit Ethernet 1000BaseSX/LX, padrões normalmente utilizados em backbones corporativos.

Instalações externas em infra-estrutura de eletrodutos e caixas de passagem subterrâneos, susceptíveis a alagamentos parciais temporários.

Instalações internas em infra-estrutura de calhas e conduítes

Descrição

Cabo óptico tipo "tight", constituído por fibras ópticas com revestimento primário em acrilato e revestimento secundário em material polimérico colorido (900µm), reunidas e revestidas por fibras sintéticas dielétricas para suporte mecânico (resistência à tração) e cobertas por uma capa externa em polímero especial para uso interno e externo, na cor preta.

Características

- Imune a interferências eletromagnéticas.
- Totalmente dielétrico, garantindo a proteção dos equipamentos ativos de transmissão contra propagação de descargas elétricas atmosféricas.
- Resistente à umidade, fungos, intempéries e ação solar (proteção UV).
- Retardante à chama.
- Cabo tipo tight, com alta resistência mecânica.
- Dimensão externa reduzida.

- Fácil manuseio sem a utilização de geléia na sua construção.
- Baixo custo da instalação, pois dispensa a emenda de transição interna/externa
- Uso interno e externo.

19.9.5. Cordões Opticos e Extensões Opticas

Aplicações

Sistemas de Cabeamento Estruturado para tráfego de voz, dados e imagens, segundo requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-568B.3, uso interno, para cabeamento vertical ou primário, em salas ou armários de distribuição principal, ou para cabeamento horizontal ou secundário, em salas de telecomunicações (cross-connect), na função de interligação de distribuidores e bloqueios ópticos com os equipamentos de rede.

Descrição

Montados em fábrica, em condições de processo controlado, com cabos ópticos do tipo “tight” (Zip-Cord ou Cordão Monofibra) e com os principais tipos de conectores ópticos.

Fornecido nas cores laranja (62,5µm), amarelo (50µm) e azul (SM)

Zip-Cord

Cabo composto por duas fibras ópticas multimodo (MM) ou monomodo (SM), com revestimento primário em acrilato e secundário em PVC e sobre este são colocados elementos de tração de fios dielétricos e capa em PVC não propagante à chama, com diâmetro externo de 2mm por cordão.

Cordão Monofibra

Cabo óptico composto por uma fibra óptica multimodo (MM) ou monomodo (SM), com revestimento primário em acrilato e secundário em PVC e sobre este são colocados elementos de tração de fios dielétricos e capa em PVC não propagante à chama, com diâmetro externo de 2mm.

Blocos Terminais

Os blocos terminais deverão ser fixados diretamente sobre a prancha de madeira no fundo da caixa de distribuição geral, quando a capacidade do cabo de entrada e de saída for de dez ou vinte pares.

Quando a capacidade do cabo de entrada e saída for superior a vinte pares, os blocos terminais deverão ser instalados por meio de canaletas suporte.

Nas caixas de distribuição geral, os blocos terminais para a ligação dos cabos de entrada deverão ser fixados na sua parte superior e os de saída na parte inferior.

Nas caixas de distribuição geral deverão ser instalados anéis-guia com rosca soberba, ao lado de cada fileira de blocos.

Nas caixas de distribuição, as canaletas deverão ser instaladas com blocos BLI-10 em seu .
Centrais Telefônicas

A montagem das centrais telefônicas deverá ser preferencialmente, efetuada pelo fabricante ou sob sua supervisão.

Antes da colocação do sistema em operação, verificar se foram atendidas as condições ambientais da operação indicadas nas especificações dos equipamentos.

A montagem das centrais telefônica obedecerá rigorosamente às informações de interface com o restante do sistema, indicadas no projeto executivo.

19.10. TOMADA / CONECTOR DE VOZ E DADOS

19.10.1. RJ-45 FÊMEA (Cat.:6)

Os pontos de saída junto aos postos de trabalho terão tomadas modulares de 8 (oito) vias, contatos banhados a ouro na espessura mínima de 30μm, padrão RJ 45.

Tamanho compacto. Previsão para codificação por cores com uso de ícone de identificação. Atenda os requisitos da ANSI/TIA/EIA 568-A. Disponível em padrões de pinagem T568A e T568B, identificados por etiquetas coloridas nos terminais de conexão. Fornecidos nas cores bege ou cinza. Terminais de conexão em cobre-berílio, padrão 110 IDC, para condutores de 22 a 26 AWG(diâmetro isolado até 1.27mm). Vias de contato em configuração de curvatura altamente resistente à fadiga produzidas em cobre-berílio com camada de ouro de 50micro-polegadas.

Corpo em termoplástico de alto impacto não propagante à chama (requisitos de lamabilidade UL 94 V-O). Fornecido juntamente com 2 protetores traseiros e tampa de proteção frontal.

Padrão de Pinagem T568A obrigatoriamente.

As tomadas deverão ter os pinos conectados conforme padrão 568-A, prevendo-se assim quaisquer protocolos de transmissão, atuais e futuros. Deverão obedecer as características técnicas estabelecidas pela norma EIA/TIA 568 e SP-2840A para categoria 6.

A conexão de cada terminal (estação) à tomada RJ 45 deverá ser executada com a utilização de cabos com uso de plugues macho RJ 45 nas extremidades. Estes cabos (adapter cable) devem ser executados pelo fabricante dos produtos de cabeamento.

Todas as tomadas deverão ser identificadas por etiquetas adequadas, em acrílico ou com proteção plástica para não permitir seu descoramento, em coerência com sua ligação e conforme numeração adotada no projeto.

Aplicação: Instalação em espelhos e tomadas na área de trabalho, para conexão do cabo de equipamento do usuário.

Características Gerais:

- Excede as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-A Categoria 6 e proposta de requisitos adicionais da norma ANSI/EIA/TIA 568-A-5 categoria 5E e a FCC part 68.5 (Interferência Eletromagnética);
- Possui características elétricas e performance testada em freqüências de até 350 Mhz;
- Identificação de que o conector é categoria 6, gravado na parte frontal do conector;
- Apresenta Certificação UL ou CSA;
- O fabricante apresenta certificação ISO 9001;
- Possui corpo em termoplástico de alto impacto não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (inflamabilidade) e tampa protetora (dust cover) removível;
- Possui contatos em cobre-berílio e camada protetora com no mínimo 50 (cinquenta) micro polegadas de ouro;
- Possui seus contatos e terminações soldados em placa de circuito impresso para garantir performance elétrica;
- Possui terminação do tipo 110 IDC (conexão traseira) estanhados para a proteção contra oxidação e permitir inserção de condutores de até 1,27 mm de diâmetro (22 awg a 26 awg);

- Permiti identificação por ícones coloridos para atender a norma ANSI/TIA/EIA-606;
- Suporta ciclos de inserção, igual ou superior a 700 (setecentas) vezes.
- Possibilita o perfeito acoplamento com a tomada para conectar RJ – 45 fêmeas duas posições e com os espelhos para conector RJ – 45 fêmeas duas e seis posições.

19.10.2. RJ-45 MACHO (Cat.: 6)

Tamanho compacto. Garras triplas para garantia de vinculação elétrica com as veias do cabo. Atenda os requisitos da norma ANSI/TIA/EIA 568-A.

Corpo em termoplástico de alto impacto não propagante à chama. Contatos em cobre-berílio com camada de ouro de 50micro-polegadas.

Será conectado ao cabo UTP cat. 6

Aplicação: Dispositivos destinados à terminação dos cabos UTP cat. 6 , flexíveis usados em sistemas de cabeação estruturada.

19.11. RACK / Armário de Equipamentos

Rack metálico, fechado com fechadura, porta em acrílico, padrão 19" x 470mm de profundidade, altura útil variável, conforme indicação em projeto, indo de 32 U´s a 44U's.

Pintura pré-fosforizada com Epoxi, fundida no metal.

Garantia: Anticorrosão, maresia, e intempéries.

O Rack deverá ser instalado no local destinado aos equipamentos. Este gabinete de 32U´s a 44U's com 470mm de profundidade, será construído em chapa de aço, acompanhando o padrão internacional 19 polegadas. A porta frontal será construída em aço SAE 1010 espessura mínima #18, pintado com tinta Epóxi a pó e munida de amplo visor em acrílico cristal ou fumê na espessura mínima de 3mm equipada com fecho munido de chave.

Caso necessário e na dependência dos equipamentos ativos a serem adquiridos, deverá ser providenciadas a instalação de bandejas fixas confeccionadas em aço SAE 1010(espessura mínima 1.2mm) pintadas em Epoxi a pó, acompanhadas de kits para fixação, ou, quando os equipamentos assim o exigirem, trilhos de sustentação também em aço SAE 1010 (espessura mínima 1.2mm), dotados também de kit de fixação.

O Rack deverá ser munido de teto suspenso, conjunto para segundo plano de montagem com suportes para fixação e perfis para montagem, uma régua com tomadas 2P+T alimentadas a partir de circuito elétrico independente, além de suportes para cabos lógicos em quantidade suficiente, sendo todos estes itens construídos em aço SAE 1010 na espessura mínima #16, pintado em Epoxi a pó e acompanhados dos respectivos kits de fixação.

É recomendável a utilização de um No-Break / Short-Break de 2kVA para atender aos equipamentos ativos deste RACK.

Deverá ter as laterais e o fundo removível.

Os pés deveram ser reguláveis permitindo variação mínima de 5cm da base inferior do Rack para chão. Deverá possuir rasgos para passagem de cabos e os ventiladores deveram estar fixado ao teto do Rack.

19.11.1. Tratamento das Superfícies e Pintura

As superfícies metálicas dos equipamentos a serem fornecidos deverão ser isentas de respingos de solda, rebarbas, escamas e outras imperfeições.

Os bordos serão alisados. As superfícies deverão sofrer um tratamento químico, eliminando todo vestígio de ferrugem.

Os riscos, depressões e demais imperfeições deverão ser emassados e alisados de maneira que se obtenha superfícies perfeitamente lisas. Imediatamente após a limpeza, as superfícies metálicas, deverão ser submetidas a um processo de fosfatização.

As superfícies não pintadas e sujeita à corrosão deverão ser protegidas durante o transporte e armazenagem por um composto preventivo contra ferrugem, facilmente removível.

A pintura de acabamento deverá ser executada na fábrica, de modo que, na obra após a montagem, somente sejam feitos retoques nos pontos em que a pintura tiver sido danificada. Todas as superfícies serão pintadas, com exceção das seguintes :

- Superfícies com acabamento por usinagem;
- Superfícies galvanizadas ou resistentes à corrosão;
- Superfícies embutidas ou em contato com o concreto.

As resinas utilizadas deverão ser do tipo tal que a polimerização das mesmas, durante um eventual trabalho de retoques no campo, não requeira o uso de equipamentos, materiais ou processos especiais, tais como aquecedores e compostos químicos. Na escolha das resinas, é dada especial atenção à facilidade de aderência dos retoques.

A pintura final deverá ser aplicada por processo eletrostático na cor cinza RAL 7032. A espessura final da pintura deverá ser da ordem de 130 micrômetros e o grau de aderência igual a zero, de acordo com a norma ABNT PMB 985.

19.12. Patch – Panel (Cat.: 6)

Dispositivo de gerenciamento e administração de serviços a serem disponibilizados às áreas de trabalho. Para instalação em armários de comunicações (RACK's) de 19", como componente "cross-connection".

Possuir conector RJ-45 fêmea fixados a circuitos impressos (conexões frontais) e conectores traseiros em terminações 110 IDC. Fabricado em chapa de alumínio com espessura de 2,5 mm, pintura epóxi de alta resistência a riscos.

Atender a requisitos da UL 94 V-0 (flamabilidade). Atender as normas ANSI/TIA/EIA – 568A, e performance de propagação de 350MHz.

Características Gerais:

- Excede as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-A Categoria 6 e adicionais da norma ANSI/EIA/TIA 568-A-5 categoria 6 e a FCC part. 68.5 (EMI - Interferência Eletromagnética);
- Possui características elétricas e performance testada em freqüências de até 350 Mhz;
- O fabricante apresenta certificação ISO 9001;
- Apresenta Certificação UL ou CSA;
- Atende a EIA-310D;
- Contém 6 ou 24 ou 48 ou 96 portas com conectores RJ-45 fêmea na parte frontal, estes são fixados a circuitos impressos (para proporcionar melhor performance elétrica);
- Estes (circuitos impressos) são protegidos por plástico transparente (para proteção contra sujeira e curto circuito);
- Atendem a ANSI/TIA/EIA-568-A e ANSI/EIA/TIA 568-A-6 e a FCC part. 68.5 (Interferência Eletromagnética), tem corpo em termoplástico de alto impacto não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (inflamabilidade),

possui contatos em cobre-berílio e camada protetora com no mínimo 50 (cinqüenta) micro polegadas de ouro, possui terminação do tipo 110 IDC (conexão traseira) estanhados para a proteção contra oxidação e permiti a inserção de condutores de até 1,27 mm de diâmetro (22 AWG a 26 AWG);

- Possui borda de reforço (para evitar empenamento);
- Possui ícone de identificação (para codificar);
- Possibilita a substituição de 8 (oito) portas de uma vez e não de todo o painel em uma eventual manutenção;
- Possui suporte traseiro para abraçadeiras (para facilitar amarração dos cabos);
- Possui na placa de circuito impressa numeração ou setas identificando os conectores (facilitando manutenção);
- Tampa Cega
- Ter corpo termoplástico de alto impacto não propagante à chama (UL 94 V-0).
- Ser destinado a fechar as aberturas padrão para conectores de 8 vias não ocupadas
- Ser totalmente compatível com as caixas aparentes, espelhos
- Ser fornecido na cor bege.

19.13. Patch – Cable / Adapter – Cable (Cat.: 6)

Utilizados em redes ETHERNET, confeccionado em cabo UTP-4 pares, extra flexível (atendendo as características físicas e elétricas das normas para cabos UTP), categoria 6 com 2 (dois) conectores RJ-45 macho, um em cada extremidade. Comprimento de 1,5m ou 2,5m (indicado em projeto) com capa plástica de proteção, padrão de pinagem T568A.

Os Patch Cable serão utilizado para manobras efetuadas entre os Patch-Panels e os equipamentos (HUBs / Switchs). Os Adapter Cable serão utilizados para interligar a placa de comunicação da estação (estação de trabalho) à tomada 10BaseT (RJ-45 fêmea).

Não serão admitidos patch cable confeccionado na obra. Só serão aceitos, aqueles, confeccionados em fabrica com padrão de pinagem e performance de propagação testados e garantidos.

Características Gerais:

- Atende as especificações contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-A- categoria 6 ANSI/TIA/EIA-568-B – categoria 6
- Possui características elétricas e performance testada em freqüências de até 350 Mhz;
- Apresenta Certificações UL ou CSA;
- O fabricante possui certificação ISO 9001;
- É confeccionado e testados em fábrica, sendo obrigatória a apresentação da certificação do fabricante, quando da Instalação dos mesmos;
- Possui o comprimento de 1,5 metros a 2,5 metros;
- Confeccionados em cabo par trançado, UTP (Unshielded Twisted Pair), 24 AWG x 4 pares, composto por condutores de cobre flexível, multifilar, isolamento em poliolefina e capa externa em PVC não propagante a chama, na cor azul, conectorizados à RJ-45 macho Categoria 6 nas duas extremidades, com as características necessárias para atender as especificações contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-A-5 Categoria 6 e a FCC part. 68.5 (Interferência Eletromagnética), tem corpo em termoplástico de alto impacto não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (inflamabilidade), possui contatos em cobre-berílio e camada protetora com no mínimo 50 (cinqüenta) micro polegadas de ouro, possui terminação do tipo 110 IDC (conexão traseira) estanhados para a proteção contra oxidação, garra triplas para garantia de vinculação elétrica com as veias do cabo.
- Será utilizado para manobras entre painel de conexão (Patch Panel) e os equipamentos.
- Possui certificados dos testes emitidos pelo fabricante.

19.14. Blocos de Conexão IDC

Aplicação

Sistemas de Cabeamento Estruturado para tráfego de voz, dados e imagens, segundo requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-568B.2 (Balanced Twisted Pair Cabling Components), uso interno, instalação em racks ou brackets, para cabeamento vertical ou primário, na função de administração e gerenciamento de backbones, ou para cabeamento horizontal ou secundário, em salas de telecomunicações (cross-connect) ou próximos dos pontos de distribuição (pontos de consolidação) na função de distribuição de serviços em sistemas horizontais.

Diretiva RoHS

Este produto está em conformidade com a Diretiva Européia RoHS: uma medida restritiva ao uso de metais pesados na fabricação dos produtos e relacionadas à preservação do meio-ambiente.

Descrição

- 1 Painel de 19" x 1U com 2 Blocos de Conexão 110 IDC sem pernas de 50 pares, confeccionado em aço, com proteção contra corrosão, pintura de alta resistência a riscos e com acabamento em epóxi na cor preta.
- Sistema de organização frontal dos cabos de manobra (19" X 1U).
- Suporte e etiquetas para Blocos de Conexão 110 IDC.
- Parafusos para fixação em rack.
- Capacidade total para 100 pares.
- Apresenta largura de 19", conforme requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-310D, com 2U de altura.
- Através da montagem de mais painéis pode-se aumentar a capacidade de terminação.
- Utilizar os acessórios correspondentes de cada bloco.
- Tomadas / Conectores de VOZ e DADOS

19.15. Distribuidor

A função dos distribuidores é interligar o cabeamento horizontal ao equipamento ativo e patch de voz habilitando todos os pontos de saída (voz e dados).

O painel distribuidor será do tipo "patch panel" com módulos RJ 45 cat 6 conforme especificações técnicas.

No cabeamento horizontal os cabos vindos das tomadas devem chegar nas portas traseiras dos patch panels. Tais cabos serão organizados/agrupados formando um feixe, o qual deverá ser fixado a estrutura suporte.
O painel de distribuição será constituído de patch panel de 24 portas para atendimento do Cabeamento horizontal, em cada porta deverão ser colocadas plaquetas de identificação do cabo.

Nos racks deverão ser instalados conjuntos de organizadores de cabos e réguas de anéis guia, para arranjo e coordenação dos cabos e cordões.

19.16. Patch – Cable 110 IDC (Cat.: 6)

Aplicação

Sistemas de Cabeamento Estruturado para tráfego de voz, dados e imagens, segundo requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-568B.2 (Balanced Twisted Pair Cabling Components), para cabeamento vertical ou primário, em salas ou armários de distribuição principal, ou para cabeamento horizontal ou secundário, em salas de telecomunicações (cross-connect), na função de manobras (conexão cruzada) entre os painéis de distribuição (Patch Panels e Blocos de Conexão) ou entre estes e os equipamentos de rede.

Os Patch Cables 110 IDC podem ser usados em qualquer sistema que contemple Blocos do tipo 110 IDC para a terminação de cabos. A interligação de equipamentos de PABX com cabos telefônicos convencionais também pode ser administrada com este produto.

Descrição

Produzido em fábrica, com o cabo UTP, Fast-Lan Flex de 4 pares e conectores RJ-45 macho e/ou conectores 110 IDC de 4 pares.

Promove a conexão e desconexão por engate rápido e fácil, além de permitir manobras par a par.

Disponível em pinagem T568A, quando montados com conectores RJ-45 macho.

Fornecido na cor azul e nos seguintes comprimentos padrões : 1,0 , 1,5 , 2,0 , 2,5 , 3,0 , 4,0 , 5,0 e 6,0 metros.

19.17. Distribuidor Interno Optico – D.I.O

Aplicação

Sistemas de Cabeamento Estruturado para tráfego de voz, dados e imagens, segundo requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-568B.3, uso interno e instalação em racks ou brackets, para cabeamento vertical ou primário, em salas ou armários de distribuição principal, na função de administração e gerenciamento de backbones ópticos, ou para cabeamento horizontal ou secundário, em salas de telecomunicações (cross-connect), na função de distribuição de serviços em sistemas ópticos horizontais. As condições e locais de aplicação são especificados pela norma ANSI/TIA/EIA-569 – Pathway and Spaces.

Descrição

- Constituído por três componentes: Módulo Básico, Kit Bandeja de Emenda 12F e Extensões Ópticas Conectorizadas.
- Produto compacto com altura de 1U (44,45 mm), largura de 440 mm e profundidade de 330 mm.
- Capacidade para até 24 fibras.
- Apresenta gaveta deslizante que facilita a instalação dos cabos ópticos e das extensões ópticas.
- Apresenta painel frontal articulável permitindo maior facilidade nas manobras e gerenciamento dos cordões ópticos.
- As áreas de emenda e de adaptadores ópticos, bem como o armazenamento do excesso de fibras, ficam internos ao produto, conferindo maior proteção e segurança ao sistema.
- Possui versatilidade no acesso de cabos ópticos, permitindo dois acessos laterais e/ou dois acessos traseiros, todos com sistema de fixação do cabo e ancoragem do elemento de tração.
- Os acessos de cordões ópticos ocorrem pelas laterais na parte frontal do bastidor.
- Produto resistente e protegido contra corrosão, para as condições especificadas de uso em ambientes internos (EIA 569).

Configurações do Produto:

- Responsável por acomodar e proteger as emendas ópticas de transição entre o cabo óptico e as extensões ópticas, ou acomodar os cabos ópticos conectorizados.
- Confeccionado em aço.
- Acabamento em pintura epóxi de alta resistência a riscos na cor preta.
- Permite a montagem de:
- Até 02 kits Bandeja de Emenda, totalizando 24 fibras emendadas.
- 01 a 12 extensões conectorizadas, ou seja, configurações de 02 a 24 fibras.
- Para conectores LC, usando terminção em campo permite 48 fibras.
- 01 a 24 extensões conectorizadas (LC), ou seja, configurações de 02 a 48 fibras.

19.18. Extenção Óptica Conectorizadas:

- Parte constituinte do DIO entre eles: Módulo Básico, Kit Bandeja de Emenda 12F, Terminação Ópticas; Compostos pelos suportes de adaptadores ópticos para 02 fibras, 02 adaptadores ópticos e 02 extensões ópticas.
- Permite configurações híbridas e escalonáveis de 02 em 02 fibras até a capacidade máxima.
- Disponível para fibras multimodo (MM) e monomodo (SM), para os principais tipos de conectores ópticos.
- Kit Bandeija de Emenda:
- Disponível em duas opções, 12 ou 24 fibras, é composta por uma bandeja de emenda, filme plástico protetor, parafuso de fixação, protetores de emenda, braçadeiras plásticas de fixação dos cabos e anilhas para identificação dos cabos.
- Bandeja de Emenda – Fabricada em termoplástico UL-94 V-0 apresenta capacidade para até 24 fibras. Seu sistema de armazenamento do excesso de fibra óptica em concordância com os raios mínimos previstos na norma ABNT e seu sistema de aletas para acomodação dos protetores de emendas, conferem maior proteção e segurança ao desempenho da rede. Permite montagem sobreposta expandindo a capacidade de atendimento do sistema óptico.
- Protetores de Emenda – Tubo termocontrátil de 60mm, com elemento de sustentação mecânica em aço, é responsável por proteger a emenda óptica por fusão. Fornecidas com 12 peças no Kit 12F e 24 peças no Kit 24F.
- Bandeja de Emenda confeccionada em material termoplástico UL-94 (V-0);
- Bandeja de Emenda com capacidade para até 24 fibras;
- Permite montagem de bandejas sobrepostas, expandindo a capacidade do sistema;

19.19. Terminação em Campo:

- Composto pelos suportes de adaptadores ópticos para 02 fibras e 02 adaptadores ópticos.
- Permite a configuração mínima de 02 e máxima de 24 fibras (ST ou SC).
- Permite a configuração mínima de 02 e máxima de 48 fibras com conector (LC).
- Permite configurações híbridas e escalonáveis de 02 em 02 fibras até a capacidade máxima.
- Disponível para fibras multimodo (MM) para conectores ópticos ST e SC.
- Guia Orizontal de Cabos

19.20. Guia de Cabos Fechados:

- Possuir estrutura metálica em aço espessura de 1,5 mm;
- Possuir largura padrão de 19“ , conforme requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-310D.
- Possui uma tampa frontal de encaixe.
- Possui pintura em epóxi de alta resistência a riscos
- É fornecido na cor preta

19.21. Certificação e Teste

O instalador, antes do recebimento provisório, deverá realizar os testes de performance de todo o Cabeamento (certificação, com vistas à comprovação de conformidade com a norma EIA/TIA 568, no que tange a continuidade, polaridade, identificação, curto-circuito, atenuação, NEXT (Near End Cross Talk-diafonia). Para isso deverá ser utilizado testador de cabos UTP Categoria 6, conforme norma EIA/TSB - 67.

O instalador deve apresentar os relatórios gerados pelo aparelho, datados (coincidente com a data do teste) e rubricados pelo responsável técnico da obra. Não serão aceitos testes por amostragem. Todos os ramais deverão ser testados, na extremidade da tomada e na extremidade do distribuidor (bidirecional).

Todos os componentes da cabeação deverão ser testados e certificados com o uso de equipamentos do tipo CABLE SCANNER. Deverá ser fornecido, como resultado desta certificação, relatórios contendo o laudo de aferição de cada segmento instalado para utilização no futuro, em procedimentos regulares de medição da cabeação.

A certificação de categoria 6 consiste nos testes específicos de NEXT, wire map, comprimento, impedância, atenuação, Elfext, PSNext, Return Loss, que foram realizados pelo equipamento em cada segmento UTP. Os produtos categoria 6 são testados e certificados para atender a taxas de transmissão de até 3500 Mbps com comprimento máximo de 100 metros por segmento, de acordo com a norma EIA/TIA 568B.

Deverão ser entregues todos os documentos referentes ao processo de instalação, fazendo parte destes documentos: “as built” do projeto detalhado da cabeação da rede estruturada em Autocad 2000, com plano de encaminhamento detalhado, identificação individual de cada ponto (e seu número), números de cabos por trecho de infra-estrutura, bem como o detalhe de cada acabamento de infra-estrutura, diagrama de terminação, certificações UTP. Toda a documentação da rede se baseará nas exigências da norma EIA/TIA 606 e será entregue impressa e em mídia magnética.

19.22. Identificação

Todos os pontos e painéis da rede serão identificados com etiquetas protegidas por Teflon (Panduit ou similar) e etiquetas rotuladas (Brother ou similar), de acordo com a norma EIA/TIA 606.

19.23. Aterramento

O aterramento dos sistemas Elétrico e Cabeamento Estruturado, deverão ser interligados através de barramento equipotencial, conforme norma NBR- 5410. O rack deve estar devidamente aterrado ver notas nas plantas elétricas.

PARA IMPLANTAÇÃO DA REDE ESTRUTURADA O PROJETO ELÉTRICO DEVE ATENDER AS SEGUINTES NECESSIDADES QUANTO AO ATERRAMENTO E CONDUTORES DE PROTEÇÃO

ATERRAMENTO

O objetivo do aterramento é assegurar sem perigo o escoamento das correntes de falta e de fuga para a terra, satisfazendo as necessidades de segurança das pessoas e funcionais das instalações.
O valor da resistência de aterramento deve satisfazer as condições de proteção e de funcionamento da instalação elétrica, de acordo com o esquema de aterramento utilizado no nosso caso o sistema utilizado é o TN-S, condutor neutro e o condutor de proteção são separados ao longo de toda a instalação.

ELETRODOS DE ATERRAMENTO:

Os Seguintes tipos de eletrodos de aterramento podem ser usados:

- condutores nus;
- hastes ou tubos;
- fitores ou cabos de aço embutidos nas fundações;
- barras ou placas metálicas;
- armações metálicas do concreto;
- outras estruturas metálicas apropriadas, enterradas no solo.

O tipo e a profundidade de instalação dos eletrodos devem ser tais que as mudanças nas condições do solo (por exemplo secagem) não aumentem a resistência de aterramento acima do valor exigido.

As canalizações metálicas de fornecimento de água e outros serviços não devem ser utilizados como eletrodos de aterramento.

As canalizações metálicas de fornecimento de água e outros serviços não devem ser utilizados como eletrodos de aterramento.

19.24. Aplicação

Sistemas de Cabeamento Estruturado, uso interno, para instalação em racks ou brackets, vertical ou primário, em salas ou armários de distribuição principal; ou para cabeamento horizontal ou secundário, em salas de telecomunicações (cross-connect), na função de organização e acomodação de cabos.

2. SISTEMA DE SEGURANÇA PREDIAL

20.1. INSTALAÇÕES DE ALARME CONTRA INTRUSÃO

20.1.1. CONDIÇÕES GERAIS

Para instalação do sistema de ALARME, deverá ser contratada empresa especializada, com experiência comprovada através da exigência de acervo técnico, devidamente registrados no CREA.

Na junção dos eletrodutos, luvas e conduletes deverão ser tomadas precauções para evitar rebarbas internas. Em todos os lances de eletrodutos devem ser deixados guias de arame 18AWG.

A listagem de materiais descrita abaixo define o tipo e as especificações dos materiais a serem utilizados, podendo utilizar-se equivalentes, desde que apresentem as mesmas características e quando necessário comprovem por meio de ensaios tal equivalência.

Todas as notas, observações e especificações constantes nos desenhos complementam esta especificação de serviços e a listagem de materiais, devendo ser observadas e cumpridas.

20.1.2. ELETRODUTOS

Idem Instalações Elétricas.

20.1.3. CAIXAS METÁLICAS

Idem Instalações Elétricas.

20.1.4. ELETROCALHAS E PERFILADOS

Idem Instalações Elétricas.

20.1.5. CABEAMENTO E ALIMENTAÇÃO

Todo o cabeamento deve ser instalado no interior de tubulações, sejam eletrodutos ou eletrocalhas, de acordo com a distribuição e as dimensões definidas em projeto. Não serão admitidas, em hipótese alguma, instalações de fiações soltas

20.1.6. CENTRAL DE ALARME

A central de alarme será microprocessada, programável, com memória par registro mínimo de 128 eventos, 8 setores com programação independente, sistema se verificação de funcionamento dos sensores, arme remoto por telefone, equipada com fonte de alimentação com bateria tipo gel de 7A/h, discador telefônico, receptor de rádio freqüência com mínimo de 4 canais e detector de corte de linha telefônica.

A central deverá ser instalada em quadro metálico padrão Anatel com dimensões mínimas de 400x400x160mm (ou maior de acordo com o tamanho da central de alarme). Esse quadro será fixado na alvenaria, de forma aparente.

Fabricante:
Bosch ou equivalente

20.1.7. SENSORES DE PRESENÇA

Serão utilizados sensores de presença infravermelho passivo (PIR) e microondas com um avançado processamento de sinais ("First Step"-FSP), com cobertura larga de 11m x 11m, altura de montagem flexível de 2,3m a 2,7m, com oito camadas de detecção, incluindo uma zona zero ("Look Down Zone") opcional, imunidade a correntes de ar e insetos.

O Detector de Intrusão Infravermelho Passivo de instalação em parede.

Utiliza lente Fresnel de encaixe permitindo melhor performance de detecção.

Sua facilidade de instalação e opções flexíveis de suportes de montagem permitem realizar detecção de alta qualidade o tempo todo. Tem alcance amplo de 12 metros, imunidade a insetos e correntes de ar.

Fabricante:
Bosch ou equivalente

20.1.8. FUNCIONAMENTO BÁSICO DO SENSOR

• O Processamento "Inicial" (FSP – First Step Processing) permite resposta instantânea virtual a alvos humanos sem sacrificar sua imunidade a falsos alarmes de outras fontes. Com o ajuste de sua sensibilidade baseada na amplitude, polaridade, inclinação e tempo do sinal, o FSP elimina a necessidade do instalador selecionar o nível de sensibilidade para a aplicação. Cada sensor é processado individualmente e ambos devem concordar que há um alarme antes que o relé de alarme seja ativado.

20.1.9. SIRENE

Sirene para uso interno em ABS com potência de 15 Watts e alcance de 105 db. Possui um oscilador incorporado. Proporciona saída de som contínuo ou oscilante. Consumo: 6 a 13,5 VCC, máx. 350 mA.

As sirenes terão nível sonoro de 120Db e serão instaladas a 1,00m acima do nível do forro (internas) e 2,50m do piso (externa).

20.1.10. TECLADO

O teclado de programação de alarme terá acesso por senha, do tipo remoto digital que se ilumina com as teclas acionadas, Display fluorescente com 16 caracteres, auto falante incorporado. Assentado em armário macrolon ref. S.CD 26PT da Steck ou equivalente no local indicado em projeto.

Cada modelo de teclado possui iluminação de teclas, tela de cristal liquido (LCD) com iluminação, indicadores de estado do sistema, três teclas de função programaveis e um indicador sonoro que emite 8 tons.

Fabricante:
Bosch ou equivalente

20.1.11. FUNCIONAMENTO BÁSICO DO TECLADO

Os modelos também utilizam palavras, numeros e símbolos para mostrar o estado do sistema de segurança, na tela LCD. Quando vários eventos ocorrem, os modelos mostram cada evento em ordem por prioridade. Existem diferentes sinais de aviso.

20.2. INSTALAÇÕES DE CIRCUITO FECHADO DA TV – CFTV

20.2.1. CONDIÇÕES GERAIS

Para instalação do sistema de CFTV, deverá ser contratada empresa especializada, com experiência comprovada através da exigência de acervo técnico, devidamente registrados no CREA.

Os cabos coaxiais e elétricos deverão ser identificados através de anilhas plásticas, e quando aparentes (na ligação às câmeras ou dentro do Rack), deverão ser providos de amarração com espiral de PVC. Os condutores de energia deverão seguir o seguinte código de cores:

- Fase – vermelho, cinza ou preto;
- Neutro – azul claro;
- Terra – verde.

As conexões dos condutores aos componentes elétricos devem ser feitas por meio de terminais de compressão apropriados. Nas ligações devem ser empregadas arruelas lisas de pressão ou de segurança (dentadas), além dos parafusos e/ou porcas e contra-porcas, onde aplicáveis. No caso de dois condutores ligados e um mesmo terminal (ou borne), cada condutor deve ter seu terminal.

Na junção dos eletrodutos, luvas e conduletes deverão ser tomadas precauções para evitar rebarbas internas. Em todos os lances de eletrodutos devem ser deixados guias de arame 18AWG.

A listagem de materiais descrita abaixo define o tipo e as especificações dos materiais a serem utilizados, podendo utilizar-se equivalentes, desde que apresentem as mesmas características e quando necessário comprovem por meio de ensaios tal equivalência.

Todas as notas, observações e especificações constantes nos desenhos complementam esta especificação de serviços e a listagem de materiais, devendo ser observadas e cumpridas.

20.2.2. ELETRODUTOS

Idem Instalações Elétricas.

20.2.3. CAIXAS METÁLICAS

Idem Instalações Elétricas.

20.2.4. ELETROCALHAS E PERFILADOS

Idem Instalações Elétricas.

20.2.5. CABEAMENTO E ALIMENTAÇÃO

Cabo para rede LAN tipo ETHERNET 10baseT, 100baseTX e 100baseT4, TP-PMD e 155Mbps (ATM), padrão IEEE 802.3 em par trançado ou Token-Ring. Atendendo a todos os requisitos físicos e elétricos da norma para cabos UTP, ANSI/TIA/EIA 568-A, categoria 6, 100 metros. Compostos de condutores sólidos nú 24 AWG, isolados em composto especial. Capa externa em PVC não propagante à chama, na cor azul com marcação seqüencial métrica.

Para cabeamento horizontal ou secundário entre os painéis de distribuição (Patch Panels, blocos IDC 110) e os conectores nas áreas de usuários (Tomadas RJ-45) usar cabos par trançado de 4-pares – 350 MHz.

Para cabeamento vertical, primário ou backbone, entre blocos de conexão de alta capacidade, localizados nas salas ou armários de telecomunicações usar cabos pares trançado de 25-pares – 100 MHz.

Características Gerais:

- Cabo de par trançado, não blindado (UTP), 24AWG x 4 pares ou 24AWG x 25 pares;
- Atende as demais especificações contidas na norma ANSI/EIA/TIA-568-A- Categoria 6;
- Possui características elétricas e performance testada em freqüências de até 350 Mhz;
- Possui certificação de performance elétrica pela UL e CSA conforme especificações da norma ANSI/TIA/EIA-568-A-Categoria 6;
- Impedância característica de 100Ω (Ohms);
- É composto por condutores de cobre sólido; capa externa em PVC não propagante à chama;
- Possui impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto, data de fabricação;
- Possuir também na capa externa gravação sequencial métrica (em sistema de medida internacional SI), inscrição "VERIFIED (UL) CATEGORY 6 "
- Possui identificação nas veias brancas dos pares, correspondente a cada par;
- O fabricante possui Certificado ISO 9001.
- É certificado através do teste da Power Sum.
- Possui certificado de produto de homologação da ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicação), SDT 235-330703 e 235300500 (Sistema de Documentação de Telecomunicação).
- Testes das principais características elétricas em transmissões de altas velocidades (valores típicos) de atenuação (dB/100m), NEXT (dB), PSNEXT(dB), SRL(dB), ACR(dB), para freqüências de 100, 200 e 350 Mhz, apresentada nos catálogos.

A alimentação elétrica será através de cabo de cobre singelo, sendo do tipo Corplast 3x1,5mm2 (fase+neutro+terra) para as câmeras internas e 3x10mm2 para as câmeras externas, para alimentação de energia CA. Cada cabo deverá partir de conectores instalados nos quadros elétricos próprios para os equipamentos de CFTV.

Todos os cabos, seja para transmissão de sinal ou de energia, devem ser devidamente identificados com o número da câmera que atende.

Todo o cabeamento deve ser instalado no interior de tubulações, sejam eletrodutos ou eletrocalhas, de acordo com a distribuição e as dimensões definidas em projeto. Não serão admitidas, em hipótese alguma, instalações de fiações soltas

20.2.6. Rack de CFTV

Rack metálico, fechado com fechadura, porta em acrílico, padrão 19" x 470mm de profundidade, altura útil variável, conforme indicação em projeto, indo de 32 U´s a 44U's.

Pintura pré-fosforizada com Epoxi, fundida no metal.

Garantia: Anticorrosão, maresia, e intempéries.

O Rack deverá ser instalado no local destinado aos equipamentos. Este gabinete de 32U´s a 44U's com 470mm de profundidade, será construído em chapa de aço, acompanhando o padrão internacional 19 polegadas. A porta frontal será construída em aço SAE 1010 espessura mínima #18, pintado com tinta Epóxi a pó e munida de amplo visor em acrílico cristal ou fumê na espessura mínima de 3mm equipada com fecho munido de chave.

Caso necessário e na dependência dos equipamentos ativos a serem adquiridos, deverá ser providenciadas a instalação de bandejas fixas confeccionadas em aço SAE 1010(espessura mínima 1.2mm) pintadas em Epoxi a pó, acompanhadas de kits para fixação, ou, quando os equipamentos assim o exigirem, trilhos de sustentação também em aço SAE 1010 (espessura mínima 1.2mm), dotados também de kit de fixação.

O Rack deverá ser munido de teto suspenso, conjunto para segundo plano de montagem com suportes para fixação e perfis para montagem, uma régua com tomadas 2P+T alimentadas a partir de circuito elétrico independente, além de suportes para cabos lógicos em quantidade suficiente, sendo todos estes itens construídos em aço SAE 1010 na espessura mínima #16, pintado em Epoxi a pó e acompanhados dos respectivos kits de fixação.

É recomendável a utilização de um No-Break / Short-Break de 2kVA para atender aos equipamentos ativos deste RACK.

Deverá ter as laterais e o fundo removível.

Os pés deveram ser reguláveis permitindo variação mínima de 5cm da base inferior do Rack para chão. Deverá possuir rasgos para passagem de cabos e os ventiladores deveram estar fixado ao teto do Rack.

20.2.6.1. Tratamento das Superfícies e Pintura

As superfícies metálicas dos equipamentos a serem fornecidos deverão ser isentas de respingos de solda, rebarbas, escamas e outras imperfeições.

Os bordos serão alisados. As superfícies deverão sofrer um tratamento químico, eliminando todo vestígio de ferrugem.

Os riscos, depressões e demais imperfeições deverão ser emassados e alisados de maneira que se obtenha superfícies perfeitamente lisas. Imediatamente após a limpeza, as superfícies metálicas, deverão ser submetidas a um processo de fosfatização.

As superfícies não pintadas e sujeita à corrosão deverão ser protegidas durante o transporte e armazenagem por um composto preventivo contra ferrugem, facilmente removível.

A pintura de acabamento deverá ser executada na fábrica, de modo que, na obra após a montagem, somente sejam feitos retoques nos pontos em que a pintura tiver sido danificada. Todas as superfícies serão pintadas, com exceção das seguintes :

Superfícies com acabamento por usinagem;
Superfícies galvanizadas ou resistentes à corrosão;
Superfícies embutidas ou em contato com o concreto.

As resinas utilizadas deverão ser do tipo tal que a polimerização das mesmas, durante um eventual trabalho de retoques no campo, não requeira o uso de equipamentos, materiais ou processos especiais, tais como aquecedores e compostos químicos. Na escolha das resinas, é dada especial atenção à facilidade de aderência dos retoques.

A pintura final deverá ser aplicada por processo eletrostático na cor cinza RAL 7032. A espessura final da pintura deverá ser da ordem de 130 micrômetros e o grau de aderência igual a zero, de acordo com a norma ABNT PMB 985.

20.2.7. CÂMERAS PROFISSIONAIS

Câmera de vídeo, profissional, fixa, uso interno, de 10 bits, colorida. Dispositivo de imagem (Formato) CCD em formato de 1/3", alta sensibilidade, processamento avançado de sinais digitais, resolução em colorido de 540 TVL, day-night, maior sensibilidade com o NightSense, detecção automática de lente, controle de íris vídeo e de íris configurável, sensibilidade < 0,2 lux; ajuste osd, aceitando alimentação CA e CC.

Na área externa co complero será utilizado câmeras de vídeo, profissional, móvel, PTZ AutoDome com as seguintes características: - Câmaras Dia/Noite PTZ de elevado desempenho, com resolução horizontal de 470/460 TVL (NTSC/PAL), zoom optico de 18x (4,1–73,8 mm) - F1.4 a F3.0, zoom digital de 12x, AutoScaling (zoom proporcional) e pivotamento automático AutoPivot, sensor de imagem ¼” HAC CCD (752 x 582 PAL)/(768 x 494 NTSC), focagem e diafragma automático.

20.2.8. LENTES

Para Câmeras internas e ambientes fechados, utiliza-se lentes padrão com 1/3", alta qualidade óptica, foco fixo, auto-iris, montagem cs, df= 3.5 - 8mm, abertura = f1.4-360, controle manual de foco e de zoom.

Para Câmeras externas e ambientes abertos, utiliza-se lentes padrão com 1/3", alta qualidade óptica, foco fixo, auto-iris, montagem cs, df= 5 - 50mm, abertura = f1.7-360, controle manual de foco e de zoom

20.2.9. CAIXAS DE PROTEÇÃO

Em alumínio ou plástico, proteção IP-64 (min) nível do mar, com trincos e parafusos em inox aisi316, conexão dos cabos via prensa-cabos. Suporte metálico, para fixação em parede, pintura epóxi.

20.2.10. SUPORTE PARA FIXAÇÃO

Os suportes para fixação das câmeras e micro-câmeras nas paredes em alvenaria e/ou lajes de concreto, deverão ser metálicos, em ferro galvanizado, pintados na cor da câmera ou conforme solicitado pela fiscalização, com pintura eletrostática, para ajuste manual (mecânico) e compatível com as caixas de proteção a serem utilizadas, conforme indicados em projeto.

20.2.11. FONTE DE ALIMENTAÇÃO

Para atendimento das câmeras deve ser instalado um transformador de tensão de entrada 110/220 VAC, potência nominal de 300VA, para 24Vcc, corrente de alimentação das câmeras; instalado sobre o forro falso próximo as câmeras. Para conexão dos alimentadores das câmeras deverá ser montada uma régua de bornes com fusíveis de vidro tipo “JOTO”, derivada da saída da fonte central, de forma assegurar seletividade nas proteções nos casos de curto-circuito.

20.2.12. SISTEMA DIGITAL

Será utilizado gravador Digital com Servidor Web Embutido para monitoramento via Web através de Browser padrão, Sistema Operacional Linux, 16 canais de vídeo em Conector BNC fêmea 75 ohms, Compressão baseada em recurso de multiprotocolo

(H263, JPGE e MJPGE), Recursos para controle de consumo de banda, com funcionalidade para envio de e-mail e elaboração de FTP, Suportar padrões de vídeo NTSC ou PAL, Interface Ethernet 10/100 base, com conector RJ45, suporte aos protocolos de rede UDP/IP, TCP/IP ou Multicast IP, aceita cliente DHCP, Resolução graduável de 320x240 para 640x480 no padrão NTSC e PAL, aceita configuração Remota via Browser de Internet, configuração Local via Porta Serial conector DB-9 usando Terminal e controle Remoto. Firmware Atualizável através da Rede, alimentação em 110/220 VAC, Gabinete padrão Industrial para Rack de 19" e funcionalidade plena em temperaturas de 10c ate 60c e umidade de 95% não condensado. O servidor será fornecido com uma gravadora de DVD, instalada e também outras 10 mídias virgens para backup das gravações.

20.2.13. MONITORES DE VÍDEO

Serão utilizados monitores, dimensão de 19 e 46 polegadas, com resolução horizontal mínima de 480 linhas, com controles frontais de contraste, brilho, ajuste vertical e horizontal, com sincronismo de todas as câmeras, padrão EIA policromático, entrada VGA analógica com um máximo de 800 x 600, formatos NTSC & PAL, ecrã (OSD) para configurações e ajustes, inclui duas entradas de vídeo composto de passagem, duas entradas de áudio e uma entrada de Y/C. Tensões de alimentação de 96 a 256 V CA.

20.2.14. TECLADOS DE COMANDO

Utiliza-se teclados digitais de comando para controle de vários produtos com este único teclado, com teclas retro-iluminadas, fincionalidade plug-and-play com comutadores, DVR´s e Multiplexers. Inclui um controle integral de rotação horizontal/vertical/zoom de velocidade variável.

20.2.15. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A CONTRATADA, no final da execução, deve testar todo o sistema e todos os seus recursos, com diversas condições. Deverá ainda realizar treinamento com grupo de funcionários da empresa CONTRATANTE, a ser definida pela FISCALIZAÇÃO, constando de:

- Curso teórico, com material didático/manuais;
- Curso prático, com operação de todo o sistema.

Sobre todos os produtos e a execução do CFTV, o instalador contratado deve fornecer garantia mínima de 1 (um) ano.

3. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

20.1. Generalidades

A descarga elétrica atmosférica (raio) é um fenômeno da natureza absolutamente imprevisível e aleatório, tanto em relação às suas características elétricas (intensidade de corrente, tempo de duração, etc), como em relação aos efeitos destruidores decorrentes de sua incidência sobre as edificações.
Nada em termos práticos pode ser feito para se impedir a "queda" de uma descarga em determinada região. Não existe "atração" a longas distâncias, sendo os sistemas prioritariamente receptores. Assim sendo, as soluções aqui descritas visam tão somente os efeitos destruidores a partir da colocação de pontos preferenciais de captação e condução segura da descarga para a terra.

20.2. Condições Gerais

A execução dos projetos deverão obedecer rigorosamente a Norma de ABNT (NBR-5419).

Todo e qualquer serviço deverá ser efetuado por profissionais habilitados.

Os materiais a serem utilizados na obra, deverão ser de qualidade comprovada, preservando-se á Equipe de Fiscalização de Obras o direito de recusar aqueles que julgar de má qualidade.

As eventuais interrupções de energia no local, deverão ser planejadas e comunicadas diretamente pelo instalador aos usuários atingidos, sempre com o conhecimento da Equipe de Fiscalização de Obras.

Deve-se manter o local de trabalho permanentemente limpo, sem entulhos ou sobras, não aproveitáveis de material.

20.3. Normas Consideradas

O projeto segue as normas abaixo relacionadas:

- NBR 5419: 2001 Proteção de estruturas contra descarga atmosférica
- NBR NBR 5410:2004 - Instalações elétricas de baixa tensão – Procedimento
- NBR 6323:1990 - Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente Especificação
- NBR 9518:1997 - Equipamentos elétricos para atmosferas explosivas - Requisitos gerais – Especificação
- NBR13571:1996 - Hastes de aterramento em aço cobreado e acessórios - Especificação

20.4. Aterramento

As malhas de aterramento deverão ser executadas de acordo com os detalhes do projeto.

Não deverá ser permitido o uso de cabos que tenham quaisquer de seus fios partidos.

Todas as ligações mecânicas não acessíveis devem ser feitas pelo processo de soldas exotérmica.

Todas as ligações aparafusadas, onde permitidas, devem ser feitas por conectores de bronze com porcas, parafusos e arruelas de material não corrosível.

20.5. Pára-Raios

A montagem dos pára-raios deverá ser feita de acordo com os detalhes indicados no projeto e as informações do fabricante.

As conexões exotérmicas entre as hastes de aterramento e os cabos de descida dos pára-raios deverão ser feitas limpando-se previamente os condutores e hastes de aterramento com uma escova de aço, a fim de serem retiradas as impurezas e a oxidação do cobre.

Na instalação do cabo de descida dos pára-raios deverão ser enviadas curvas menores que 90º. A descida do cabo deverá ser a mais curta possível e deverá ficar afastada de locais contendo materiais inflamáveis.

20.6. Captores de Descargas Atmosféricas

Os Captores constituem no principal componente de uma instalação de proteção contra descargas atmosféricas, os mesmos deverão ser do tipo “Franklin”, de 04 (quatro) pontas, fabricadas em material de Aço Inóx, instaladas em sobrepor ao tempo. Atendendo a todas as características da norma NBR 5419/93.

20.7. Conectores

Conector split-bolt c/rabicho vertical p/terminais aéreos c/band. estanhado c/porca ø3/8" para cabo cobre nú #35mm2. ref.:tel-620 fab.: termotécnica ou equivalente técnico, utilizado para fazer a conexão de emenda entre os cabos de cobre nu e será instalado para o sistema SPDA.

20.8. Suportes de Fixação com Roldanas

Elemento galvanizado com roldana que faz parte do sistema externo de proteção contra descargas atmosféricas.

Material em aço galvanizado, com resistência, mesmo em solos ácidos, apresentando corrosão eletrolítica, quando em contato com o cobre.

Utilizado no afastamento do condutor de descida do pára-raios e corre no condutor sobre a coberta.

O material deverá atender às especificações da Norma NBR 5419/93 – Proteção de Edificações Contra Descargas Atmosféricas. Todas as instalações de pára-raios deverão possuir um bom acabamento, sendo cuidadosamente instaladas e firmemente ligadas às edificações. Formando com o aterramento um conjunto eletromecânico satisfatório.

O conjunto das diferentes ligações far-se-á de maneira durável, empregando-se devidamente o material especificado pela Norma.

20.9. Tubo de Ferro Galvanizado

Elemento oco de aço galvanizado, de forma cilíndrica, com diâmetro de 50 mm (Ø2”).

O tubo é do tipo classe média, com baixo teor de carbono, submetido a pressão de teste de 5000 kPa. Apresenta-se em vara de 6,00 m de comprimento, rosqueado nas extremidades com roscas cônicas BSP. Para dar resistência à corrosão, o tubo de aço carbono é galvanizado pelo processo de imersão a quente em zinco fundido, no qual o zinco reage com a superfície do aço formando uma camada muito aderente e de difícil remoção. Fabricado a partir de chapas ou lingotes de aço, e também designado como tubo de "Ferro Galvanizado" ou tubo de " Aço Carbono ".

Será utilizado como suporte de apoio ao conjunto captor/isolador do sistema Franklin e nas descidas dos cabos de para-raio que servirá de proteção contra qualquer violação nestes cabos mantendo o sistema protegido. Neste caso utilizar outro eletroduto de PVC 25 mm (Ø1”), no interior deste eletroduto metálico para evitar o contato físico entre o cabo de cobre nu de descida do sistema de SPDA com o eletroduto metálico.

O material deverá atender às especificações da Norma NBR 5580/93Tubos de aço cabono para rosca Whitworth gás para usos comuns na condução de fluídos.

O tubo e conexões não devem sofrer choques mecânicos que possam causar danos à superfície galvanizada, e não podem ser arrastados por ocasião de seu transporte, a fim de que a camada protetora de zinco não seja arrancada.

20.10. Caixas de Inspeção de Aterramento

Caixa de inspeção que faz parte do sistema externo de proteção contra descargas atmosféricas.

Fabricada em alvenaria com as dimensões 30x30x30cm, com tampa de concreto e 10cm de brita nu fundo para drenagem.

Na proteção da haste de terra no local onde é deixada para inspeção periódica.

O material deverá atender às especificações da Norma NBR 5419/93 Proteção de Edificações Contra Descargas Atmosféricas. Todas as instalações de pára-raios terão bom acabamento, devendo ser cuidadosamente instaladas e firmemente ligadas às edificações, formando com o aterramento um conjunto eletromecânico satisfatório. O conjunto das diferentes ligações far-se-á de maneira durável e empregando-se devidamente o material especificado por Norma. A fixação dos materiais deverá impedir qualquer reparo nas edificações e será protegida, no seu engastamento, contra infiltrações de água de chuva e depredações.

20.11. Conector para Aterramento

Elemento de ligação mecânico-elétrica, constituída de peças amolgáveis por pressão, que faz parte do sistema externo de proteção contra descargas atmosféricas.

A conexão é assegurada por meio de brasagem, soldagem, conectores de compressão, ou parafusos com porcas.

Na ligação da haste de aterramento aos cabos da malha.

20.12. Haste de Aterramento

Dispositivo metálico constituinte da malha de aterramento.

Haste de aço SAE 1010 / 1020 revestida com cobre eletrolítico, para aterramento.

Será utilizada para instalação de aterramento do prédio.

20.13. Condutores de Cobre Nú

Utilizados na malha captora que circula todo a coberta do prédio e malha de aterramento. Serão feitos com cabos de cobre rígido (composto de fios de cobre nu, têmpera dura com encordoamento classe 4 da NBR 6880; sem isolamento, tipo cobre nu). A seção dos condutores se encontram especificadas em projeto.

20.14. Terminais Aéreos

Feitos em aço galvanizado a fogo, h=600mm e Φ3/8 e latão estanhado para cabos de 35mm2 a 70mm2 respectivamente

4. LIMPEZA E VERIFICAÇÃO FINAL

Limpeza geral da área construída, incluindo remoção de entulho, lavagem polimento e remoção de detritos.

O serviço de limpeza geral será considerado concluído quando não houver mais sujeira e todas as superfícies estiverem polidas. Evitar danos nos vidros, móveis, luminárias, equipamentos, revestimentos e pintura. Remover todo o entulho, detritos e equipamentos, ferramentas e demais objetos.

Lavar com água e detergente as superfícies laváveis. Dar polimento com cera e polidores nos pisos, balcões, equipamentos, luminárias, lâmpadas, metais, ferragens e vidros. O serviço de limpeza será aceito a partir dos itens de controle: ausência de sujeira, pó, riscos, colas, salpicos de tinta e grau de polimento satisfatório ao cliente.

5. ORÇAMENTO

O orçamento a ser encaminhado deverá estar de acordo com memorial, as especificações e as orientações indicadas pelo cliente e abranger todas as despesas com o fornecimento e instalação dos equipamentos, materiais, mão de obra, transportes, encargos sociais, supervisão técnica e ferramentas necessárias, excetuando-se o que for expressamente indicado como responsabilidade do cliente e/ou de outros instaladores.

6. SUPERVISÃO TÉCNICA

Compete ao instalador a supervisão técnica de todos os serviços obedecendo as especificações e desenhos e tendo como base as seguintes orientações:

- fornecer aos executantes dos serviços, que não são de sua responsabilidade, todas as informações relativas a passagem de tubulações elétricas e de cobre e outras relacionadas ao projeto e acompanhar a execução de obras civis e a instalação dos outros sistemas, informando ao cliente as alterações que porventura surjam em relação ao projeto.
- executar todos os serviços com base nas medidas realizadas na obra as quais, antes do início da instalação dos equipamentos e materiais, deverão ser conferidas com os desenhos do projeto.
- verificar medidas e/ou cotas diferentes das indicadas em projeto e possíveis interferências com os sistemas de hidráulica, elétrica, sonorização, proteção contra incêndio etc.
- As pequenas interferências (tais como desvios de tubulações) deverão ser corrigidas sem qualquer ônus para o cliente.
- verificar as dimensões dos locais de instalação de todos os equipamentos por forma a que sejam instalados de acordo com as melhores técnicas e de maneira a permitir o acesso fácil as casas de máquinas e a sua perfeita manutenção.

7. RECEBIMENTO DA INSTALAÇÃO

O recebimento da instalação será feito por representantes do cliente e do instalador com a execução dos testes que forem solicitados, pelo primeiro, e após a entrega dos seguintes documentos:

- certificado de garantia dos equipamentos
- certificado de garantia da instalação válido por um ano e excluindo os materiais de desgaste normal como:
- fusíveis, correias, rolamentos e lâmpadas sinalizadoras.
- 01 (um) jogo de desenhos com as alterações que tenham surgido durante a execução da obra e autorizadas pelo cliente (AS BUILT).
- manual com as instruções de operação e manutenção dos equipamentos.

8. SERVIÇOS DE RESPONSABILIDADE DA INSTALADORA

- fornecimento de todos os equipamentos
- transportes horizontais e verticais de todos os equipamentos
- fornecimento dos andaimes necessários aos serviços
- execução de obras de construção civil em geral como abertura de rasgos, arremates de pedreiro, retoques de pintura etc
- fornecimento dos pontos de força, devidamente protegidos, para os diversos equipamentos

9. ENSAIOS

Os testes de aceitação, aqui especificados, serão definidos como testes de inspeção, requeridos para determinar quando o equipamento poderá ser energizado para os testes operacionais finais.

A aceitação final dependerá das características de desempenho, determinadas por estes testes, além de operacionais para indicar que o equipamento executará as funções para as quais foi projetado.

Estes testes destinam-se a verificar que a mão de obra ou os métodos e materiais empregados na instalação do equipamento em referência, estejam de acordo com as normas IEC, ABNT (NBR-6979) e com a NEC - National Electric Code e principalmente, de acordo com:

- especificações de serviços elétricos do projeto;
- instruções do fabricante e,
- exigências do proprietário.

A Instaladora será responsável por todos os testes. Os testes deverão ser executados somente por pessoas qualificadas e com experiência no tipo de teste.

Todos os materiais de testes de inspeção, com completa informação de todas as leituras tomadas, deverão ser incluídos num relatório para cada equipamento testado.

Todos os relatórios de testes devem ser preparados pela Instaladora, assinados por pessoa acompanhante, autorizado e aprovado pelo engenheiro da fiscalização. Nenhum teste deverá ser feito sem a sua presença.

No mínimo, 2 (duas) cópias dos relatórios de testes devem ser fornecidas à fiscalização, no máximo 5 (cinco) dias após o término de cada teste.

A Instaladora deverá fornecer todos os equipamentos de testes necessários e, será responsável pela inspeção desses equipamentos e qualquer outro trabalho preliminar, na preparação para os testes de aceitação.

A Instaladora será responsável pela limpeza, aspecto e facilidade de acesso ou manuseio de equipamento, antes do teste.

Os representantes do fabricante deverão ser informados de todos os resultados dos testes em seus equipamentos.

19. RENOVAÇÃO DE AR

1.0. OBJETIVO

O presente Memorial Técnico Descritivo tem por objetivo descrever os parâmetros adotados no projeto de Condicionamento de Ar da **UFERSA - CAMPUS DE MOSSORÓ – PRÉDIO DE SALA DE AULAS E DOCENTES II** – projeto modelo, tendo como premissa a satisfatoriedade e economia da instalação.

Os valores das cargas térmicas foram obtidos para as condições de verão, indicadas pelas normas da ABNT. O equipamento possuirá dispositivo de controle de temperatura para que se adéqüe as condições das outras estações climáticas do ano.

Para a climatização do ambiente, atendendo as características arquitetônicas do edifício, ao tipo de uso das áreas e a solicitação do cliente optou-se por sistema do tipo split system para o ambiente(escritórios) e Split System para rede de dutos(auditório).

2.0. RESUMO DO CÁLCULO DAS CARGAS TÉRMICAS

2.1. Dados para cálculo

Condições externas

Temperatura de bulbo seco	33°C
Temperatura de bulbo úmido	26°C

Condições internas

Temperatura de bulbo seco	24°C
Umidade relativa	50%

Ocupação

Foi considerado o layout de arquitetura/ocupação do ambiente.

Taxa de Iluminação

25 watts / m² de lâmpadas fluorescentes

Portas e Janelas

As portas e janelas foram consideradas fechadas para efeito do cálculo da carga térmica.
Os vidros foram considerados protegidos por cortinas e/ou película.

Teto

Foi considerado isolado termicamente com 2”de espessura.

3.0. CONSIDERAÇÕES GERAIS

3.1. Generalidades

Este memorial determina as condições básicas para o fornecimento e montagem do sistema de ar condicionado que atenderá ao ambiente da **UFERSA - CAMPUS DE MOSSORÓ- PRÉDIO DE SALA DE AULAS E DOCENTES II.**

O equipamento e sua instalação devem obedecer ao desenho e a orientação dada nas especificações e sempre dentro das seguintes normas:
- NBR – 16401-1 da ABNT
- NBR – 16401-2 da ABNT
- NBR – 16401-3 da ABNT
- NBR - 5410 da ABNT
- NBR - 6808 da ABNT
- Portaria n. 3.523 de 23.08.1.998, do Ministério da Saúde
- Resolução - RE n. 9, de 16.01.03 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária
- Recomendações publicadas pela American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers
- Manual de construção de dutos para baixa pressão

- Manuais da AMCA
- Normas para testes dos equipamentos

Juntamente com a proposta a empresa instaladora deverá apresentar compromisso de integral responsabilidade pelo funcionamento da instalação dentro das condições destas especificações e de acordo com o estabelecido pela norma NBR – 16401-1, 16401-2, 16401-3.

3.2. Orçamento

O orçamento a ser encaminhado deverá estar de acordo com memorial, as especificações e as orientações indicadas pelo cliente e abranger todas as despesas com o fornecimento e instalação do equipamento, materiais, mão de obra, transportes, encargos sociais, supervisão técnica e ferramentas necessárias, excetuando-se o que for expressamente indicado como responsabilidade do cliente e/ou de outros instaladores.

3.3. Extensão e Limites do Objeto

3.3.1 - Da Contratada

Os serviços abaixo relacionados serão de responsabilidade da Contratada:

-fornecimento de tubulação frigorígena (tubos de cobre) nas bitolas estabelecidas pelo fabricante conforme as condições de instalação (distância, desnível, etc.). Inclui o fornecimento de acessórios;
-fornecimento de isolamento da tubulação em borracha tipo Armaflex (ver detalhe);
-execução de interligação elétrica entre as unidades evaporadoras e condensadoras e fixação da tubulação (ver detalhes abaixo). Inclui fornecimento de condutor - cabo PP;
-fornecimentos de gás refrigerante R22;
-fornecimentos de gás refrigerante R410A;
-execução de limpeza do sistema (tubulação) com nitrogênio e R141B;
-execução de soldas;
-adaptação dos quadros elétricos, com fornecimento de disjuntores (Norma padrão Europeu) com as devidas adaptações (usar somente um circuito por equipamento);
-fornecimento e execução de rede de dreno em PVC (mínimo %"). Esta tubulação deverá ser embutida em piso e ou alvenaria quando for o caso;
-fornecimento de suportes metálicos para a instalação das unidades evaporadoras e condensadoras. Inclui fornecimento de calço de borracha (neoprene) de 2,5 cm de espessura;
-a Contratada deverá se responsabilizar pela garantia de 03 (três) anos para compressor e um (01) ano para a instalação e equipamento;
-todos e quaisquer serviços de recomposição de alvenaria, concreto, pisos, carpintaria, forro falso, pintura de paredes, etc.;
-execução de caixas de dreno com brita e tampa em Ferro Fundido, quando se fizer necessário;

A contratada será responsável pela instalação como um todo, bem como pelo bom funcionamento do Sistema de Ar Condicionado implantado pela mesma.

O instalador deverá informar qualquer erro ou omissão de qualquer espécie antes da execução dos serviços. Qualquer serviço executado de forma que prejudique o bom funcionamento do sistema ou subsistema será de responsabilidade do instalador.

3.3.2 – Equipamentos Split System de Ambiente

A seguir estão listados os equipamentos principais a serem fornecidos, e que serão complementados pelos demais equipamentos e materiais descritos neste documento:

3.3.2.1-Unidades internas – evaporadoras:

A unidade será do tipo "Parede" obedecendo ao procedimento de construção estabelecido no desenvolvimento do produto, constituído basicamente de:

Trocador de calor de tubo de cobre ranhurado e aleta de alumínio, válvula de expansão eletrônica de controle de capacidade, ventilador interno que permite operar com três velocidades. Dois termistores na linha frigorífica um para líquido outro para gás. No lado do ar dois termistores um para o ar no retorno e outro no insuflamento. As unidades possuem um filtro de ar lavável no retorno, de fácil remoção.

A operação de cada unidade interna é garantida por uma placa de circuito impresso que opera com tecnologia P.I.D. que garante que a temperatura programada (set point) se mantenha numa banda diferencial entre 0º C ~ 2º C.

3.3.2.1.1- Gabinete:

De construção robusta, em perfis de plásticos de engenharia, alumínio ou chapa de aço com tratamento anti-corrosivo e pintura de acabamento, providos de isolamento térmico em material incombustível e de painéis facilmente removíveis. Os painéis removíveis deverão possuir guarnições de borracha, ou similar, devidamente coladas.

Deverá contar com bandeja de recolhimento de condensado, com tratamento anti-corrosivo e isolamento térmico na face inferior, devendo ser dotados, no caso dos cassetes, de bombas de condensado.
Deverá estar disponível no gabinete do modelo teto aparente ponto para conexão de ar externo.

3.3.2.1.2- Ventilador:

Serão do tipo turbo de centrífugo de dupla aspiração com pás curvadas para frente. Serão de construção robusta, injetados em plásticos de engenharia, e rotores balanceados estática e dinamicamente, acionado diretamente por motor elétrico. Os ventiladores deverão ter capacidade suficiente para circular as vazões de ar previstas, com velocidades de descarga inferiores a 8 m/s.

3.3.2.1.3- Motores de acionamento:

Será um motor para cada condicionador, com alimentação de 220 Volts, com três velocidades de rotação, de funcionamento silencioso.

3.3.2.1.4- Evaporador:

Construídos em tubos paralelos de cobre ranhurados internamente, sem costura, com aletas de alumínio, perfeitamente fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica ou hidráulica dos tubos. O número de filas em profundidade é especificado pelo fabricante, de maneira que a capacidade do equipamento seja a adequada a especificada.

A velocidade máxima do ar na face da serpentina deverá ser de 2,5 m/s.

3.3.2.1.5- Filtros de ar:

Os filtros serão montados no próprio condicionador. Serão do tipo permanente, lavável.
Os filtros de ar aqui especificados deverão ser montados nas entradas de ar dos condicionadores de modo a proteger o evaporador das unidades contra sujeiras e entupimentos. Outras características:

Moldura metálica com elemento de vedação tipo borracha esponjosa;

Possuir dispositivo que permita sua fácil remoção para limpeza e/ou substituição.

Quantidade e tamanhos conforme Projeto do fabricante dos condicionadores.

3.3.2.1.6- Bandeja:

A bandeja de recolhimento de água de condensação deverá ter caimento para o lado da drenagem. A bandeja terá isolamento térmico e tratamento contra corrosão.

3.3.2.2- Unidade externa – condensador

Deverão ser desenvolvidas para operar no modo resfriamento. Este sistema opera com dois tubos de refrigerante interligados a unidade interna.

3.3.2.2.1- COMPRESSOR:

O ciclo frigorífico é composto de compressor do tipo Scroll / Rotativo, o compressor será montados em base anti-vibração e são conectados as linhas de sucção e líquido por meio de porca curta. São pré-carregados com óleo e protegidos contra inversão de fase, resistência de cárter, sensores de pressão, e de temperatura de descarga e temporizador de retardo (anti-reciclagem).

3.3.2.2.2- GABINETE METÁLICO:

De construção robusta em chapa de aço, com tratamento anti-corrosivo e pintura de acabamento, e painéis frontais, facilmente removíveis para manutenção.

3.3.2.2.3- CONJUNTO MOTOR VENTILADOR:

Será do tipo axial de 4 ou 3 pás, de construção robusta, em plástico injetado, sendo a hélice estática e dinamicamente balanceada. A hélice será montada diretamente no eixo do motor.

3.3.2.2.4- SERPENTINA DO CONDENSADOR:

O trocador de calor deverá ser construído com tubos de cobre e aletas de alumínio. O trocador é coberto com uma película de proteção anti-corrosiva, acrílica.

3.3.3 – Equipamentos Split System para Rede de Dutos

A seguir estão listados os equipamentos principais a serem fornecidos, e que serão complementados pelos demais equipamentos e materiais descritos neste documento:

3.3.3.1-Gabinete:

3.3.3.1.1. Módulo Ventilador/Trocador

Em perfis de chapa de aço galvanizada (pintada a pó eletrostática) fixados a cantos de material termoplástico,

3.3.3.1.2. Painéis

Os painéis são de fácil remoção e concebidos em chapa de aço galvanizada com pintura a pó eletrostática, isolado internamente com polietileno expandido, revestido com um filme de alumínio, permitindo uma fácil limpeza.

3.3.3.2-Ventilador

3.3.3.2.1. Módulo Ventilador/Trocador

Tipo centrífugo de dupla aspiração com rotores de pás curvadas para a frente, balanceados estática e dinamicamente.Acionados através de polias e correias.

3.3.3.2.2. Ventilador Condensador

Tipo axial de alta potência e menor ruído, em material termoplástico, resistente a intempéries

3.3.3.3-Trocadores

3.3.3.3.1. Trocador do Evaporador

Serpentinas formadas por tubos de cobre com ranhuras internas de diâmetro 7mm, expandidos contra aletas do Tipo slit-fin de alta eficiência, proporcionando uma melhor troca de calor com menor perda de carga do ar que passa entre as aletas.

3.3.3.3.2. Trocador do Condensador

Serpentinas formadas por tubos de cobre com ranhuras internas de diâmetro 7mm, expandidos contra aletas corrugadas do tipo Gold Coated,permitindo melhor eficiência e maior durabilidade.

3.3.3.4-Compressor

O compressor utilizado deverá ser do tipo Scroll.

A unidade externa é constituída de um ou mais compressores Scroll com motor (ES) que varia(m) a rotação de acordo com a freqüência selecionada.

A larga faixa linear de freqüência (30 ~ 115Hz) permite um ajuste de velocidade a todo momento e assim regula o fluxo de refrigerante necessário para combater a carga térmica de resfriamento ou aquecimento.

Nos modelos de maior capacidade, além dos compressores do tipo “inverter”, possui um ou mais compressores de velocidade constante, de forma que, operando combinadamente proporciona uma variação na capacidade da unidade condensadora

Do tipo scroll (Inverter-Frequência variável e velocidade constante), devidamente dimensionado de forma a obter o melhor em eficiência e consumo.

3.3.3.5- Filtro de Ar

Este tipo de equipamento deverá ser fornecido utilizando-se filtros classe G4 "ABNT" em lã de vidro de maior eficiência, tendo ainda como opcionais (G1+G2).

3.3.3.6- Quadro Elétrico

O equipamento padrão é produzido com o quadro elétrico montado nas unidades condensadoras com tensão de comando em 220V/60Hz, devidamente dimensionado e projetado..

3.3.3.3.7- Motor

3.3.3.3.7.1. Motor do Evaporador

Motor elétrico de indução trifásica 4 pólos, IPW55, classe "F" em carcaça de alumínio mais leve do que os convencionais e preparado para as 3 tensões 220 / 380 / 440V - 60Hz.

3.3.3.3.7.2. Motor do Condensador

Motor elétrico de indução trifásico 4 pólos IPW55, classe "F" acionado por um inversor de freqüência que proporciona algumas vantagens operacionais:

- Controle de Condensação
- Operação silenciosa em baixas temperaturas
- Partida suave em rampa de aceleração

3.3.3.3.8- Gás Refrigerante

Utilização de gás refrigerante HFC-R410A.

3.3.9 – Instalação Elétrica

O fornecimento, instalação e teste da rede elétrica completa da instalação de ar condicionado e respectivos acessórios de acordo com as especificações do fabricante.

3.3.10 – Suportes e Amortecedores

A Contratada fornecerá, instalará todas as braçadeiras, tirantes, conexões, suportes flexíveis, chumbadores expansivos, amortecedores (neopreme) e outros dispositivos para a montagem e fixação dos equipamentos, tubulações, fiação e demais elementos que constituem o conjunto da instalação.

3.3.11 – Tubulação Frigorífica

Deverá ser em cobre, com tubos rígidos, espessura de parede não inferior a 1/16" curvas de mesmo material de raio longo, unidas por solda-brasagem com material de enchimento a base de ligas cobre-fósforo (Foscoper). As tubulações serão fixas por braçadeiras tipo "O" aparafusadas aos pendurais de ferro cantoneira ou perfis tipo "U" perfurados, fixados a laje com pinos ou na parede com chumbadores. Na interface braçadeira/tubo, deverá ser colocado anel de borracha esponjosa para evitar vibrações. Todas as tubulações de cobre, linhas de Líquido, Sucção ou Descarga, deverão ser isoladas com borracha esponjosa em toda a sua extensão. A colocação da borracha esponjosa deverá acompanhar a execução da tubulação de cobre. Não será aceito a colocação da borracha esponjosa na tubulação através de corte longitudinal na mesma. Após a execução da rede frigorífica, a mesma deverá ser recoberta com uma proteção mecânica (fita aluminizada) em toda a sua extensão. Nos trechos em que a tubulação for ficar aparente (exposta) a rede frigorífica, além da fira aluminizada, deverá ser recoberta com uma proteção mecânica em alumínio corrugado de 0,10 mm de espessura, e presas por fita e fivela de alumínio. Deverá ser previsto um trespasse de três centímetros e manter as emendas longitudinais da proteção mecânica sempre na parte inferior da tubulação.

3.3.12 – Rede Elétrica

Geral: Faz parte do escopo desta especificação técnica todas as interligações elétricas entre os painéis e os equipamentos e todas as interligações do sistema de controle.

Fiação Elétrica: Os cabos de força e comando serão unipolares, em condutor de cobre, com encapamento termoplástico, anti-chama classe 1,0 kV para os alimentadores de força do Quadro de força, e a partir daí aos demais equipamentos será 750 V, temperatura de operação de 70°C em cabos singelos. Deverão ser utilizadas cores diferentes para a identificação de circuitos e sistemas. Os cabos de força e os de comando deverão ser encaminhados em eletrodutos ou eletrocalhas, independentes.
Eletrodutos e Conexões: Deverão ser do tipo pesado, em aço galvanizado com costura removida e pontas roscadas para conexões, no caso de tubulações aparentes (para os eletrodutos aparentes, os mesmos deverão ser pintados na cor da parede existente) e em PVC no caso de tubulações embutidas. Toda mudança de direção deverá ser executada por caixas de passagem. As conexões (arruelas, boxes, buchas, conectores, conduletes, etc.) deverão ser também em aço galvanizado e fornecidas completas com porcas, parafusos e arruelas, quando necessário.

Caixas de Passagem: Deverão ser em alumínio fundido, fixado com parafusos de rosca paralela, junta de vedação de borracha, gaxeta de vedação, entradas sem rosca.

Ligações Finais: As ligações finais entre os eletrodutos rígidos e os equipamentos deverão ser executadas com eletrodutos flexíveis fixados por meio de buchas e boxes apropriados.

Fixações: Toda a sustentação necessária para a rede elétrica deverá ser prevista, podendo ser utilizados fixadores, garras, tirantes, sempre construídos em aço galvanizado.

Exaustor: Que combina vazão de um exaustor axial porém com a pressão de um exaustor centrifugo, podendo ser instalado no forro.Sua pressão deve permitir utilização em redes de duto de maior extensão.

Dutos Flexíveis: Confeccionado em alumínio com cravação especial, muito resistente e flexível para sistema de ventilação e exaustão.

3.3.13-Dutos de Distribuição de Ar

Serão executados em chapa de aço galvanizado, segundo Normas da ABNT e da SMACNA (Sheet Metal Air Conditioning Contractor's Nacional Association, Inc.) para dutos de baixa e média pressão. Para garantir a extanqueidade, os dutos deverão ser executados com equipamentos do tipo "Lockformer" e as uniões deverão ser feitas com acessórios tipo POWERMATIC.
As mudanças de direção serão realizadas por intermédio de curvas, empregando-se raios convenientes e veias defletoras, com dimensões e espaçamentos adequados a manter o fluxo de ar uniforme.
Todas as conexões dos dutos às unidades condicionadoras de ar serão realizadas através de conexões flexíveis
Os dutos de ar condicionado para insuflamento e retorno, serão isolados com mantas de lã de vidro mineral de 38mm de espessura, com proteção externa de filme de alumínio já aderido à manta.

3.3.14- Suportes

Os dutos serão suportados por tirantes executados em barra chata ou cantoneira de aço, apoiados na estrutura e montados com espaçamento máximo de 1,5 mm.
Todos os tirantes de suportação serão pintados e tratados contra corrosão.

A tinta de fundo a ser aplicada aos tirantes será à base de resina epóxi curada com isocianato (tinta shop primer) que atenda a norma SIDERBRÁS SB-54.
A superfície a ser pintada estará seca e livre de quaisquer contaminantes tais como: óleos, graxas, gorduras e poeiras.

A aplicação da tinta de fundo será realizada com pistola de pulverização, em duas demãos.

Serão observadas as prescrições do fabricante da tinta quanto a:

- Relação de mistura entre componentes.
- Taxa de área a ser pintada por cada litro de tinta (m2/litro).
- Tempo de cura de cada demão.
- Intervalo de aplicação entre cada demão.
- Tipo de redutor.
- Secagem.
- Armazenamento.

Condições do ambiente (local ventilado e umidade relativa/temperatura máxima do ar). Será de fabricação Renner tipo "Rener Primer de Alta Aderência", códigos; composto A-9540.495/ composto B-9840.225 ou equivalente.

3.3.15 – Dampers de Regulagem

Com a finalidade de regular a vazão de ar através dos diversos ramais de dutos, serão instalados nos pontos indicados nos desenhos:

- Damper's de lâminas opostas em ramais que tenham um dos lados da seção transversal maior que 30 cm.

Os damper's serão de acionamento suave, dotados de buchas de nylon.

3.3.16- Difusores, Grelhas e Venezianas

3.3.16.1- Generalidades

Todos os difusores, grelhas e venezianas serão em alumínio anodizado de fabricação Tropical, Trox ou Seimmei.

Todos os elementos de difusão de ar serão providos de um elemento de regulagem, de modo a viabilizar o balanceamento do sistema de distribuição de ar.

3.3.16.2- Grelhas e Venezianas

Todas as grelhas de insuflamento serão de dupla deflexão, com aletas frontais verticais.

Todas as venezianas de tomada ou descarga de ar possuirão tela metálica.

3.3.16.3- Difusores

Os difusores possuirão as características indicadas nos desenhos. Serão dotados de registro de regulagem e fabricados em alumínio.

Responsabilidade:

Será de responsabilidade do instalador endossar o projeto anexo, responsabilizando-se inteiramente pelo mesmo ou indicar na proposta os pontos discordantes, justificando-os.Garantir toda supervisão e administração necessária a execução da obra.Deverá ser submetido a aprovação da fiscalização as alterações que se fizerem necessárias nos projetos.

20. SERVIÇOS FINAIS

A limpeza é executada manualmente com auxílio de ferramentas apropriadas, principalmente através da vassoura.

SISTEMA VIÁRIO, REDE HIDRO-SANITÁRIA, DRENAGEM E PAISAGISMO
SUMÁRIO DESCRITIVO

1. SERVIÇOS INICIAIS
1.1. SONDAGENS
2. DEMOLIÇÕES E RETIRADAS
2.1. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS
2.2. PROCESSO EXECUTIVO
2.3. DEMOLIÇÃO CONVENCIONAL
2.4. DEMOLIÇÃO COM EXPLOSIVOS
2.4.1. Remoção de materiais e equipamentos
2.4.2. Preparação da edificação
2.4.3. Carregamento
2.4.4. Detonação
3. LIMPEZA DO TERRENO
3.1. EQUIPAMENTOS
3.2. PROCESSO EXECUTIVO
3.3. CONTROLE
4. LOCAÇÃO DA OBRAS
5. MOVIMENTO DE TERRA
5.1. CORTES

5.1.1. Equipamentos
5.1.1.1. CORTE EM MATERIAIS DE 1A. CATEGORIA:
5.1.1.2. CORTE EM MATERIAIS DE 2A. CATEGORIA:
5.1.2. Processo executivo
5.1.3. Controle
5.2. ATERROS
5.2.1. Equipamentos
5.2.2. Processo executivo
5.2.3. Controle
5.2.3.1. CONTROLE TECNOLÓGICO
5.2.3.2. CONTROLE GEOMÉTRICO
6. SISTEMA VIÁRIO
6.1. SUB-LEITO
6.1.1. Definição
6.1.2. Materiais
6.1.3. Equipamentos
6.1.4. Execução
6.1.4.1. CONDIÇÕES GERAIS
6.1.4.2. ESPALHAMENTO, MISTURA E HOMOGENEIZAÇÃO
6.1.4.3. COMPACTAÇÃO
6.1.4.4. ACABAMENTO
6.1.5. Controle
6.1.5.1. CONTROLE DOS MATERIAIS
6.1.5.2. CONTROLE DA EXECUÇÃO
6.1.5.3. CONTROLE GEOMÉTRICO E DE ACABAMENTO
6.1.5.3.1 Controle de Espessura e Cotas
6.1.5.3.2 Controle da Largura e Alinhamentos
6.1.5.3.3 Controle de Acabamento da Superfície
6.1.5.4. DEFLEXÕES
6.2. BASE
6.2.1. Definição
6.2.2. Materiais
6.2.2.1. AGREGADOS GRAÚDOS
6.2.2.2. AGREGADO PARA MATERIAL DE ENCHIMENTO
6.2.2.3. AGREGADO PARA CAMADA DE ISOLAMENTO OU BLOQUEIO
6.2.3. Equipamentos
6.2.4. Execução
6.2.4.1. CONDIÇÕES GERAIS
6.2.4.2. PREPARO DA SUPERFÍCIE
6.2.4.3. CAMADA DE ISOLAMENTO OU BLOQUEIO
6.2.4.4. APLICAÇÃO DO AGREGADO GRAÚDO
6.2.4.5. COMPACTAÇÃO DO AGREGADO GRAÚDO
6.2.4.6. OPERAÇÃO DE ENCHIMENTO E TRAVAMENTO
6.3. PAVIMENTAÇÃO DE BLOCOS DE CONCRETO
6.3.1. Definição
6.3.2. Materiais
6.3.2.1. BLOCOS
6.3.2.2. AREIA
6.3.2.3. ASFALTO
6.3.3. Equipamentos
6.3.4. Execução
6.3.4.1. CONDIÇÕES GERAIS
6.3.4.2. EXECUÇÃO
6.3.4.2.1 Colchão de areia
6.3.4.2.2 Distribuição das Peças
6.3.4.2.3 Colocação de linhas de referência.
6.3.4.2.4 Assentamento das Peças
6.3.4.2.5 Rejuntamento
7. INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS
7.1. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS
7.1.1. Materiais e equipamentos
7.1.2. Processo executivo
7.1.2.1. TUBULAÇÕES ENTERRADAS
7.1.3. Meios de Ligação
7.2. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS
7.2.1. Materiais e equipamentos
7.2.2. Processo executivo
7.2.2.1. TUBULAÇÕES ENTERRADAS

7.2.3. Instalação de Equipamentos

7.2.4. Meios de Ligação

7.2.5. Recebimento

7.2.6. Geral

7.3. INSTALAÇÕES DE DRENAGEM PLUVIAL

7.3.1. Materiais e equipamentos

7.3.2. Tubulações de Concreto

7.3.3. Processo executivo

7.3.3.1. TUBULAÇÕES ENTERRADAS

7.3.3.2. PROTEÇÃO DE TUBULAÇÕES ENTERRADAS

7.3.4. Instalação de Equipamentos

7.3.5. Meios de Ligação

7.3.6. Recebimento

7.3.7. Geral

8. PAISAGISMO

8.1. MATERIAIS

8.1.1. Terra de Plantio e Adubos

8.1.2. Ervas, Arbustos e Árvores

8.1.3. Água para Irrigação

8.2. PROCESSO EXECUTIVO

8.2.1. Preparo do Terreno para Plantio

8.2.1.1. ADUBOS ORGÂNICOS

8.2.1.2. ADUBOS QUÍMICOS

8.2.1.2.1 Canteiros de Ervas e Gramados

8.2.1.2.2 Covas para Árvores e Arbustos

8.2.1.3. CORREÇÃO DE ACIDEZ DE SOLO

8.2.2. Plantio

8.2.2.1. CANTEIROS DE ERVAS E JARDINEIRAS

8.2.2.2. ÁRVORES E ARBUSTOS

8.2.2.2.1 Época de plantio:

8.2.2.2.2 Cuidados Preliminares

8.2.2.2.3 Assentamento nas Covas

8.2.2.2.4 Tutores

8.3. CUIDADOS APÓS O PLANTIO

21. SERVIÇOS INICIAIS

21.1. SONDAGENS

As sondagens de reconhecimento do subsolo serão feitas de acordo com as Normas NBR 6484 - Execução de sondagens de simples reconhecimento dos solos e NBR 9603 - Sondagem a trado.

Os resultados das sondagens serão apresentados em perfis individuais, onde aparecerão todos os elementos obtidos em sua execução. A classificação das amostras, como também, a descrição das camadas serão feitas de acordo com a NBR 6502 - Rochas e solos.

Quando necessário, as amostras extraídas das sondagens serão submetidas a ensaios, com o objetivo de determinar as propriedades das diversas camadas que sejam de interesse para o projeto. Serão também recomendáveis ensaios de campo, feitos no local da obra, tais como provas de carga diretamente sobre o terreno ou sobre os elementos de fundação.

As sondagens de reconhecimento iniciam-se com a execução de um furo feito por trado-cavadeira, desagregando os terrenos duros ou compactos, sempre que necessário. Daí por diante elas progridem por meio de trado helicoidal. O material retirado do furo deve ser depositado à sombra, sobre uma lona ou tábua, de modo a evitar sua contaminação com solo superficial do terreno ou diminuição excessiva da umidade.

As mudanças das características do terreno, devem ser separadas em montes diferentes, identificando as profundidades de início e fim de cada material amostrado.

Quando encontrar camada de cascalho, matacão ou rocha, fazer uma tentativa de avanço empregando-se ponteira. Parar o serviço nas seguintes situações:

- quando atingir a profundidade especificada nos serviços;
- quando ocorrer desmoronamentos no terreno;
- quando o avanço do trado ou ponteira for inferior a 50 mm em 10 minutos de operação contínua de perfuração.

22. DEMOLIÇÕES E RETIRADAS

22.1. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Os materiais e equipamentos a serem utilizados na execução dos serviços de demolições e remoções atenderão às especificações do projeto, bem como às prescrições da NBR 5682.

Os materiais serão cuidadosamente armazenados, em local seco e protegido. O manuseio e armazenamento dos materiais explosivos obedecerão à regulamentação dos órgãos de segurança pública.

22.2. PROCESSO EXECUTIVO

Antes do início dos serviços, a Contratada procederá a um detalhado exame e levantamento da edificação ou estrutura a ser demolida. Deverão ser considerados aspectos importantes tais como a natureza da estrutura, os métodos utilizados na construção da edificação, as condições das construções da edificação, as condições das construções vizinhas, existência de porões, subsolos e depósitos de combustíveis e outros.

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

A Contratada deverá fornecer, para aprovação da Fiscalização, um programa detalhado, descrevendo as diversas fases da demolição previstas no projeto e estabelecendo os procedimentos a serem adotados na remoção de materiais reaproveitáveis.

Os tapumes e outros meios de proteção e segurança serão executados conforme o projeto e as recomendações da Norma NBR 5682.

Os serviços de demolição deverão ser iniciados pelas partes superiores da edificação, mediante o emprego de calhas, evitando o lançamento do produto da demolição em queda livre. As partes a serem demolidas deverão ser previamente molhadas para evitar poeira em excesso durante o processo demolição. Os materiais provenientes da demolição, reaproveitáveis ou não, serão convenientemente removidos para os locais indicados pela Fiscalização.

A Contratada será responsável pela limpeza da área, ao término dos serviços.

22.3. DEMOLIÇÃO CONVENCIONAL

A demolição convencional, manual ou mecânica, será executada conforme previsto no projeto e de acordo com as recomendações da Norma NBR 5682.

A demolição manual será executada progressivamente, utilizando ferramentas portáteis motorizadas ou manuais. A remoção de entulhos poderá ser feita por meio de calhas e tubos ou por meio de aberturas nos pisos, desde que respeitadas as tolerâncias estipuladas nos itens 7.1.3 e 7.1.4 da Norma NBR 5682. Será evitado o acúmulo de entulho em quantidade tal, que provoque sobrecarga excessiva sobre os pisos ou pressão lateral excessiva sobre as paredes. Peças de grande porte de concreto, aço ou madeira poderão ser arreadas até o solo, por meio de guindaste, ou removidas através de calhas, desde que reduzidas a pequenos fragmentos.

A demolição mecânica, com empurrador, por colapso planejado, com bola de demolição ou com utilização de cabos puxadores, será executada com os equipamentos indicados para cada caso, segundo sempre as recomendações dos fabricantes. Quando necessário e previsto em projeto, iniciar a demolição por processo manual, de modo a facilitar o prosseguimento dos serviços. Quando forem feitas várias tentativas para demolir uma estrutura, através de um só método executivo e não for obtido êxito, dever-se-ão utilizar métodos alternativos, desde que aprovados pela Fiscalização.

22.4. DEMOLIÇÃO COM EXPLOSIVOS

Os explosivos somente serão utilizados por profissionais experientes e habilitados e sob a supervisão dos órgãos de segurança pública. A demolição com explosivos será realizada em quatro etapas, a saber:

22.4.1. Remoção de materiais e equipamentos

Após uma rigorosa inspeção, a Contratada deverá verificar os cuidados a serem tomados para não haver danos durante a remoção de todo o material ou instalações economicamente reaproveitáveis, tais como elevadores, caixilhos, portas, fiações elétricas e outros, conforme previsto no projeto. Os materiais e equipamentos removidos serão transportados até os locais de armazenamento indicados pela Fiscalização.

22.4.2. Preparação da edificação

Nesta fase, verificar a necessidade de escoras e tirantes para orientação da queda durante a demolição. A fim de permitir a instalação de cargas explosivas nos principais elementos estruturais, poderá ser necessária a execução de pequenas demolições pelo processo convencional.

22.4.3. Carregamento

Antes da demolição propriamente dita, a estrutura será carregada com explosivos. Serão instalados elementos protetores que impeçam o lançamento de fragmentos em alta velocidade. A obra nesta fase deverá ser vigiada com a finalidade de impedir a entrada de elementos estranhos.

Precauções especiais serão tomadas, se existirem instalações elétricas, antenas de radiodifusão e pára-raios nas proximidades.

22.4.4. Detonação

Antes da detonação, a área será isolada e evacuada a uma distância segura, determinada unicamente pelo técnico responsável pela demolição. Será feita uma vistoria final, verificando as instalações dos explosivos e o seu tamponamento, os circuitos de interligação das espoletas elétricas e o posicionamento correto dos sistemas de proteção Será efetuada a contagem regressiva, anunciada através de sinais previamente convencionados até o instante da detonação. Após a detonação, a área deverá permanecer isolada. A sua liberação somente será efetuada após vistoria pelo técnico responsável e o seu parecer.

23. LIMPEZA DO TERRENO

23.1. EQUIPAMENTOS

As operações de desmatamento, destocamento e limpeza serão executadas mediante a utilização de equipamentos adequados, complementadas com o emprego de serviços manuais e, eventualmente, de explosivos. O equipamento será função da densidade e do tipo de vegetação existente e dos prazos previstos para a execução dos serviços e obras.

23.2. PROCESSO EXECUTIVO

O desmatamento compreende o corte e remoção de toda vegetação, qualquer que seja sua dimensão e densidade.

Deverão ser observdas as árvores de preservação, as quais não poderão ser retiradas. Caso alguma árvores esteja localizada no espaço de implantação de alguma edificação e/ou sistema viário e/ou passeios, a Construtora deverá providenciar, as suas expensas, o transplante dessa árvore para algum lugar nas suas proximidades onde houver área verde. Tais custos deverão estar previstos no BDI da Construtora.

Os serviços serão executados apenas nos locais onde estiver prevista a execução da terraplenagem, com acréscimo de dois metros para cada lado; no caso de áreas de empréstimo, os serviços serão executados apenas na área mínima indispensável à exploração. Em qualquer caso, os elementos de composição paisagística assinalados no projeto deverão ser preservados.

Nenhum movimento de terra poderá ser iniciado enquanto os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza não estiverem totalmente concluídos.

23.3. CONTROLE

O controle das operações de desmatamento, destocamento e limpeza será feito por apreciação visual da qualidade dos serviços.

24. LOCAÇÃO DA OBRAS

A locação da obra no terreno será realizada a partir das referências de nível e dos vértices de coordenadas implantados ou utilizados para a execução do levantamento topográfico.

Sempre que possível, a locação da obra será feita com equipamentos compatíveis com os utilizados para o levantamento topográfico. Cumprirá ao Contratante o fornecimento de cotas, coordenadas e outros dados para a locação da obra.

Os eixos de referência e as referências de nível serão materializados através de estacas de madeira cravadas na posição vertical ou marcos topográficos previamente implantados em placas metálicas fixadas em concreto. A locação deverá ser global, sobre quadros de madeira que envolvam todo o perímetro da obra . Os quadros, em tábuas ou sarrafos, serão perfeitamente nivelados e fixados de modo a resistirem aos esforços dos fios de marcação, sem oscilação e possibilidades de fuga da posição correta.

A locação será feita sempre pelos eixos dos elementos construtivos, com marcação nas tábuas ou sarrafos dos quadros, por meio de cortes na madeira e pregos. A locação de sistemas viários internos e de trechos de vias de acesso será realizada pelos processos convencionais utilizados em estradas e vias urbanas, com base nos pontos de coordenadas definidos no levantamento topográfico.

25. MOVIMENTO DE TERRA

25.1. CORTES

25.1.1. Equipamentos

Os equipamentos a ser utilizados nas operações de corte serão selecionados, de acordo com a natureza e classificação do material a ser escavado e com a produção necessária.

A escolha dos equipamentos será função do tipo de material, conforme a classificação em categorias, constante da Prática de Projeto de Terraplenagem e deverá obedecer às seguintes indicações:

25.1.1.1. corte em materiais de 1a. categoria:

- tratores de lâminas;
- escavo-transportadores;
- tratores para operações do “pusher”;
- motoniveladoras para escarificação;
- retro-escavadeiras;
- pás carregadeiras.

25.1.1.2. corte em materiais de 2a. categoria:

- “ripper”;
- tratores para operação do “pusher”;
- retro-escavadeiras;
- pás carregadeiras;
- explosivos (eventualmente).
· corte em materiais de 3a. categoria:
- perfuratrizes, pneumáticas ou elétricas;
- tratores de lâmina;
- pás carregadeiras.

25.1.2. Processo executivo

A escavação de cortes será executada de conformidade com os elementos técnicos fornecidos no projeto de terraplenagem e constantes nas notas de serviço.

A escavação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza e se processará mediante a previsão da utilização adequada ou rejeição dos materiais extraídos. Assim, apenas serão transportados para constituição dos aterros, os materiais que, pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com os especificados para a execução dos aterros.

Caso constatada a conveniência técnica e econômica da reserva de materiais escavados em cortes, para a confecção de camadas superficiais dos aterros, será procedido o depósito dos referidos materiais para sua oportuna utilização.

Os taludes dos cortes deverão apresentar, após as operações de terraplenagem, a inclinação indicada no projeto.

Os taludes deverão apresentar a superfície obtida pela normal utilização do equipamento de escavação. Serão removidos os blocos de rocha aflorantes nos taludes, quando estes vierem a representar riscos para a segurança dos usuários.

Nos pontos de passagem de corte para aterro, proceder à escavação de forma a atingir a profundidade necessária para evitar recalques diferenciais.

Os taludes de corte serão revestidos e protegidos contra a erosão, com a utilização de valetas de drenagem, de conformidade com as especificações.
O acabamento da superfície dos cortes será procedido mecanicamente, de forma a alcançar a conformação prevista no projeto de terraplenagem.

25.1.3. Controle

O controle de execução das operações de corte será topográfico e deverá ser feito com cuidado especial, para que não se modifiquem as condições de inclinação dos taludes e se obtenham as cotas finais de plataforma previstas no projeto de terraplenagem.

O acabamento quanto à declividade transversal e à inclinação dos taludes será verificado e deverá estar de acordo com o previsto no projeto de terraplenagem.

As tolerâncias admitidas são as seguintes:

- planialtimetricamente - até + 0,20 m, não se admitindo variação para menos;
- altimetricamente - até ± 0,05 m.

25.2. ATERROS

25.2.1. Equipamentos

Os equipamentos a ser utilizados nas operações de aterro serão selecionados de acordo com a natureza e classificação dos materiais envolvidos, e com a produção necessária.

Na execução dos aterros poderão ser empregados:

· tratores de lâminas;

· escavo-transportadores;
· moto-escavo-transportadores;
· caminhões basculantes;
· caminhões pipa com barra espargidora;
· moto-niveladoras;
· rolos lisos, de pneus, pés de carneiro estáticos ou vibratórios.

25.2.2. Processo executivo

A execução dos aterros obedecerá aos elementos técnicos fornecidos no projeto de terraplenagem e constantes nas notas de serviço, sendo precedidos pela execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza e obras necessárias à drenagem do local, incluindo bueiros e poços de drenagem.

O lançamento do material para a construção dos aterros deverá ser feito em camadas sucessivas, em dimensões tais que permitam seu umedecimento e compactação, de acordo com as características especificadas. Recomenda-se que a primeira camada de aterro seja constituída por material granular permeável, que atuará como dreno para as águas de infiltração no aterro.

Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação devem ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com as características especificadas.

A construção dos aterros deverá preceder à das estruturas próximas a estes; em caso contrário, deverão ser tomadas medidas de precaução, a fim de evitar o aparecimento de movimentos ou tensões indevidas em qualquer parte da estrutura.

Durante a construção, os serviços já executados deverão ser mantidos com boa conformação e permanente drenagem superficial. Nos locais de difícil acesso aos equipamentos usuais de compactação os aterros deverão ser compactados com o emprego de equipamento adequado como soquetes manuais e sapos mecânicos. A execução será em camadas, obedecendo às características especificadas no projeto de terraplenagem.

O acabamento da superfície dos aterros será executado mecanicamente, de forma a alcançar a conformação prevista no projeto de terraplenagem.

Os taludes de aterro serão revestidos e protegidos contra a erosão, de conformidade com as especificações de projeto.

25.2.3. Controle

25.2.3.1. Controle tecnológico

Efetuar determinação do grau de compactação atingido e do respectivo desvio de umidade com relação à umidade ótima para cada 1.000 m3 de cada tipo de material utilizado no corpo do aterro, e para cada 200 m3 de cada tipo de material utilizado na camada final do aterro, ou por trechos, a critério da Fiscalização.

Efetuar um ensaio de granulometria, do limite de liquidez, do limite de plasticidade e, sempre que necessário, do índice de suporte Califórnia, com a energia especificada na compactação, para cada 1.000 m3 nas camadas finais de aterro, ou por trechos, a critério da Fiscalização.

25.2.3.2. Controle geométrico

O controle geométrico da execução dos aterros será topográfico e deverá ser feito com cuidado especial, para que seja atingida a conformação prevista no projeto de terraplenagem.

O acabamento, quanto à declividade transversal e inclinação dos taludes será verificado e deverá estar de acordo com o previsto no projeto de terraplenagem.

As tolerâncias admitidas são as seguintes:

- planimetricamente - até + 0,20 m, não se admitindo variação para menos;
- altimetricamente - até ± 0,05 m.

26. SISTEMA VIÁRIO

26.1. SUB-LEITO

26.1.1. Definição

Reforço do subleito de solo selecionado é a camada do pavimento constituída de solo escolhido proveniente de áreas de jazidas ou empréstimos, executada sobre o subleito, com intuito de melhorar a capacidade estrutural do pavimento. Apresenta estabilidade e durabilidade quando adequadamente compactada

26.1.2. Materiais

Os solos empregados devem ser isentos de matéria orgânica e impurezas e devem possuir características superiores às do material do subleito, sendo imprescindível que:

a) a granulometria, determinada conforme NBR 7181, deve ser compatível com a especificada no projeto de dimensionamento do pavimento e o diâmetro máximo das partículas deve ser de 76 mm;
b) o CBR determinado conforme NBR 9895, ou Mini-CBR imerso determinado conforme DER/SP M 192(3), na energia normal ou intermediária, seja:
- superior ao do subleito;
- igual ou superior ao considerado para reforço do subleito no dimensionamento do pavimento.
c) a expansão determinada no ensaio de CBR, de acordo com a NBR 9895(2), ou no ensaio de Mini-CBR, conforme DER/SP M 192, utilizando a energia especificada no projeto, seja igual ou inferior a 1%;
d) pertençam a um dos seguintes grupos: LA, LA', LG', NA'ou NG', da classificação da metodologia MCT, conforme DER/SP M 196, ou ao especificado em projeto.

26.1.3. Equipamentos

Antes do início dos serviços todo equipamento deve ser examinado e aprovado pela Fiscalozação. O equipamento básico para a execução da regularização do subleito compreende as seguintes unidades:

a) caminhões basculantes;
b) escavadeira hidráulica;
c) motoniveladora equipada com escarificador; com dispositivos para controle de profundidade;
d) caminhão tanque irrigador de água com, no mínimo, 6.000 litros de capacidade, equipado com motobomba capaz de distribuir água sob pressão regulável e de forma uni forme;
e) rolos compactadores: vibratório ou estático, de pneus lisos ou de pé de carneiro, capaz de produzir a compactação e o acabamento especificado;
f) trator agrícola com arados e grade de discos;
g) compactador vibratório portátil ou sapos mecânicos, uso eventual;
h) duas réguas de madeira ou metal, uma de 1,20 e outra de 3,0 m de comprimento;
i) pequenas ferramentas, tais como: pás, enxadas, garfos, rastelos etc.

26.1.4. Execução

26.1.4.1. Condições Gerais

Não é permitida a execução dos serviços em dias de chuva.

O reforço do subleito com solo selecionado só pode ser executado quando a camada subjacente estiver liberada quanto aos requisitos de aceitação de materiais e execução.

A superfície deve estar perfeitamente limpa, desempenada e sem excessos de umidade para execução da camada do reforço do subleito.

Durante todo o tempo de execução do reforço do subleito, os materiais e os serviços devem ser protegidos contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los. É obrigação da executante a responsabilidade desta conservação.

26.1.4.2. Espalhamento, Mistura e Homogeneização

Os materiais escavados a serem utilizados na camada de reforço do subleito devem ser transportados para local de aplicação, descarregados e distribuídos em montes e leiras sobre o subleito, para posterior espalhamento com motoniveladora, de forma a obter a espessura da camada definida em projeto.

Nos casos de correção de umidade, o material deve ser destorroado até pelo menos 60% do total em peso, excluído o material graúdo, que passa na peneira n° 4, de 4,8 mm.

Admitem-se variações do teor de umidade entre – 2,0 % a +1,0 % em relação à umidade ótima de compactação.

Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite mínimo especificado, deve-se proceder ao umedecimento da camada, através de caminhão tanque irrigador. Se o teor de umidade de campo exceder ao limite superior especificado, o material deve ser aerado mediante ação conjunta da grade de discos e da motoniveladora para que o material atinja o intervalo da umidade especificado.

O material umedecido e homogeneizado deve ser espalhado de forma regular e uniforme em toda a largura do leito, de forma tal que, após a compactação, sua espessura não exceda 15 cm.

A execução de camadas com espessura superior a 15 cm e limitadas a 20 cm somente serão permitidas pela fiscalização se ficar comprovado que o equipamento empregado é capaz de compactar espessuras maiores, de modo a garantir a uniformidade do grau de compactação em toda a profundidade da camada.

26.1.4.3. Compactação

Concluídas as correções necessárias para obtenção do teor ótimo da umidade especificada, deve-se conformar a camada pela ação da motoniveladora, iniciando em seguida a compactação.

O equipamento de compactação utilizado deve ser compatível com o tipo de material e com as condições de densificação pretendidas no reforço do subleito.

Nos trechos em tangente, a compactação deve ser executada das bordas para o , em percurso eqüidistante da linha de base, eixo. O percurso ou passadas do equipamento utilizado devem distar entre si de forma tal que, em cada percurso, seja coberta metade de faixa do percurso anterior.

Nos trechos em curva, havendo sobrelevação, a compactação deve progredir da borda mais baixa para a mais alta, com percursos análogos aos descritos para trechos em tangente.

Nas partes adjacentes ao início e ao fim da camada em construção, a compactação deve ser executada transversalmente à linha do eixo. Nos locais inacessíveis aos rolos compactadores, como cabeceiras de obra de arte etc., a compactação deve ser executada com compactadores portáteis, manuais ou mecânicos.

As operações de compactação devem prosseguir até que se atinja o grau de compactação de 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida na energia especificada em projeto, conforme NBR 7182.

O número de passadas necessárias do equipamento de compactação, para atingir grau de compactação exigido, deve ser determinada experimentalmente na pista.

Deve ser realizada nova determinação sempre que houver variação no material ou do equipamento empregado.

26.1.4.4. Acabamento

O acabamento deve ser executado pela ação conjunta da motoniveladora e do rolo de pneus ou liso. A motoniveladora deve atuar, quando necessário, exclusivamente em operação de corte, sendo vetada a correção de depressões por adição de material.

As pequenas depressões e saliências, resultantes da atuação de rolo pé de carneiro de pata curta, podem ser toleradas, desde que o material não se apresente solto, sob a forma de lamelas.

Em complementação às operações de acabamento, deve-se proceder a remoção das leiras, que se formam lateralmente à pista acabada, como resultado da conformação da superfície da camada de reforço do subleito. Se houver a necessidade de aterro para conformação final da camada de reforço, a camada deve ser escarificada e refeita sem ônus para a contratante.

26.1.5. Controle

26.1.5.1. Controle dos Materiais

Os solos utilizados no reforço do subleito devem ser submetidos aos ensaios abaixo discriminados, na freqüência indicada:

a) análise granulométrica, conforme NBR 7181(1); 1 ensaio a cada 1.500 m² de pista;
b) ensaio de CBR, conforme NBR 9895(2), ou Mini-CBR, conforme DER/SP M 192(3), com determinação da expansão, na energia de compactação especificada em projeto;1 ensaio a cada 1.500 m² de pista;
c) classificação do solo de acordo com a metodologia MCT, conforme DER/SP M196(4), através dos ensaios de Mini-MCV, conforme DER/SP M 191(6), e perda demassa por imersão, conforme DER/SP M 197(7); uma determinação a cada 1.500 m² de pista.

26.1.5.2. Controle da Execução

O controle da execução da camada deve ser realizado pelos seguintes procedimentos:

a) determinação da massa específica aparente seca máxima e umidade ótima, conforme NBR 7182(5), com a energia especificada em projeto, com amostras coletadas na pista, 1 ensaio a cada 350 m² de pista;
b) determinação do teor de umidade com umidímetro Speedy, conforme DER/SP M145(8), ou similar, a cada 150 m² de pista; mínimo de 3 determinações em amostras representativas de toda a espessura da camada, colhidas após a conclusão das

operações de umedecimento e homogeneização. Se a umidade estiver compreendida no intervalo de –2,0 % a +1,0 % da umidade ótima o material pode ser liberado para compactação;
c) determinação, após o término da compactação, da umidade e da massa específica aparente seca *in situ*, de acordo com NBR 7185(9), e o respectivo grau de compactação, em relação aos valores obtidos na alínea a, em amostras retiradas na profundidade de no mínimo 75% da espessura da camada; 1 determinação a cada 150 m² de pista compactada.

26.1.5.3. Controle Geométrico e de Acabamento

26.1.5.3.1 Controle de Espessura e Cotas

A espessura da camada e as diferenças de cotas devem ser determinadas pelo nivelamento da seção transversal, a cada 20 m, conforme nota de serviço.

A relocação e o nivelamento do eixo e das bordas devem ser executados a cada 20 m; devem ser nivelados os pontos no eixo, bordas e dois pontos intermediários.

26.1.5.3.2 Controle da Largura e Alinhamentos

A verificação do eixo e das bordas deve ser feita durante os trabalhos de locação e nivelamento, nas diversas seções correspondentes às estacas da locação. A largura da plataforma acabada deve ser determinada por medidas à trena, executadas pelo menos a cada 20 m.

26.1.5.3.3 Controle de Acabamento da Superfície

O acabamento da superfície dos diversos segmentos concluídos é verificado com duas réguas, uma de 1,20m e outra 3,0m de comprimento, colocadas em ângulo reto e paralelamente ao eixo da estrada, nas diversas seções correspondentes às estacas da locação.

26.1.5.4. Deflexões

Deve-se verificar as deflexões recuperáveis máximas (D0) da camada a cada 20 m por faixa alternada e 40 m na mesma faixa, através da viga *Benkelman*, conforme DNER ME 024(10), ou FWD, *Falling Weight Deflectometer*, de acordo com DNER PRO 273(11).

26.2. BASE

26.2.1. Definição

Macadame hidráulico é a camada de base ou sub-base obtida por compactação de agregados graúdos, uniformemente distribuídos, cujos vazios são preenchidos com agregados miúdos, pó-de-pedra, uniformemente distribuídos, inicialmente a seco e depois adensados com ajuda de água. A estabilidade da camada é obtida a partir de compactação eficiente. Caso necessário, este processo pode ser repetido até se atingir a espessura final desejada.

Camada de bloqueio ou isolamento é a parte inferior da camada de macadame hidráulico, limitada à espessura de 0,04 m após a compactação, constituídos por finos resultantes da britagem, aplicada nos casos que o macadame hidráulico é assentado diretamente sobre os solos com mais de 35% passando na peneira de abertura de 0,075mm.

26.2.2. Materiais

A camada de base ou sub-base de macadame hidráulico deve ser executada com agregados minerais que atendam aos requisitos seguintes.

26.2.2.1. Agregados Graúdos

O agregado graúdo deve ser constituído por pedra britada proveniente de rocha sã, livre de partículas macias ou de fácil desintegração, matéria orgânica ou outras substâncias e contaminações prejudiciais.

Devem ser executados os seguintes procedimentos:

a) desgaste no ensaio de abrasão Los Angeles, conforme NBR NM 51(1), inferior a 50%;
b) índice de forma superior a 0,5 e partículas lamelares inferiores a 10%, conforme NBR 6954(2);
c) a perda no ensaio de durabilidade conforme DNER ME 089(3), em cinco ciclos, com solução de sulfato de sódio, deve ser inferior a 20%, e com sulfato de magnésio inferior a 30%.
d) o agregado graúdo deve ter diâmetro máximo compreendido entre 1/2 e 2/3 da espessura final da camada executada;
e) a curva granulométrica de projeto dos agregados graúdos deve satisfazer a uma das faixas especificadas na Tabela 1;
f) a faixa de trabalho, definida a partir da curva granulométrica de projeto, deve obedecer à tolerância indicada para cada peneira na Tabela 1, porém, respeitando os limites da faixa granulométrica adotada.

Tabela 1 – Faixas Granulométricas do Agregado Graúdo

Peneira de Malha Quadrada		% em Massa, Passando			
ASTM	mm	I	II	III	Tolerância
4"	101,6	100	-	-	
3 1/2"	88,9	90 – 100	-	-	± 7
3"	76,2	-	100	-	± 7
2 1/2"	63,5	25 - 60	90 – 100	100	± 7
2"	50,8	-	35 – 70	90 – 100	± 7
1 1/2"	38,1	0 – 15	0 – 15	35 – 70	± 7
1"	25,4		-	0 – 15	± 7
3/4"	19,1	0 – 15	0 – 5	-	± 7
1/2"	12,7	-	0 – 2	0 – 5	± 7
Espessura máxima da camada acabada em cm		20,0	15,0	12,0	

26.2.2.2. Agregado para Material de Enchimento

O material de enchimento deve ser constituído pelos finos resultantes de britagem, pó de pedra, isentos de impurezas tais como torrões de solo e materiais orgânicos. Deve satisfazer aos seguintes requisitos:

a) a curva granulométrica de projeto dos agregados miúdos deve satisfazer a uma das faixas especificadas na Tabela 2;

Tabela 2 – Faixas Granulométricas do Material de Enchimento

Peneira de Malha Quadrada		% em Massa, Passando		Tolerância
ASTM	mm	I	II	
¾"	19,1	100	-	
½ "	12,7	85 – 100	-	± 7
3/8"	9,5	-	100	± 7
nº 4	4,8	-	85 – 100	± 5
nº 10	2,0	55 – 70	65 – 83	± 5
nº 40	0,42	30 – 50	35 – 50	± 3

b) a faixa de trabalho, definida a partir da curva granulométrica de projeto, deve obedecer à tolerância indicada para cada peneira na Tabela 2, porém respeitando os limites da faixa granulométrica;
c) o equivalente de areia, conforme a NBR 12052 (4), deve ser igual ou superior a 55%;
d) a fração que passa na peneira de abertura 0,42 mm, nº 40, deve apresentar limite de liquidez determinado conforme NBR 6459(5), igual ou inferior a 25%, e índice de plasticidade inferior ou igual a 6%.

26.2.2.3. Agregado para Camada de Isolamento ou Bloqueio

O material da camada de isolamento ou bloqueio deve atender às seguintes condições:

a) a curva granulométrica de projeto dos agregados deve satisfazer a uma das faixas especificadas na Tabela 3;
b) a faixa de trabalho, definida a partir da curva granulométrica de projeto, deve obedecer à tolerância indicada para cada peneira na Tabela 3, porém respeitando os limites da faixa granulométrica adotada;

Tabela 3 – Faixas Granulométricas da Camada de Bloqueio

Peneira de Malha Quadrada		% em Massa, Passando		Tolerância
ASTM	mm	I	II	
3/4"	19,1	100	-	
1/2"	12,5	80 –100	-	± 7
3/8"	9,5	70 – 100		± 7
nº 4	4,8	45 – 100	100	± 5
nº 10	2,0	25 – 65	55 - 100	± 5
nº 40	0,42	10 – 30	25 - 100	± 5
nº 200	0,074	0 – 8	0 – 12	± 2
Utilizar para enchimento do agregado graúdo da faixa		I	II e III	
Espessura da camada em cm		4,0	4,0	

c) o equivalente de areia, conforme NBR 12052 (4), deve ser igual ou superior a 55%;
d) a fração que passa na peneira de abertura 0,42 mm, nº 40, deve apresentar limite de liquidez determinado conforme NBR 6459(5), igual ou inferior a 25%, e índice de plasticidade inferior ou igual a 6%.

26.2.3. Equipamentos

Antes do início dos serviços todo equipamento deve ser examinado e aprovado pela fiscalização.
O equipamento básico para a execução da sub-base e base de macadame hidráulico compreende às seguintes unidades:
a) caminhões basculantes;
b) distribuidor de agregados ou motoniveladora pesada;
c) rolo compressor de três rodas do tipo liso ou tandem, com peso de 10 t a 12 t, ou liso vibratório;
d) rolo compactador pneumático de pressão variável;
e) caminhão tanque irrigador de capacidade adequada ao serviço;
f) compactadores portáteis vibratórios ou sapos mecânico;
g) vassouras mecânicas ou vassourões;
h) duas réguas de madeira ou metal, uma de 1,20 e outra de 3,00 m de comprimento;
i) equipamentos e ferramentas complementares: pás, carrinhos de mão, marretas, garfos, rastelos etc.

26.2.4. Execução

26.2.4.1. Condições Gerais

Não é permitida a execução dos serviços em dia de chuva.

A camada de sub-base e base de macadame hidráulico só pode ser executada quando a camada subjacente estiver liberada, quanto aos requisitos de aceitação de materiais e execução. A superfície deve estar perfeitamente limpa, desempenada e sem excessos de umidade antes da execução da sub-base ou base de macadame hidráulico.

Durante todo o tempo de execução da sub-base ou base de macadame hidráulico, os materiais e os serviços devem ser protegidos contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los. É obrigação da executante a responsabilidade desta conservação.

Não é admitida a complementação da espessura desejada pela adição excessiva de finos, os quais, acumulados sobre o agregado graúdo, possibilitam o aparecimento de trincas, escorregamentos e deformações no revestimento;

Quando se desejar camadas de bases ou sub-bases de espessura superior a 20 cm, os serviços devem ser executados em mais de uma camada de espessuras iguais. No caso de construção em meia pista, é obrigatório o uso de formas ao longo do eixo da estrada; as formas devem ser metálicas ou de madeira, com espessura de no mínimo 5 cm.

26.2.4.2. Preparo da Superfície

Os eventuais defeitos da superfície da camada subjacente devem ser necessariamente reparados antes da execução da base ou sub-base.

26.2.4.3. Camada de Isolamento ou Bloqueio

A camada de isolamento aplica-se aos casos em que o macadame hidráulico é executado diretamente sobre o material que apresente mais do que 35%, em peso, passando na peneira de penetre no material subjacente e que, como conseqüência, os finos existentes sejam bombeados e venham a contaminar a camada à executar.

Esta camada deve ser executada na largura da pista e deve possuir espessura de 4,0 cm após a compactação, com tolerância de mais um centímetro.

O espalhamento do material de bloqueio deve ser executado por motoniveladora. A acomodação da camada deve ser feita pela compactação, com emprego de rolo estático liso, preferencialmente, em uma ou, no máximo, duas coberturas.

26.2.4.4. Aplicação do Agregado Graúdo

Após a operação de carregamento e transporte por meio de caminhões basculantes, deve-se fazer o espalhamento em uma camada de espessura uniforme e homogênea, com o uso do distribuidor de agregados. Devem-se evitar processos que levem à segregação ou excesso de material.

Após o espalhamento do agregado graúdo, deve-se executar a verificação do greide longitudinal da seção transversal com cordéis ou gabaritos; caso ocorra deficiência ou excesso de material, deve-se efetuar a correção pela adição ou remoção do material. Onde ocorrer deficiência de material, utilizar sempre agregado graúdo representativo e de boa qualidade, sendo vetado o uso de agregado miúdo.

Os fragmentos alongados, lamelares ou de tamanho excessivo, existentes e visíveis na superfície do agregado espalhado devem ser removidos, e se necessário recomposto com agregado graúdo de boa qualidade.

26.2.4.5. Compactação do Agregado Graúdo

A compactação inicial deve ser feita mediante emprego de rolo de três rodas liso de 10 a 12 toneladas, em marcha ré, com velocidade reduzida de 30 a 40 m por minuto, ou rolo liso vibratório, aprovado pela fiscalização. Esta operação inicial a seco.

Nos trechos em tangente, a compactação deve partir sempre das bordas para o eixo, e, nas curvas, da borda interna para a borda externa. Em cada passada, o equipamento utilizado deve recobrir, ao menos, a metade da faixa anteriormente compactada. Eventuais manobras do equipamento de compactação que impliquem variações direcionais prejudiciais devem se processar fora da área de compactação.

A operação de compactação deve prosseguir até que se consiga um bom entrosamento do agregado graúdo, que é normalmente obtida após duas ou três coberturas completas.

Após se obter a cobertura completa da área em compactação, deve-se realizar nova verificação do greide longitudinal e da seção transversal, efetuando-se, com o próprio agregado graúdo, as correções necessárias.

Em lugares inacessíveis ao equipamento de compactação ou onde seu emprego não for recomendável, a compactação requerida deve ser feita à custa de compactadores portáteis, manuais ou sapos mecânicos.

26.2.4.6. Operação de Enchimento e Travamento

O material de enchimento deve ser distribuído com motoniveladora ou distribuidor de agregados, o mais seco possível em camadas finas, em quantidade suficiente para preencher os vazios do agregado graúdo.

O espalhamento do material de enchimento é seguido da varrição manual ou mecânica, e da compactação, estas operações são realizadas uma ou mais vezes até que não haja mais penetração do material de enchimento a seco nos vazios do agregado gráudo.

Quando não for mais possível a penetração do material de enchimento a seco, deve-se iniciar a irrigação da camada. Simultaneamente com a irrigação deve-se espalhar mais material de enchimento e prosseguir com as operações de compactação. A irrigação e a aplicação do material de enchimento devem prosseguir até que se forme, na frente do rolo, uma pasta de material de enchimento e água, fazendo com que a água ondule a frente do rolo.

A compactação é dada como concluída quando desaparecerem as ondulações da camada à frente do rolo e esta se apresente estável e compacta. Após a limpeza da pista, caso se trate de camada de base, deve ser feito o umedecimento e nova rolagem de acabamento com rolo liso vibratório, preparando-se a base para sua impermeabilização através dos serviços de imprimação.

26.3. PAVIMENTAÇÃO DE BLOCOS DE CONCRETO

26.3.1. Definição

O pavimento é constituído por lajotas ou blocos de concreto de cimento Portland com diversos formatos, justapostos, com ou sem articulação e rejuntados ou não com material asfáltico, assentados sobre lastro de pó de pedra, ou areia lavada, executados sobre sub-base ou base; de acordo com os alinhamentos, perfis, dimensões e seção transversal estabelecida pelo projeto e confinada lateralmente por sarjetas ou guias.

26.3.2. Materiais

26.3.2.1. Blocos

As peças pré-moldadas de concreto devem ser fabricadas por processos que assegurem a obtenção de concreto suficientemente homogêneo, compacto e de textura lisa, devendo atender as exigências da NBR 9781(1) e as seguintes características:

a) formato geométrico regular, não apresentando dimensões superiores a 45 cm nas duas direções ortogonais;
b) devem possuir as arestas da face superior bisotadas com um raio de 3 mm;
c) devem possuir dispositivos eficazes de transmissão de carga de um bloco a outro, não devendo possuir ângulos agudos e reentrâncias entre dois lados adjacentes;
d) quanto ao desempeno das faces, não são toleradas variações superiores a 3 mm, que devem ser medidas com o auxílio de régua apoiada sobre o bloco.
e) a resistência característica à compressão, determinada conforme NBR 9780(2), deve ser maior ou igual a 35 MPa para solicitação de veículos comerciais, ou de linha, e maior ou igual 50 MPa quando houver tráfego de veículos especiais ou solicitações capazes de produzir acentuados efeitos de abrasão, ou a resistência característica definida na estrutura do projeto de pavimento.

26.3.2.2. Areia

A areia lavada ou pó de pedra utilizado no lastro deve ser livre de torrões de argila, matéria orgânica ou outras substâncias nocivas, e devem atender a especificação DNER EM 038(3). A areia deve possuir grãos que passem pela peneira 4,8 mm e fiquem retidos na peneira 0,075mm.

26.3.2.3. Asfalto

O material a ser utilizado para o rejuntamento das peças deve ser o cimento asfáltico de penetração CAP 30-45 ou CAP 50-70.

26.3.3. Equipamentos

O equipamento básico para a execução da camada de pavimento com peças pré-moldadas de concreto compreende as seguintes unidades:

a) rolo compressor liso de 10 t a 12 t;
b) caldeira para asfalto, dotada de rodas pneumáticas, engate para reboque, torneira lateral para retirada de asfalto em baldes ou regadores, maçarico e termômetros;
c) outras ferramentas, tais como: pás, picaretas, carrinhos de mão, régua, nível de pedreiro, cordões, ponteiras de aço, vassouras, alavanca de ferro, soquetes manuais ou mecânicos, placas vibratórias e outras;

26.3.4. Execução

26.3.4.1. Condições Gerais

Não é permitida a execução dos serviços em dia de chuva.

A camada de blocos pré-moldados só deve ser executada quando a camada subjacente estiver liberada quanto aos requisitos de aceitação de materiais e execução.

A superfície deve estar perfeitamente limpa, desempenada e sem excessos de umidade antes da execução do pavimento de com peças pré-moldadas de concreto.

Durante todo o tempo que durar a execução do pavimento com peças pré-moldadas de concretos os serviços devem ser protegidos contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los. É obrigação da executante a responsabilidade desta conservação.

A base da camada dos blocos intertravados deve ser drenada, interligando o coxim de areia grossa ou pó de pedra à rede de drenagem, ou aos drenos laterais da via, a fim de permitir o escoamento d'água.

Quando este tipo de pavimento for executado sobre a sub-base, esta deve ser constituída por material coesivo ou brita graduada de granulometria fechada, ou seja, com mínimo de vazios, para evitar a perda de areia da camada de assentamento das peças, contribuindo para melhoria no padrão de acabamento da superfície do pavimento.

26.3.4.2. Execução

26.3.4.2.1 Colchão de areia

Sobre a sub-base ou base concluída deve ser lançada uma camada de material granular inerte, areia ou pó de pedra, com diâmetro máximo de 4,8 mm e com espessura uniforme, após compactada de 3 cm a 5 cm, na qual devem ser assentados os blocos de concreto. O coxim de areia ou pó de pedra deve ser confinado por guias e sarjetas, cuja colocação é obrigatória neste tipo de pavimento.

26.3.4.2.2 Distribuição das Peças

As peças transportadas para a pista devem ser empilhadas, de preferência, à margem desta. Cada pilha de blocos deve ser disposta de tal forma que cubra a primeira faixa à frente, mais o espaçamento entre elas. Se não for possível o depósito nas laterais, as peças podem ser empilhadas na própria pista, desde que haja espaço livre para as faixas destinadas à colocação de linhas de referência para o assentamento.

26.3.4.2.3 Colocação de linhas de referência.

Devem ser cravados ponteiros de aço ao longo do eixo da pista, afastados, no máximo, 10m uns dos outros. Em seguida, cravar ponteiros ao longo de duas ou mais linhas paralelas ao eixo da pista, a uma distância desse eixo igual a um número inteiro, cinco a seis vezes as dimensões da largura ou comprimento das peças, acrescidas do espaçamento das juntas intermediárias.

Marcar com giz nestes ponteiros, com o auxílio de régua e nível de pedreiro, uma cota tal que, referida ao nível da guia, resulte a seção transversal correspondente ao abaulamento estabelecido pelo projeto.

Em seguida distender fortemente um cordel pelas marcas de giz, de ponteiro a ponteiro, segundo a direção do eixo da pista, de modo que restem linhas paralelas e niveladas.

26.3.4.2.4 Assentamento das Peças

O assentamento das peças deve obedecer a seguinte seqüência:

a) iniciar com uma fileira de blocos, dispostos na posição normal ao eixo, ou na direção da menor dimensão da área a pavimentar, a qual deve servir como guia para melhor disposição das peças;
b) o nivelamento do assentamento deve ser controlado por meio de uma régua de madeira, de comprimento um pouco maior que a distância entre os cordéis, acertando o nível dos blocos entre estes e nivelando as extremidades da régua a esses cordéis;
c) o controle do alinhamento deve ser feito acertando a face das peças que se encostam aos cordéis, de forma que as juntas definam uma reta sobre estes;
d) o arremate com alinhamentos existentes ou com superfícies verticais deve ser feito com auxílio de peças pré-moldadas, ou cortadas em forma de ¼, ½ ou ¾ de bloco;
e) de imediato ao assentamento da peça, deve ser feito o acerto das juntas com o auxílio de uma alavanca de ferro própria, igualando assim, a distância entre elas. Esta operação deve ser feita antes da distribuição do pedrisco para o rejuntamento, pois o acomodamento deste nas juntas prejudicará o acerto. Para evitar que areia da base também possa prejudicar o acerto, certos tipos de peça possuem chanfros nas arestas da face inferior;
f) o assentamento das peças deve ser feito do para as bordas, colocando-as de cima para baixo evitando-se o arrastamento da areia para as juntas, permitindo espa çamento mínimo entre as peças, assegurando um bom travamento, de modo que a face superior de cada peça fique um pouco acima do cordel;

g) o enchimento das juntas deve ser feito com areia, pedrisco, ou outro material granular inerte, vibrando-se a superfície com placas ou pequenos rolos vibratórios;
h) após a vibração, devem ser feitos os acertos necessários e a complementação do material granular do enchimento até ¾ da espessura dos blocos;

26.3.4.2.5 Rejuntamento

Quando indicado em projeto, o rejuntamento das peças é feito com pedrisco seguido do derrame de asfalto. Distribui-se o pedrisco pelas juntas e depois, com vassoura, procura-se forçá-lo a penetrar nessas juntas, de forma que cerca de ¾ de sua altura fiquem preenchidos.

Depois, com regador, derrama-se o asfalto previamente aquecido nas juntas, até que ele aflore na superfície do pavimento.
Entre o esparrame do pedrisco e o derrame do asfalto, deve ser procedida a compactação. Esta é feita passando-se o rolo compactador iniciando por passadas na borda da pista e progredindo o , nos trechos retos e até a borda externa, nos trechos em curva;

A abertura das juntas deve estar compreendida entre 5 mm a 10 mm, salvo nos arremates, a critério da fiscalização. Não devem ser tolerados desníveis superiores a 5 mm, entre as bordas das juntas.

27. INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS

27.1. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

27.1.1. Materiais e equipamentos

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no canteiro de serviço ou local de entrega, através de processo visual. Quando necessário e justificável, o Contratante poderá enviar um inspetor devidamente qualificado para testemunhar os métodos de ensaio requeridos pelas Normas Brasileiras. Neste caso, o fornecedor ou fabricante deverá ser avisado com antecedência da data em que a inspeção será feita.

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá basear-se na descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços.

A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, no atendimento às observações descritas a seguir, quando procedentes:

- verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- verificação da quantidade da remessa;
- verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material.

Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados. Os materiais sujeitos à oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverão ser acondicionados em local seco e coberto. Os tubos de PVC, aço, cobre e ferro fundido deverão ser estocados em prateleiras ou leitos,
separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso próprio. As pilhas com tubos com bolsas ou flanges deverão ser formadas de modo a alternar em cada camada a orientação das extremidades.

Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, de modo a verificar se o material localizado em camadas inferiores suportará o peso nele apoiado.

27.1.2. Processo executivo

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 montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

27.1.2.1. Tubulações Enterradas

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto. As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam.

As tubulações de PVC deverão ser envolvidas por camada de areia grossa, com espessura mínima de 10 cm, conforme os detalhes do projeto.

A critério da Fiscalização, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples ou areia. O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas, conforme as especificações do projeto.

As redes de tubulações com juntas elásticas serão providas de ancoragens em todas as mudanças de direção, derivações, registros e outros pontos singulares, conforme os detalhes de projeto.
Instalação de Equipamentos
Todos os equipamentos com base ou fundações próprias deverão ser instalados antes de iniciada a montagem das tubulações diretamente conectadas aos mesmos. Os demais equipamentos poderão ser instalados durante a montagem das tubulações.

Durante a instalação dos equipamentos deverão ser tomados cuidados especiais para o seu perfeito alinhamento e nivelamento.

27.1.3. Meios de Ligação

Para a execução das juntas rosqueadas de canalização de PVC rígido, dever-se-á:

- cortar o tubo em seção reta, removendo as rebarbas;
- usar tarraxas e cossinetes apropriados ao material;
- limpar o tubo e aplicar sobre os fios da rosca o material vedante adequado;
- para juntas com possibilidade de futura desmontagem, usar fita de vedação à base de resina sintética;
- para junta sem possibilidade de futura desmontagem, usar resina epóxi.

Para a execução das juntas soldadas de canalizações de PVC rígido, dever-se-á:

- limpar a bolsa da conexão e a ponta do tubo e retirar o brilho das superfícies a serem soldadas com o auxílio de lixa adequada;
- limpar as superfícies lixadas com solução apropriada;
- distribuir adequadamente, em quantidade uniforme, com um pincel ou com a própria bisnaga, o adesivo nas superfícies a serem soldadas;
- encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo.

27.2. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

27.2.1. Materiais e equipamentos

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no canteiro de serviço ou local de entrega, através de processo visual. Quando necessário e justificável, o Contratante poderá enviar um inspetor devidamente qualificado para testemunhar os métodos de ensaio requeridos pelas Normas Brasileiras. Neste caso, o fornecedor ou fabricante deverá ser avisado com antecedência da data em que a inspeção será feita.

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá basear-se na descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços.

A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, no atendimento às observações descritas a seguir, quando procedentes:

- verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- verificação da quantidade da remessa;
- verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material.

Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados. Os materiais sujeitos à oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverão ser acondicionados em local seco e coberto. Os tubos de PVC, aço, cobre e ferro fundido deverão ser estocados em prateleiras ou leitos, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso próprio. As pilhas com tubos com bolsas ou flanges deverão ser formadas de modo a alternar em cada camada a orientação das extremidades.

Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, de modo a verificar se o material localizado em camadas inferiores suportará o peso nele apoiado.

27.2.2. Processo executivo

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 montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

27.2.2.1. Tubulações Enterradas

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto. As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam.

As tubulações de PVC deverão ser envolvidas por camada de areia grossa, com espessura mínima de 10 cm, conforme os detalhes do projeto.

A critério da Fiscalização, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples ou areia. O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas, conforme as especificações do projeto.

As redes de tubulações com juntas elásticas serão providas de ancoragens em todas as mudanças de direção, derivações, registros e outros pontos singulares, conforme os detalhes de projeto.
Instalação de Equipamentos
Todos os equipamentos com base ou fundações próprias deverão ser instalados antes de iniciada a montagem das tubulações diretamente conectadas aos mesmos. Os demais equipamentos poderão ser instalados durante a montagem das tubulações.

Durante a instalação dos equipamentos deverão ser tomados cuidados especiais para o seu perfeito alinhamento e nivelamento.

27.2.3. Instalação de Equipamentos

Todos os equipamentos com base ou fundações próprias deverão ser instalados antes de iniciada a montagem das tubulações diretamente conectadas aos mesmos. Os demais equipamentos poderão ser instalados durante a montagem das tubulações.

Durante a instalação dos equipamentos deverão ser tomados cuidados especiais para o seu perfeito alinhamento e nivelamento.

27.2.4. Meios de Ligação

Para a execução das juntas soldadas de canalizações de PVC rígido, dever-se-á:

- limpar a bolsa da conexão e a ponta do tubo e retirar o brilho das superfícies a serem soldadas com o auxílio de lixa adequada;
- limpar as superfícies lixadas com solução apropriada;
- distribuir adequadamente, em quantidade uniforme, com um pincel ou com a própria bisnaga, o adesivo nas superfícies a serem soldadas;
- encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo.

27.2.5. Recebimento

Antes do recobrimento das tubulações embutidas e enterradas, serão executados testes visando detectar eventuais vazamentos.

27.2.6. Geral

Os testes deverão ser executados na presença da Fiscalização. Durante a fase de testes, a Contratada deverá tomar todas as providências para que a água proveniente de eventuais vazamentos não cause danos aos serviços já executados.

Concluídos os ensaios e antes de entrarem em serviço, as tubulações de água potável deverão ser lavadas e desinfetadas com uma solução de cloro e que atue no interior dos condutos durante 1 hora, no mínimo.

A Contratada deverá atualizar os desenhos do projeto à medida em que os serviços forem executados, devendo entregar, no final dos serviços e obras, um jogo completo de desenhos e detalhes da obra concluída.

27.3. INSTALAÇÕES DE DRENAGEM PLUVIAL

27.3.1. Materiais e equipamentos

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no canteiro de serviço ou local de entrega, através de processo visual. Quando necessário e justificável, o Contratante poderá enviar um inspetor devidamente qualificado para testemunhar os métodos de ensaio requeridos pelas Normas Brasileiras. Neste caso, o fornecedor ou fabricante deverá ser avisado com antecedência da data em que a inspeção será feita.

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá basear-se na descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços.

A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, no atendimento às observações descritas a seguir, quando procedentes:

- verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- verificação da quantidade da remessa;
- verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material.

Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados. Os materiais sujeitos à oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverão ser acondicionados em local seco e coberto. Os tubos de PVC, aço, cobre e ferro fundido deverão ser estocados em prateleiras ou leitos, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso próprio. As pilhas com tubos com bolsas ou flanges deverão ser formadas de modo a alternar em cada camada a orientação das extremidades.

Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, de modo a verificar se o material localizado em camadas inferiores suportará o peso nele apoiado.

27.3.2. Tubulações de Concreto

As juntas das tubulações de concreto serão executadas com argamassa de cimento e areia na proporção 1:3 ou outro traço aprovado pela Fiscalização. A argamassa, depois de devidamente preparada, deverá ser aplicada de modo a preencher o vazio existente entre a ponta e a bolsa dos tubos unidos.

No enchimento dos vazios deverá ser usada a colher de pedreiro, sendo o acabamento dado com auxílio de desempenadeira. Durante a cura da argamassa, as juntas deverão ser molhadas e mantidas cobertas com panos ou sacos de cimento molhados.

27.3.3. Processo executivo

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 montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

27.3.3.1. Tubulações Enterradas

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto. As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam.

As tubulações de PVC deverão ser envolvidas por camada de areia grossa, com espessura mínima de 10 cm, conforme os detalhes do projeto.

A critério da Fiscalização, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples ou areia. O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas, conforme as especificações do projeto.

As redes de tubulações com juntas elásticas serão providas de ancoragens em todas as mudanças de direção, derivações, registros e outros pontos singulares, conforme os detalhes de projeto.

27.3.3.2. Proteção de Tubulações Enterradas

As tubulações enterradas, exceto as de materiais inertes, deverão receber proteção externa contra a corrosão.

As superfícies metálicas deverão estar completamente limpas para receber a aplicação da pintura. O sistema de proteção, consistindo em pintura com tinta betuminosa e no envolvimento posterior do tubo com uma fita impermeável para a proteção mecânica da tubulação, deverá ser de acordo com o projeto

27.3.4. Instalação de Equipamentos

Todos os equipamentos com base ou fundações próprias deverão ser instalados antes de iniciada a montagem das tubulações diretamente conectadas aos mesmos. Os demais equipamentos poderão ser instalados durante a montagem das tubulações.

Durante a instalação dos equipamentos deverão ser tomados cuidados especiais para o seu perfeito alinhamento e nivelamento.

27.3.5. Meios de Ligação

Para a execução das juntas soldadas de canalizações de PVC rígido, dever-se-á:

- limpar a bolsa da conexão e a ponta do tubo e retirar o brilho das superfícies a serem soldadas com o auxílio de lixa adequada;
- limpar as superfícies lixadas com solução apropriada;
- distribuir adequadamente, em quantidade uniforme, com um pincel ou com a própria bisnaga, o adesivo nas superfícies a serem soldadas;
- encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo.

27.3.6. Recebimento

Antes do recobrimento das tubulações embutidas e enterradas, serão executados testes visando detectar eventuais vazamentos.

27.3.7. Geral

Os testes deverão ser executados na presença da Fiscalização. Durante a fase de testes, a Contratada deverá tomar todas as providências para que a água proveniente de eventuais vazamentos não cause danos aos serviços já executados.

Concluídos os ensaios e antes de entrarem em serviço, as tubulações de água potável deverão ser lavadas e desinfetadas com uma solução de cloro e que atue no interior dos condutos durante 1 hora, no mínimo.

A Contratada deverá atualizar os desenhos do projeto à medida em que os serviços forem executados, devendo entregar, no final dos serviços e obras, um jogo completo de desenhos e detalhes da obra concluída.

28. PAISAGISMO

28.1. MATERIAIS

28.1.1. Terra de Plantio e Adubos

A terra de plantio será de boa qualidade, destorroada e armazenada em local designado pela Fiscalização, no local de execução dos serviços e obras. Os adubos orgânicos ou químicos, entregues a granel ou ensacados, serão depositados em local próximo à terra de plantio, sendo prevista uma área para a mistura desses componentes.

28.1.2. Ervas, Arbustos e Árvores

Deverá ser verificado o estado das mudas, respectivos torrões e embalagens, para maior garantia do plantio. Todas as mudas com má formação, as atacadas por pragas e doenças, bem como aquelas com raizame abalado pela quebra de torrões serão rejeitadas. Se o período de espera das mudas for maior que 2 ou 3 dias, será providenciada uma cobertura ripada, ou tela (50% de sombra), impedindo a incidência direta do sol nas mudas.

28.1.3. Água para Irrigação

A água utilizada na irrigação será limpa, isenta de substâncias nocivas e prejudiciais à terra e às plantas.

28.2. PROCESSO EXECUTIVO

28.2.1. Preparo do Terreno para Plantio

28.2.1.1. Adubos Orgânicos

A terra de plantio utilizada no preenchimento das jardineiras e das covas das árvores será enriquecida com adubos orgânicos na seguinte composição:

· 75 % do volume: terra vegetal (de superfície);
· 20 % do volume: terra neutra (de subsolo);
· 5 % do volume: esterco de curral curtido ou composto orgânico.

Desde que tenha sido reservada em quantidade suficiente no local dos serviços e obras, a terra vegetal poderá compor até 95% do volume da terra de plantio.

28.2.1.2. Adubos Químicos

O enriquecimento com adubos químicos da terra de plantio de grandes áreas será realizado através de análise que determinará o balanceamento da fórmula deste adubo. Não havendo possibilidade de se proceder à análise, poderá ser utilizada a seguinte composição:

28.2.1.2.1 Canteiros de Ervas e Gramados

Quantidade de adubos químicos por m3 de terra de plantio:

· Farinha de ossos ou fosfato de rochas: 200g;
· Superfosfato simples: 100g;
· Cloreto de potássio: 50g.

28.2.1.2.2 Covas para Árvores e Arbustos

Quantidade de adubos químicos por m3 de terra de plantio:

· Salitre do Chile ou adubo nitrogenado: 50g;
· Farinha de ossos ou fosfato de rochas: 200g;
· Superfosfato simples: 200g;
· Cloreto de potássio: 50g.

Os adubos químicos deverão ser devidamente misturados à terra de plantio.

28.2.1.3. Correção de Acidez de Solo

A acidez do solo será corrigida com a aplicação de calcário dolomítico no terreno, segundo as seguintes indicações:

· época: 20 dias antes da aplicação de adubos, a fim de evitar a inibição da ação dos adubos;
· forma de aplicação: diretamente sobre as superfícies que requeiram este cuidado, inclusive taludes;
· quantidades: 300 g/m2 de área.

28.2.2. Plantio

28.2.2.1. Canteiros de Ervas e Jardineiras

Os canteiros de ervas e jardineiras receberão a terra de plantio na espessura indicada no projeto, sobre lastro de brita e areia para drenagem. Antes de se proceder ao plantio das espécies, a terra será destorroada e a superfície nivelada. O espaçamento e locação das espécies obedecerá às especificações do projeto.

28.2.2.2. Árvores e Arbustos

28.2.2.2.1 Época de plantio:

A época mais apropriada para o plantio é o período das chuvas. O plantio será realizado, de preferência, em dias encobertos e nas horas de temperatura mais amena, até às 10 horas manhã ou após às 17 horas da tarde.

28.2.2.2.2 Cuidados Preliminares

Na véspera do plantio, as mudas receberão rega abundante. Durante o plantio, as embalagens e acondicionantes, como latas, sacos de papel ou plásticos, serão cuidadosamente removidos, de modo a afetar o raizame das mudas.

28.2.2.2.3 Assentamento nas Covas

O colo da planta, situado no limite entre as raízes e o tronco, será ajustado de forma a ficar localizado ao nível do terreno. O tutor será assentado antes do preenchimento total da cova, de modo a evitar danos no torrão durante o assentamento. Completado o preenchimento da cova, a terra será compactada com cuidado, a fim de não afetar o torrão.

Após o plantio das mudas, deverá ser formada ao redor das covas uma bacia ou coroa destinada a reter a água das chuvas ou regas. As covas serão localizadas a uma distância mínima de 2 m entre si.

28.2.2.2.4 Tutores

Cada árvore será fixada a um tutor de madeira ou bambu de 2 m de altura, de modo a evitar abalos pelo vento. O amarrilho será efetuado com fios de ráfia ou barbante, jamais de arame), interligando a planta e o tutor por uma laçada folgada, em forma de 8.

28.3. CUIDADOS APÓS O PLANTIO

Logo após o plantio, tanto no caso de ervas como no de árvores, as mudas deverão ser submetidas à rega abundante. As regas posteriores, efetuadas até a pega das plantas, serão sempre abundantes para assegurar a umidificação das camadas de solo inferiores ao raizame e evitar a sua má formação, originada de desvios do raizame em busca de umidade. A rega das árvores, caso o plantio não tenha sido efetuado em época de chuva, será diária, por um período mínimo de dois meses após o plantio.

29. ACESSIBILIDADE

29.1. ELEVADOR

29.1.1. ELEVADOR DE PASSAGEIROS

O elevador de passageiros deve ter as seguintes características:

DESCRITIVO

- Elevador de passageiros
- 8 até pessoas
- Hmax = 54m
- Nº paradas max = 20
- Porta de abertura central, uma entrada

Dados gerais
1. Possuir barras de apoio em três lados, todas no formato cilíndrico;
2. As paredes internas devem ser de aço inox escovado;
3. O piso deve ser de granito preto;
4. Deve possuir espelho apenas na parede de fundo e na metade superior;
5. A iluminação tem de ser LED e na parte central;
6. A botoeira deve ser em inox;

gov.br Documento assinado digitalmente
CLEYTON KLEBER DANTAS ALBERTO
Data: 16/09/2026 09:14:52-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br