

MEMORIAL DESCRITIVO DOS SERVIÇOS



REFORMA E AMPLIAÇÃO DO POLIESPORTIVO – PRAÇA FELIPE RODRIGUES – CENTRO

FASE 1



Conteúdo

1. SERVIÇOS PRELIMINARES.....	4
2. ADMINISTRAÇÃO DA OBRA	4
3. PROJETOS EXECUTIVOS	5
4. DEMOLIÇÕES	6
4.1 DEMOLIÇÕES, REMOÇÕES E TRANSPORTES.....	6
5. MOVIMENTAÇÃO DE TERRA.....	6
5.1 CONDIÇÕES GERAIS.....	6
6. ESTRUTURAS.....	6
6.1 – FUNDAÇÃO PROFUNDA - BROCA.....	6
6.2 – FUNDAÇÕES SUPERFICIAIS.....	8
6.3 – CONCRETO ESTRUTURAL	8
6.4 – FORMAS DE MADEIRA	10
6.5 – ARMADURA	11
6.6 – CIMBRAMENTO/ESCORAMENTO	12
6.7 ESTRUTURA METÁLICA	13
7. IMPERMEABILIZAÇÕES.....	16
8. ALVENARIAS E MUROS.....	17
8.1 BLOCOS DE CONCRETO	18
8.2 DIVISÓRIAS SANITÁRIAS EM LAMINADO MELAMÍNICO TIPO ESTRUTURAL TS- PAINÉIS, PORTAS E FERRAGENS	18
9. REVESTIMENTOS DE PISOS	19
9.1 CERÂMICA/PORCELANATO.....	19
9.2 PISOS DE CONCRETO.....	20
9.3 PISO INTERTRAVADO	20
9.4 PISO PODOTÁTIL DIRECIONAL E ALERTA	21
10. REVESTIMENTOS DE PAREDE	22
11. PINTURA	22
Superfícies Rebocadas.....	22
Superfície de Madeira.....	22
Superfícies de Ferro ou Aço	22
Superfícies Metálicas – Metal Galvanizado	23
Alvenarias Aparentes.....	23
Pintura Látex.....	23
Pintura com Verniz à Base de Poliuretano.....	23
Pintura com Tinta a Óleo ou Esmalte.....	24
Pintura de piso	24
12. INSTALAÇÕES HIDROSANITÁRIAS.....	24
13. LOUÇAS, METAIS E ACESSÓRIOS.....	26

14. DRENAGEM	26
15. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	26
Instalação de eletrodutos	26
Caixas e condutores	28
Enfição	29
Cabos.....	30
Aterramento e proteção contra descargas atmosféricas.....	31
Montagem de quadros de distribuição.....	32
Barramentos	32
16. INSTALAÇÕES DE GÁS	32
17. INSTALAÇÕES DE COMBATE À INCÊNDIO.....	32
18. SERRALHERIA	36
Guarda-corpo e corrimão	36
Alambrado.....	36
19. ESQUADRIAS.....	36
19.01 ESQUADRIAS DE MADEIRA	36
19.02 ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO	37
19.03 VIDROS	39
20. COBERTURA.....	41
Telhas Metálicas.....	41
21. URBANIZAÇÃO E OBRAS COMPLEMENTARES.....	41
Disposições Finais	41

OBRA: REFORMA E AMPLIAÇÃO DO POLIESPORTIVO – PRAÇA FELIPE RODRIGUES - CENTRO

1. SERVIÇOS PRELIMINARES

São de responsabilidades da CONTRATADA, a cumprir todas as exigências das leis e normas de segurança e higiene do trabalho, fornecendo os equipamentos de proteção individual a todos os operários, mestres, especialistas, engenheiros, fiscais e outros; tais como: botas, óculos de proteção, capacetes, capas de chuva e demais equipamentos, manutenção de extintores de incêndio em locais de fácil acesso; manutenção de estoque de primeiros socorros ou outros equipamentos julgados necessários.

A CONTRATADA deverá manter o canteiro em condições de higiene que evitem a proliferação de doenças. As instalações sanitárias deverão ser lavadas e desinfetadas diariamente.

Ficará sob-responsabilidade da contratada o mobiliário, aparelhos e equipamentos necessários ao canteiro de serviços, que será de responsabilidade da mesma.

Caberá à CONTRATADA manter o canteiro de serviços provido de todos os materiais e equipamentos necessários a execução de cada uma das etapas, de modo a garantir o andamento contínuo da obra, no ritmo necessário ao cumprimento dos prazos contratuais.

A mobilização consiste no conjunto de providências a serem adotadas visando-se o início das obras. Incluem-se neste serviço a localização, o preparo e a disponibilização, no local da obra, de todos os equipamentos, mão de obra, materiais e instalações necessários à execução dos serviços contratados. Já a desmobilização consiste na desmontagem e retirada de todas as estruturas, construções e equipamentos do canteiro de obras.

Está previsto a locação de container (6,0X2, 3X2, 5M) com isolamento térmico: depósito e fermentaria com lavatório, escritório com ar condicionado e sanitário, vestiário com no mínimo 4 chuveiros, 3 sanitários, 1 lavatório e 1 mictório e container do tipo refeitório, com as devidas instalações elétricas e hidráulicas para o pleno funcionamento.

As placas de identificação da CONTRATADA executadas de acordo com as exigências da Resolução CREA nº 407/96, que "regula o tipo e o uso de placas de identificação do exercício profissional em obras, instalações e serviços de Engenharia, Arquitetura e Agronomia" e de eventuais CONSULTORES e FIRMAS ESPECIALIZADAS, bem como da municipalidade local, deverão ter suas dimensões 2,40 x 1,20 m, além disso, ficará a cargo da secretaria de Obras a determinação do posicionamento de todas as placas no canteiro de serviços.

As placas deverão ser confeccionadas de acordo com as especificações contidas na planilha orçamentária.

O local da obra deveser devidamente isolado informando o fluxo de pedestres com tapume de chapa de madeira compensada.

A CONTRATADA deverá realizar sondagem SPT para reconhecimento do solo e entregar relatório de sondagem cópia impressa e em arquivo digital.

A CONTRATADA deverá realizar a vistoria cautelar nos imóveis ao redor da praça de forma a garantir os interesses e direitos da PREFEITURA, da empresa contratada e dos proprietários dos imóveis.

2. ADMINISTRAÇÃO DA OBRA

A Contratada deverá manter Diário de Obras atualizado e fornecer lista dos funcionários da Empresa que serão efetivados para execução dos serviços.



A Contratada deverá fornecer Uniforme, com a identificação da Empresa, a todos os funcionários prestadores dos serviços, no modelo da PMLS.

Os profissionais, abaixo relacionados, permanecerão integrando a equipe de trabalho durante todo o tempo de execução dos serviços. A Contratada apresentará relação nominal, com respectivos horários de trabalho, de todas as pessoas que farão parte de sua equipe.

Será permitida a substituição de funcionários, quanto de notória capacidade, devidamente demonstrada e aceita pelo contratante. Toda a equipe se apresentará uniformizada e identificada.

Engenheiro de Obra: A Contratada deverá manter engenheiros responsáveis pela obra, coordenando o bom desempenho dos serviços e para receber a fiscalização.

Encarregado de Obras: A Contratada deverá manter o Encarregado permanente no local da obra, responsável pelo recebimento e manutenção dos materiais entregues na obra orientando todos os serviços e atendendo a Fiscalização todas as vezes que for solicitado.

Vigia Noturno: A Contratada deverá manter o vigia noturno no local da obra, responsável pelo zelo da obra e seus equipamentos.

3. PROJETOS EXECUTIVOS

A CONTRATADA deverá elaborar os seguintes projetos executivos relacionados abaixo e Anotar Responsabilidade Técnica dos Projetos (ART CREA). Os projetos deverão ser elaborados respeitando as normas vigentes para cada tipo de projeto.

PROJETOS		
PROJETO EXECUTIVO DE ESTRUTURA DE CONCRETO	PR A1	12,00
PROJETO EXECUTIVO DE ESTRUTURA METÁLICA	PR A1	2,00
PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	PR A1	9,00
PROJETO EXECUTIVO LUMINOTÉCNICO	PR A1	2,00
PROJETO EXECUTIVO DE SPDA	PR A1	2,00
PROJETO EXECUTIVO DE INFRAESTRUTURA DE CABEAMENTO ESTRUTURADO/CFTV/ALARME/SEGURANÇA/SONORIZAÇÃO	PR A1	3,00
PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM PLUVIAL	PR A1	2,00
PROJETO EXECUTIVO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO	PR A1	4,00
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO E CADASTRAL - TERRENO DE 10.001 A 50.000 M2	m2	28161,00
PROJETO EXECUTIVO DE TERRAPLENAGEM - PLANTA	PR A1	2,00
PROJETO EXECUTIVO DE TERRAPLENAGEM - SEÇÕES	PR A1	4,00
PROJETO EXECUTIVO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO	PR A1	3,00
PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÕES HIDRO SANITÁRIAS	PR A1	6,00

A Prefeitura Municipal de Lagoa Santa terá a propriedade dos projetos, podendo utilizá-los em outros locais, quando julgar necessário. Os projetos deverão ser entregues em arquivo eletrônico com extensão DWG (AutoCad 2010), no modo PAPER SPACE, escala 1:1 e impressos em papel Formato padrão A1 devidamente preenchidos e em escala legível, não sendo

possível utilizar o Formato A1, poderão utilizar outros Formatos que serão medidos proporcionalmente.

4. DEMOLIÇÕES

4.1 DEMOLIÇÕES, REMOÇÕES E TRANSPORTES

As demolições e remoções correrão de acordo com os projetos, planilhas orçamentárias ou sempre que houver necessidade conforme deliberação da contratante, sendo que a quadra existente no terreno deverá ser totalmente demolida.

A Carga, transporte e descarga de material resultante de demolições, remoções e limpezas, será devidamente destinado à bota fora com Distância Média de Transporte (DMT) de 12,30 km.

Será utilizado caminhão basculante para a transportação dos materiais a serem descartados. O material deverá estar distribuído na bascula, de modo a não haver derramamento pelas bordas laterais ou traseira durante todo o percurso.

5. MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

5.1 CONDIÇÕES GERAIS

Os serviços só poderão ser iniciados após o recebimento da ordem de serviços respectiva, não devendo ser executadas, escavações desnecessárias e os serviços deverão ser conduzidos de forma a remover todos os entulhos, vegetação, destocamento, etc.

A execução de aterros deverá ser feita em camadas, devidamente compactadas de no máximo 20 cm de altura.

Taludes de cortes não poderão ter inclinação superior à 1:1, salvo se formalmente liberado pela fiscalização da obra ou projetista estrutural.

6. ESTRUTURAS

Foram estimados concreto, aço e formas para a execução das edificações, arribancadas e reforços e previstas no projeto e levantamento. Entretanto, a execução deverá ser em conformidade com o projeto estrutural a ser elaborado.

A execução da estrutura deverá satisfazer às normas da ABNT atinentes ao assunto.

6.1 – FUNDAÇÃO PROFUNDA - BROCA

A contratada deve proceder à locação das estacas no campo em atendimento ao projeto.



As eventuais dúvidas, ou problemas devem ser resolvidos com a fiscalização antes do início da implantação das estacas.

Na implantação das estacas a contratada deve atender às profundidades previstas no projeto.

De qualquer forma, as alterações das profundidades das estacas somente podem ser processadas após autorização prévia por parte da fiscalização e da projetista.

As cabeças das estacas, caso seja necessário, devem ser cortadas com ponteiros até que se atinja a cota de arrasamento prevista, não sendo admitida qualquer outra ferramenta para tal serviço.

Após a execução da estaca, a cabeça deve ser aparelhada para permiti-la a adequada ligação ao bloco de coroamento, ou às vigas. Para tanto, devem ser tomadas as seguintes medidas:

- O corte do concreto deve ser efetuado com ponteiros afiados, trabalhando horizontalmente com pequena inclinação para cima;*
- O corte do concreto deve ser feito em camadas de pequena espessura iniciando da borda em direção ao centro da estaca;*

As cabeças das estacas devem ficar normais aos seus próprios eixos.

As estacas devem penetrar no bloco de coroamento em pelo menos 10 cm, salvo especificação de projeto.

A contratada deve executar as estacas em atendimento às seções transversais indicadas no projeto e às especificações dos materiais.

O dimensionamento das estacas deve ser efetuado em atendimento às normas.

A perfuração deve ser efetuada através de trado manual, ou mecânico, até atingir a profundidade prevista, a contratada deve efetuar a limpeza do furo removendo todo o material desagregado durante a perfuração. Concluída a limpeza do furo a contratada deve proceder a concretagem da estaca através do lançamento do concreto com o auxílio do funil.

A presença eventual do nível d'água limita o comprimento da estaca, salvo se tratar de terreno coesivo de baixa permeabilidade, para o qual seja possível rebaixar o lençol através de bombeamento.

Todas as estacas devem ter armaduras longitudinais e transversais, em atendimento ao especificado no projeto.

As estacas que apresentarem excesso de concreto em relação à cota de arrasamento, devem ser desbastadas através de ponteiro. Deve ser indispensável que a retirada do excesso de concreto seja efetuada até atingir-se concreto de boa qualidade, ainda que abaixo da cota de arrasamento. Neste caso, a estaca deve ser recomposta neste trecho, com as mesmas características de projeto.

Antes da execução do bloco de coroamento a contratada deve efetuar a limpeza da armação do topo da estaca.

As estacas executadas e recebidas na forma descrita, devem ser medidas por metros (m), entre as cotas da ponta e a do seu arrasamento, para engastamento no bloco de coroamento.

Não devem ser computados, para efeito de medição os comprimentos correspondentes:

- às estacas rejeitadas pela fiscalização;
- às partes defeituosas, que foram cortadas;

6.2 – FUNDAÇÕES SUPERFICIAIS

As fundações em pauta devem transmitir as cargas estruturais através de bases diretamente assentadas no terreno, desconsiderando-se eventuais parcelas transmitidas por atrito lateral. Incluem-se, neste caso, as fundações diretas, superficiais ou rasas, constituídas por:

- *bloco de fundação*: é uma fundação de superfície isolada, rígida, em concreto, podendo ou não ser armada na base;
- *sapata*: é uma fundação em superfície isolada, semiflexível ou semirrígida, ou contínua;
- *radier*: é uma fundação em superfície contínua, apresentando a disposição de uma laje de concreto armado; as cargas são transmitidas ao solo através de uma superfície igual ou superior a da obra.

Na execução desses tipos de fundação, a executante deve prever a utilização dos seguintes materiais:

- *formas*: as formas utilizadas devem atender as prescrições desta instrução técnica ;
- *escoramento*: os escoramentos utilizados devem atender as prescrições da desta instrução técnica;
- *concreto*: o concreto utilizado deve atender as prescrições das normas, devendo ser compatível com as condições em que devem ser implantadas as fundações;
- *aço*: o aço empregado na armadura deve atender a norma específica da ABNT.

A executante deve proceder à locação dos elementos de fundação superficiais em atendimento ao projeto.

Antes do início da implantação dos das fundações superficiais, as dúvidas ou problemas devem ser resolvidos com a fiscalização

A implantação dos elementos de fundações superficiais deve atender às dimensões e profundidades previstas no projeto, salvo se não ocorrer camada de solo com resistência suficiente para suportar as cargas de projeto.

De forma, que quaisquer alterações das profundidades dos elementos de fundações superficiais, somente podem ser executadas após autorização prévia da fiscalização, e ouvido o projetista.

6.3 – CONCRETO ESTRUTURAL

Os ensaios dos materiais constituintes do concreto e composição do traço são da responsabilidade da contratada, que deve manter laboratório próprio na obra ou utilizar serviço de laboratório idôneo;

A fiscalização deve ter pleno acesso para utilização do laboratório montado na obra;

Sempre que o concreto for misturado na obra, a contratada deve dispor de central de concreto, preferencialmente automatizada, para controlar a mistura dos componentes. As balanças devem ser aferidas sistematicamente a cada 30 dias ou, após cada lote produzido de 5000 m³. Em qualquer situação a tolerância das medidas efetuadas não deve superar 2% da massa real;

A dosagem do concreto, traço, deve decorrer de experimentos; deve considerar todos os condicionantes que possam interferir na trabalhabilidade e resistência;

Para concretos de aplicação submersa, ou concretos passíveis de contato com lençol freático, deve ser definido no projeto;

O tempo de mistura depende das características físicas do equipamento e deve oferecer um concreto com características de homogeneidade satisfatória. O transporte do concreto recém-preparado até o ponto de lançamento deve ser o menor possível e com cuidados dirigidos para evitar segregação ou perda de material;

A fiscalização pode vetar qualquer sistema de transporte que entenda inadequado e passível de provocar segregação;

As retomadas de lançamentos sucessivos pressupõem a existência de juntas de concretagem tratadas para garantir aderência entre os dois lances, monoliticidade e impermeabilidade;

Por junta tratada entende-se a remoção da película superficial de nata, remoção de excessos e elementos estranhos; o processo de limpeza deve ser aprovado pela fiscalização;

O concreto deve ser lançado de um ponto o mais próximo possível da posição final, através de sucessivas camadas, com espessura não superior a 50 cm, e com cuidados especiais para garantir o preenchimento de todas as reentrâncias, cantos-vivos, e prover adensamento antes do lançamento da camada seguinte;

Concretagens sucessivas com intervalo inferior a 30 minutos são consideradas concretagens contínuas;

Em nenhuma situação o concreto deve ser lançado de alturas superiores a 2,0 m. No caso de peças altas, e principalmente se forem estreitas, o lançamento deve se dar através de janelas laterais em número suficiente que permita o controle visual da operação;

Cuidados complementares:

- concretos com suspeita de terem iniciado pega antes do lançamento devem ser recusados;*
- evitar evaporação precoce, controle da cura, mantendo úmida a superfície exposta com sacos de estopa molhados ou utilização de geradores de neblina. O tempo de cura é função do tipo de cimento utilizado e deve ser considerado um tempo, médio mínimo de 3 dias nas condições usuais;*
- pode ser empregada cura química com aval da fiscalização;*
- devem ser tomados cuidados especiais quando a temperatura ambiente se afastar do intervalo 10o - 40o. Estas situações exigem procedimentos específicos com apoio ensaios de laboratório;*
- não deve ser iniciado o desempenamento antes do início de pega.*

Adensamento:

- o adensamento, que objetiva atingir a máxima densidade possível e a eliminação de vazios, deve ser executada por equipamentos vibratórios mecânicos;*
- os vibradores de imersão devem trabalhar na posição vertical, exigindo-se frequências superiores a 8.000 Hz. A frequência do equipamento deve ser aferida sistematicamente; o tempo de vibração não pode ser demasiado de modo a provocar segregação. O controle deve ser visual no início de*

exsudação da nata;

É permitido o uso de vibrador de forma, mas deve ser associado com o emprego de vibradores de imersão nos pontos críticos das formas, onde possam existir reentrâncias de qualquer tipo.

CUIDADOS COM ARMADURA

Devem ser obedecidas as prescrições referentes às classes, categorias, limpeza, dobramento, emendas, montagem, proteção e tolerâncias da NBR 6118(1).

Devem ser tomadas precauções especiais na colocação da armadura, seja sob a forma de barras ou telas, visando evitar a criação de áreas congestionadas, evitando a formação de bolsões de areia atrás das barras.

O cobrimento da armadura deve estar dentro os valores prescritos pela NBR 6118(1).

Deve-se deixar um espaço mínimo de 1 cm entre a armadura de reforço e a superfície de concreto preparada, de modo a permitir o preenchimento deste espaço com o material projetado.

A armadura deve ser adequadamente fixada de modo a manter-se na posição de projeto durante as operações de projeção.

As pastilhas ou espaçadores da armadura não devem ser dispostos diretamente sob a armadura, o que enfraqueceria a seção, mas sob uma barra adicional de menor diâmetro, disposta transversalmente à armadura de reforço.

Após a projeção deve ser evitado todo movimento ou deslocamento da armadura para que não advenham defeitos na região recém concretada.

O serviço é medido em metro cúbico (m³) de concreto acabado, cujo volume é calculado com base nas dimensões de projeto.

6.4 – FORMAS DE MADEIRA

As contraflechas estabelecidas no projeto estrutural devem ser obedecidas na execução, entretanto, desaconselha-se o uso de contraflechas corretivas das rigidezes das formas, que só devem ser utilizadas com aval da fiscalização.

Quando da execução do sistema de formas deve-se prever a retirada de seus diversos elementos separadamente, se necessário.

As formas devem ser executadas com rigor, obedecendo às dimensões indicadas, devem estar perfeitamente alinhadas, niveladas e aprumadas.

A tolerância dimensional deve obedecer ao definido no item 9.2.4 da NBR 14931(1), para os diversos elementos estruturais.

Não são aceitas formas com incorreções ou desvios métricos que superem os índices de tolerância.

As formas devem ter solidez garantida.

As emendas das formas devem ser estanques para impedir fuga de nata.

A existência de furos exige cuidados especiais relativos à estanqueidade e desforma.

O reaproveitamento de formas pode ser autorizado, a critério da fiscalização, quando constatada a inexistência de danos: fraturas ou empenamentos.

As formas, quando tratadas para proporcionar texturas de superfície, devem atender à manutenção das tolerâncias métricas do contexto geométrico da estrutura.

Para concreto aparente recomenda-se o uso de compensado plastificado ou chapas metálicas.

Quando agentes destinados a facilitar a desmoldagem forem necessários, devem ser aplicados exclusivamente na forma antes da colocação da armadura e de maneira a não prejudicar a superfície do concreto.

A junção de painéis deve garantir a continuidade da superfície sem ocorrência de ressaltos.

A utilização de chapas galvanizadas tem como pré-requisito o emprego de chapas lisas e sem ondulações.

As formas perdidas devem ser removidas. Se, em situações especiais, previstas em projeto ou com aval da fiscalização, as formas perdidas forem mantidas no interior da peça, estas devem ser tratadas contra cupins e fungos. O escoramento interno das obras de arte do tipo caixão perdido deve ser obrigatoriamente removido.

O solo não constitui substrato passível de ser considerado como forma.

As formas deslizantes e trepantes devem ser estabelecidas e detalhadas em total sintonia com o projeto estrutural porquanto os esforços atuantes durante as sucessivas etapas de concretagem constituem parâmetros determinantes para o dimensionamento estrutural.

A garantia da manutenção do prumo e da linearidade do conjunto durante as operações de avanço das formas é fundamental, tanto na determinação do projeto funcional, como nos cuidados operacionais que envolvem deslocamentos e concretagem. A metodologia construtiva deve ser apresentado à fiscalização para análise junto a projetista.

A desforma somente deve ser iniciada quando decorrido o prazo necessário para que o concreto obtenha a resistência especificada e o módulo de elasticidade necessário. O prazo para desforma é, normalmente, indicado no projeto e está condicionado ao resultado dos ensaios em corpos de prova do concreto, moldados no ato da concretagem da peça.

Devem ser obedecidas as prescrições do item 10.2 da NBR 14931(1).

Inexistindo indicações específicas, e a critério da fiscalização, devem ser adotados, para concreto comum, os seguintes tempos mínimos:

- retirada das laterais das formas: 3 dias;
- inferiores das formas, permanecendo as escoras principais espaçadas: 14 dias;
- retirada total das formas e escoras: 21 dias.

O material resultante da desforma, não sendo reaproveitado, deve ser removido das proximidades da obra

O serviço é medido por metro quadrado (m²). A área a ser considerada, é relativa à superfície em contato com o concreto das diferentes faces das estruturas de acordo com as dimensões do projeto.

6.5 – ARMADURA

Armadura é o conjunto de elementos de aço de uma estrutura de concreto armado ou protendido, capaz de suportar os carregamentos preestabelecidos dentro dos limites de tensões e deformações previstas.

As armaduras para concreto armado e concreto protendido devem ser constituídas por barras, cordoalhas, fios e telas de aço que atendam, em suas respectivas categorias, às regulamentações normativas da NBR.

Além das armaduras são utilizados arames, espaçadores, pastilhas, bainhas e dispositivos de ancoragem para garantir o cobrimento, espaçamento e o posicionamento

das barras.

A executante deve receber os aços e efetuar inspeção rigorosa do material, verificando a procedência, tipo e bitola. Deve ainda programar ensaios para comprovação estatística de qualidade, estocar e catalogar separadamente o material, por fornecedor, categoria e bitola, em local protegido contra intempéries e contaminações.

É importante observar a homogeneidade geométrica do lote, linearidade das barras, inexistência de bolhas, esfoliações, corrosão precoce, impurezas graxas e argilosas e boletins comprobatórios das características físicas de resistência.

Os lotes que não atendam aos quesitos de qualidade devem ser rejeitados.

O tipo de bainha para envelopar as unidades de protensão, é normalmente definida em projeto. São metálicas, galvanizadas, corrugadas, flexíveis ou semirrígidas, e devem ter diâmetro compatível com cada cordoalha projetada. As características prescritas para as bainhas devem ser confirmadas na inspeção de recebimento.

É vetado armazenamento em contato com o solo. Preferencialmente, o armazenamento deve ser realizado sobre plataformas de madeira, contínua ou não, 20 cm acima do solo, nivelado, e coberto com lona ou capa plástica impermeáveis.

As bainhas para abrigar unidades de protensão, fornecidas em rolos, devem ter comprimento suficiente para atender à montagem com o menor número possível de emendas.

As armaduras devem ser dobradas segundo orientação de projeto, catalogadas e referenciadas por elemento estrutural, deve ser posicionada e estocada em local protegido.

Os raios de dobramento devem atender às recomendações normativas definidas na NBR.

6.6 – CIMBRAMENTO/ESCORAMENTO

Define-se cimbramento o conjunto de elementos-suporte que garantem o apoio consistente, indeformável, resistente às intempéries, às cargas de peso próprio do concreto e das formas, inclusive às cargas decorrentes da movimentação operacional, de modo a garantir total segurança durante as operações de concretagem das unidades estruturais.

O terreno de apoio deve ser cuidadosamente analisado, deve possuir condições de suporte adequadas, capaz de não promover recalques diferenciais que prejudiquem a estabilidade e a estética da peça a concretar. A regularização do terreno faz parte destes serviços.

Os escoramentos devem ser suficientemente bem fixados, encunhados, contraventados e apoiados, a fim de evitar deslocamentos ou desabamentos por choques ou recalques.

Caso haja necessidade de se executar lastro de concreto ou estaqueamento, estes serviços são considerados em separado e devem ser analisados e aprovados pela fiscalização.

Devem ser tomados cuidados especiais com relação às fundações dos cimbres, rasas ou profundas, no sentido de evitar recalques ou qualquer outro tipo de defeito nas estruturas.

É fundamental a garantia de estabilidade, resistência e rigidez, do conjunto de elementos estruturais que constituem o cimbramento: montantes, travamentos, dispositivos vinculares, passadiços operacionais para trânsito e transporte de materiais além de acessos em geral.

O cimbramento deve ter sua capacidade portante e funcional garantida,

tecnicamente, através de projeto, que deve ser anexado aos documentos de projeto para arquivo.

A fiscalização deve ter conhecimento do projeto de cimbramento apresentado e, na hipótese de existirem suspeitas quanto à sua eficácia, deve submetê-lo ao projetista para análise.

O cimbramento deve ser projetado de modo a não sofrer deformações prejudiciais ao formato da estrutura, causar esforços não previstos no concreto, quando submetido à ação de seu próprio peso, do peso da estrutura e das cargas acidentais que possam atuar durante a execução da estrutura de concreto.

No projeto do cimbramento devem ser consideradas a deformação e flambagem dos materiais e as vibrações a que o escoramento está sujeito.

O projeto deve demonstrar e garantir a estabilidade e eficiência do cimbramento através de justificativas técnicas inequívocas.

Os cimbramentos incluem as plataformas para acesso, escadas, elementos para transporte de materiais e passadiços operacionais. O projeto de cimbramento deve contemplar dispositivos de segurança confortáveis e eficazes para proteção do pessoal de obra.

Interferências com vias de tráfego condicionam o projeto do cimbramento à necessidade de prover gabaritos seguros e calhas convenientes.

Os pontaletes com mais de 3 m de comprimento devem ser contraventados.

Nos casos normais os prazos mínimos para remoção das formas e escoramentos são os seguintes:

- faces laterais das formas: 1 dia;
- faces inferiores, desde que haja pontaletes bem encunhados e espaçados a cada 2 m: 14 dias;
- faces inferiores sem pontaletes: 21 dias.

Não havendo disponibilidade de resultados dos ensaios de resistência do concreto, o prazo para a sua remoção é de no mínimo 21 dias.

A diminuição do prazo normal mínimo indicado, só pode ser realizada mediante prévia autorização da fiscalização, levando em consideração as especificações do projeto quanto ao módulo de elasticidade, resistência à compressão axial e retração do concreto.

A remoção do escoramento deve ser iniciada pelo seu afrouxamento, através da retirada das cunhas de madeira, evitando-se choques ou impactos violentos na peça de concreto e, salvo indicação em contrário, de modo a haver aumento gradativo do vão, ou seja, do meio do vão em direção aos apoios e da extremidade dos balanços para os apoios.

Nos casos específicos indicados no projeto do cimbramento, a remoção do escoramento deve ser processada rigorosamente conforme o estabelecido.

O material resultante da remoção do escoramento, não sendo reaproveitado, deve ser removido das proximidades da obra, de forma a preservar as condições ambientais e não ser conduzido a cursos d'água.

6.7 ESTRUTURA METÁLICA

São utilizadas estruturas metálicas compostas por treliças, terças metálicas e posteriormente das telhas metálicas leves. O tipo de aço a ser adotado nos projetos de estruturas metálicas deverá ser tipo ASTM A-36 ou ASTM A572 gr50.

Parafusos para ligações principais – ASTM A325 – galvanizado a fogo;
Parafusos para ligações secundárias – ASTM A307-galvanizado a fogo;
Eletrodos para solda elétrica – AWS-E70XX;
Barras redondas para correntes – ASTM A36;
Chumbadores para fixação das chapas de base – ASTM A36;
Perfis de chapas dobradas – ASTM A36;

O fabricante da estrutura metálica poderá substituir os perfis que indicados nos Documentos de PROJETO de fato estejam em falta. Sempre que ocorrer tal necessidade, os perfis deverão ser substituídos por outros, constituídos do mesmo material, e com estabilidade e resistência equivalentes às dos perfis iniciais.

Em qualquer caso, a substituição de perfis deverá ser previamente submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO, principalmente quando perfis laminados tenham que ser substituídos por perfis de chapa dobrados.

Caberá ao fabricante da estrutura metálica a verificação da suficiência da seção útil de peças tracionadas ou flertidas providas de conexão parafusadas ou de furos para qualquer outra finalidade.

Todas as conexões deverão ser calculadas e detalhadas a partir das informações contidas nos Documentos de PROJETO.

As conexões de oficinas poderão ser soldadas ou parafusadas, prévio critério estabelecido entre FISCALIZAÇÃO E FABRICANTE. As conexões de campo deverão ser parafusadas.

As conexões de barras tracionadas ou comprimidas das treliças ou contraventamento deverão ser dimensionadas de modo a transmitir o esforço solicitante indicado nos Documentos de PROJETO, e sempre respeitando o mínimo de 3000 kg ou metade do esforço admissível na barra.

Para as barras flertidas as conexões deverão ser dimensionadas para os valores de força cortante indicados nos Documentos de PROJETO, e sempre respeitando o mínimo de 75% de força cortante admissível na barra; havendo conexões a momento fletor, aplicar-seá critério semelhante.

Todas as conexões soldadas na oficina deverão ser feitas com solda de ângulo, exceto quando indicado nos Documentos de DETALHAMENTO PARA EXECUÇÃO.

Quando for necessária solda de topo, esta deverá ser de penetração total. Todas as soldas de importância deverão ser feitas na oficina, não sendo admitida solda no campo. As superfícies das peças a serem soldadas deverão se apresentar limpas isenta de óleo, graxa, rebarbas, escamas de laminação e ferrugem imediatamente antes da execução das soldas. As conexões com parafusos ASTM A325 poderão ser do tipo esmagamento ou do tipo atrito. Todas as conexões parafusadas deverão ser providas de pelo menos dois parafusos.

O diâmetro do parafuso deverá estar de acordo com o gabarito do perfil, devendo ser no mínimo $\varnothing 1/2"$.

Todos os parafusos ASTM A325 Galvanizados deverão ser providos de porca hexagonal de tipo pesado e de pelo menos uma arruela revenida colocada no lado em que for dado o aperto.

Os furos das conexões parafusadas deverão ser executados com um diâmetro $\varnothing 1/16"$ superior ao diâmetro nominal dos parafusos.

Estes poderão ser executados por puncionamento para espessura de material até 3/4"; para espessura maior, estes furos deverão ser obrigatoriamente broqueados, sendo, porém admitido sub-puncionamento. As conexões deverão ser dimensionadas considerando-se a hipótese dos parafusos trabalharem a cisalhamento, com a tensão admissível correspondente à hipótese da rosca estar incluída nos planos de cisalhamento ($= 1,05 \text{ t} / \text{cm}^2$),

Os parafusos ASTM A325 galvanizados, quer em conexão do tipo esmagamento, como tipo atrito, deverão ser apertados de modo a ficarem tracionado, com 70% do esforço de ruptura por tração.

Nas conexões parafusadas do tipo atrito, as superfícies das partes a serem conectadas deverão se apresentar limpas isenta de graxa, óleo, etc.

Para que se desenvolvam no corpo dos parafusos as forças de tração indicadas na tabela anterior, o aperto dos parafusos deverá ser dado por meio de chave calibrada, não sendo aceito o controle de aperto pelo método de rotação da porca. As chaves calibradas deverão ser reguladas para valores de torque que correspondem aos valores de força de tração indicados na tabela anterior. Deverão ser feitos ensaios com os parafusos de modo a reproduzir suas condições de uso.

Para as conexões com parafusos ASTM A307 (ligações secundárias) e as conexões das correntes, poderão ser usadas porcas hexagonais do tipo pesado, correspondentes aos parafusos ASTM A394.

6.2.1 Transporte e Armazenamento:

Deverão ser tomadas precauções adequadas para evitar amassamento, distorções e deformações das peças causadas por manuseio impróprio durante o embarque e armazenamento da estrutura metálica.

Para tanto, as partes da estrutura metálica deverão ser providas de contraventamentos provisórios para o transporte e armazenamento.

As partes estruturais que sofrerem danos deverão ser reparadas antes da montagem, de acordo com a solicitação do responsável pela fiscalização da obra.

Montagem:

A montagem da estrutura metálica deverá se processar de acordo com as indicações contidas no plano de montagem (ver documentos de detalhamento para execução e especificações técnicas).

O manuseio das partes estruturais durante a montagem deverá ser cuidadoso, de modo a se evitar danos nestas partes; as partes estruturais que sofrerem avarias deverão ser reparadas ou substituídas, de acordo com as solicitações da FISCALIZAÇÃO.

Os serviços de montagem deverão obedecer rigorosamente às medidas lineares e angulares, alinhamentos, prumos e nivelamento.

Deverão ser usados contraventamentos provisórios de montagem em quantidades suficientes sempre que necessário e estes deverão ser mantidos enquanto a segurança da estrutura o exigir.

As conexões provisórias de montagem deverão ser usadas onde necessárias e deverão ser suficientes para resistir aos esforços devidos ao peso próprio da estrutura, esforços de

montagem, esforços decorrentes dos pesos e operação dos equipamentos de montagem e, ainda, esforços devidos ao vento.

6.2.2 Garantia

O FABRICANTE deverá fornecer "Certificado de Garantia" cobrindo os elementos fornecidos quanto a defeitos de fabricação e montagem pelo período de 5 (cinco) anos, contados a partir da data de entrega definitiva dos SERVIÇOS.

Pintura:

Toda a superfície a ser pintada deverá estar completamente limpa, isenta de gorduras, umidade, ferrugem, incrustações, produtos químicos diversos, pingos de solda, carepa de laminação, furos, etc.

A preparação da superfície constará basicamente de jateamento abrasivo, de acordo com as melhores Normas Técnicas e obedecendo as seguintes Notas Gerais:

Depois da preparação adequada da superfície deverão ser aplicado 2 demãos de primer epóxi de 40 micras cada demão e posteriormente 2 demãos de esmalte alquídico também com 40 micras de espessura em cada demão.

Deverão ser respeitados os intervalos entre as demãos conforme a especificação dos fabricantes. Para a cor do esmalte alquídico é indicado o amarelo ouro, conforme desenhos de arquitetura.

6.2.3 Inspeção e testes:

Todos os serviços executados estão sujeitos à inspeção e aceitação por parte da Diretoria de Obras.

6.2.4 Normas Técnicas Relacionadas:

_ABNT NBR-8800 Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;

_ABNT NBR 6120– Cargas para cálculo de estruturas de edificações;

_ABNT NBR 14762 – Dimensionamento de perfis formados a frio;

_ABNT NBR-8800 – Detalhamento para Execução e montagem de estruturas metálicas;

_AISC – Manual of Steel Estructure, 9º edition.

7. IMPERMEABILIZAÇÕES

Para a impermeabilização da fundação com pintura asfáltica, a limpeza da superfície é uma etapa inicial muito importante.

Essa etapa é sempre lembrada, pois restos de massa, pontas soltas, pedaços metálicos, poeira, e impurezas em geral podem atrapalhar a aderência do material, interferir nos processos de cura e secagem, além de criar pontos críticos e mais sujeitos às falhas.

Dessa forma, o primeiro procedimento é seguir com a limpeza superficial. Ela se dá primeiramente com uma espátula para soltar qualquer tipo de sujeira aderida, e depois com uma vassoura retirar toda a sujeira.

A aplicação da emulsão asfáltica pode ser feita com diferentes ferramentas, dependendo da superfície onde ela será aplicada. O mais comum é a aplicação com o auxílio de trincha ou brocha.

Para aplicação em superfícies como concreto, alvenaria e argamassa, a primeira demão deve ser generosa, e em superfícies de madeira a primeira demão é mais escassa.

Isso se deve ao fato que diferentes materiais têm níveis de absorção diferentes.

A segunda demão é feita de 4 a 6 horas após a aplicação da primeira.

A impermeabilização com argamassa polimérica deverá ser precedida da limpeza dos elementos que receberão a argamassa. As impurezas interferem na aplicação, deixando uma superfície não homogênea, além de haver a possibilidade de reação das partes com o produto que está sendo aplicado.

Dessa forma, com o auxílio de uma espátula é preciso limpar e regularizar toda a superfície que será impermeabilizada.

A aplicação da argamassa polimérica é feita com uma brocha ou trincha.

A massa deve ser aplicada em demãos cruzadas.

A atenção nesta etapa é para garantir que a massa seja aplicada de maneira uniforme, de forma que não haja pontos heterogêneos na superfície impermeabilizada.

A quantidade de demãos e a quantidade de massa a ser aplicada variam conforme o tipo de utilização, e deve sempre seguida a orientação do fabricante.

8. ALVENARIAS E MUROS

As alvenarias de tijolos de barro devem obedecer às dimensões e aos alinhamentos determinados no projeto de arquitetura.

As espessuras indicadas no projeto de arquitetura referem-se às paredes depois de revestidas, admitindo-se variação máxima de 2 cm em relação à espessura projetada.

As alvenarias apoiadas sobre alicerces devem ser executadas, no mínimo, 24h após a impermeabilização dos mesmos.

As alvenarias devem ser moduladas de maneira a maximizar o uso de peças inteiras.

Todos os tijolos de barro devem ser abundantemente molhados antes do início do seu assentamento.

Recomenda-se execução dos panos de alvenaria sempre com juntas de amarração e verificação das fiadas estarem sempre em nível, alinhadas e aprumadas.

Deve ser usado o escantilhão como guia das juntas. A marcação dos traços no escantilhão deve ser feito por pequenos sulcos, feitos com serrote. Para o alinhamento vertical ou prumada deve ser usado o prumo de pedreiro.

As juntas da argamassa devem ter 10 mm no máximo e devem ser rebaixadas à ponta de colher para melhor aderência da massa grossa que vier posteriormente.

A execução da alvenaria deve ser iniciada sempre pelos cantos principais ou pelas ligações com quaisquer outros elementos da edificação.

Após o levantamento dos cantos deve ser utilizada como guia, uma linha entre estes, fiada por fiada, para a garantia do prumo e horizontalidade.

Para as obras com estrutura de concreto armado, a alvenaria deve ser interrompida abaixo das vigas e lajes. Após 7 dias, esse espaço deve ser preenchido de modo a garantir o perfeito travamento entre alvenaria e estrutura. Esse preenchimento, denominado encunhamento, deve ser executado por tijolos dispostos obliquamente, com altura de 15 cm, assentados com a mesma argamassa de execução da alvenaria.

8.1 BLOCOS DE CONCRETO

Os blocos de concreto devem ser de procedência conhecida e idônea, bem curados, compactos, homogêneos e uniformes quanto à textura e cor, e, isentos de defeitos de moldagem, tais como: fendas, ondulações e cavidades. Devem apresentar arestas vivas e faces planas. As nervuras internas devem ser regulares e com espessura uniforme.

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

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

O assentamento dos blocos deve ser executado com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico 1:4, quando não especificado pelo projeto ou pela fiscalização, aplicada de modo a preencher todas as superfícies de contato. As amarrações das alvenarias devem ser executadas de conformidade com as indicações do projeto ou da fiscalização.

Nas alvenarias de blocos aparentes, as juntas devem ser perfeitamente alinhadas e de espessura uniforme, levemente rebaixadas com auxílio de gabarito. Não devem ser utilizados blocos cortados na fachada do pano de alvenaria. As vergas e amarrações devem ser executadas com blocos especiais, a fim de manter a fachada homogênea. Se não for indicado no projeto, a contratada deve apresentar um plano de assentamento dos blocos para a prévia aprovação da fiscalização. Os serviços de retoques devem ser cuidadosamente executados, de modo a garantir a perfeita uniformidade da superfície da alvenaria. Após o assentamento, as paredes devem ser limpas, removendo-se os resíduos de argamassa.

8.2 DIVISÓRIAS SANITÁRIAS EM LAMINADO MELAMÍNICO TIPO ESTRUTURAL TS- PAINÉIS, PORTAS E FERRAGENS

As divisórias devem seguir especificações de projeto quanto a dimensões e características.

Seus componentes devem ser à prova d'água, característica fundamental em se tratando de boxes para chuveiros.

Os painéis e portas devem ser constituídos por laminado melamínico maciço e compacto, do tipo Estrutural TS, thick stock, e=10 mm.

Os topos dos painéis e portas devem ter acabamento boleado e polido.

Os montantes devem ser em alumínio anodizado, com camada anódica de 16 a 20

micrômetros de espessura. As ferragens devem ser em latão, fecho tipo tarjeta LIVRE-OCUPADO, parafusos de latão com fenda sextavada e aço inoxidável. Os montantes devem ter como acessórios sapatas de alumínio fundido, tampa de nylon, guarnição de PVC e batente de EPDM.

A montagem deve ser de responsabilidade do fabricante, levando sempre em conta a localização determinada no projeto de arquitetura. Devem ser fixadas em perfis metálicos e rodapés simples. Os perfis metálicos podem ser em L, T7 ou X, e devem possibilitar a renovação frontal e o reaproveitamento total, quando desmontadas.

As peças de fixação devem ser em alumínio com acabamento anodizado na mesma cor dos montantes.

Na montagem, o alinhamento e nivelamento das peças devem ser obrigatoriamente observado, tanto para os painéis fixos como principalmente para as portas.

9. REVESTIMENTOS DE PISOS

Para a execução do lastro sobre terreno, proceder inicialmente seu o nivelamento e apiloamento.

Deve ser executada camada de brita com espessura mínima de 3 cm.

O concreto virado na obra, deve ser feito no traço sugerido de 1:4:8, 1 parte de cimento, 4 partes de areia e 8 partes de brita, na espessura mínima de 5 cm, misturando-se os materiais até obter uma massa de aspecto homogêneo e acrescentando água aos poucos, observando para que a mistura não fique encharcada. Ou usinado, com fck indicado em projeto.

O uso de telas de aço soldada deve ser indicado em projeto específico.

Para o lançamento do concreto, dividir a área em placas de no máximo 2 m², com juntas de dilatação feitas com ripas de madeira.

Sobre o concreto nivelado e ainda úmido, lançar uma camada com espessura mínima de 1,5 cm de argamassa com traço 1:3, 1 parte de cimento e 3 partes de areia, dando acabamento final com o uso de desempenadeira de madeira.

Observar sempre detalhes, embutimentos e fixação de tubos, conforme projetos.

9.1 CERÂMICA/PORCELANATO

O assentamento do piso cerâmico é feito com argamassa de cimento colante, preparada de acordo com as indicações do fabricante.

Para a aplicação da argamassa colante, não é necessário umedecer a superfície do contrapiso. Todavia, em locais sujeitos a insolação ou ventilação, deve ser umedecer a superfície sem saturá-la.

A aplicação da argamassa colante deve ser feita por meio de desempenadeiras de aço dentada e estendida em faixas de aproximadamente 60 cm de largura para facilitar a colocação da cerâmica. O comprimento dessas faixas é determinado para cada caso, sendo função das condições locais de insolação e ventilação.

Essa aplicação deve ser realizada com o lado liso da desempenadeira e deve resultar em camada uniforme de 3 mm a 4 mm de espessura. Em seguida, deve-se passar o lado dentado, em ângulo de 60°, formando cordões.

A colocação da cerâmica deve ser feita sobre esses cordões de argamassa, ainda frescos, aplicando-as ligeiramente fora de posição e em seguida pressionando-as e descolando-as perpendicularmente aos cordões, até sua posição final.

Uma vez atingida à posição final, aplicar vibrações de grande frequência, transmitida pelas pontas dos dedos, para que se obtenha a acomodação da cerâmica, fato atestado quando a argamassa colante flui pelas bordas da peça cerâmica.

Para garantir a espessura das juntas definidas em projeto, devem-se empregar espaçadores deformáveis, previamente gabaritados. É recomendado também o controle de alinhamento das juntas, feito sistematicamente, com auxílio de linhas esticadas longitudinalmente.

O trânsito sobre o piso assentado não é permitido por 3 dias. A partir desse prazo, se for necessário transitar sobre o piso, usar pranchas largas de madeira para transitar sobre o piso.

O rejuntamento deve ser feito após esse período, com argamassa pré-fabricada.

9.2 PISOS DE CONCRETO

Para a fixação dos equipamentos de ginástica, brinquedo, está previsto a execução de piso de concreto de 20MPa.

Será lançado concreto usinado com resistência mínima de 20 MPa; espessura final de 8,0 cm, objetivando o perfeito acabamento polido e nivelado mecanicamente para execução dos passeios previstos em projeto, o concreto deve ser constituído por cimento Portland, de alta resistência inicial, devendo satisfazer, respectivamente, a NBR 5732 e NBR 5733; Os agregados devem satisfazer a NBR 7211. A água deve ser límpida, isenta de teores prejudiciais de sais, óleos, ácidos, álcalis e substâncias orgânicas;.

Durante o espalhamento do concreto será instalada na superfície, tela de aço CA-60 soldada plana 3,4 mm, malha de 15 cm (Bematel ou equivalente). Em hipótese nenhuma, será aceita a utilização de tela em rolo.

O concreto será devidamente adensado através de vibradores de imersão e régua vibratórias. O acabamento será executado, utilizando-se desempenadeiras mecânicas, até que se obtenha uma superfície vitrificada.

Será efetuada a cura da laje, submetendo-a a aspersão contínua de água, nas 3 horas subsequentes à da concretagem e durante os 14 dias seguintes.

O corte das juntas de dilatação será executado com serra mecânica provida de disco diamantado, espaçadas de 1 metro formando retângulos na largura do passeio. A profundidade do corte será de três cm.

O piso da quadra deverá ser do tipo industrial de alta resistência, com acabamento polido e modulação 1x1m.

9.3 PISO INTERTRAVADO

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 desempenho 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.

Sobre a 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. 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.

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.

O assentamento das peças deve obedecer a seguinte sequência:

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 $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ ou $\frac{3}{4}$ 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 centro para as bordas, colocando-as de cima para baixo evitando-se o arrastamento da areia para as juntas, permitindo espaçamento 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 $\frac{3}{4}$ da espessura dos blocos;

9.4 PISO PODOTÁTIL DIRECIONAL E ALERTA



Será instalado piso podotátil direcional e alerta, 40 x 40 cm, vermelho/amarelo. Piso caracterizado por relevo e luminância contrastantes em relação ao piso adjacente, destinado a constituir alerta ou linha-guia, servindo de orientação perceptível por pessoas com deficiência visual, destinado a formar a sinalização tátil no piso.

10. REVESTIMENTOS DE PAREDE

O chapisco será com argamassa de cimento e areia 1:3 e aplicado nas paredes, tetos e estruturas.

O reboco ou emboço paulista (massa única) será constituído por uma camada de argamassa no traço 1:2:8 (cimento, cal e areia) desempenado e feltrado com espessura 2 cm, somente será executado após a pega completa do chapisco.

11. PINTURA

De acordo com a classificação das superfícies, estas devem ser convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que devem ser submetidas.

Superfícies Rebocadas

Em todas as superfícies rebocadas, devem 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 devem estar perfeitamente secas, sem gordura, lixadas e seladas para receber o acabamento.

Superfície de Madeira

As superfícies de madeira devem ser previamente lixadas e completamente limpas de quaisquer resíduos. Todas as imperfeições devem ser corrigidas com goma-laca ou massa. Em seguida, lixar com lixa n.º 00 ou n.º 000 antes da aplicação da pintura de base. Após esta etapa, deve ser aplicada uma demão de primer selante, conforme especificação de projeto, a fim de garantir resistência à umidade e melhor aderência das tintas de acabamento.

Superfícies de Ferro ou Aço

Em todas as superfícies de ferro ou aço, internas ou externas, exceto as galvanizadas, devem ser removidas as ferrugens, rebarbas e escórias de solda, com escova, palha de aço, lixa ou outros meios. Devem também ser removidas graxas e óleos com ácido clorídrico diluído e removedores especificados. Depois de limpas e secas as superfícies tratadas, e antes que o processo de oxidação se reinicie, deve ser aplicada uma demão de primer anticorrosivo, conforme especificação de projeto.

Superfícies Metálicas – Metal Galvanizado

Superfícies zincadas, expostas as intempéries ou envelhecidas e sem pintura, requerem limpeza com solvente. No caso de solvente, deve ser utilizado ácido acético glacial diluído em água, em partes iguais, ou vinagre da melhor qualidade, dando uma demão farta e lavando depois de decorridas 24 horas. Estas superfícies, devidamente limpas, livres de contaminação e secas, devem receber diretamente uma demão de tinta-base.

Alvenarias Aparentes

De início, deve ser raspado ou escovado com uma escova de aço o excesso de argamassa, sujeiras ou outros materiais estranhos, depois de corrigidas pequenas imperfeições com enchimento. Em seguida, devem ser removidas todas as manchas de óleo, graxa e outras da superfície, eliminando-se qualquer tipo de contaminação que possa prejudicar a pintura posterior. A superfície deve ser preparada com uma demão de tinta seladora, quando indicada no projeto, que deve facilitar a aderência das camadas de tintas posteriores.

Pintura Látex

Nas superfícies rebocadas ou com massa corrida, após todo o preparo prévio da superfície, devem ser removidas todas as manchas de óleo, graxa, mofo e outras com detergente apropriado, amônia e água a 5%. Em seguida, a superfície deve ser levemente lixada e limpa, aplicando-se uma demão de impermeabilizante, a rolo ou pincel, diluído conforme indicação do fabricante. Após 24 horas, deve ser aplicada, com uma espátula ou desempenadeira de aço, a massa corrida plástica, em camadas finas e em número suficiente para o perfeito nivelamento da superfície. O intervalo mínimo a ser observado entre as camadas deve ser de 3 horas. Decorridas 24 horas, a superfície deve ser lixada levemente e limpa, aplicando-se outra demão de impermeabilizante. Após 12 horas, devem ser aplicadas as demãos necessárias da tinta de acabamento, a rolo, na diluição indicada pelo fabricante.

Na pintura de superfícies de tijolos ou concreto aparentes, gesso e cimento-amianto com tinta látex, devem ser observadas as recomendações das superfícies rebocadas, exceto na aplicação da massa corrida e da segunda demão de impermeabilizante. Nos casos específicos, deve ser aplicado o primer recomendado pelos fabricantes.

Pintura com Verniz à Base de Poliuretano

As superfícies de concreto ou tijolos aparentes, inicialmente, devem ser preparadas em conformidade com os procedimentos indicados no item 5.2 desta prática. Deve ser então aplicado, nas demãos necessárias, no mínimo duas, o verniz à base de poliuretano. A aplicação do verniz deve ser à pistola, na diluição indicada pelo fabricante.

Para as superfícies de madeira, após o preparo da superfície, deve ser aplicada uma



demão de verniz à base de poliuretano, na diluição indicada pelo fabricante. Após 24 horas, a superfície deve ser lixada com lixa fina, espanando-se o pó e aplicando-se outra demão do verniz.

Pintura com Tinta a Óleo ou Esmalte

Para as superfícies de reboco, sem massa corrida, após a devida preparação de superfícies, deve ser aplicada uma demão de impermeabilizante. Quando esta camada estiver totalmente seca, devem ser aplicadas duas ou mais demãos de tinta de acabamento, a pincel ou à pistola, sempre respeitando as recomendações do fabricante.

Para as superfícies de reboco com massa corrida, após a devida preparação das superfícies, deve ser aplicada a massa corrida, em camadas finas e sucessivas, com auxílio de uma desempenadeira de aço para corrigir defeitos ocasionais da superfície e deixá-la bem nivelada. Depois de seca, a massa corrida deve ser lixada, de modo que a superfície fique bem regular, de aspecto contínuo, sem rugosidades ou depressões. Devem ser utilizadas lixas comuns de diferentes grossuras, em função da aspereza da superfície. Deve ser aplicada, então, uma demão de fundo adequado para acabamento a óleo ou esmalte, e uma demão de impermeabilizante ou a massa corrida à base de P.V.A. Devem ser aplicadas, no mínimo, duas demãos de tinta de acabamento, com retoques de massa, se necessários, antes da segunda demão, respeitando-se as recomendações do fabricante.

Para as superfícies de madeira, após a devida preparação das superfícies, devem ser aplicadas uma demão de tinta de fundo para impermeabilização e uma demão de massa corrida à base de óleo. Em seguida, as superfícies devem ser lixadas a seco e limpas do pó. Posteriormente, devem ser aplicadas duas ou mais demãos de tinta de acabamento com retoques de massa, se necessários, antes da segunda demão, observando-se as recomendações do fabricante.

Para as superfícies de ferro ou aço, ferro e aço galvanizado, após a devida preparação, as superfícies devem ser lixadas a seco, removendo-se o pó, de modo a deixá-la totalmente limpa. Em seguida, devem ser aplicadas duas ou mais demãos de tinta de acabamento nas cores definidas pelo projeto e observando sempre as recomendações do fabricante.

Pintura de piso

Primeiramente deverá ser feita a limpeza do piso (varredura e lavagem) e aguardar sua completa secagem. Para demarcações de quadra, medir com trena e marcar com linha e giz as faixas, círculos e semicírculos, empregar gabaritos adequados para as linhas curvas. Em seguida, colocar fita crepe lateralmente às linhas de demarcação.

Executar lixamento leve no local que receberá a tinta ("quebra do brilho", com lixa fina N° 200). Em seguida, diluir tinta na proporção indicada pelo fabricante e aplicar com trincha ou rolo. Para a aplicação de outras demãos, aguardar a completa secagem. Verificar o intervalo mínimo estipulado pelo fabricante. Remover fitas após secagem da última demão.

12. INSTALAÇÕES HIDROSANITÁRIAS

As tubulações devem ter suas extremidades vedadas com plugs ou tampões, que devem ser removidos na ligação final. Não é permitido o uso de papel ou de madeira para a

vedação das extremidades.

Não é permitida a concretagem de tubulações dentro de pilares, vigas ou outros elementos estruturais, e deve ser observada a NBR 6118(1), quanto à abertura e canalização embutida.

Permite-se passagens curtas através de estrutura de concreto, desde que previstas no projeto estrutural. Estas passagens devem ser executadas nas formas com dimensões pouco superiores ao da tubulação, para que estas possam ser instalada após a concretagem e não fiquem solidária à estrutura.

As buchas, bainhas e caixas necessárias à passagem prevista de tubulações, através elementos estruturais, devem ser executadas e colocadas antes da concretagem.

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos devem ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte. No caso de blocos de concreto, devem ser utilizadas serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade.

Tubulações embutidas de diâmetro de até 1 ½" devem ser fixadas pelo enchimento total do vazio restante dos rasgos com argamassa de cimento e areia com traço 1:5. As de diâmetro superior, além do referido enchimento, devem possuir grampos de ferro Ø 3/16", em número e espaçamento adequados, para manter inalterada a posição do tubo.

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

O fundo da vala para tubulações enterradas deve ser regularizado e apiloado, antes do assentamento.

O reenchimento da vala deve ser feito com material de boa qualidade, em camadas de 0,20 m, sucessivas e cuidadosamente apiloadas e molhadas, isentas de entulho, pedras, etc.

O assentamento de tubos de ponta e bolsa deve ser feito de jusante para montante, com as bolsas voltadas para o ponto mais alto.

As tubulações devem passar a distâncias convenientes de qualquer baldrame ou fundação, de modo a prevenir a ação de eventuais recalques.

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

As caixas de inspeção devem ser executadas em alvenaria de tijolos ou blocos, assentadas com argamassa de cimento e areia com traço 1:3, revestida internamente com argamassa de igual traço, conforme dimensões e cotas indicadas no projeto.

A laje de fundo deve ser de concreto armado, devendo ser nela moldada a meia-seção do coletor que por ali passar, obedecendo-se à declividade do coletor e não se permitindo a formação de depósitos no fundo da caixa.

A declividade entre as sucessivas caixas de inspeção ou poços de visita deve ser uniforme, não se permitindo depressões que possam formar depósito no interior das canalizações.

A tampa deve ser em concreto armado, e a face superior da tampa deve estar na cota do piso acabado.

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

Os sistemas de esgotos sanitários devem ser submetidos aos ensaios com água, ar e fumaça conforme NBR 8160(2).

As instalações de água fria devem ser submetidas aos testes de estanqueidade

conforme com NBR 5626(3).

Durante a fase de testes, a executante deve tomar todas as providências para que água proveniente de eventuais vazamentos não cause danos aos serviços executados.

Os testes devem ser realizados na presença da fiscalização, que deve liberar o trecho testado para o recobrimento. Deve ser também verificado o correto funcionamento dos registros e válvulas, durante a execução dos testes.

Os trechos não aprovados devem ser refeitos e as tubulações submetidas novamente aos testes.

13. LOUÇAS, METAIS E ACESSÓRIOS

Os aparelhos sanitários, metais e acessórios são definidos quanto à cor, linha e fabricante pelo projeto e especificações da arquitetura.

Sua instalação compreende fixação e ligação à rede hidráulica, chumbados ou aparafusados, de acordo com a situação. A execução deve ser feita por encanador e ajudante especializado.

No caso de elementos fixados em paredes, observar as alturas definidas pelo projeto.

Na interligação das peças sanitárias à rede hidráulica, atentar para conexão perfeita, sem vazamentos.

A fixação da peças na parede ou piso deve ser feita por meio dos parafusos especiais fornecidos com as respectivas peças.

O acabamento dessa fixação deve ser feito por meio de argamassa pré-fabricada do tipo para rejunte. O seu preparo deve seguir o recomendado pelo fabricante.

As peças devem ser protegidas pela embalagem original até o momento da limpeza fina da obra.

14. DRENAGEM

15. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Os serviços relacionados com a entrada de energia devem ser entregues completos, com a ligação definitiva à rede pública, em perfeito funcionamento e com a aprovação da concessionária de energia elétrica local.

Instalação de eletrodutos

- corte:

Os eletrodutos devem ser cortados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal, conforme disposição da NBR 5410(1).

- *dobramento:*

Não são permitidos, em uma única curva, ângulos maiores que 90°, conforme NBR 5410(1). O número de curvas entre duas caixas não deve ser superior a 3 de 90° ou equivalente a 270°, conforme disposição da NBR 5410(1).

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

O curvamento dos eletrodutos em PVC deve ser executado adotando os seguintes procedimentos:

- *cortar o segmento 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 para auxiliar o manuseio da peça, e preencher a seguir o eletroduto com areia e serragem; após adensar a mistura areia/serragem, batendo lateralmente na peça, vedar a outra extremidade com um tampão idêntico ao primeiro;*
- *mergulhar a peça em cuba contendo glicerina aquecida a 140 °C, por tempo suficiente que permita o encurvamento do material; o tamanho da cuba e o volume do líquido devem 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, raio de curvatura e comprimento do arco, igual ao da curva desejada, cuidando para evitar o enrugamento do lado interno da curva; o resfriamento da peça deve ser natural;*

As roscas devem ser executadas segundo o disposto na NBRNM - ISO7-1(2). O corte deve ser feito aplicando as ferramentas na seqüência correta e, no caso de cossinetes, com ajuste progressivo.

O rosqueamento deve abranger, no mínimo, cinco fios completos de rosca. Após a execução das roscas, as extremidades devem ser limpas com escova de aço e escareadas para a eliminação de rebarbas.

Os eletrodutos ou acessórios que tiverem as roscas com uma ou mais voltas completas ou fios cortados devem ser rejeitados, mesmo que a falha não se situe na faixa de aperto.

a) conexões e tampões:

As emendas dos eletrodutos devem ser através de conexões apropriadas, tais como luvas ou outras peças que assegurem a regularidade da superfície interna, bem como a continuidade elétrica. Devem ser utilizadas graxas especiais nas roscas, a fim de facilitar as conexões e evitar a corrosão, sem que fique prejudicada a continuidade elétrica do sistema.

Durante a construção e montagem, todas as extremidades dos eletrodutos, caixas de passagem e condutores devem ser vedados com tampões e tampas adequadas. Estas proteções não devem ser removidas antes da colocação da fiação. Nos eletrodutos de reserva, após a limpeza das roscas, devem ser colocados tampões adequados em ambas às extremidades, com sondas constituídas de fios de aço galvanizado 16 AWG.

Os eletrodutos metálicos, incluindo as caixas de chapa, devem formar um sistema de aterramento contínuo. Os eletrodutos subterrâneos devem ser instalados com declividade mínima de 0,5 %, entre poços de inspeção, de modo a assegurar a drenagem. Nas travessias de vias, os eletrodutos devem ser instalados em envelopes de concreto, com face superior situada, no mínimo, 1 m abaixo do nível do solo.

Os eletrodutos embutidos nas lajes devem ser colocados sobre os vergalhões da armadura inferior. Todas as aberturas e bocas dos dutos devem ser fechadas para impedir a penetração de nata de cimento durante a colocação do concreto nas formas. Os eletrodutos nas peças estruturais de concreto armado devem ser posicionados de modo a não

suportarem esforços não previstos, conforme disposição da NBR 5410(1). Nas juntas de dilatação, a tubulação deve ser seccionada e receber caixas de passagens, uma de cada lado das juntas. Em uma das caixas, o duto não deve ser fixado, permanecendo livre. Outros recursos devem ser utilizados, como por exemplo à utilização de uma luva sem rosca do mesmo material do duto para permitir o seu livre deslizamento.

Nas paredes de alvenaria os eletrodutos devem ser montados antes de serem executados os revestimentos. As extremidades dos eletrodutos devem ser fixadas nas caixas por meio de buchas e arruelas rosqueadas. Após a instalação, deve ser feita verificação e limpeza dos eletrodutos por meio de mandris passando de ponta a ponta, com diâmetro aproximadamente 5 mm menor que o diâmetro interno do eletroduto.

b) 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 deve ser inferior a 12 vezes o diâmetro interno do tubo.

A fixação dos tubos metálicos flexíveis não embutidos deve ser feita por suportes ou braçadeiras com espaçamento não superior a 30 cm. Os tubos metálicos flexíveis devem ser fixados às caixas por meio de peças conectadas à caixa, através de buchas e arruelas, prendendo os tubos por pressão do parafuso. Não são permitidas emendas em tubos flexíveis, formando trechos contínuos de caixa a caixa.

c) eletrodutos expostos:

As extremidades dos eletrodutos, quando não rosqueadas diretamente em caixas ou conexões, devem ser providas de buchas e arruelas rosçadas. Na medida do possível, devem ser reunidas em um conjunto.

As uniões devem ser convenientemente montadas, garantindo não só o alinhamento como também o espaçamento correto, de modo a permitir o rosqueamento da parte móvel sem esforços. A parte móvel da união deve ficar, no caso de lances verticais, do lado superior. Em lances horizontais ou verticais superiores a 10 m devem ser previstas juntas de dilatação nos eletrodutos.

Caixas e condutores

Devem ser utilizadas 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 dos eletrodutos;
- em cada trecho contínuo, de quinze metros de eletrodutos, para facilitar a passagem ou substituição de condutores.

Devem ser usados condutores:

- nos pontos de entrada e saída dos condutores na tubulação;
- nas divisões dos eletrodutos.

Nas redes de distribuição, a utilização de caixas deve ser efetuada da seguinte forma, quando não indicadas nas especificações ou no projeto:

- octogonais de fundo móvel, nas lajes, para ponto de luz;
- octogonais estampadas, com 75 mm x 75 mm (3" x 3"), entre lados paralelos, nos

extremos dos ramais de distribuição;

- retangulares estampadas, com 100 mm x 50 mm (4" x 2"), para pontos e tomadas ou interruptores em número igual ou inferior a 3;
- quadradas estampadas, com 100 mm x 100 mm (4" x 4"), para caixas de passagem ou para conjunto de tomadas e interruptores em número superior a 3.

As caixas embutidas nas lajes devem ficar firmemente fixadas nas formas. Somente devem ser removidos os discos das caixas nos furos destinados a receber ligação de eletrodutos. As caixas embutidas nas paredes devem facear o revestimento da alvenaria; devem ser niveladas e aprumadas de modo a não provocar excessiva profundidade depois do revestimento.

As caixas devem ser fixadas de modo firme e permanente às paredes, presas a pontos 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; devem também ser providas de tampas apropriadas, com espaço suficiente para que os condutores e suas emendas caibam folgadoamente dentro das caixas depois de colocadas as tampas.

As caixas com interruptores e tomadas devem ser fechadas por espelhos, que completem a montagem desses dispositivos. As caixas de tomadas e interruptores de 100 mm x 50 mm (4" x 2") devem ser montadas com o lado menor paralelo ao plano do piso.

As caixas com equipamentos, para instalação aparente, devem seguir as indicações de projeto. As caixas de arandelas e de tomadas altas devem ser instaladas de acordo com as indicações do projeto, ou, se este for omissivo, em posição adequada, a critério da fiscalização. As diferentes caixas de uma mesma sala devem ser perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a apresentar uniformidade no seu conjunto.

As tampas das caixas de alumínio, condutores, devem ser fixadas com parafusos de aço inoxidável.

Enfição

Só devem ser enfiados nos eletrodutos condutores isolados para 750 V, 70 oC ou mais e que tenham proteção resistente à abrasão.

A enfição só deve 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 de chuva;
- pavimentação que leve argamassa.

Antes da enfição, os eletrodutos devem ser secos com estopa e limpos pela passagem de bucha embebida em verniz isolante ou parafina. Para facilitar a enfição, devem ser usados lubrificantes como talco e grafite. Para auxiliar a enfição devem ser usados fios ou fitas metálicas.

As emendas de condutores somente devem ser feitas nas caixas, não sendo permitida a enfição de condutores emendados, conforme disposição da NBR 5410(1). O isolamento das emendas e derivações deve ter, no mínimo, características equivalentes às dos condutores utilizados.

A enfição deve ser feita com o menor número possível de emendas, caso em que devem ser seguidas as prescrições abaixo:

- limpar cuidadosamente as pontas dos fios a emendas;

- para circuitos de tensão entre fases inferior a 240 V, isolar as emendas com fita isolante de maneira a formar espessura igual ou superior à do isolamento normal do condutor;
- executar todas as emendas dentro das caixas.

Nas tubulações de pisos, somente iniciar a enfição após o seu acabamento. Todos os condutores de um mesmo circuito devem ser instalados no mesmo eletroduto.

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

Cabos

a) instalação de cabos:

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

Os condutores elétricos devem ser desenrolados com o uso de cavaletes ou disco giratório para evitar a formação de helicóides e seus conseqüentes nós ou torções que os danificam.

As emendas dos cabos de 240 V a 1000 V devem ser feitas com conectores de pressão ou luvas de aperto ou compressão. As emendas, exceto quando feitas com luvas isoladas, devem ser revestidas com fita de borracha moldável até se obter uma superfície uniforme, sobre a qual devem ser aplicadas, em meia sobreposição, camadas de fita isolante adesiva. A espessura da reposição do isolamento deve ser igual ou superior à camada isolante do condutor. As emendas dos cabos com isolamento superior a 1000 V devem ser executadas conforme recomendações do fabricante.

Circuito de áudio, radiofrequência e de computação devem ser afastados de circuitos de força, devido à ocorrência de indução, de acordo com os padrões aplicáveis a cada classe de ruído. As extremidades dos condutores, nos cabos, não devem ser expostas à umidade do ar ambiente, exceto pelo espaço de tempo estritamente necessário à execução de emendas, junções ou terminais.

b) instalação de cabos em linhas subterrâneas:

Em linhas subterrâneas, os condutores não devem ser enterrados diretamente no solo, devendo, obrigatoriamente, ser instalados em manilhas, em tubos de aço galvanizado a fogo 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 devem ser protegidos por meio de eletroduto rígido, esmaltado ou galvanizado, até uma altura não inferior a 3 metros em relação ao piso acabado, ou até atingirem a caixa protetora do terminal.

Na enfição das instalações subterrâneas, os cabos não devem estar sujeitos a esforços de tração capazes de danificar sua capa externa ou o isolamento dos condutores. Todos os condutores de um circuito devem fazer parte do mesmo duto.

c) instalação de cabos em linhas aéreas:

Para linhas aéreas, quando admitidas nas distribuições exteriores, devem ser empregados condutores com proteção à prova de tempo, suportados por isoladores apropriados, fixados em postes ou em paredes. O espaçamento entre os suportes não deve

exceder 20,0 metros, salvo autorização expressa em contrário.

Os condutores ligando uma distribuição aérea exterior à instalação interna de uma edificação, devem passar por um trecho de conduto rígido curvado para baixo, provido de uma bucha protetora na extremidade, devendo os condutores estar dispostos em forma de pingadeira, de modo a impedir a entrada de água das chuvas. Este tipo de instalação com condutores expostos só deve ser permitido nos lugares em que, além de não ser obrigatório o emprego de conduto, a instalação esteja completamente livre de contatos acidentais que possam danificar os condutores ou causar estragos nos isoladores.

d) instalação de cabos em dutos e eletrodutos:

A enfição de cabos deve ser precedida de limpeza dos dutos e eletrodutos, com ar comprimido ou com passagem de bucha embebida em verniz isolante ou parafina. O lubrificante para facilitar a enfição, se necessário, deve ser adequado à finalidade e compatível com o tipo de isolamento dos condutores. Podendo ser usados talco industrial neutro e vaselina industrial neutra, porém, não deve ser permitido o emprego de graxas.

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

Os eletrodutos de PVC ou de aço instalados em áreas externas devem, nas emendas, serem vedadas contra a penetração de água, mediante aplicação de fita teflon para que o quadro de força fique protegido de umidade.

As ligações de condutores aos bornes de aparelhos e dispositivos devem obedecer aos seguintes critérios:

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

e) instalação de cabos em bandejas e canaletas:

Os cabos devem ser puxados fora das bandejas ou canaletas e, depois, depositados sobre estas, para evitar raspamento do cabo nas arestas. Cabos trifásicos em lances horizontais devem ser fixados na bandeja a cada 20,0 m, aproximadamente. Cabos singelos em lances horizontais devem ter fixação a cada 10,0 m. Cabos singelos em lances verticais devem ter fixação a cada 0,50 m. Os cabos em bandejas devem ser arrumados um ao lado do outro, sem sobreposição.

As caixas de tomadas de força instaladas em locais molhados, tais como copa, chuveiros ou nas paredes externas, devem ser constituídas de materiais resistentes à corrosão, podendo ser de PVC, chapa de aço galvanizado ou de latão.

Aterramento e proteção contra descargas atmosféricas

a) aterramento:

As malhas de aterramento devem ser executadas de acordo com os detalhes do projeto. Não é permitido o uso de cabos que tenham quaisquer de seus fios partidos. Todas as ligações mecânicas não acessíveis devem ser feitas pelo processo de solda exotérmica. Todas as ligações aparafusadas, onde permitidas, devem ser feitas por conectores de bronze com porcas, parafusos e arruelas de material não corrosível.

b) para-raios:

A montagem dos para-raios deve 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 para-raios devem ser feitas limpando-se previamente os condutores e hastes e 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 para-raios devem ser evitadas curvas menores que 90°. A descida do cabo deve ser a mais curta possível, e deve ficar afastada de locais contendo materiais inflamáveis.

Montagem de quadros de distribuição

Os quadros embutidos em paredes devem facear o revestimento da alvenaria e ser nivelados e aprumados. Os diversos quadros de uma área devem ser perfeitamente alinhados e dispostos de forma a apresentar conjunto ordenado.

Os quadros para montagem aparente devem ser fixados às paredes ou sobre base no piso, através de chumbadores, em quantidades e dimensões necessárias à sua perfeita fixação.

A fixação dos eletrodutos aos quadros deve ser feita por meio de buchas e arruelas roscadas. Após a conclusão da montagem, da enfição e da instalação de todos os equipamentos, deve ser feita medição do isolamento, cujo valor não deve ser inferior ao da tabela 51 da NBR 5410(1).

Barramentos

Os barramentos indicados no projeto devem ser constituídos por peças rígidas de cobre eletrolítico nu, cujas diferentes fases devem ser identificadas por cores convencionais: verde, amarelo e violeta, conforme a NBR 5410(1). Os barramentos devem ser firmemente fixados sobre isoladores.

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

16. INSTALAÇÕES DE GÁS

As instalações de gás deverão atender as normas do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais e deverão ser dimensionadas de forma a atender o público previsto. Deverá ser feito o teste de estanqueidade de forma a garantir a segurança do sistema. O abrigo deverá ser ventilado mas fechado, de forma a impedir que pessoas estranhas tenham acesso aos equipamentos.

17. INSTALAÇÕES DE COMBATE À INCÊNDIO

17.1 NORMAS



NBR-10898: Sistema de iluminação de emergência.

DECRETO 44746/08: Prevenção e combate a incêndio no estado de Minas Gerais.

IT 01: Procedimentos administrativos.

IT 04: Acesso de viaturas nas edificações e áreas de risco

IT 08: Saídas de emergência em edificações.

IT 13: Iluminação de emergência.

IT 14: Sistemas de detecção e alarme de incêndio.

IT 15: Sinalização de emergência.

IT 16: Sistema de proteção por extintores de incêndio.

IT 17: Sistema de proteção por hidrantes de incêndio.

17.2 EXECUÇÃO DO SISTEMA

Todos os sistemas devem ser executados conforme as normas da ABNT, instruções técnicas e decreto do corpo de bombeiros de Minas Gerais vigentes.

17.3 SISTEMA DE PROTEÇÃO POR EXTINTORES DE INCÊNDIO

Os locais de instalação, a quantidade de unidades extintoras e a escolha das substâncias, foram feitas de acordo com as classes de risco das áreas a serem protegidas.

Os locais de instalação devem seguir os mesmos do projeto de PCI.

Para a fixação em paredes, a alça de suporte de manuseio deve variar, no máximo, até 1,60 m do piso, de forma que a parte inferior do extintor permaneça a no mínimo 20 cm do piso acabado.

É de responsabilidade do instalador que a execução do sistema de proteção por extintores respeite o projeto elaborado.

Para a instalação dos extintores portáteis, devem ser observadas as seguintes exigências:

- Quando forem fixadas em paredes ou colunas, os suportes devem resistir a três vezes a massa total do extintor;
- Para extintores portáteis fixados em parede, a posição da alça de manuseio não deve exceder 1,60 m do piso acabado, e a parte inferior deve guardar distância de, no mínimo, 0,20 m do piso acabado.
- Os extintores portáteis não devem ficar em contato direto com o piso, podendo contar com suportes específicos que devem ser fixados no piso acabado.
- Seja visível, para que todos os usuários fiquem familiarizados com a sua localização;
- Permaneça protegido contra intempéries e danos físicos em potencial;

Não fique obstruído por pilhas de mercadorias, matérias-primas ou qualquer outro material;

17.4 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

A instalação de sistema de iluminação de emergência foi feita de acordo com as exigências da Legislação local do Corpo de Bombeiros e ABNT, dependendo da classe de risco a ser considerada para a edificação.

A alimentação do sistema de iluminação de emergência deverá ser descrita no projeto de

instalações elétricas. A locação das luminárias e suas características deverão seguir as especificações de projeto.

É de responsabilidade do instalador a execução do sistema de iluminação de emergência, respeitando o projeto elaborado. A fixação dos pontos de luz e da sinalização deve ser rígida, de forma a impedir queda accidental, remoção desautorizada e que não possa ser facilmente avariada ou colocada fora de serviço. Não são permitidos remendos de fios dentro de tubulações. Também não é permitida a interligação de dois ou vários fios sem terminais apropriados para os diâmetros e as correntes dos fios utilizados. A polaridade dos fios deve ser indicada pela cor utilizada na isolação. Em caso de vários circuitos em uma tubulação, os fios devem ser trançados em pares e com cores diferenciadas para facilitar a identificação na montagem, como também na manutenção do sistema. O código das cores deve ser de acordo com a NBR 10898.

17.2 SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

A distribuição das placas de sinalização de emergência deverá ser feita de acordo com o projeto e legislação vigente.

Todas as placas devem ser instaladas em locais visíveis e a uma altura de 1,80 m medida do piso acabado à base da sinalização.

A localização foi determinada de acordo com as exigências da Legislação local do Corpo de Bombeiros e ABNT, dependendo da classe de risco a ser considerada para a edificação.

A Sinalização de segurança contra incêndio e pânico tem como objetivo reduzir o risco de ocorrência de incêndio, alertando para os riscos existentes, e garantir que sejam adotadas ações adequadas à situação de risco, que orientem as ações de combate e facilitem a localização dos equipamentos e das rotas de saídas para abandono seguro da edificação em caso de incêndio. O sistema adotado para o presente projeto será descrito com base nos parâmetros e procedimentos propostos pela IT-15 do CBMMG.

O conjunto mínimo de sinalização que a unidade deve apresentar, é constituído por quatro categorias, de acordo com a sua função: proibição, alerta, orientação e salvamento e equipamentos.

17.3 SINALIZAÇÃO DE ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO

Sinalização que visa indicar as rotas de saída e as ações necessárias para o seu acesso e uso adequado.

A sinalização de saída de emergência apropriada deve assinalar todas as mudanças de direção ou sentido, saídas, escadas etc., e deve ser instalada segundo a sua função;

A sinalização de portas de saída de emergência deve ser localizada imediatamente acima das portas, no máximo a 0,10m da verga; ou na impossibilidade desta, diretamente na folha da porta, centralizada a uma altura de 1,80m, medida do piso acabado;

17.4 SINALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO

Sinalização que visa indicar a localização e os tipos de equipamentos de combate a incêndio

e alarme disponível no local.

A sinalização de equipamentos de combate a incêndio deve estar a uma altura mín. de 1,80m, medida do piso acabado à base da sinalização e imediatamente acima sinalizado e quando houver, na área de risco, obstáculos que dificultem ou impeçam a visualização direta da sinalização básica no plano vertical, a mesma sinalização deve ser repetida a uma altura suficiente para a sua visualização. Quando o equipamento se encontrar instalado em uma das faces de um pilar, todas as faces visíveis do pilar devem ser sinalizadas;

17.5 SINALIZAÇÃO COMPLEMENTAR

As mensagens específicas que acompanham a sinalização básica devem se situar imediatamente adjacente à sinalização que complementa, devendo estar no idioma português. Caso exista a necessidade de se utilizar um segundo idioma, este nunca deve ser substituir o idioma original, mas ser incluso adicionalmente.

17.6 SINALIZAÇÃO DE HIDRANTES

A edificação será protegida por sistema de hidrantes internos, distribuídos, de tal forma, que qualquer ponto interno da edificação seja alcançado considerando-se no máximo 30m de mangueira, distribuídas em dois lances de 15m, de diâmetro de 38 mm, em cuja extremidade existirá um esguicho fixo com entrada de 1.1/2" e saída de 16 mm. Cada hidrante será instalado a 1,50m do piso acabado, com manobra e registro de 2.1/2" de diâmetro, para os quais será instalado em abrigo especial com dimensões de 90x60x17cm fabricado em chapa metálica, dotado de visor de vidro, identificado com o dístico "INCÊNDIO" para instalação das mangueiras e demais acessórios hidráulicos. A rede de hidrantes será pressurizada através de uma bomba de incêndio situada, embaixo da caixa d'água e abrigada, como mostrada no projeto, a bomba será dotada de alimentação elétrica independente da chave geral da edificação, com acionamento automático através de válvula de fluxo, de forma que, diante da abertura de quaisquer dos hidrantes a mesma será acionada, de forma que seja alcançada a pressão mínima de 15mca no hidrante mais desfavorável, considerando-se o funcionamento simultâneo de dois hidrantes por um tempo de 30 minutos. Haverá ainda um prolongamento da tubulação até a calçada da fachada principal da edificação, com dispositivo de recalque de 2.1/2", provido de registro igual ao utilizado nos hidrantes e uma introdução de igual medida, com tampão de engate rápido. O hidrante de passeio deverá ser enterrado em caixa de alvenaria, com tampa metálica, identificado pela palavra "INCÊNDIO", com dimensões internas de 40x60cm, cuja face superior deve ser pintada em vermelho circundada por borda amarela. A introdução deve estar voltada para cima em ângulo de 45°, devendo estar, no mínimo, a 15 cm de profundidade em relação ao piso do passeio. A tubulação deverá ser de ferro galvanizado, onde os trechos aparentes de rede de hidrantes serão identificados com a cor vermelha, objetivando facilitar a identificação da mesma, diante de situações de emergência.

18. SERRALHERIA

Os portões, gradil ou grades também devem ser de materiais de acordo com as Normas da ABNT para garantir a segurança dos usuários.

As barras de proteção e barras para PNE poderão ser de aço inox polido com acabamento cromado.

Guarda-corpo e corrimão

Guarda-corpo de aço galvanizado de 1,10m, montantes tubulares de 1.1/4" espaçados de 1,20m, travessa superior de 1.1/2", gradil formado por tubos horizontais de 1" e verticais de 3/4", fixado com chumbador mecânico.

Nas escadas serão instalados corrimão simples em tubo de aço galvanizado $d = 1\ 1/2"$ - fixado no guarda-corpo.

Alambrado

Alambrado metálico composto de quadros estruturais em tubo de aço galvanizado a fogo, tipo industrial, requadros para fixação da tela em barra chata galvanizada e fechamento de Tela de arame galvanizado em malha quadrangular com espaçamento de 2". Os montantes e o travamento horizontal deverão ser fixados por meio de solda elétrica em cordões corridos por toda a extensão da superfície de contato. Os postes deverão ser chumbados em mureta de bloco de concreto cheio.

Todos os locais onde houver ponto de solda e/ou corte, devem estar isentos de rebarbas, poeira, gordura, graxa, sabão, ferrugem ou qualquer outro contaminante. A tela deverá ser esticada, transpassada e amarrada no requadro do portão.

19. ESQUADRIAS

19.01 ESQUADRIAS DE MADEIRA

As esquadrias de madeira devem obedecer rigorosamente às dimensões especificadas em projeto.

Toda madeira empregada na execução de esquadrias deve estar seca, isenta de nós, empenamentos e rachaduras. O núcleo das portas, independente do tipo, deve possuir espessura tal que garanta o perfeito embutimento das fechaduras, não apresentando folga ou sobressalto.

Os batentes devem ser fixados por parafusos de madeira, impermeabilizados, previamente chumbados na alvenaria com argamassa de cimento e areia 1: 3, havendo no mínimo 3 tacos para cada montante do batente.

Depois de colocados os batentes em suas posições, proteger os montantes com tacos de madeira fixados com pregos finos, a fim de evitar danos. As guarnições devem ser fixadas aos batentes ao longo da junta destes com a parede, através de pregos sem cabeça.

Para assentar a folha da porta, os alizares já devem ter sido colocados, bem como a soleira, a porta deve estar selada ou com tinta de fundo. As condições da porta devem ser verificadas de acordo com suas especificações, das dobradiças e dos parafusos. Os locais das dobradiças devem ser marcados na porta e aduela e, em seguida, devem ser feitos os rebaixos de acordo com a dobradiça utilizada. Os locais onde são aparafusadas as dobradiças devem ser furados com broca e, em seguida, estas devem ser fixadas na porta.

A porta é dependurada na aduela e as dobradiças devem ser aparafusadas. A folga entre a porta e o portal deve ser uniforme em todo o perímetro, de acordo com normas técnicas. Deve ser verificada a folga, a espessura da porta com a largura do rebaixo e o funcionamento da porta.

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

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

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

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

A instalação das ferragens deve ser realizada com particular cuidado, de modo que os rebaixos ou encaixes para as dobradiças, fechaduras, chapas-testas e outros componentes tenham a conformação das ferragens, não se admitindo folgas que exijam emendas, taliscas de madeira ou outros meios de ajuste. O ajuste deve ser realizado sem a introdução de esforços nas ferragens.

As ferragens não destinadas à pintura devem ser protegidas com tiras de papel ou fita crepe, de modo a evitar escorrimento ou respingos de tinta.

19.02 ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO

As esquadrias de alumínio devem ser fabricadas seguindo os critérios pré-estabelecidos pelo projeto e sua instalação deve ser executada por pessoal especializado do fabricante.

Todos os materiais utilizados nas esquadrias de alumínio devem ser isentos de defeitos de fabricação. Os perfis, barras e chapas de alumínio utilizados na fabricação das esquadrias devem ser isentos de empenamentos, defeitos de superfície e diferenças de espessura. As dimensões devem atender as exigências de resistência pertinentes ao uso, bem como aos requisitos estéticos indicados no projeto. Deve ser 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 deve 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 deve 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 devem ser 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 devem ser realizadas por soldagem autógena, encaixe ou auto-rebitagem. Na zona de solda não deve ser tolerada qualquer irregularidade no aspecto da superfície ou alteração das características químicas e de resistência mecânica das peças.

A costura de solda não deve apresentar poros ou rachadura capazes de prejudicar a perfeita uniformidade da superfície, mesmo no caso de anterior processo de anodização.

Sempre que possível, deve ser evitada a utilização de parafusos nas ligações de peças de alumínio. Se a sua utilização for estritamente necessária, os parafusos devem ser da mesma liga metálica das peças de alumínio, endurecidos à alta temperatura.

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

No caso de esquadrias de alumínio anodizado, as peças devem receber tratamento prévio, que compreende decapagem e desengorduramento, bem como esmerilhamento e polimento mecânico.

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

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

As esquadrias devem ser 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 devem 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, deve ser utilizado um calafetador de composição adequada, que lhe assegure plasticidade permanente.

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

Todas as etapas do processo executivo devem ser inspecionadas pela fiscalização, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo, as dimensões e o formato das esquadrias, a vedação e o acabamento, de conformidade com o projeto. Devem ser igualmente verificados o funcionamento das partes móveis e a colocação das ferragens.

As esquadrias de vãos envidraçados, sujeitos à ação de intempéries, devem ser submetidas a testes específicos e estanqueidade, utilizando-se jato de mangueira de água sob pressão, de conformidade com as especificações de projeto.

19.03 VIDROS

Os tipos de vidros e sua respectiva espessura estão definidos no projeto de arquitetura.

Para o caso de vidros comuns, estes devem ser colocados de modo a ficarem com as eventuais ondulações na horizontal.

Os vidros devem ser fornecidos nas dimensões exatas definidas em projeto, evitando-se as sim o corte no local da obra.

As bordas de cortes devem ser esmerilhadas de forma a se apresentarem lisas e sem irregularidades, sendo vedado o uso de chapas que apresentem arestas estilhaçadas.

O emprego de vidro recozido com bordas livres não é admitido.

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

Na colocação em caixilhos de alumínio, a película protetora das peças de alumínio deve ser removida com auxílio de solvente adequado. Os vidros devem ser colocados sobre dois apoios de neoprene, fixados à distância de $\frac{1}{4}$ do vão, nas bordas inferiores, superiores e laterais do caixilho. Antes da colocação, os cantos das esquadrias devem ser selados com mastique elástico, aplicado com auxílio de espátula ou pistola apropriada. Um cordão de mastique deve ser aplicado sobre todo o montante fixo do caixilho, nas partes onde deve ser apoiada a placa de vidro.

O vidro deve ser pressionado contra o cordão, de modo a resultar uma fita de mastique com

espessura final de cerca de 3 mm. Os baguetes removíveis devem ser colocados sob pressão, contra um novo cordão de mastique, que deve ser aplicado entre o vidro e o baguete, com espessura final de cerca de 2 mm. Em ambas as faces da placa de vidro, deve ser recortado o excedente do material de vedação, com posterior complementação com espátula nos locais de falha.

Para a fixação das placas de vidro nos caixilhos, também devem ser usadas gaxetas de neoprene pré-moldadas, que devem adaptar-se perfeitamente aos diferentes perfis de alumínio. Após a selagem dos cantos das esquadrias com mastique elástico, deve ser aplicada uma camada de 1 mm de mastique, aproximadamente, sobre o encosto fixo do

caixilho, colocando-se a gaxeta de neoprene sob pressão. Sobre o encosto da gaxeta, deve ser aplicada mais uma camada de 1 mm de mastique, aproximadamente, sobre a qual deve ser colocada a gaxeta de neoprene, com leve pressão, juntamente com a montagem do baguete.

Na colocação em caixilhos de madeira e de ferro, o procedimento é o mesmo ao da colocação em caixilhos de alumínio para áreas de vidro superiores a 0,5 m². A fixação das placas de vidro deve ser realizada com utilização de baguetes metálicas ou cordões de madeira. Os vidros devem ser colocados após a primeira demão de pintura de acabamento dos caixilhos. As placas de vidro não devem ficar em contato direto com as esquadrias de ferro ou madeira. Para áreas de vidro menores, o assentamento deve ser realizado com massa plástica de vedação, com espessura média de 3 mm, aproximadamente. A massa plástica de vedação deve ser proveniente da mistura de iguais partes de mastique elasto-plástico e pasta de gesso com óleo de linhaça. O vidro deve ser pressionado contra a massa e, em seguida, deve ser recortado o excesso de massa de vedação em perfil biselado, ficando a parte inferior alinhada com o baguete ou com o encosto fixo do caixilho. Os eventuais vazios existentes na massa de vedação devem ser preenchidos com espátula.

Para o caso de vidros temperados, os cortes e perfurações nas chapas devem ser necessariamente realizados na fábrica antes da operação de têmpera.

Quando colocados em caixilhos, para evitar quebras provocadas por diferenças muito grandes de temperatura entre os centros e as bordas das chapas, adotar gaxetas ou baguetes de fixação com altura pequena.

As chapas não ficam em contato direto com nenhum elemento de sustentação, sendo, para tal fim, colocadas gaxetas de EPDM ou neoprene, ainda na situação de aplicação em caixilho.

Na situação de vidros temperados auto-portantes, as peças devem ser alvo de projeto detalhado onde as ferragens de sustentação devem ser definidas. Elementos de junção entre painéis de vidros, fixação no vão de aplicação, articulação e fechos devem ser especificados nesse projeto.

Para o caso de vidros laminados, observar antes da sua colocação a existência de drenos nos respectivos caixilhos, de forma a evitar a presença de umidade ou vapor de água em suas bordas. Caso contrário, a incidência do sol pode provocar pressões do vapor de água nas regiões próximas às bordas do vidro, o que favorece o aparecimento de bolhas.

Não deve ser usado o calafetador do tipo acético, pois o mesmo provoca bolhas na película de butiral. A mesma objeção é feita aos calafetadores que contenham em sua composição polissulfetos e óleos de linhaça.

O emprego de materiais de limpeza que contenham cloro em sua composição deve ser evitado, pois o cloro pode depositar-se nas bordas das placas, entre as lâminas de vidro, e, na presença de água, formar eletrólito de alta condutibilidade elétrica, capaz de provocar a corrosão na serralheria onde o vidro estiver instalado.

O álcool como material de limpeza também é vedado, pois ataca o butiral.

A instalação do vidro de segurança laminado segue a mesma indicação dos vidros temperados.

20. COBERTURA

Telhas Metálicas

Telhamento com telha de aço/alumínio com espessura mínima de 0,5mm. A colocação deve ser feita por fiadas, iniciando-se pelo beiral até a cumeeira, e simultaneamente em águas opostas. Obedecer à inclinação do projeto e a inclinação mínima determinada para cada tipo de telha. As primeiras fiadas devem ser amarradas às ripas com arame de cobre.

O palco vai receber uma cobertura tensionada, modelo sobre arco treliçado em aço e membranam com dupla aplicação de pvc espalmado sobre substrato de poliéster, na cor branca.

21. URBANIZAÇÃO E OBRAS COMPLEMENTARES

Disposições Finais

A contratada fica com a responsabilidade de entregar e manter a obra e suas adjacências toda limpa, sem entulhos, restos de materiais, ou qualquer sujeira de qualquer natureza, sendo removidos para o devido bota-fora.

As marcas que por ventura foram utilizadas são para embasamento de similaridade, podendo a CONTRATADA utilizar outras desde que aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

A obra deverá ser entregue em perfeito estado de limpeza e conservação, apresentando funcionamento ideal, para todas as instalações, equipamentos e aparelhos pertinentes à mesma.

Todo entulho proveniente dos serviços e obras efetuadas, bem como sobras de materiais, e também as instalações e equipamentos utilizados na execução dos trabalhos deverão ser retirados do terreno pela CONTRATADA.

A medição final da obra só deverá ser liberada depois de concluídas todas as ligações acima mencionadas, acrescidas da vistoria e liberação pela FISCALIZAÇÃO.

Após o término da obra, a construtora deverá entregar a Prefeitura Municipal de Lagoa Santa um manual de uso e conservação contendo todas as especificações de materiais utilizados, bem como o "as built" das instalações.

Parte dessas especificações técnicas fazem parte do acervo das especificações técnicas do DER-SP

LAGOA SANTA, 30 DE JUNHO DE 2023.

DIÓRGENES DE SOUZA BARBOSA
Diretor de Obras

