

d) Variações nos níveis ou nas inclinações nos desenhos das lajes e ranhuras das juntas horizontais:

- em 2,5 m: 0,6 cm
- em 7,5 m: 1,3 cm

e) Variações nas espessuras das paredes:

Obs.: os limites de tolerância indicados e as irregularidades nas superfícies, descritos anteriormente, não devem ser considerados como limites de tolerância para a execução das formas. Estes limites foram previstos apenas para desvios ocasionais nos alinhamentos ou irregularidades nas superfícies, que possam ocorrer a despeito de todos os esforços para construir e manter as formas de modo a se obter uma superfície de concreto perfeita.

4.22 Ensaios e Controle de Qualidade do Concreto

4.22.1 Corpos de Prova

O objetivo desses ensaios é proporcionar informações sobre as propriedades e características do concreto produzido na obra, em comparação com as propriedades e características previstas em laboratório e às especificadas no projeto. Os ensaios deverão estar de acordo com as normas NBR-5738, NBR-5739 e os itens 15 e 16 da norma NBR-6118.

As amostras para os corpos de prova deverão ser retiradas segundo a NBR-5750. O número de amostras retiradas dependerá da quantidade e do tipo de concretagem e será determinado pela FISCALIZAÇÃO. No mínimo, será retirada uma série de amostras para cada 25 m³ de concreto lançado.

Cada série deverá ser constituída de três corpos de prova, segundo o item 15.1.1.2 da NBR-6118. Na medida do possível, os corpos de prova deverão ser moldados em local próximo àquele em que serão armazenados durante as primeiras 24 horas. A altura dos cilindros de prova deverá ser duas vezes o diâmetro da base das mesmas (15 cm x 30 cm). Os cilindros de prova deverão ser metálicos, com espessuras compatíveis com as especificações da ABNT.

As formas deverão ser providas de dispositivo que impeça a fuga de argamassa. O concreto deverá ser colocado em camadas compatíveis com o processo de adensamento a que será submetido. Normalmente, deverão ser utilizadas seis camadas, e o adensamento será feito com barra de ferro de 16 mm de diâmetro e 60 cm de comprimento. O adensamento deverá ser iniciado imediatamente após a colocação de cada camada de concreto.

A face superior será alisada com uma haste ou régua metálica, afim de que o corpo de prova tenha uma altura constante, o que poderá ser obtido com o nivelamento superior feito em duas direções perpendiculares. Um pouco de argamassa deverá ser colocado no topo de cada corpo de prova, afim de evitar cavidades. Durante o ensaio, as superfícies dos corpos de prova deverão ficar em contato com os pratos da máquina de ensaio e não deverão apresentar afastamento maior do que 0,05 mm em cada 150 mm, em relação ao mesmo plano.

Caso necessário, as superfícies deverão ser polidas ou capeadas. O capeamento não deverá exceder 5 mm de espessura e deverá ser efetuado com pasta de cimento ou misturas de enxofre, segundo a NBR-5738. Depois da desmoldagem, os corpos de prova deverão ser

colocados numa caixa. Todas as faces dos corpos de prova serão recobertas com uma camada de areia úmida, com espessura mínima de 5 cm.

A areia deverá ser mantida saturada depois da colocação dos corpos de prova dentro das caixas. Tanto nos moldes como nas caixas, os corpos de prova deverão ser protegidos do sol e perda de umidade. No canteiro de obras, deverão ser mantidos à temperatura ambiente e, no laboratório, conservados em atmosfera saturada de umidade, a 21°C, +2°C. Todos os corpos de prova deverão ser identificados, de forma que fiquem caracterizadas:

- A procedência;
- A data da moldagem;
- A peça da estrutura em que o concreto estava sendo colocado quando a amostra foi retirada;
- Informações adicionais como marca do cimento, características dos agregados, traço utilizado, consistência, etc.

O rompimento do corpo de prova deverá ser efetuado segundo a NBR-5739. Os elementos estruturais de concreto serão aceitos ou rejeitados de acordo com o item 16 da NBR-6118. Independentemente dos resultados dos ensaios, o CONTRATANTE poderá exigir que a EMPREITEIRA realize ensaios adicionais segundo os itens a seguir.

A EMPREITEIRA será responsável por todas as despesas relacionadas com ensaios adicionais do concreto, ensaios de estrutura, aprovação de revisões do projeto, e demolição e reconstrução de elementos estruturais de concreto deficientes, bem como por quaisquer outras despesas associadas a determinações da FISCALIZAÇÃO quanto à aceitação ou rejeição do concreto.

A extração de corpos de prova não moldados será realizada quando os ensaios com cilindros de prova não satisfizerem as condições estruturais previstas no projeto. Os corpos de prova deverão ser extraídos de locais distribuídos de tal forma que possam constituir uma amostra representativa de toda a betonada que está sendo examinada.

A amostra deverá consistir-se de pelo menos seis corpos de prova extraídos da estrutura. Os corpos de prova deverão ter 15 cm de diâmetro. Os resultados dos ensaios deverão ser corrigidos em função da razão entre a altura e o diâmetro do corpo de prova e dos efeitos do broqueamento. Os corpos de prova só deverão ser extraídos na presença da FISCALIZAÇÃO, após sua autorização pelo CONTRATANTE.

4.22.2 Controle de Qualidade

Os ensaios para controle de qualidade são utilizados para avaliar a qualidade do concreto no estado fresco. Estes ensaios são úteis para determinar se os elementos constituintes do concreto fresco se enquadram nos níveis de qualidade especificados. O controle de qualidade inclui os seguintes ensaios:

- Ensaio baseado no abatimento do tronco de cone (“Slump Test”), segundo a NBR-7223 ou a ASTM C 143;
- Amostragem de concreto fresco, segundo a ASTM C 172;
- Densidade (peso unitário) e tensão, segundo a ASTM C 138, exceto que poderá ser utilizado um recipiente de 7,0 litros para a granulometria nominal dos agregados até 3,8 cm;
- Teor de ar, segundo a ASTM C 231.



4.22.3 Ensaaios Especiais do Concreto

Poderão ser exigidos ensaios especiais do concreto endurecido, como sondagem mecânica, gamagrafia, esclerometria (ensaio de dureza escleroscópica), a critério da CONTRATANTE. Quando necessário, a CONTRATANTE fornecerá detalhes a respeito destes ensaios à EMPREITEIRA. A CONTRATANTE poderá exigir da EMPREITEIRA, caso julgue necessário e independente da apresentação dos ensaios exigidos nesta Especificação, a realização complementar de ensaios não destrutivos. Nesses casos, quando necessário, a CONTRATANTE também fornecerá detalhes a respeito destes ensaios à EMPREITEIRA.

4.22.4 Resultados dos Ensaaios

A EMPREITEIRA deverá fornecer os resultados de todos os ensaios em duas vias, com parecer conclusivo ao CONTRATANTE, que devolverá à mesma uma das vias autenticada e, se for o caso, acompanhada de comentários que julgar oportuno tendo em vista o resultado dos ensaios. A autenticação do CONTRATANTE não exime de responsabilidade a EMPREITEIRA da execução de qualquer parte da estrutura por sua resistência, estabilidade, durabilidade e perfeito acabamento.

5. EDIFICAÇÕES

5.1 Fundações

A execução das fundações deverá satisfazer às normas da ABNT atinentes ao assunto, especialmente as NBR-6122 e NBR-6118, e aos Códigos e Posturas dos Órgãos Oficiais que jurisdicionem a localidade onde será executada a obra. A execução das fundações implicará na responsabilidade integral da EMPREITEIRA pela resistência das mesmas e pela estabilidade da obra. Depois da limpeza do terreno deve ser efetuada a escavação até a cota prevista no projeto.

A escavação final, próximo dessa cota, deve ser sempre manual com o intuito de não se alterar a estrutura do terreno. Se, ao término da escavação, o solo do fundo da mesma, não apresentar qualidade satisfatória, deve-se efetuar a substituição deste por outro de boa qualidade. A EMPREITEIRA deve desenvolver as escavações de forma a manter a praça de trabalho com configuração tal que permita o rápido escoamento das águas de chuva ou de infiltração, devendo, outrossim, ser projetado e construído pela EMPREITEIRA, oportuno sistema de coleta e retirada de toda água, inclusive por bombeamento.

A proteção das armaduras e do próprio concreto contra agressividade de águas subterrâneas será objeto de estudos especiais por parte da EMPREITEIRA. Correrá por conta da EMPREITEIRA a execução de todos os escoramentos julgados necessários, cuja utilização deverá ser aprovada pela FISCALIZAÇÃO. Antes do lançamento do concreto para confecção dos elementos de fundação, as cavas deverão ser cuidadosamente limpas, isentas de quaisquer materiais que sejam nocivos ao concreto, tais como madeira e solos carregados por chuvas.

O fundo da cava deverá ser recoberto com uma camada de concreto magro de pelo menos 5 cm. Em nenhuma hipótese os elementos serão concretados usando o solo diretamente como forma lateral. O concreto a ser utilizado deverá satisfazer às condições previstas em



projeto, bem como as prescrições contidas nestas especificações. As provas de carga das fundações em superfície, quando julgadas necessárias pela FISCALIZAÇÃO, deverão obedecer ao preconizado na NBR-6489.

5.2 Alvenarias

5.2.1 Pedra Argamassada

As fundações de muros e telas, arrimos para aterro, etc., devem ser executadas em alvenaria de pedra argamassada. A alvenaria de pedra deve ser levantada em terreno previamente apiloado, plano, horizontal e isento de detritos orgânicos, etc. A pedra para alvenaria deverá ser dura, compacta e de textura homogênea, isenta de crosta decomposta, devendo emitir um sol claro ao choque do martelo, sem lascas ou esmagar com a pancada, não podendo ser empregado material já usado.

As pedras devem ter dimensões compatíveis com a espessura da alvenaria, desbastadas e cortadas a martelo, e deverão ser assentadas em argamassa (o bastante para que esta quando comprimida, reflua pelos lados) sendo calçadas com lascas de pedra dura. As pedras deverão ser fartamente molhadas antes de serem assentadas. As pedras deverão ser assentadas por camadas respaldadas horizontalmente, havendo o necessário travamento ou amarração entre as pedras de cada fiada, por meio de calços de comprimento igual à espessura da alvenaria, sempre que possível. A alvenaria deverá formar um maciço sem vazios ou interstícios.

No caso de alvenaria de fundação, é preciso que a cava corresponda à largura da alvenaria e não sendo possível, deve-se limitar a alvenaria por meio de duas mestras (tábuas) fortemente escoradas, ou por meio de fios de arame esticados e com o auxílio do fio prumo. No caso de alvenaria de elevação, é conveniente fazer duas mestras de madeira, colocá-las nas extremidades e, por meio de linhas deslocáveis, proceder à elevação da alvenaria. A argamassa de ligação deverá ser de cimento e areia, no traço 1:4.

5.2.2 Tijolos Cerâmicos

Os tijolos devem ter as dimensões correntes do mercado, serem fabricados à máquina, cozidos e recozidos, leves, duros, sonoros, não vitrificados, isentos de fendas ou falhas, de faces planas, arestas vivas, e de massa isenta de núcleos. A carga de ruptura à compressão deve ser de 40 kg/cm² no mínimo. A porosidade deverá ser de, no máximo, 20%.

Devem ser utilizados tijolos de uma só características e origem. Todos os tijolos devem obedecer às prescrições das normas NBR-7170, NBR-5711, NBR-6460, NBR-8041. Os tijolos devem ser molhados antes do seu emprego e assentes com argamassa de cimento e areia, no traço 1:5, formando fiadas perfeitamente niveladas, aprumadas e alinhadas. A argamassa colocada entre duas fiadas deve ter espessura suficiente para que os tijolos, sendo comprimidos contra ela, possam apresentar as faces distantes entre 5 e 10 mm.

As rebarbas de ambas as faces das paredes devem ser raspadas com o cutelo da colher, à medida em que forem completadas as fiadas. As argamassas caídas devem ser recolhidas e feita a limpeza do local e não podem ser reaproveitadas. Na execução das alvenarias, as paredes devem ser interrompidas 15 cm abaixo das vigas ou lajes, ficando o arremate final (encunhamento) para ser feito decorridos, no mínimo, 8 (oito) dias do levantamento das alvenarias. A amarração das paredes de alvenaria deverá ser feita em todas as fiadas, de forma a se obter um perfeito engastamento.



Nas superfícies verticais de concreto que tenham contato com as alvenarias, deve ser executado, previamente, na área de contato, chapisco com argamassa de cimento e areia, no traço 1:3. Esta argamassa também deve ser usada no preenchimento da junta vertical entre a alvenaria e a superfície do concreto. Sobre o vão das portas e janelas, devem ser executadas vergas de concreto armado, convenientemente dimensionadas, com engastamento lateral mínimo de 30,0 cm ou de 1,5 vezes a espessura da parede, prevalecendo o maior. Sob os vãos das janelas devem ser executadas contravergas com as mesmas características da verga.

No respaldo das alvenarias não encunhadas, à exemplo dos muros, devem ser executadas cintas em concreto armado, amarradas em pilaretes, também em concreto armado, distantes no máximo 2,00 m um do outro. No vão das portas e janelas devem ser colocados tacos de madeira, grapas metálicas ou parafusos com buchas plásticas para fixação posterior das esquadrias. Os cortes nas alvenarias para a colocação de elementos embutidos, deverão ser executados com a utilização de disco de corte. Todos os buracos e aberturas deverão ser preenchidos com argamassa de assentamento, pressionada firmemente, de modo a ocupar todos os vazios. As paredes deverão ser perfeitamente alinhadas e apumadas, tanto nos paramentos verticais quanto nos cantos. A verificação deverá ser periódica, durante o levantamento, com comprovação após sua conclusão. Para tal, deverá ser utilizada uma régua de metal ou madeira, posicionando-a em diversos pontos da parede. Não serão admitidas distorções superiores a 0,5 cm.

5.2.3 Blocos de Concreto (aparente)

Os blocos devem ser compactos, bem curados, homogêneos e uniformes quanto às dimensões, textura e cor, sem defeitos de moldagem tais como fendas, ondulações e cavidades. Suas características técnicas devem se enquadrar no especificado na NBR-7173. As faces dos blocos devem ser planas e as arestas vivas. As paredes devem apresentar espessura uniforme.

O transporte e o armazenamento dos blocos devem ser executados de modo a evitar lascas, quebras e outros danos. As alvenarias de blocos de concreto devem ser executadas conforme as dimensões e alinhamentos determinados no projeto. Antes do assentamento, os blocos devem ser molhados e assentes com argamassa de cimento e areia no traço 1:4, aplicada de forma a preencher todas as superfícies de contato.

As amarrações da alvenaria devem ser feitas conforme as indicações do projeto. Nas alvenarias de blocos aparentes, as juntas devem ser perfeitamente alinhadas e uniformes em espessura, levemente rebaixadas com gabarito. Não devem ser utilizados blocos cortados na fachada. As vergas e amarrações devem ser executadas utilizando blocos especiais, de modo a manter a homogeneidade da fachada. A EMPREITEIRA deve, para tanto, apresentar um plano de colocação dos blocos para prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Nos locais onde as juntas não estiverem totalmente preenchidas, devem ser feitos retoques com a própria argamassa de assentamento, se a argamassa ainda estiver fresca e plástica. Se os retoques forem necessários após o endurecimento da argamassa, a da junta deve ser removida até 1,5 cm de profundidade, umedecida abundantemente e fresca. Caso seja necessária a remoção de blocos depois que a argamassa esteja rígida, deve-se substituir toda a remanescente por argamassa fresca.



Os serviços de retoques devem ser cuidadosamente executados, de modo a garantir uma perfeita uniformidade da superfície. Por fim, as paredes devem ser limpas com escova de piaçaba, removendo-se os resíduos de argamassa.

5.2.4 Elementos Vazados

Podem ser cerâmicos, de concreto ou de vidro, com formas e dimensões variadas, e serão aplicados onde determinado no projeto. Os blocos vazados devem atender aos dispostos nas normas NBR-5712, NBR-7173 e NBR-7184.

Para o assentamento de elementos vazados deve ser utilizada argamassa de cimento e areia no traço 1:5, com juntas de 1,0 cm. No caso de elementos vazados com formas irregulares, a argamassa de assentamento deverá ser colocada apenas nos pontos de contato. No assentamento de apenas um elemento vazado em abertura de parede, deverá ser estendida uma camada de argamassa na parte inferior da abertura, nas laterais e na parte superior do elemento.

A seguir, o “cobogó” deverá ser encaixado na abertura observando-se o preenchimento total das juntas com argamassa, seu alinhamento horizontal e vertical com a parede. Nos fechamentos que exijam mais de um elemento vazado, estes deverão ser assentados em fiadas horizontais consecutivas até o preenchimento do espaço determinado no projeto. Antes de ser iniciado o assentamento, deverão ser previamente marcadas e niveladas todas as juntas, de maneira a garantir um número inteiro de fiadas.

O assentamento será iniciado pelos cantos ou extremidades, colocando-se o elemento vazado sobre uma camada de argamassa previamente estendida. Entre dois cantos ou extremos já levantados, será esticada uma linha que servirá como guia, garantindo-se o prumo e a horizontalidade de cada fiada. Se a espessura do elemento vazado não coincidir com a da parede, o mesmo deverá ser alinhado por uma das faces (interna ou externa) ou pelo eixo da parede, sendo que tais alinhamentos serão feitos de acordo com as indicações detalhadas no projeto.

5.3 Revestimentos

5.3.1 Generalidades

Os revestimentos devem ser executados de acordo com os tipos e locais indicados nos projetos. Antes de iniciar os trabalhos de revestimento, as superfícies devem estar firmes, retilíneas, niveladas e aprumadas. As superfícies das paredes devem ser limpas com vassouras e abundantemente molhadas, antes do início do revestimento, devendo ser constatadas, com exatidão, as posições de eventuais condutores de instalações elétricas, hidráulicas e outras, inseridos na parede.

O procedimento para execução das argamassas deverá obedecer ao previsto na NBR-7200. As argamassas utilizadas constituem-se da mescla de cimento, areia e água, podendo conter adições de cal hidratada e aditivos (impermeabilizantes, aceleradores ou retardadores), a fim de melhorar determinadas propriedades. O armazenamento dos materiais deve ser feito em áreas reservadas para tal fim, em local seco e protegido. As mesclas de argamassa devem ser preparadas com particular cuidado, satisfazendo às seguintes condições:

- as argamassas podem ser misturadas manualmente ou em betoneiras, conforme a quantidade a manipular;



- de início, devem ser misturados a seco os agregados com os aglomerantes, revolvendo os materiais à pá, até a mescla adquirir coloração uniforme; a seguir, a mistura deve ser disposta em forma de coroa, adicionando-se a água necessária, paulatinamente, no centro da cratera assim formada;
- o amassamento deve prosseguir com os devidos cuidados, até formar uma massa homogênea, de aspecto uniforme e consistência plástica adequada;
- as quantidades de argamassa devem ser preparadas na medida das necessidades dos serviços, de modo a evitar o endurecimento antes de seu emprego, pois é vedado o uso de argamassa com vestígios de endurecimento, bem como um novo amassamento;
- após o início da pega da argamassa, não deve ser adicionada água (para aumento de plasticidade) na mistura.

5.3.2 Chapiscos

As superfícies pouco rugosas como concretos de colunas, tetos, vergas, vigas e alvenarias de tijolos deverão ser preliminarmente revestidas com a aplicação vigorosa de uma camada contínua de argamassa forte de cimento e areia no traço 1:3 denominada chapisco, sobre toda a área da base que se pretende revestir. A areia utilizada deverá ser de granulometria média.

Produtos adesivos poderão ser adicionados à argamassa de chapisco, para melhorar as condições de aderência, desde que compatíveis com o cimento empregado e com o material da base. Para aplicação do chapisco, a base deverá estar limpa, livre de pó, graxas, óleos, material solto ou quaisquer produtos que venham a prejudicar a aderência. Podem ser empregados, na limpeza, processos mecânicos (escova de aço, lixamento ou jateamento de areia), sendo a remoção da poeira feita através de ar comprimido ou lavagem com água, em seguida. Quando a base apresentar elevada absorção, deverá ser pré-molhada suficientemente.

5.3.3 Emboços / Rebocos

O procedimento de execução deverá obedecer ao previsto na NBR-7200 e as recomendações constantes nestas especificações. Para efeito destas especificações, os emboços e os rebocos serão considerados como uma camada única de revestimento. A base a receber o emboço / reboco deverá estar regularizada e os serviços só deverão ser iniciados após obedecidos os seguintes prazos:

- 24 horas após a aplicação do chapisco;
- 4 dias de idade das estruturas de concreto, das alvenarias cerâmicas e de blocos de concreto.

O plano de revestimento será determinado através de pontos de referências dispostos de forma tal que a distância entre eles seja compatível com o tamanho da desempenadeira, geralmente régua de alumínio, a ser utilizada. Nesses pontos, deverão ser fixados cacos planos de material cerâmico ou taliscas de madeira usando-se, para tanto, argamassa idêntica à que será empregada no revestimento.

Uma vez definido o plano de revestimento, deverá ser feito o preenchimento das faixas entre as taliscas, empregando-se argamassa, que será sarrafeada, em seguida, constituindo as “guias” ou “mestras”. A superfície deverá ser molhada e, a seguir, deverá ser aplicada a



argamassa de emboço por forte compressão (chapar), com auxílio da colher de pedreiro ou através de processo mecânico, até o preenchimento da área desejada. Estando a área preenchida por argamassa, deverá ser feita a retirada do excesso e a regularização da superfície, pela passagem da desempenadeira ou régua.

Em seguida, as depressões deverão ser preenchidas mediante novos lançamentos de argamassa, nos pontos necessários, repetindo-se a operação até se conseguir uma superfície cheia e homogênea. A argamassa do emboço / reboco deverá ter o traço de 1:4:2, cimento, areia e arenoso, na espessura de 2,0 cm; nos pontos em que irregularidade da alvenaria exigir emboço com espessura superior a 2,0 cm, deverá ser adicionado cimento à argamassa, conforme orientação da FISCALIZAÇÃO. Os emboços / rebocos só serão executados depois da colocação dos peitoris e marcos das portas e antes da colocação de alisares e rodapés.

5.3.4 Azulejos e Cerâmicas

Os azulejos e ladrilhos cerâmicos deverão ter o esmalte e vitrificação homogêneos, lisos, coloração uniforme sem diferença de tonalidade e superfície plana. Antes do assentamento, os azulejos e ladrilhos cerâmicos deverão ser revisados segundo a sua qualidade e dimensões, eliminando-se todas as peças com imperfeições na superfície e no acabamento e as que apresentarem diferenças de tamanho para mais ou para menos.

Antes do início dos serviços deverão ser testadas todas as instalações hidráulicas embutidas afim de se verificar possíveis vazamentos. As superfícies a serem revestidas devem estar firmes, retilíneas, niveladas e aprumadas. O assentamento deverá ser feito sobre a superfície emboçada há pelo menos 48 horas e a argamassa de assentamento deverá ser de alta adesividade, dispensando a operação demolhar as superfícies do emboço e do azulejo ou cerâmica.

Deverá ser adicionada água à argamassa de alta adesividade, conforme a especificação do fabricante, até obter-se consistência pastosa. O emprego da argamassa deverá ocorrer, no máximo, até 2 horas após o seu preparo, sendo vedada nova adição de água ou de outros produtos. O assentamento dos azulejos e ladrilhos cerâmicos deverá ser feito de forma a que se obtenham juntas a prumo iguais de 1,5 mm a 2,0 mm, ou conforme indicação no projeto.

Não será aceita a colocação sem juntas, com os azulejos tocando-se uns nos outros. Não poderão ser observados desvios de prumo e nivelamento superiores a 3 mm/m. As juntas entre os ladrilhos cerâmicos devem ser acabadas com rebaixo de modo que os ladrilhos se mostrem salientes. Após a cura da argamassa de assentamento, as peças deverão ser batidas especialmente em seus cantos, devendo ser substituídas aquelas que soarem ocas.

Peças quebradas em suas bordas, defeituosas ou com cortes e furos para passagem de instalações efetuadas manualmente também serão substituídas. As arestas e os cantos poderão ser guarnecidas com cantoneiras de arremate de alumínio, ou conforme as indicações no projeto. O assentamento de ladrilho hidráulico nas paredes externas deve ser com argamassa de cimento e areia no traço 1:4, sobre camada de emboço massa única previamente executado.

Será exigido um perfeito acabamento dos revestimentos de azulejos e ladrilhos cerâmicos quanto aos cortes e furos para passagem de canos, torneiras, e outros elementos da instalação, não devendo existir rachaduras nem emendas.



5.3.5 Pisos Cimentados

O tipo e as dimensões do piso deverão obedecer às especificações e ao projeto, devendo ser executado de maneira a se obter uma superfície perfeitamente homogênea. As superfícies de terreno destinadas a receberem revestimento cimentado simples, devem ter um lastro de concreto magro, com função de contrapiso, e este sobre base regularizada e compactada. O contrapiso só deve ser lançado depois de assentadas todas as canalizações que eventualmente passem sob o piso.

Na execução do cimentado, o lastro de concreto deverá ser inicialmente limpo, removendo-se resíduos, partes contaminadas, nata de cimento, lama e poeira que possam prejudicar a aderência da argamassa. As partes lisas ou “queimadas” devem ser apicoadas, lavadas com jatos d’água sob pressão, varridas com vassouras de cerdas duras e deixadas umedecidas. Em seguida será aplicado sobre o lastro, com vassoura, um chapisco fluido no traço 1:3 de cimento e areia.

Sobre esse chapisco ainda fresco deverá ser lançada a argamassa de cimento e areia no traço 1:3 em volume, com espessura mínima de 2,0 cm. Nos cimentados ásperos, o acabamento deverá ser feito com desempenadeira de madeira. Para os cimentados lisos, o acabamento deverá ser feito com desempenadeira de aço.

Neste caso, deverá ser espalhado, previamente, pó de cimento de modo uniforme sobre a argamassa sarrafeada e ainda úmida, o que formará uma pasta a ser alisada com a desempenadeira. As superfícies cimentadas deverão ser molhadas após a pega e assim conservadas durante 7 dias, sem nenhuma movimentação, para assegurar a cura. As superfícies dos pisos deverão ser divididas em painéis por juntas retangulares ortogonais. O afastamento entre juntas paralelas deve ser de 1,00 m ou conforme especificado no projeto para cada cômodo ou prédio em questão.

Todos os pisos deverão ter caimentos, os quais, quando não definidos em projeto, devem observar:

- nos locais onde não houver ralos ou outras formas de escoamento da água, o caimento será de 0,2% em direção a portas, escadas ou saídas;
- nos locais sujeitos a lavagens eventuais, o caimento será de 0,5% para ralos, portas, escadas ou saídas;
- nos banheiros, o caimento será de 1,5% para os ralos;
- nas copas e cozinhas, o caimento será de 1% para as saídas.

5.3.6 Pisos Cerâmicos

Deverão ser seguidas as recomendações da norma ABNT NBR-9817 (“Execução de piso com revestimento cerâmico”). A superfície para assentamento do piso cerâmico deverá estar limpa, com toda a poeira e as partículas soltas removidas. Após a limpeza, deve ser executado o umedecimento da superfície e a aplicação de pó de cimento, propiciando a formação de uma pasta com a finalidade de promover uma melhor ligação entre a superfície e a argamassa de regularização.

A camada de regularização ou contrapiso será constituída por argamassa no traço 1:5 de cimento e areia, com espessura nunca superior a 2,5 cm. Quando o desnível entre pisos exigir maior espessura dessa argamassa, esta diferença será reduzida à condição



Handwritten mark resembling a stylized signature or initials.

permissível, com a aplicação de uma camada inicial de cimento e areia no traço 1:5, que receberá a camada de assentamento somente após 7 dias mínimos com prévia limpeza.

Não será permitido que o tempo decorrido entre a argamassa de assentamento estendida e o piso aplicado, seja tão longo que prejudique as condições de fixação das peças, quer por endurecimento da argamassa, quer pela perda de água de superfície (principalmente para cerâmicas). Quando for lançado o pó de cimento sobre a argamassa de assentamento, esta deverá conter umidade suficiente para converter o pó em pasta.

Para auxiliar a formação da pasta, a colher de pedreiro poderá ser passada levemente sobre a superfície da argamassa. O piso cerâmico deverá ser imerso em água limpa antes de seu assentamento. Quando da sua colocação, as placas deverão estar apenas úmidas, e não encharcadas. Após serem batidos os pisos (cerâmicas), com a finalidade de garantir a sua perfeita aderência com a pasta de cimento, deverão ser limpos, ficando 48 horas sem trânsito ou uso.

Após esse prazo deverão ser rejuntados com pasta de cimento branco. Terminada a pega da argamassa de regularização, será verificada a perfeita colocação das cerâmicas, percutindo-se as peças e substituindo-se aquelas que soarem choco, demonstrando assim deslocamento ou vazios. Nos planos ligeiramente inclinados – 0,3%, no mínimo – constituídos pelas pavimentações de pisos cerâmicos, não serão toleradas diferenças de declividade em relação à prefixada, ou flechas de abaulamento superiores a 1 (um) cm em 5 (cinco) metros, ou seja, de 0,20%.

A colocação de pisos cerâmicos justapostos, ou seja, com junta seca, não será admitida. As juntas serão corridas e rigorosamente alinhadas, com espessuras variando de 2,0 mm, para pisos com dimensões de 7,5 cm x 15,0 cm, a 5,0 mm, para pisos de 40,0 cm x 40,0 cm. Além das juntas entre peças, deverão ser previstas as juntas de expansão e contração, a cada 5,0 a 10,0 m, com no mínimo 3,0 mm de largura e profundidade até a laje ou lastro de concreto. As juntas de expansão e contração serão necessárias nos encontros com paredes, pisos, colunas, vigas, saliências, reentrâncias, etc., e receberão como material de enchimento, calafetadores ou selantes que mantenham elasticidade permanente.

Em substituição à argamassa convencional de assentamento, os pisos poderão ser assentados utilizando-se com cola de alta adesividade ou massa adesiva, levando-se em consideração as recomendações dos fabricantes. Neste caso, ao contrário do procedimento convencional, os pisos cerâmicos não precisam ser imersos em água antes de sua colocação. Os procedimentos para sua execução devem seguir as orientações da NBR-13753 da ABNT.

5.3.7 Pisos de Alta Resistência

Deve ser executado o piso de alta resistência com 8 mm de espessura, do tipo “Korodur” antiderrapante ou similar, nos locais indicados em projeto. As juntas plásticas devem apresentar as dimensões requeridas nos desenhos. O armazenamento dos materiais deve ser feito em local seco e protegido. A superfície de apoio (laje de concreto com idade mínima de 10 dias) deve estar livre de incrustações e limpa. Para tanto, deve-se picotá-la e escová-la para torná-la rugosa e áspera e, em seguida, molhá-la até a saturação. Sobre as superfícies devem ser marcadas, através de linhas (fios de nylon), as posições das juntas, formando painéis de dimensões indicadas no projeto.



Ao longo das linhas deve ser molhada uma faixa da base de concreto e aplicado um chapisco de cimento e areia no traço 1:2, sobre o qual deve ser aplicada argamassa de cimento e areia no traço 1:3, numa largura de 20 cm. Com a argamassa ainda fresca, devem ser colocadas as juntas, perfeitamente niveladas, aprumadas e esquadrejadas, devendo o conjunto curar durante 20 dias.

Quando a faixa de argamassa estiver quase endurecida, deve ser retirada grande parte dela com uma colher de pedreiro, deixando somente um pequeno apoio à junta para aí serem efetuados pequenos sulcos que vão facilitar a aderência da argamassa a ser lançada posteriormente. Durante a cura da argamassa das juntas, a laje de concreto entre elas deve ser limpa, rigorosamente lavada e mantida sob umidade. Sobre esta base de concreto úmida devem ser aplicados os chapiscos de argamassa de cimento e areia no traço 1:2 e, em seguida, a camada de argamassa de cimento e areia no traço 1:3 do contrapiso de correção, bem socada e desempenada com desempenadeira de madeira.

Após o lançamento do contrapiso, com espessura média de 3,5 cm, este deve receber um chanfro, ao longo das juntas, usando uma colher de pedreiro. Assim, a camada de alta resistência ficará reforçada nas bordas dos painéis. Sobre o contrapiso ainda não endurecido, deve ser lançada e batida a camada de alta resistência, constituída pelo “Korodur”, utilizando régua vibradora ou manual, de modo a obter-se uma superfície regular, desempenando-a com uma desempenadeira de aço.

Sua espessura deve ser de 8 mm. Para se obter o acabamento antiderrapante indicado no projeto, deve-se retirar parcialmente a pasta de cimento, através de uma esponja ou rolo, logo após o desempenamento de argamassa “Korodur”, deixando os grãos semi expostos. No caso de acabamento liso, a argamassa de alta resistência deverá estar ligeiramente endurecida, sendo a superfície alisada com uma desempenadeira metálica.

O acabamento polido será obtido após o acabamento liso, 8 dias depois de cura da argamassa de alta resistência, através de polimento da superfície com politriz de discos do tipo rotativo. Esse polimento deverá ser executado com a superfície molhada, vedando-se o uso de areia para auxiliar o polimento. No mais, devem ser observadas todas as recomendações do fabricante, desde que aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

5.3.8 Rodapés, Soleiras e Peitoris

Em todas as paredes que levem pintura devem ser assentes, sem formar saliência com o paramento da parede, rodapés de material cerâmico, mármore, granito ou madeira, conforme indicações do projeto. Os rodapés para pisos de alta resistência e ladrilhos cerâmicos, devem ser do mesmo material e serem executados sem formar saliência com o paramento da parede.

Se os rodapés forem executados com mármore ou granito, devem ter comprimento maior ou igual a 1,50 m. Os rodapés de madeira devem ser fixados com bucha de plástico e parafuso de latão a cada metro. Devem ser previamente lixados e selados com selador de madeira, e fornecidos em comprimentos maior ou igual a 3,0 m. Em todas as portas onde haja mudança de tipo de piso ou de nível, devem ser executadas soleiras de mármore ou granito, conforme indicado nos desenhos de projeto.

Quando houver diferença de nível, as soleiras devem ter largura igual à espessura da porta para o lado do piso mais baixo e igual largura das aduelas da esquadria, no caso contrário. Salvo quando especificado diferentemente no projeto arquitetônico, as soleiras devem ser



de mármore branco, sem rajas ou manchas, e as de granito devem ser do tipo andorinha. Todos os peitoris pré-moldados em mármore, granito, marmorite, etc., devem possuir, pela parte externa, balanço de 3 cm e pingadeira; pela parte interna, possuirão 2 cm de balanço. Devem ser chumbados 2 cm de cada lado, nas paredes ou estruturas.

Os peitoris em cimento devem ser moldados “in loco”, com espessura de 4 cm, com largura definida nos desenhos do projeto. Os rodapés, soleiras e peitoris devem ser assentes com argamassa de cimento e areia no traço 1:4.

5.4 Coberturas

5.4.1 Materiais

a) Madeiramento

O madeiramento das estruturas dos telhados deverá ser de madeira de lei, como peroba rosa, canela, ipê, massaranduba, sucupira, angelim amargo, louro, etc. Devem ter sido abatidas há mais de dois anos, secas lentamente, isentas de branco, casca, caruncho e broca, sem fermentação interna, nós ou fendas. As madeiras para cobertura deverão ter peso específico entre 700 kg/m³ e 1200 kg/m³.

As peças de madeira empregadas em todo o madeiramento do telhado serão desempenadas, aparelhadas, lixadas e em quinas vivas. Todo o madeiramento, ante de ser levado para a cobertura, será imunizado com aplicação, por imersão, de mistura de Carbolineum ou similar, com querosene, na dosagem de 1:8, ou outro tipo de tratamento indicado no projeto.

b) Telhas Cerâmicas

Serão de barro fino (argila) compacto, bem cozido, sem fragmentos calcáreos, leves, sonoras, bem desempenadas com superposição e encaixes perfeitos, cor uniforme e isentas de cal magnésia. A resistência admitida é a de uma carga não inferior a 80 kg, agindo a igual distância dos apoios. A porosidade específica mínima admissível será de 15%. A peça, quando quebrada, deverá apresentar a mesma coloração da superfície. As telhas cerâmicas devem possuir, na sua face interna, a gravação do seu fabricante em baixo relevo com o nome e a cidade de origem.

Não serão aceitas telhas cerâmicas com arestas desalinhas, quebradiças ou quebradas, salvo em pequenas quantidades que não sejam representativas nem comprometam o lote objeto do fornecimento. Deverão ser impermeáveis não podendo apresentar gotejamentos ou vazamentos quando umedecidas.

c) Telhas de Cimento-Amianto

O cimento-amianto para fabricação de telhas será constituído de cimento Portland e amianto, convenientemente desfibrado, intimamente associados, comprimidos e moldados. Todas as peças deverão apresentar uniformidade de cor, sem a presença de grandes manchas brancas (o que denota concentração anormal de amianto), e não poderão apresentar deformações ou trincas, nem absorção específica superior a 25%.

Não serão aceitas telhas com fissuras, fendilhamentos ou cantos quebrados. Para o manuseio das telhas de cimento-amianto será obrigatório o uso de máscara, óculos e luvas para a proteção do trabalhador.

d) Chapas Onduladas

Deverão ter espessura de 6 mm e serem acompanhadas de todas as peças complementares (cumeeiras, rufos, ventiladores, chapéu, etc.) e acessórios (parafusos, ganchos, arruela, massa de vedação) especificados pelo fabricante, bem como satisfazer à NBR-7581 e respectivos métodos NBR-6468 e NBR-7581.

5.4.2 Execução

Os telhados serão executados de acordo com os desenhos de projeto, podendo sua estrutura ser de madeira, metal ou concreto armado. No caso de estruturas de madeira devem ser observadas as prescrições contidas na NBR-7190. As estruturas dos telhados poderão apoiar-se diretamente sobre as lajes (ou vigas) de concreto armado no forro (as quais deverão ser calculadas prevendo tal sobrecarga).

As terças só poderão ser emendadas nos seus apoios sobre as asnas das tesouras ou sobre pontaletes, conforme o caso. As ligações da linha da tesoura com as asnas e com o pendural levarão estribos ou braçadeiras de ferro com parafusos e porcas de ajuste, podendo ainda serem resolvidos por meio de tábuas de peroba de 1" de espessura com cavilha de ipê, cabreúva ou similar de diâmetro mínimo de $\frac{3}{4}$ ". As emendas eventualmente necessárias na linha da tesoura levarão sempre talas de chapa (madeira ou metal), fixadas com parafusos de ferro de $\frac{1}{2}$ " de diâmetro mínimo, ou cavilhas de ipê ou similar de $\frac{3}{4}$ " no mínimo. As superfícies das sambladuras, conexões e emendas serão tão simples quanto possível, apresentando perfeito contorno e permitindo satisfatória justaposição das faces em contato.

As estruturas de madeira aparente deverão ser pintadas a duas mãos de óleo ou com tinta impermeabilizante (proteção contra a deterioração da madeira). Todas as operações objetivando ligações tais como perfuração, escavação, rachaduras e frezamentos, devem ser feitos à máquina, para se obter perfeito ajustamento das peças. Não se admite, para tesouras duplas, o emprego de tala única solidarizando as duas peças sujeitas a flambagem.

A execução de estruturas de aço deverá obedecer às normas estabelecidas pela NBR-8800. As telhas de fibrocimento devem ser fixadas à estrutura de madeira com ferragens adequadas, garantindo os alinhamentos e recobrimentos necessários a tornar o telhado perfeitamente estanque. A colocação das telhas deve obedecer às especificações do fabricante como indicado no detalhamento, tomando-se cuidados especiais com relação à fixação de pregos ou parafusos galvanizados, de modo que os furos nas telhas e colocação das arruelas plásticas se façam conforme as recomendações do fabricante.

Devem ser colocadas todas as peças complementares tais como rufos e tampão, onde e como indicado no projeto.

5.4.3 Cobertura de Policarbonato

As coberturas de policarbonato serão instaladas entre os quiosques, com o intuito de resolver a problemática da falta de sombra a tarde, impedido o uso de parte dos mesmos. As estruturas auxiliares deverão ser em perfis de aço, fixados por meio de conectores ou soldas "MIG". A pintura das estruturas deverá ser feita em dupla função "PU" branca, o policarbonato será aplicado em chapas de 03mm, de alta qualidade com proteção contra raios UV. A fixação das chapas na estrutura metálica será feita com gaxetas de borracha e parafusos auto brocantes com arruelas.



Deverão ser vedados todos os encontros das estruturas auxiliares com as existentes “in loco”. As dimensões dos perfis que serão utilizados na estrutura devem ser determinadas pelo fabricante, juntamente com a apresentação do projeto das mesmas.

5.5 Esquadrias, Ferragens e Vidros

5.5.1 Esquadrias de Alumínio

As esquadrias deverão ser recebidas em embalagens individuais e devem ser inspecionadas quanto à qualidade, tipo, acabamento superficial, dimensões, etc. Deverão ser armazenadas em local seco e coberto, na posição vertical, sobre calços nunca localizados no meio dos vãos, para que não ocorram deformações e avarias. Materiais como tintas, solventes e graxas, cimentos e cal, devem ser estacados em outros locais.

Os perfis, barras e chapas de alumínio, utilizados na fabricação das esquadrias, não devem apresentar empenamentos, defeitos de superfície ou diferenças de espessura, devendo ter dimensões que atendam, de um lado, ao coeficiente de resistência requerido, e de outro, às exigências estéticas do projeto. Será vedado todo e qualquer contato direto entre peças de alumínio e metais pesados e entre alumínio e alvenaria. O isolamento destes elementos pode ser executado através de pintura de cromato de zinco, borracha clorada, plástico ou outro processo satisfatório.

Os dispositivos de fechamento e de acionamento devem ser em latão cromado e devem estar rigidamente fixados à esquadria.

Após a sua fabricação ou recebimento e até a sua colocação, as esquadrias devem ser recobertas com papel crepe para proteção de suas superfícies, especialmente na fase de montagem.

Os contramarcos devem ser montados com as dimensões dos vãos correspondentes e sua fixação na alvenaria deve ser feita por dispositivos e processos que assegurem a rigidez e estabilidade. A função dos contramarcos é garantir a vedação e a regularização do vão em termos de dimensões, prumos e níveis. Sobre os contramarcos serão assentados os marcos, que correspondem ao quadro periférico visível das esquadrias. Devem ser fixados aos contramarcos por encaixe ou através de parafusos.

Os contramarcos, por não ficarem aparentes, poderão ser instalados durante a execução da alvenaria ou do emboço. Sobre os marcos serão instalados os quadros móveis (“folhas”) através de sistemas de rodízios internos ou de pinos tipo macho e fêmea. As juntas entre os quadros ou marcos e a alvenaria ou concreto devem ser vedadas com calafetador que apresente plasticidade permanente. Os marcos e as esquadrias definitivas deverão ser instalados após a conclusão dos serviços de alvenaria e emboço.

Nos quadros móveis serão, por fim, instalados os vidros ou venezianas característicos da esquadria. Os vidros devem ser fixados por meio de baguetes de alumínio, guarnições de neoprene ou com massa de vidraceiro. Após a colocação das esquadrias de alumínio, deve-se protegê-las com aplicação provisória de vaselina industrial ou óleo, que deve ser removida no final da obra.



5.5.2 Esquadrias de Ferro

As esquadrias deverão ser recebidas em embalagens individuais e devem ser inspecionadas quanto à qualidade, tipo, acabamento superficial, dimensões, etc. Deverão ser armazenadas em local seco e coberto, na posição vertical, sobre calços nunca localizados no meio dos vãos, para que não ocorram deformações e avarias.

Materiais como tintas, solventes e graxas, cimentos e cal, devem ser estacados em outros locais. As esquadrias devem ser fixadas através de buchas e parafusos, ou através de chumbadores de penetração em aberturas no concreto ou nas alvenarias. Excessos de argamassa ou o socamento em demasia, deverão ser evitados, quando do preenchimento do vão entre a alvenaria e o caixilho, para que não ocorram deformações ou empenamentos excessivos, com comprometimento do funcionamento da peça.

Portas em chapa dobrada ou de enrolar tipo Carneiro ou similar, devem ser fabricadas e instaladas nas dimensões e locais indicados no projeto.

5.5.3 Esquadrias de Madeira

A madeira a ser empregada na fabricação das esquadrias deve ser seca, isenta de nós, cavidades, fendas e quaisquer outros defeitos que possam comprometer sua durabilidade, resistência e aspecto. As esquadrias de madeira devem ser entregues nas dimensões indicadas no projeto, com acabamento superficial liso, ou seja, totalmente aparelhadas e lixadas. Após aprovação no recebimento, deverão receber uma demão de selador para madeira.

Os batentes serão fornecidos montados no esquadro, travejados com sarrafos de madeira, inclusive com a respectiva esquadria, porta ou janela. Deverão possuir folga de 3 mm de cada lado, tornando-se desnecessário efetuar repasses com plainas. Os batentes deverão ser de chapa dobrada ou peroba aparelhada, espessura de 4,5 cm, rebaixo de 1 cm, com largura igual à espessura da folha acrescida de 2 mm.

Nas portas internas, a largura do batente será sempre igual à espessura da parede acabada. As portas devem ser fornecidas nas dimensões padrão ou de acordo com as dimensões do projeto, podendo ser maciças, almofadadas, compensadas ou tipo calha, com ou sem vidros. As folhas compensadas devem ter espessura mínima de 3,5 cm e serem sempre encabeçadas com a madeira de acabamento, e folheadas nas 2 faces com lâminas da madeira determinada.

Não será permitido o emprego de folhas compensadas com estrutura semi-ôca do tipo “favo”; as folhas com estrutura de sarrafos devem apresentar enchimento total. As esquadrias de madeira devem ser armazenadas na posição vertical, sobre calços, e em local isento de cal, cimento, óleos, graxas, etc. Todos os montantes e quadros deverão ser colados e montados com sistema de encaixes tipo espiga ou cavilha.

Todos os batentes serão fixados com parafusos e chapuzes. Os parafusos terão suas cabeças rebaixadas e os respectivos orifícios tarugados com a mesma madeira dos batentes, a ser fornecida pelo fabricante das esquadrias.

A colocação das esquadrias deve obedecer ao nivelamento, prumo e alinhamento indicados no projeto. As juntas devem ser justas e dispostas de modo a impedir que surjam aberturas



resultantes da retração da madeira. As operações de corte, furação e outras eventualmente necessárias devem ser executadas com equipamentos mecânicos.

Nas portas internas dos W.C. as pernas dos batentes não deverão alcançar o piso, ficando à altura do rodapé impermeável, para evitar o contato das águas de lavagem. As folhas deverão ficar no mínimo 20 cm acima do piso. Antes da entrega dos serviços, a esquadria deverá ser limpa, removendo-se quaisquer vestígios de argamassa, manchas, gorduras e outros.

5.5.4 Ferragens

Todas as ferragens a serem utilizadas nas esquadrias devem ser de marca YALE, GEORGES, FAMA, LA FONTE, BRASIL ou similar, cromadas, de primeira qualidade e previamente aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

Todas as ferragens devem ser inteiramente novas, em perfeitas condições de funcionamento e acabamento, e o seu assentamento deve ser procedido com particular esmero. Os rebaixos ou encaixes para dobradiças, fechaduras de embutir, chapa-testa e outros elementos devem ter a forma das ferragens, não sendo toleradas folgas que exijam emendas, taliscas de madeira e outros tipos de ajustes.

As ferragens devem ser fornecidas acompanhadas dos acessórios, bem como de parafusos para fixação nas esquadrias. O armazenamento das ferragens deve ser feito em local coberto e isolado do contato com o solo. Para os assentamentos devem ser empregados parafusos de qualidade, acabamento e dimensões correspondentes às peças que fixarem.

A localização das ferragens nas esquadrias deve ser medida com precisão, de modo a serem evitadas discrepâncias de posição ou diferenças de nível, perceptíveis à vista. Para evitar escorrimientos ou respingos de tinta nas ferragens não destinadas à pintura, deve-se protegê-las com tiras de papel ou fita crepe. As ferragens para as portas devem ser discriminadas a seguir:

a) Para portas externas

- Três dobradiças de 3 ½" x 3" e fechadura de embutir tipo "Yale" ou similar.

b) Para portas internas

- Três dobradiças de 3 ½" x 3" e fechadura de embutir tipo "Georges" ou similar.

5.5.5 Vidros

Os vidros deverão ser do tipo e formato definidos pelo projeto, cuja espessura será função da área de corte, vibração e pressão dos ventos. Não serão aceitos vidros defeituosos, com bolhas, lentes, ondulações, ranhuras e desbitolados. Deverão ser fornecidos cortados nas dimensões previstas, evitando-se sempre o corte na obra. As bordas dos cortes deverão ser esmerilhadas de forma a se apresentarem lisas, regulares e isentas de lascas. Os vidros devem atender às prescrições das normas NBR-7199, NBR-7210 e NBR-11706.

As esquadrias, antes de receberem os vidros, deverão estar preparadas e limpas e os caixilhos de ferro pintados com tinta antioxidante. No assentamento de vidros com grampos

ou prendedores não será admitido o contato direto do elemento metálico com o vidro, devendo ser interposto calço especial. Em caixilhos, será obrigatório o uso de gaxetas ou baguetes para apoio dos vidros, facilitando os deslocamentos consequentes da dilatação. Em nenhuma hipótese o vidro deverá ser apoiado diretamente sobre elementos de sustentação; o repouso de placas no leito deverá ser somente sobre dois calços distanciados a um terço das extremidades das chapas; entre o vidro e a esquadria deverão ser previstas folgas de 3 mm a 5 mm para absorver a dilatação, não sendo aceitas chapas fixadas sob tensão, comprometendo sua resistência à ruptura.

Os vidros temperados deverão ser entregues com a respectiva ferragem e obedecer a todas as prescrições. Os detalhes de furação serão definidos no projeto. O diâmetro dos furos deverá, no mínimo, ser igual à espessura da chapa. A distância entre as bordas de dois furos ou entre a borda de um furo e a aresta da chapa deverá ser, no mínimo, igual a três vezes a espessura do vidro.

5.6 Pinturas

5.6.1 Condições Gerais

As tintas devem ser de marcas reconhecidas e aprovadas pela FISCALIZAÇÃO, apresentadas em embalagem original, já preparadas em fábricas e sujeitas às normas pertinentes da ABNT. Deverão ser observadas, rigorosamente, as instruções do fabricante, sendo vedada a adição de qualquer produto estranho às especificações do fabricante.

A pintura nos diversos locais deve ser executada conforme os tipos de tintas, cores e tons indicados no projeto. Antes da execução de qualquer pintura, a EMPREITEIRA deverá preparar uma amostra com dimensões mínimas de 1,00 m x 0,50 m, no próprio local a que se destina, e submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO. Somente serão aceitas pela FISCALIZAÇÃO as tintas que não apresentarem danos nas embalagens, nem presença de substâncias estranhas visíveis em seu conteúdo.

Serão rejeitadas caso apresentem odor não usual, cor que discorde da indicada, erro na denominação da tinta, e falta de homogeneidade. Todas as superfícies a pintar deverão ser cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que se destinam. A eliminação de poeira deve ser completa, tomando-se precauções especiais contra o levantamento de pó durante os trabalhos, até que as tintas sequem inteiramente.

Cada demão de tinta só pode ser aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, convindo observar um intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas, a menos que se trate de tinta à base de PVA (acetato de polivinila), quando o intervalo poderá ser de 6 horas. Igual cuidado deve haver entre demãos de tinta e de massa, observando-se um intervalo mínimo de 48 horas, após cada demão de massa. Deverão ser evitados escorrimentos ou salpicos de tinta nas superfícies não destinadas a pinturas (vidros, pisos, aparelhos, etc.); os salpicos que não puderem ser evitados deverão ser removidos enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se removedor adequado.

Não serão permitidas pinturas em dias chuvosos pois o excesso de umidade e as temperaturas muito baixas (abaixo de 15°C) impedem que o solvente evapore, causando problemas de secagem retardada. Toda superfície pintada deve apresentar, depois de pronta, uniformidade quanto à textura, tonalidade e brilho.



5.6.2 Pintura Impermeabilizante à Base de Silicone

Deve ser utilizada tinta impermeabilizante à base de silicone, incolor, nas superfícies de concreto aparente e nas alvenarias de tijolos aparentes, ou conforme indicado em projeto. Sobre a superfície previamente limpa, deve ser aplicada a primeira demão da tinta, à brocha, até a saturação da superfície. A segunda demão só deve ser aplicada após a primeira estar completamente seca.

5.6.3 Pintura Látex à Base de PVA

Nas superfícies internas de paredes de alvenaria, deve ser aplicada uma demão de líquido selador antes de aplicada a massa corrida. Esta deverá ser aplicada em camadas finas e, quando seca, deverá ser lixada e o pó removido. Após esta operação, aplica-se outra camada de líquido selador e depois a tinta de acabamento em uma ou duas demãos, conforme a recomendação do fabricante.

No caso de paredes externas, recomenda-se a aplicação de uma demão de selador acrílico e sobre este a massa acrílica. Após a secagem da massa, deverá ser aplicada a tinta látex de acabamento, conforme as recomendações de cada fabricante. A pintura com tinta látex somente poderá ser iniciada após a cura completa do reboco, ou seja, no mínimo 1 mês após sua conclusão, o que evitará problemas futuros de eflorescência, calcificação e de desagregamento.

Em caso de necessidade, as paredes pintadas com tinta látex, só poderão ser lavadas vinte dias após a pintura, quando a película sólida já se encontra completamente formada. Deverão ser utilizados, apenas água e sabão neutro.

5.6.4 Esmalte Sintético / Óleo

Em argamassa interna de paredes deve ser aplicada, inicialmente, uma demão de selador acrílico deixando-a secar. Aplica-se, então, massa corrida em camadas finas, lixando cada camada depois de seca, e removendo-se o pó. Aplica-se, então, uma demão de líquido selador sobre a massa, para uniformizar a absorção. Após a secagem do selador, deve ser aplicada a tinta esmalte ou a óleo, conforme as recomendações do fabricante.

Em argamassa externa de paredes, aplica-se, inicialmente, uma demão de selador acrílico, deixando-a secar. Seca esta camada, deverá ser aplicada a massa acrílica e, sobre esta a tinta esmalte ou a óleo, seguindo as recomendações do fabricante. Em esquadrias de madeira, as superfícies devem ser lixadas e o pó removido com um pano embebido em aguarrás. Aplica-se, então, uma demão de fundo nivelador, que após seca, será novamente lixada.

Para um acabamento fino, deverá ser aplicada massa a óleo, seguida de lixamento e limpeza do pó, em seguida, nova demão de fundo nivelador seguido de novo lixamento e limpeza do pó. Aplica-se, por fim, a tinta esmalte ou a óleo, deixando-se secar e executando lixamentos entre as demãos. Em esquadrias de ferro deverão ser removidas as ferrugens, rebarbas e escórias de solda, com escova, palha de aço ou outros meios.

A superfície deverá ser então lavada com aguarrás e, depois de limpa e seca, aplicada uma demão de zarcão. Após a secagem, lixamento e retirada do pó, aplica-se a tinta de acabamento, nas espessuras recomendadas pelo fabricante. Não serão permitidas pinturas



ou repinturas sobre metais protegidos por zarcão por mais de uma semana, pois decorrido este prazo, a aderência da tinta de acabamento ficará prejudicada. Quando isto ocorrer será necessário repetir o tratamento anticorrosivo, após a completa remoção da pintura dada.

5.7 Instalações Hidráulico-Sanitárias

5.7.1 Generalidades

Este serviço compreende o fornecimento, transporte, armazenagem e a instalação de todos os materiais que pertencem aos sistemas de água, esgoto sanitário e drenagem pluvial das edificações. A execução de qualquer serviço deverá obedecer às prescrições da ABNT, específicas a cada instalação, aos códigos e posturas dos órgãos oficiais competentes que jurisdicionam a localidade onde serão executados os serviços e a estas especificações. Nas instalações das tubulações deve ser observado o que se segue:

- serão exigidas as provas de pressão interna especificadas para cada tipo de instalação, nas suas respectivas normas; todas as tubulações que acusarem qualquer vazamento nos testes, deverão ser reparadas imediatamente;
- não se permitirá a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares, vigas ou outros elementos estruturais;
- tubulações embutidas até o diâmetro de 1½” inclusive, devem ser fixadas pelo enchimento total do vazio restante dos rasgos com argamassa de cimento e areia no traço 1:3; as de diâmetro superior, além do referido enchimento, devem ser ancoradas através de grampos de ferro redondo com 3/16”, em número e espaçamento adequados para manter inalterada a posição do tubo;
- nas emendas e juntas, o corte de tubulações só pode ser feito em seção reta, sendo apenas rosqueada a porção que ficará dentro da conexão;
- as porções rosqueadas devem apresentar filetes bem limpos, que se ajustarão perfeitamente às conexões;
- a junta na ligação de tubulações deve ser executada de maneira a garantir perfeita estanqueidade, tanto para passagem de líquidos como gases;
- na ligação de tubulação de PVC rígido com metais em geral, devem ser utilizadas conexões de ferro galvanizado;
- as deflexões, ângulos e derivações necessárias aos arranjos das tubulações, devem ser feitas por meio de conexões apropriadas para cada caso, não sendo permitidas curvaturas nos próprios tubos.

5.7.2 Água Fria

Nas instalações para água fria devem ser observadas as prescrições da norma NBR-5626 e aos itens desta especificação. As canalizações não poderão passar dentro de fossas ou caixas de inspeção, nem assentadas em valetas de canalização de esgoto. Nas ligações imediatas ou sub-ramais, quando houver necessidade de acoplamento das tubulações a registros, válvulas ou outras peças especiais com roscas, deverão ser usadas conexões de PVC, soldável num extremo e rosqueada no outro, sendo as roscas de bronze.

As juntas rosqueadas nos tubos e conexões devem ser vedadas com fitas tipo “teflon” e/ou outras indicadas pelo fabricante. As canalizações de distribuição de água nunca devem ser inteiramente horizontais, devendo apresentar declividade mínima de 2% no sentido do escoamento. Para facilidade de desmontagem das canalizações, devem ser colocadas uniões



ou roscas corridas em trechos convenientes. Toda tubulação de água que corre por fora dos edifícios deve passar em nível superior à tubulação de esgoto.

As tubulações deverão ter suas extremidades vedadas com “plugs” ou tampões, a serem removidos na ligação final dos aparelhos sanitários. Nenhuma edificação deve ser abastecida diretamente pela rede, sendo o suprimento regularizado, sempre, por meio de reservatórios. Estes devem ter as capacidades indicadas no projeto, e possuir canalizações de extravazão e limpeza.

Os reservatórios poderão ser de fibrocimento, concreto armado ou de outros materiais indicados nas planilhas do projeto. As instalações elevatórias devem ser executadas obedecendo integralmente o projeto e detalhes apresentados, com fornecimento e instalações de todos os materiais e equipamentos, quais sejam: conjuntos motor-bombas, tubulações de sucção e recalque, crivos, válvulas, juntas, quadros de comando e demais que se fizerem necessários para o bom funcionamento.

5.7.3 Esgoto Sanitário

a) Condições Gerais

As instalações de esgotos, compreendendo as de esgotos primários e secundários, devem ser executadas, rigorosamente, de acordo as prescrições das normas da ABNT específicas e com estas especificações. No caso de não haver rede pública de esgotos sanitários, os esgotos devem ser lançados em fossas sépticas com capacidades determinadas em projeto, cujos efluentes convergirão para sumidouros.

Os coletores internos devem ser ligados a caixas de inspeção, vedadas com tampa de concreto armado. A declividade deve ser uniforme entre as sucessivas caixas de inspeção, não se permitindo depressões que possam formar depósito no interior das canalizações. Para os ramais externos a declividade mínima deverá ser de 2%.

b) Ramais de Descarga e Esgoto

Todo aparelho sanitário, na sua ligação ao ramal de descarga ou de esgoto, deverá ser protegido por sifão sanitário ou caixa sifonada com grelha.

As águas de lavagem de pisos ou de chuveiros deverão ser recolhidas através de caixas sifonadas com grelhas, ou sifão sanitário que possa simultaneamente receber efluentes de aparelhos sanitários. Todos os ramais de esgoto devem começar em desconector ou caixa sifonada. Os ramais de descarga e esgoto devem ser executados em tubos de PVC rígido

c) Tubos de Queda

Os tubos de queda deverão ser verticais e, se possível, com uma única prumada. Havendo necessidade de mudança de prumada, devem ser usadas conexões de raio longo. Todo tubo de queda deverá prolongar-se, verticalmente, até acima da cobertura, constituindo-se em ventilador primário, além de ser prevista uma inspeção radial na extremidade inferior.



d) Ventilação

A canalização de ventilação deverá ser em tubos de PVC, e obedecer às seguintes prescrições:

- nenhum despejo de esgoto deverá ter acesso à canalização de ventilação;
- qualquer líquido que se infiltre no tubo de ventilação, deve escoar por gravidade até o tubo de queda, ramal de descarga ou desconector em que o ventilador tenha origem;
- o tubo ventilador primário e a coluna de ventilação deverão ser instalados verticalmente e, sempre que possível, em um único alinhamento reto;
- o trecho do ventilador primário deve medir, no mínimo, 0,30 m acima de cobertura do edifício;
- a extremidade aberta de um tubo ventilador situado a menos de 4,00 m de distância de qualquer janela, mezanino ou porta, deverá elevar-se, pelo menos, 1,00 m acima da respectiva verga;
- a ligação de um tubo ventilador a uma canalização horizontal deverá ser feita, sempre que possível, acima do eixo da tubulação, elevando-se o tubo ventilador verticalmente ou com o desvio máximo de 45º da vertical, até 0,15 m acima do nível máximo da água no mais alto dos aparelhos servidos, antes de desenvolver-se horizontalmente ou de ligar-se a outro tubo ventilador;
- nas passagens dos tubos de ventilação pelas coberturas, devem ser previstas telhas de chapas metálicas ou outros dispositivos de proteção contra infiltração de água de chuva.

e) Caixas de Inspeção

As caixas de inspeção devem ser executadas em alvenaria de tijolos cerâmicos de ½ vez, assentados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 e revestidas interna e externamente com chapisco, e rebocadas pelo lado interior com acabamento liso. A laje de fundo deve ser em concreto simples, devendo ser moldada a meia seção do coletor que por ali passar, obedecendo-se a declividade do sub-coletor.

O fundo deve ter um enchimento com declividade no sentido da tubulação efluente e acabamento liso, de modo a assegurar rápido escoamento e evitar a formação de depósitos. As paredes devem ser levantadas a uma altura tal, que sobre a tampa resulte um recobrimento máximo de 0,10 m. As tampas devem ser de concreto armado, de fácil remoção, com as bordas e a boca de encaixe vedadas com filetes de asfalto. As caixas executadas em áreas edificadas, deverão ter a face superior da tampa no mesmo nível do piso acabado e o mesmo revestimento deste.

f) Fossas Sépticas e Sumidouros

Nas localidades desprovidas de serviços públicos de coleta de esgotos, será empregada fossa séptica para o tratamento primário dos esgotos domiciliares, construída conforme as normas pertinentes da ABNT, nos locais indicados nos desenhos do projeto. Nas fossas deverá estar registrado, em lugar visível e devidamente protegido, a data da instalação, o volume útil, período de limpeza e referência cotada da sua exata localização.

O efluente das fossas deverá ser disposto no solo, por infiltração subterrânea, através de sumidouros. As fossas sépticas deverão ser constituídas de concreto, alvenaria, cimento-amianto ou outro material que atender às condições de segurança, durabilidade, estanqueidade e resistência a agressões químicas dos despejos. A localização das fossas

sépticas e dos elementos destinados à disposição do efluente deverá ser de forma a atender às seguintes condições:

- possibilidade de fácil ligação do coletor predial ao futuro coletor público;
- facilidade de acesso, tendo em vista a necessidade de remoção periódica do lodo digerido;
- afastamento mínimo de 20,0 m de qualquer manancial;
- não comprometimento dos mananciais e da estabilidade de prédios e terrenos próximos.

Os sumidouros deverão ter as paredes revestidas de alvenaria de blocos cerâmicos de 6 furos, com furos voltados para fora, assentes com juntas livres, ou de anéis pré-moldados de concreto convenientemente furados, podendo ou não ter enchimento de cascalho, pedra britada, coque, etc., com recobrimento de areia grossa.

A cobertura deverá ser em laje pré-moldada de concreto, dotadas de aberturas de inspeção com tampão de fechamento hermético. O nível do fundo dos sumidouros deverá ficar, no mínimo, 1,00 m acima do lençol freático. Recomenda-se a construção de dois sumidouros para uso alternado.

g) Aparelhos e Ferragens

Todas as louças sanitárias a serem instaladas devem ser novas e de primeira qualidade, na cor branca, acompanhadas de todas as ferragens, nas quantidades e tipos indicados nas planilhas de quantitativos do projeto.

5.8 Instalações Elétricas

5.8.1 Condições Gerais

As instalações elétricas serão executadas de acordo com as normas da ABNT, em especial a NBR-5410, e das concessionárias locais, além das prescrições contidas nestas especificações. Os casos não abordados serão definidos pela FISCALIZAÇÃO de maneira a manter o padrão de qualidade previsto no projeto. Todas as instalações elétricas deverão ser executadas com esmero e bom acabamento, com todos os condutores, condutos e equipamentos cuidadosamente arrumados em posição e firmemente ligados às estruturas de suporte e aos respectivos pertences.

As partes vivas expostas dos circuitos deverão ser protegidas contra contatos acidentais, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal das pessoas não qualificadas.

Durante a construção todas as extremidades de eletrodutos devem ser convenientemente obturadas, a fim de evitar a penetração de detritos e umidade.

5.8.2 Quadros

A distribuição dos quadros deverá ser executada atendendo ao previsto nos projetos, bem como as suas ligações respectivas ao quadro geral por alimentadores. Além da segurança para as instalações que abrigar, os quadros deverão também ser inofensivos a pessoas, ou seja, em suas partes aparentes não deverá haver qualquer tipo de perigo de choque, sendo para tanto isolados os painéis e alavancas externas.



5.8.3 Condutores

Todos os condutores de energia terão o seu dimensionamento expresso no projeto. Deverão ser de cobre e satisfazer integralmente as prescrições da NBR-5410; os condutores deverão ser contínuos de caixa a caixa, e as emendas e derivações só poderão ser feitas nas caixas de derivação. Não deverão ser enfiados condutores emendados ou cujo isolamento tenha sido danificado e recomposto com fita isolante ou outro material.

5.8.4 Eletrodutos

Deverão ser observadas as seguintes recomendações, quando da colocação dos eletrodutos rígidos:

- o corte dos mesmos só poderá ser feito em seção reta, removendo-se as rebarbas deixadas com o corte ou abertura de roscas;
- a ligação entre os dutos e caixas só poderá ser feita por meio de buchas e arruelas;
- a ligação entre eletrodutos só poderá ser feita por meio de luvas ou outras peças que assegurem regularidades na superfície interna, bem como a continuidade elétrica;
- nas estruturas de concreto armado, os eletrodutos rígidos deverão ser assentados sobre as armaduras ou sobre as superfícies das peças pré-fabricadas e colocadas, de maneira a evitar a sua deformação durante a concretagem, quando também devem ser protegidas as caixas e extremidades dos eletrodutos;
- os trechos verticais de eletrodutos precederão a construção de alvenarias que os envolverão;
- os elementos com diâmetro nominal inferior a 25 mm deverão ter curvas feitas de modo a evitar a redução da seção interna;
- os raios das curvas no local da obra não deverão apresentar valores inferiores aos constantes na norma NBR-5410;
- para eletrodutos com diâmetro igual ou superior a 25 mm as curvas serão obrigatoriamente pré-fabricadas ou dobradas com máquinas especiais;
- não poderão ser empregadas curvas com mais de 90°;
- nas juntas de dilatação, a tubulação deverá ser seccionada, garantindo-se a continuidade elétrica e vedação com dispositivo especial.

5.8.5 Caixas e Conduletes

Deverão ser empregadas caixas nos seguintes locais:

- pontos de entrada e saída dos condutores;
- pontos de emenda ou derivação dos condutores;
- pontos de instalação de aparelhos ou dispositivos;
- ramificações de tubulações.

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

- octogonais de fundo móvel, nas lajes para pontos de luz;
- octogonais estampadas, com 3" x 3", entre lados paralelos, nos extremos dos ramais de distribuição, nos pontos para campainhas ou telefones;
- retangulares estampadas, com 4" x 2", para pontos e tomadas ou interruptores em conjunto igual ou inferior a 3;
- quadradas estampadas, com 4" x 4", para passagem ou para conjunto de tomadas e interruptores superior a 3;

- a distância máxima entre as caixas será de 15 metros;
- as alturas das caixas em relação ao piso acabado serão de 1,30 metros montados até o bordo superior das caixas destinadas a interruptores e de 0,30 m até o bordo das caixas de passagem;
- as caixas de interruptores, quando próximas de alisares, deverão ser localizadas no mínimo a 0,10 m destes;
- quando localizadas em um mesmo compartimento, as caixas deverão ser alinhadas e dispostas de forma a que não apresentem discrepâncias sensíveis no conjunto. Os condutores poderão ser usados nos pontos de entrada e saída dos condutores na tubulação e nas divisões da tubulação.

5.8.6 Enfição

A enfição só poderá ser executada após a execução dos seguintes serviços:

- telhado ou impermeabilização de cobertura;
- revestimento de argamassa;
- colocação de portas, janelas e vedação que impeça a penetração de chuvas;
- pavimentação que leve argamassa.

Antes da enfição os condutos deverão ser secos com estopa e limpos pela passagem de bucha embebida em verniz isolante ou parafina, utilizando-se lubrificantes como talco, dolomita, pedra-sabão, etc., para facilitar o serviço. As emendas de condutores só poderão ser feitas nas caixas, não sendo permitida a enfição de condutores emendados. O isolamento das emendas e derivações deverão ter, no mínimo, características equivalentes aos condutores.

Na enfição das instalações subterrâneas, os cabos não deverão estar sujeitos a esforços de tração capazes de danificar sua capa de chumbo ou o isolamento dos condutores. As emendas e junções dos cabos devem ser feitas de modo a assegurar um perfeito e permanente contato elétrico, devendo ser completadas com solda e isolamento de fita cambrique sem emprego de fita adesiva.

A continuidade elétrica das capas de chumbo e armação de aço deverá ser assegurada por conexão elétrica soldada em torno da emenda ou junção. As emendas e junções de condutores deverão ser encerradas em muflas metálicas, de forma e dimensões adequadas, as quais serão completamente cheias com massa isolante, empregada de acordo com as recomendações do fabricante.

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

5.8.7 Para-raios

Serão montados para proteger de maneira eficaz todo o prédio (inclusive antenas). Os para-raios para sobre-tensões serão instalados nas entradas das subestações, no lado da alta tensão. As hastes de aterramento serão cravadas a uma distância mínima de 3 m das paredes ou muros e serão em número e comprimentos suficientes para dar o valor da resistência de aterramento exigível.



As hastes deverão ser cravadas dentro de caixas com tampa removível, de maneira a permitir a vistoria periódica de suas conexões. A instalação deverá possuir um ponto de medição de resistência de aterramento. Tal ponto deverá ter resistência de contato desprezível e sua tampa só poderá ser removida através de ferramentas. A cordoalha de descida será protegida mecanicamente e com material não magnético, a partir de 3 m acima do solo.

6. IMPERMEABILIZAÇÕES

6.1 Introdução

Devem ser impermeabilizadas as superfícies internas das estruturas em contato com a água, as superfícies externas em contato com o solo, as superfícies internas em contato com esgoto e as superfícies de lajes de cobertura de reservatórios. De uma maneira geral, as superfícies a serem impermeabilizadas devem estar devidamente reparadas, limpas e isentas de partículas soltas ou desagregadas, nata de cimento, óleos, desmoldantes e outros materiais estranhos e nem apresentarem saliências que perturbem a aplicação da impermeabilização. Para tanto recomenda-se a lavagem da estrutura com escova de aço e água ou jato d'água de alta pressão.

Os cantos internos devem ser arredondados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 antes da aplicação do material impermeabilizante. Ninho se falhas de concretagem devem ser escareadas e tratadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, com aditivação de emulsão adesiva tipo “Drykofix” da Dryko, “Viafix Acrílico” da Viapol ou “Denverfix Acrílico” da Denver. De acordo com a complexidade, os serviços de impermeabilização devem, à critério da FISCALIZAÇÃO, ser executados por empresas especializadas.

Deve ser feito teste de estanqueidade, após os trabalhos de impermeabilização, deixando as estruturas com água durante 72 horas no mínimo. Os serviços devem ser expressamente garantidos por um prazo mínimo de 5 anos. De acordo com o tipo de impermeabilização, devem ser tomadas medidas de segurança quanto à intoxicação de operários, incêndios, etc.

6.2 Superfícies Externas de Concreto em Contato com o Solo

Essas superfícies, após a correção das imperfeições e limpeza, devem ser impermeabilizadas com pintura de emulsão asfáltica, estabilizada à base de betume, aplicada com escovão em duas demãos. A aplicação da segunda demão deve ser iniciada, no mínimo, 24 horas após terminada a primeira demão. A película seca, resultante dessas pinturas asfálticas, deve apresentar, no mínimo, 95% (0,2 kg/m² aproximadamente) de betume, em sua composição.

Poderá ser utilizado, também, um sistema de impermeabilização com argamassa polimérica a base de dispersão acrílica tipo “Drycotec” da Dryko, “TEC 100” da Denver, “Viaplus 1000” da Viapol ou equivalentes, desde que com aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO. Ocorrendo chuva no período de 24 horas posteriores à aplicação do revestimento, a FISCALIZAÇÃO poderá determinar a repetição parcial ou total dos serviços.

6.3 Superfícies Internas de Concreto em Contato com Esgotos

Deverá ser utilizado um sistema de impermeabilização à base de resina epóxi isento de solventes e tixotrópico, uma vez que será aplicado em ambiente fechado, do tipo “Drykopoxi Isol” da Dryko Impermeabilizantes, “Viapoxi Coat” da Viapol

Impermeabilizantes, “Belzona 5811” da Belzona Inc., “Denverpoxi Arq” da Denver Impermeabilizantes ou equivalentes.

A superfície deverá estar isenta de pó, óleos, graxas, partículas soltas, desmoldantes, etc. Ninhos e falhas de concretagem deverão ser tratadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, amassada com solução de água e emulsão adesiva acrílica. Os componentes do produto devem ser misturados na dosagem indicada pelos fabricantes obedecendo-se o período de utilização e os intervalos entre as demãos. Passado o período de tempo estipulado para utilização da mistura, a mesma deverá ser descartada.

6.4 Fundações e Alvenarias

Para proteção dos alicerces de eventuais paredes de alvenarias enterradas, deve ser executado, pelo seu lado externo, revestimento de espessura mínima de 20 mm, com argamassa de cimento e areia no traço 1:4, adicionando-se impermeabilizante na dosagem indicada pelo fabricante do mesmo.

Sobre a superfície desse revestimento acabado, já curado e limpo, livre de poeiras ou materiais soltos, devem ser aplicadas duas demãos de tinta betuminosa, usando-se escovão e tinta em abundância, sendo que a segunda demão só deve ser aplicada após decorridas 24 horas do término da primeira.

7. IMPLANTAÇÃO DAS TUBULAÇÕES

7.1 Escavações

Todos os serviços de escavações e reaterros deverão obedecer ao prescrito no item 3.5 – “Escavações”, destas especificações.

7.2 Escoramentos

7.2.1 Generalidades

Toda vez que a escavação, em virtude da natureza do terreno, possa provocar desmoronamento, a EMPREITEIRA é obrigada a providenciar o escoramento adequado. Será obrigatório o escoramento para valas de profundidade superior à de 1,50 m (Portaria nº 45 do Ministério do Trabalho de 09.02.1962). Os tipos de escoramento a serem utilizados devem ser determinados pela FISCALIZAÇÃO e serão os seguintes:

7.2.2 Pontaeteamento

A superfície lateral da vala deve ser contida por pranchas metálicas ou de madeira, espaçadas de 1,35 m, travadas horizontalmente com estroncas de eucalipto de 0,20 m.

7.2.3 Escoramento Descontínuo

Consiste na contenção do solo lateral à vala por pranchas metálicas com espessura de 4,75 mm ou de madeira, em peroba de 0,027 x 0,16 m, espaçadas de 0,16 m, travadas horizontalmente por longarinas de peroba de 0,06 m x 0,16 m em toda a sua extensão, e estroncas de eucalipto de diâmetro 0,20 m a cada 1,35 m, a menos das extremidades das longarinas de onde as estroncas estarão a 0,40 metros.



7.2.4 Escoramento Contínuo Simples

Constituído por tábuas de 0,027 m x 0,30 m, de modo a cobrir toda a superfície lateral da vala, travadas umas às outras horizontalmente por longarinas de 0,06 m x 0,16 m em toda sua extensão, espaçadas verticalmente de 1,00 m com estroncas de Ø 0,20 m, espaçadas de 1,35 m a menos das extremidades das longarinas, de onde as estroncas devem estar a 0,40 m.

7.2.5 Escoramento Especial

Estacas-pranchas de 0,06 m x 0,16 m, do tipo macho e fêmea, travadas horizontalmente por longarinas de Ø 0,08 m x 0,18 m em toda sua extensão, com estroncas de Ø 0,20 m, espaçadas de 1,35 m a menos das extremidades das longarinas, de onde as estroncas devem estar a 0,40 m. As longarinas devem ser espaçadas verticalmente de 1,00 m.

7.2.6 Escoramento Metálico

O solo lateral à vala, neste caso, deve ser contido por pranchas metálicas com encaixe, com espessura da chapa de 6,3 m, travadas horizontalmente por perfil metálico I em toda a sua extensão. As transversinas serão em perfil metálico I espaçadas de 1,35m, a menos das extremidades das longarinas de onde as transversinas estarão a 0,40 metros.

Para se evitar sobrecarga no escoramento, o material escavado deve ser colocado a uma distância da vala, no mínimo, igual a 60% da sua profundidade. Para se evitar a percolação de água pluvial para dentro da vala, a EMPREITEIRA deverá:

- no aparecimento de trincas laterais à vala, providenciar a vedação das mesmas e a impermeabilização da área com asfalto;
- vistoriar junto às sarjetas se não está ocorrendo penetração de água; em caso positivo, vedar com asfalto.

O escoramento em escavações abaixo do lençol freático, em solos que apresentem reais dificuldades quanto à fixação, estanqueidade e equilíbrio do fundo da vala, deve ter “fichas”, cujo dimensionamento deve ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

7.2.7 Retirada do Escoramento

A retirada dos escoramentos das valas deve obedecer às seguintes prescrições:

- O plano de retirada das peças deve ser objeto de programa previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO;
- A remoção da cortina de madeira deve ser executada à medida que avance o aterro e compactação, com a retirada progressiva das cunhas;
- Uma vez atingido o nível inferior da última camada de estroncas, devem ser afrouxadas e removidas as peças de contravento (estroncas e longarinas), bem como os elementos auxiliares de fixação, tais como cunhas, consolos e travamentos; da mesma forma, e sucessivamente, devem ser retiradas as demais camadas de contraventamentos;
- As estacas e elementos verticais de escoramento devem ser removidos com a utilização de dispositivos hidráulicos ou mecânicos, com ou sem vibração, logo que o aterro atinja um nível suficiente, segundo estabelecido no plano de retirada;



- Os furos deixados no terreno, pela retirada de montantes, pontaletes ou estacas, devem ser preenchidos com areia e compactados por vibração ou por percolação de água.

7.3 Esgotamento e Drenagem

Sempre que se fizer necessário, deve se proceder ao esgotamento de águas, afim de permitir a execução dos trabalhos assentamento das tubulações. A EMPREITEIRA deve dispor de equipamento adequado e suficiente, para que o sistema de esgotamento permita a realização dos trabalhos a seco. As instalações de bombeamento devem ser dimensionadas com suficiente margem de segurança e devem ser previstos equipamentos de reserva, incluindo grupo motor-bomba Diesel, para eventuais interrupções de fornecimento de energia elétrica.

A EMPREITEIRA deve prever e evitar irregularidades das operações de esgotamento, controlando e inspecionando o equipamento continuamente. Eventuais anomalias devem ser eliminadas imediatamente. A água retirada deve ser encaminhada para local adequado, a fim de evitar o alagamento das áreas vizinhas ao local de trabalho e desgaste ou erosão em áreas não pavimentadas. O custo da construção da rede elétrica alimentadora, pontos de força, consumo de energia ou combustível, locação, manutenção, operação e guarda dos equipamentos de esgotamento, é de inteira responsabilidade da EMPREITEIRA, estando o mesmo incluído no preço do serviço de esgotamento.

Nas valas inundadas pelas enxurradas, findas as chuvas e esgotadas as valas, os tubos já assentados devem ser limpos internamente, e aqueles cujas extremidades estiverem fechadas, devem ser convenientemente lastreados de maneira que não flutuem quando inundadas as valas. A proteção das valas contra a inundação das águas superficiais deve ser feita mediante a construção de muretas longitudinais às bordas das escavações. O esgotamento da vala deve ser feito por bombas submersíveis ou por sistema de rebaixamento do lençol freático, tipo ponteiros à vácuo, à critério da FISCALIZAÇÃO, seguindo-se as recomendações constantes no item 4.3 destas especificações.

7.4 Sondagens e Fundações

7.4.1 Sondagens Complementares

Na eventualidade de ser encontrado, em qualquer trecho e na profundidade prevista para a execução do assentamento das tubulações ou a execução de estruturas de concreto tais como blocos de ancoragem, terreno de fundação impróprio e que, à juízo da FISCALIZAÇÃO, possa dar lugar a futuras instabilidades das construções, devem ser executadas por conta da CONTRATANTE, sondagens suplementares e ensaios que permitam estudar e projetar a solução tecnicamente mais conveniente e econômica para a construção da obra no trecho em questão (determinação da natureza e extensão das camadas inferiores do solo, do recalque admissível, da curva das pressões, do módulo de elasticidade e da carga de ruptura do terreno em exame).

Neste caso, para que o prazo contratual seja respeitado, poderá a FISCALIZAÇÃO, mantendo em suspenso as tarefas do local em análise, determinar o imediato prosseguimento da obra em outro trecho. Este recurso pode ser adotado pela FISCALIZAÇÃO na hipótese de ocorrer cruzamento da vala escavada com dutos ou obstáculos cuja remoção se revele, ou venha a se revelar, de solução ou execução demorada.

7.4.2 Fundações

As fundações devem ser executadas conforme indicações da FISCALIZAÇÃO, respeitado o estabelecido pela norma ABNT NB-51. A FISCALIZAÇÃO procederá ao exame das condições de suporte do terreno, na cota prevista pelo projeto, e cuidará da obtenção das condições de infraestrutura necessárias para o apoio das tubulações e das estruturas. Normalmente, são previstas fundações diretas para as estruturas e tubulações. Cuidar-se-á para que as superfícies do terreno de apoio estejam adequadamente regularizadas e apiloadas, sem quaisquer materiais soltos.

Quando o solo natural, após a escavação, não apresentar condições adequadas de suporte, nas cotas previstas no projeto, a FISCALIZAÇÃO poderá autorizar uma sobre-escavação, além da cota prevista, devendo o material ser totalmente removido e substituído por outro que preencha as condições de resistência necessárias. A profundidade desta sobre-escavação será estabelecida em projeto específico, ou determinada pela FISCALIZAÇÃO.

Quando a vala for aberta em rocha, o lastro deve ser constituído de material de granulometria fina, perfeitamente adensado, na espessura mínima de 0,20 m. Quando for utilizado embasamento com lastro de brita, deve ser executado um septo de material impermeável a cada 10 m de extensão de vala, de forma que não haja formação de fluxo d'água pelo lastro, com possível arraste de material fino do meio.

7.5 Movimentação, Assentamento, Montagem e Testes de Tubos e Conexões

7.5.1 Movimentação de Tubos e Conexões

A carga e descarga dos tubos e peças especiais deve ser feita, preferencialmente, de modo mecânico com dispositivo de levantamento compatível com o peso dos mesmos e com utilização de cintas de nylon nas partes de sustentação dos tubos objetivando não comprometer o seu revestimento. Qualquer que seja o meio de transporte utilizado, é imperativo prever um calçamento correto, resistente e durável, por meio de caibros colocados não somente debaixo da camada inferior de tubos, mas, também, entre cada uma das outras camadas.

Em hipótese alguma deve haver o contato entre as bolsas dos tubos. Para que isso não ocorra, é necessário que numa mesma camada cada tubo tenha sempre a sua bolsa do lado oposto às bolsas dos dois tubos a ele adjacentes, sendo que as bolsas devem ficar para fora das pontas. Os pontos de contato entre os tubos e peças especiais e as cordas, correntes e tirantes, usadas no carregamento do caminhão, devem ser protegidos com material não abrasivo.

A descarga dos tubos, sempre que possível, deve ser feita ao longo da vala de assentamento, preferencialmente do lado oposto ao da terra retirada da escavação. Não será permitido que os tubos sejam jogados ao solo diretamente do caminhão, ou “trailer”, devendo ser utilizados equipamentos mecânicos apropriados e suportes de lona ou nylon suficientemente largos para evitar marcas constantes no revestimento. Esses suportes devem ter uma largura de 40 cm, e devem ser utilizados no ponto de equilíbrio do tubo. Quando os tubos forem deixados sobre o terreno, devem ser colocados em peças de madeira, colocadas sob as extremidades não revestidas. Os tubos podem ser estocados em

pilhas, desde que sejam separadas por sarrafos de madeira, devidamente calçados nas extremidades.

As pilhas não devem ultrapassar a três camadas para permitir fácil movimentação do material com a utilização de equipamento simples. A movimentação dos tubos e peças especiais, mesmo a distâncias pequenas, deve ser feita com processo, equipamentos e cuidados apropriados que não lhes causem nenhum dano, não sendo permitidos o arraste ou rolagem direta no solo, ou uso de alavancas, correntes ou chapas de aço sem proteção de lona. A FISCALIZAÇÃO poderá impugnar os equipamentos que, a seu critério, forem inadequados às condições de operação. Somente em casos especiais poderão ser usados pórticos com talhas, paus de carga, tripés e outros acessórios deslocáveis manualmente.

7.5.2 Tubos e Conexões com Juntas Elásticas

Compreende o assentamento e montagem de tubos e conexões com junta elástica, de PVC rígido, DEFoFo, ferro fundido dúctil, aço carbono, etc. No caso do assentamento de tubos e conexões de PVC rígido ou DEFoFo com junta elástica, deverão ser seguidas as prescrições contidas na NBR-9822. O abaixamento do tubo na vala somente pode ser iniciado após um rigoroso exame das condições do tubo e da vala, visando, principalmente:

- localizar defeitos ou danos ao revestimento;
- verificar a natureza do fundo e o acabamento das paredes laterais da vala;
- verificar, utilizando-se gabarito adequado, ovalizações superiores a 10 mm.

Quaisquer irregularidades ou defeitos observados devem ser corrigidos e/ou reparados, prontamente, pela EMPREITEIRA. Deve ser previsto um método adequado de abaixamento de forma a garantir que a tubulação tenha uma junção coaxial ao fundo da vala, em sua posição correta, evitando deslocamentos, deslizamentos, tensões de flexão exagerada ou deformações na tubulação.

O assentamento da tubulação deve ser executado de jusante para montante, com a bolsa voltada para montante, nas cotas e alinhamentos previstos no projeto. Os tubos devem ser alinhados ao longo da vala, do lado oposto ao da terra retirada da escavação ou sobre esta em plataforma devidamente preparada. Quando não for possível esta solução, devem ficar livres do eventual risco de choques, resultantes, principalmente, da passagem de veículos e máquinas.

Na preparação para a sequência de montagem das juntas, cumpre verificar, antes da execução das mesmas, a ponta, bolsa e se os elementos de vedação se acham limpos, removendo-se completamente todo o material estranho, ou excesso de revestimento na ranhura que irá receber a junta elástica. As pontas devem ser limpas em todo o seu perímetro, na distância recomendada para a penetração na bolsa, devendo ser removida qualquer irregularidade de acabamento ou excesso de revestimento, por meio de objetos cortantes e escovas de aço. As bordas externas não devem apresentar arestas vivas.

Caso o tubo seja cortado no campo, a ponta deve ser chanfrada com eletrodo de carvão, arco elétrico ou com equipamento mecânico de corte. Após a limpeza rigorosa da ponta e bolsa da junta a ser executada, deve-se alojar o anel de borracha na bolsa, com a face vazada voltada para o interior do tubo. Em seguida, após lubrificação do anel, da ponta e da bolsa, e da verificação do perfeito ajuste em todo o perímetro do anel, a ponta do tubo deve ser introduzida com pressão uniforme até atingir o fundo da bolsa, recuando-se o tubo no

