



**MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES**

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

MATERIAIS E SERVIÇOS

**SEDE DO DISTRITO
MUNICÍPIO DE TABATINGA - AM**

**Tabatinga
2020**

SUMÁRIO

1. Serviços Preliminares

1.1. Sondagem

1.2. Limpeza do terreno

1.3. Administração central

1.4. Mobilização e desmobilização

1.5. Emissão da Comunicação Prévia

1.6. Canteiro de obra

2. Movimento de Terra

3. Estrutura de Concreto armado

3.1. Procedimentos operacionais

3.1.1. Concreto

3.1.2. Armaduras

3.1.3. Formas e escoramento

3.2. Elementos Estruturais

3.2.1. Fundações

3.2.2. Pilares

3.2.3. Vigas e Lajes

4. Paredes e Painéis de Vedação

4.1. Alvenaria de Tijolo cerâmico de 8 furos 10X20X20cm

4.2. Vergas e contravergas em concreto

5. Cobertura

5.1. Estrutura metálica

5.2. Telhas de alumínio

6. Esquadrias

6.1. Esquadrias de madeira

6.2. Tabela de esquadria de madeira

6.3. Esquadria de alumínio

6.4. Tabela de esquadrias de alumínio

6.5. Ferragem

6.6. Vidros

7. Revestimento de Paredes

7.1. Chapisco

7.2. Emboço

7.3. Reboco

7.4. Revestimento cerâmico paredes internas

7.5. Peitoris e bancadas

8. Pavimentação, Pisos, Rodapés e soleiras

8.1. Contrapiso

8.2. Revestimento cerâmico

8.3. Piso externo em cimento desempenado (calçada)

8.4. Soleiras

8.5. Rodapés

9. Pintura

9.1. Selador acrílico

9.2. Massa acrílica

9.3. Tinta látex acrílica

9.4. Tinta de esmalte fosco

9.5. Fundo nivelador branco fosco

10. Paisagismo

10.1. Forração de grama

11. Instalações hidrossanitárias

11.1. Instalações de água fria

11.2. Instalações sanitárias

12. Instalações elétricas

13. sistema de proteção contra descargas atmosféricas

14. Sistema de prevenção de incêndio

14.1. Extintores portáteis

15. Limpeza

16. Entrega

1. SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1. Sondagem

A sondagem do terreno é obrigatória e será executada logo após o levantamento topográfico. Nenhum projeto de fundações será executado sem que se disponha dos resultados da sondagem.

As Sondagens de Reconhecimento serão iniciadas através da **Sondagem manual a Trado**. Primeiramente, executa-se um furo com o trado cavadeira, até que o material comece a se desmoronar. Daí por diante, a sondagem progredirá por meio do trado espiral. Encontrando-se o lençol freático, passa-se para o método de Sondagem a Percussão com circulação de água.

A **Sondagem a Percussão** será executada através de equipamento próprio e as amostras representativas das diversas camadas serão obtidas por meio de barrilete amostrador, $\varnothing_{\text{Ee}} = 2"$ e $\varnothing_{\text{Ei}} = 1.3/8"$, aproveitando-se esse amostrador para se determinar a resistência do solo à penetração, o que é feito em função de número de golpes dados, com um peso de 65 kgf a uma altura de queda de 75 cm, necessários para cravar o amostrador cerca de 30 cm no solo.

A localização das sondagens, seu número e sua profundidade serão definidos em consonância com o calculista das fundações, com base na NB12/79.

Quando a edificação já tiver sua área construída definida, o número de perfurações será determinado em função da projeção da área construída e da localização das cargas concentradas nas fundações.

As perfurações serão referidas às linhas principais da poligonal do terreno e niveladas em relação a um RN bem definido e de caráter permanente.

As perfurações serão da ordem de uma para cada 200 m² de construção, passando a uma para cada 400 m² que excederem a 1200 m² e sendo, no mínimo, em número de duas.

Na hipótese da ocorrência, nas fundações, de cargas muito divergentes ou de grandes cargas concentradas, será obrigatória a execução de maior número de sondagens nas áreas mais carregadas, bem como a retirada de amostras significativas para ensaios de laboratório.

Quando necessário, as amostras extraídas das sondagens serão submetidas a ensaios, com o objetivo de determinar as características das diversas camadas de solo que sejam de interesse para o projeto. Serão também recomendáveis ensaios de campo, feitos no local da obra, como provas de cargas diretamente sobre o terreno ou sobre os elementos da fundação.

Quando as camadas apresentarem perfis descontínuos, será feita uma sondagem complementar com locação que permita eliminar as dúvidas, assegurando a correta avaliação dos resultados.

No caso de ocorrência de argila muito compressível, deve-se utilizar a sondagem tipo Shelby. Neste caso, exige-se que :

- A cravação do amostrador se faça por meio de reação e não de percussão;
- A amostra tenha um só sentido de entrada e de saída do amostrador;
- A amostra seja envolvida em parafina, para evitar perda de umidade;
- O amostrador tenha paredes delgadas.

O resultado da sondagem deverá ser apresentado em forma gráfica contendo o provável perfil do subsolo. Deverá, também, conter um parecer sobre o provável comportamento do subsolo e eventuais cuidados a se observar no projeto e na execução das fundações.

Para edificações com áreas de construção com projeção superior a 2.400 m² serão feitos estudos especiais para fixação do número de perfurações.

A distância entre os furos de sondagem será, no máximo, de 25 m.

A profundidade das sondagens será determinada pelo produto “b.c”, onde “b” é a menor dimensão do retângulo que envolve a área de construção, e “c” é um fator que varia em função da carga por m² da edificação, sendo de valor 1 para cargas até 10 t/m², de valor 1,5 para cargas até 15 t/m² e de valor 2 para cargas de 20 t/m². Para cargas superiores a 20 t/m² será obrigatório um estudo especial.

1.2. Limpeza do terreno

A completa limpeza do terreno será efetuada tomando-se os devidos cuidados de forma a serem evitados danos a terceiros, ou a propriedades vizinhas.

A capina e a roçagem deverão ser feitas manualmente com foice, roçadeira, motosserra ou outras ferramentas adequadas.

O destocamento manual compreenderá a operação de corte e remoção dos tocos e das raízes da vegetação arbustiva ou de pequeno porte até o $E = 5$ cm.

As árvores de diâmetro acima de 5 cm deverão ser retiradas com o auxílio de equipamentos mecânicos.

Deverão ser preservados os elementos de composição paisagística devidamente assinalados no projeto, bem como indicados pela Fiscalização.

Os entulhos e restos de vegetação deverão ser removidos do terreno e colocados em local apropriado, indicado pela Fiscalização.

1.3. Administração local

São despesas oriundas da administração local de uma obra que são destinadas exclusivamente àquela obra contratada com as características necessárias à qualidade satisfatória pretendida e que não fazem parte das despesas indiretas. Será obrigatório inserir na planilha orçamentária os itens inerentes à administração local, com suas composições tecnicamente justificadas. Estão incluídas neste item as seguintes despesas: pessoal administrativo da obra como engenheiro incluindo visitas pontuais para determinadas especificidades, mestre, encarregados, almoxarife, vigilância, incluindo todos os respectivos encargos; veículos e equipamentos de apoio com seus consumos; consumos de água/esgoto/telefone/energia; alimentação e transporte de todos os empregados da obra (diretos e indiretos); equipamento e demais despesas locais ligadas indiretamente à obra.

1.4. Mobilização e desmobilização

Não haverá mobilização nem desmobilização, devido a obra está localizada na malha urbana da cidade de Tabatinga, tendo acesso favorável à aquisição de material.

Mobilização e desmobilização é conjunto de providências e operações, necessários ao executor da obra, que compreende o efetivo deslocamento e instalação no local onde deverão ser realizados os serviços, de todo o pessoal técnico e de apoio, recursos humanos não disponíveis no local da obra, bem como todos os materiais e equipamentos e instalações, desmontagem do Canteiro de Obras e consequente retirada do local de todo o efetivo, além dos equipamentos e materiais de propriedade exclusiva da Contratada, entregando a área das instalações devidamente limpa. Deverão constar na planilha orçamentária com suas composições tecnicamente justificada.

1.5. Emissão da Comunicação Prévia/conclusão

Será obrigatória, antes do início da obra, a emissão, pela Contratada, de um documento informando à Delegacia Regional do Ministério do Trabalho sobre o início dos serviços.

No documento deverão constar:

- A data em que será iniciada a obra e o prazo para execução;
- Endereço completo da obra;
- Endereço e o CNPJ da empresa;
- A descrição sucinta da obra e seus dados principais.
- Número máximo previsto de trabalhadores na obra.

Uma cópia do comunicado deverá ser encaminhada à Fiscalização

Elaboração do PCMSO (Programa de CONTROLE MÉDICO DE SAÚDE OCUPACIONAL)

Serão obrigatórios a elaboração e o cumprimento do PCMSO nas obras com 20 (vinte) trabalhadores ou mais.

O PCMAT deverá contemplar as exigências contidas na NR 9 e NR 18, devendo ser mantido no canteiro, a disposição da Fiscalização e do órgão regional do Ministério do Trabalho.

O PCMSO deverá contemplar os seguintes documentos:

- Memorial sobre as condições e o meio ambiente de trabalho nas atividades e operações, levando-se em consideração os riscos de acidentes e de doenças do trabalho e suas respectivas medidas preventivas;
- Projeto de execução das proteções coletivas em conformidade com as etapas de execução da obra;
- Especificação técnica das proteções coletivas e individuais a serem utilizadas;
- Cronograma de implantação das medidas preventivas definidas no PCMSO;
- Lay-out do canteiro;
- Programa educativo contemplando a temática de prevenção de acidentes, doenças do trabalho, e doenças sexualmente transmissíveis, com suas cargas horárias.

Registros, taxas, licenças e alvará

Deverão ser providenciados os seguintes documentos, cujas cópias serão encaminhadas à Fiscalização:

- Matrícula da Obra no INSS;
- ART junto ao CREA e/ou RRT junto ao CAU;
- Licença ou alvará para construção emitida pela Prefeitura do município onde será realizada a obra.

1.6. Canteiro de Obras

Na construção do canteiro de serviço deverão ser previstas as seguintes unidades básicas:

- **Barracão para escritório de obra:** o barracão para escritório de obra, será implantado em parte das antigas instalações do DSEI. O barracão Deverá ter mínimo atender as condições previstas no projeto a ser feito pela Contratada, e terá todas as facilidades da conveniência da contratada e da fiscalização (mesas de trabalho e de reunião, geladeira, filtro, iluminação elétrica, telefone e fax quando necessários). Deverá dispor de instalações sanitárias completas. Conforme as condições do ambiente, terão ventilação forçada ou ar condicionado (neste caso será necessário a adoção de forro térmico, o que poderá ser

obtido com placas de isopor) a depender do porte da obra será do tipo padrão pequeno, médio ou grande. A empreiteira deverá prever em seus custos indiretos de pessoal para limpeza diária e contínua das instalações do escritório bem como de toda a obra inclusive o canteiro.

-Barracão fechado para depósito de cimento e almoxarifado: No mínimo de acordo com o projeto.

- Baías para agregados;

- Abrigos para madeiras e tubos de PVC;

- Barracão para banheiro e vestiário de obra: capacidade conforme projeto.

- Ambulatório:

Sempre que o canteiro comportar 50 ou mais trabalhadores. Nos casos de obras com menos de 50 operários, não será necessária a construção do ambulatório, devendo a Contratada manter uma farmácia organizada como suporte mínimo para os primeiros socorros.

Nota: Sempre que possível, deverão ser evitadas as construções de alojamentos e cozinha dentro do canteiro de obras. Se necessário, deverão ser convenientemente projetados, prevendo-se, nestes casos, instalações para lavanderia e uma “área de convivência” (área de lazer).

Instalações Sanitárias

Deverão ser construídas observando-se as seguintes características:

- ter portas de acesso que impeçam o devassamento e mantenham o resguardo conveniente;
- ter pisos impermeáveis e antiderrapantes;
- estar situadas afastadas do local destinado às refeições;
- ter ventilação e iluminação adequadas;
- possuir as instalações elétricas adequadamente protegidas;
- ter pé-direito mínimo de 2,50m;

- estar situadas em local de fácil e seguro acesso, não sendo permitido um deslocamento superior a 150 m do posto de trabalho.

As instalações poderão ser executadas em madeira, devendo, entretanto, ser pintadas a óleo, para que sejam laváveis e duráveis.

Toda instalação sanitária de obra deverá conter, no mínimo, os seguintes aparelhos, nas seguintes condições:

Isolamentos

Conforme o local e suas condições específicas, a obra deverá ser total ou parcialmente cercada com tapumes com altura mínima de 2,20 m. Poderão ser utilizadas tábuas, chapas compensadas, chapas de alumínio ou chapas de aglomerado desde que apresentem rigidez suficiente para impedir o acesso de pessoas estranhas no perímetro da obra.

Nas entradas e saídas de veículos deverão ser previstas pintura de advertência e sinalização pisca-pisca de segurança.

Placas da Obra

A Contratada deverá providenciar uma placa de obra nas dimensões definidas no Manual de Identidade Visual para placas de obra do governo federal com os dizeres pertinentes a obra, definidos pela Fiscalização.

É de responsabilidade da empresa contratada o fornecimento, montagem e assentamento das placas, que poderão ser executadas em chapa de aço galvanizado, nº 16 ou 18, com tratamento oxidante, sem moldura, ou em chapa de madeira compensada, ou ainda em lona, devidamente especificada na planilha orçamentária.

Em qualquer caso, no entanto, as placas serão fixadas em estruturas de madeira serrada ou ferro. As peças deverão ter dimensões suficientes para suporte das placas e para suportar a ação dos ventos.

Documentos de Referência

NR 18 Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (Ministério do Trabalho)

NR 23 Combate Contra Incêndios (Ministério do Trabalho)

ABNT NB-12/79 Programação de sondagens de simples reconhecimento do subsolo para fundações de edifícios

ABNT NBR-6484/80 Execução de sondagens de simples reconhecimento do subsolo

ABNT NBR-6502/80 Rochas e solos – Terminologia

ABNT NBR-07250 Identificação e descrição de amostras de solos obtidas em sondagens de simples reconhecimento dos solos

ABNT NBR-09603 Sondagem a Trado – Procedimento

ABNT NBR-09820 Coleta de amostras indeformadas de solos em furos de sondagens - Procedimento

2. MOVIMENTO DE TERRA

Deverá ser removida a camada vegetal do terreno, incluindo raízes e matéria orgânica, na espessura média 10cm, por meio de limpeza mecanizada e/ou manual.

O material removido, considerado como imprestável, deverá ser transportado, por processo manual ou mecânico até seu destino final, bota-fora onde realizar-se-á a sua descarga.

Com o objetivo de elevar a cota do terreno até o greide definido em projeto deverá ser executada exploração de jazida para obter-se o material de empréstimo necessário.

O material escavado deverá ser carregado em caminhão caçamba e transportado até o local do aterro.

O material utilizado no aterro poderá ser constituído por solo, alteração de rocha, rocha ou associação desses tipos.

Deverá ser executada descarga, espalhamento, homogeneização e compactação dos materiais procedentes de empréstimo para a construção do corpo do aterro obedecendo rigorosamente os elementos técnicos fornecidos em projeto.

O lançamento do material será executado em camadas horizontais sucessivas, com espessura máxima de 20 cm, com larguras que permitam o perfeito adensamento e compactação.

Todas as camadas deverão ser convenientemente compactadas com o uso de compactador pneumático e rolos compactadores.

Para corpos dos aterros (parte do aterro situada além de 0,60m abaixo do greide) considerar-se-á umidade ótima, mais ou menos 3% de tolerância, até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 95% da massa específica aparente máxima seca (Ensaio de Proctor Normal).

Para camadas finais (parte do aterro limitada a 0,60m abaixo do greide) a massa específica aparente seca deverá corresponder a 100% da massa específica aparente máxima seca (Ensaio de Proctor Normal).

Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação deverão ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca exigida.

3. ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO

3.1. Procedimentos Operacionais

3.1.1. Concreto

3.1.1.1. Materiais Constituintes do Concreto:

Aglomerantes (cimentos)

Somente cimentos que obedeçam às normas da ABNT são considerados neste caderno. Quando necessário serão feitas exigências adicionais. Outros tipos de cimento poderão ser admitidos desde que suas propriedades sejam suficientemente estudadas por laboratório nacional idôneo.

Agregados

O agregado deverá ser isento de teores de constituintes mineralógicos deletérios que conduzem a uma possível reação em meio úmido entre a sílica e os álcalis do cimento;

O agregado graúdo não poderá apresentar, no ensaio de resistência aos sulfatos, perda de peso maior que a prevista na especificação adotada.

No caso de não ser atendida qualquer das exigências, o agregado só poderá ser usado se obedecer às recomendações e limitações decorrentes de estudo em laboratório nacional idôneo.

Agregados diferentes deverão ser depositados em plataformas separadas, de modo que não haja possibilidade de se misturarem com outros agregados ou com materiais estranhos que venham prejudicar sua qualidade, também no manuseio deverão ser tomadas precauções para evitar essa mistura.

A dimensão máxima característica do agregado, considerado em sua totalidade, deverá ser menor que $\frac{1}{4}$ da menor distância entre faces das formas e $\frac{1}{3}$ da espessura das lajes e deverá satisfazer ao prescrito no item 6.3.2.2 da NBR-6118.

Água

A água destinada ao amassamento do concreto deverá ser isenta de teores prejudiciais de substâncias estranhas. Presumem-se satisfatórias as águas potáveis e as que tenham pH entre 5,8 e 8,0 e respeitem os seguintes limites máximos: Matéria orgânica (expressa em oxigênio consumido) 3 mg/l; Resíduo sólido 5000 mg/l; Sulfatos 300 mg/l; Cloretos 500 mg/l; Açúcar 5 mg/l.

Em casos especiais, a critério do responsável pela obra, deverão ser consideradas outras substâncias prejudiciais.

Os limites acima incluem as substâncias trazidas ao concreto pelo agregado. No caso de não ser atendido qualquer dos limites acima, a água só poderá ser usada se obedecer a recomendações e limitações decorrentes de estudo em laboratório nacional idôneo.

Aditivos

Os aditivos só poderão ser usados se obedecerem às especificações nacionais ou, na falta destas, se as suas propriedades tiverem sido verificadas experimentalmente em laboratório nacional idôneo.

3.1.1.2. Preparo do Concreto

Dosagem

O concreto deverá ser dosado experimentalmente de acordo com o estabelecido no item 8.3.1 da NBR6118. A dosagem experimental poderá ser feita por qualquer método baseado na correlação entre as características de resistência e durabilidade do concreto e a relação água-cimento, levando-se em conta a trabalhabilidade desejada e satisfazendo-se as seguintes condições:

- A quantidade mínima de cimento por metro cúbico de concreto será de 300 kg;
- A proporção de agregado miúdo no volume total do agregado será fixado de maneira a obter-se um concreto de trabalhabilidade adequada a seu emprego, devendo estar entre 30% e 50%.
- A quantidade de água será mínima compatível com a trabalhabilidade necessária.
- A resistência característica para o cálculo será $f_{ck}25$ MPa.

Relação Água-Cimento

A fixação da relação água-cimento decorrerá:

- Da resistência de dosagem f_{c28} , ou na idade prevista no plano de obra para que a resistência seja atingida de acordo com o item 8.3.1.2 da NBR-6118 (resistência de dosagem);
- Das peculiaridades da obra relativa à sua durabilidade (tais como impermeabilidade e resistência ao desgaste, a ação de líquidos e gases agressivos, a altas temperaturas e variações bruscas de temperatura e umidade) e relativas à prevenção contra retração exagerada.

Transporte do Concreto

O concreto deverá ser transportado do local do amassamento para o de lançamento num tempo compatível com o prescrito ao que NBR-6118 prescreve para o lançamento, e o meio utilizado deverá ser tal que não acarrete desagregação de seus elementos ou perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação.

No caso de transporte por bombas, o diâmetro interno do tubo deverá ser no mínimo três vezes o diâmetro máximo do agregado.

O sistema de transporte deverá, sempre que possível permitir o lançamento direto nas formas, evitando-se depósito intermediário, se este for necessário no manuseio do concreto deverão ser tomadas precauções para evitar desagregação.

Lançamento do Concreto

O concreto deverá ser lançado logo após o amassamento, não sendo permitido entre o fim deste e o do lançamento intervalo superior a uma hora, se for utilizada agitação mecânica, esse prazo será contado a partir do fim da agitação com o uso de retardadores de pega o prazo poderá ser aumentado de acordo com as características do aditivo.

Em nenhuma hipótese se fará o lançamento após o início da pega. E não será admitido o uso de concreto remisturado.

Para os lançamentos que tenham de ser feito a seco, em recinto sujeitos à penetração de água, deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não haja água no local em que se lança o concreto nem possa o concreto fresco vir a ser por ela lavado.

O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição final, evitando-se incrustação de argamassa nas paredes das formas e nas armaduras.

Deverão ser tomadas precauções, para manter a homogeneidade do concreto. A altura de queda livre não poderá ultrapassar 2 m. Para peças estreitas e altas o concreto deverá ser lançado por janelas abertas na parte lateral, ou por meio de funis ou trombas.

Cuidados especiais deverão ser tomados quando o lançamento se der em meio ambiente com temperatura inferior a 10°C ou superior a 40°C.

O concreto não deverá ser lançado sob chuva, salvo tomando-se cuidados especiais adequados e obtendo-se aprovação da fiscalização. Não será admitido que a água da chuva venha a aumentar o fator água/cimento da mistura, nem danificar o acabamento superficial.

Antes do lançamento do concreto a água eventualmente existente nas escavações deverá ser removida, as formas deverão estar limpas sem concreto velho ou sobras de material proveniente da montagem das formas e das armaduras.

Adensamento

Durante e imediatamente após o lançamento o concreto deverá ser vibrado ou socado contínua e energicamente com equipamento adequado à trabalhabilidade do concreto. O adensamento deverá ser cuidadoso para que o concreto preencha todos recantos da forma. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja secreção dos materiais, dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ou seu redor, com prejuízo da aderência.

No adensamento manual as camadas de concreto não deverão exceder 20 cm. Quando se utilizarem vibradores de imersão a espessura da camada deverá ser aproximadamente $\frac{3}{4}$ do comprimento da agulha, se não puder atender a esta exigência não deverá ser empregado vibrador de imersão.

Juntas de concretagem

Quando o lançamento do concreto for interrompido e assim formar-se uma junta de concretagem, deverão ser tomadas as precauções necessárias para garantir, ao reiniciar-se o lançamento, a suficiente ligação do concreto já endurecido com o do novo trecho. Antes de reiniciar-se o lançamento deverá ser removida a nata e feita a limpeza da junta.

Deverão ser tomadas precauções para garantir a resistência aos esforços que podem agir na superfície da junta, as quais poderão consistir em se deixar barras cravadas ou rentes no concreto mais velho. As juntas deverão ser localizadas onde forem menores os esforços de cisalhamento, preferencialmente em posição normal aos de compressão, salvo se demonstrado que a junta não diminuirá a resistência da peça. O concreto deverá ser perfeitamente adensado até a superfície da junta, usando forma quando necessário para garantir o adensamento.

No caso de vigas ou lajes apoiadas em pilares ou paredes o lançamento do concreto deverá ser interrompido no plano de ligação do pilar ou parede com a face inferior da laje ou viga, ou no plano que limita inferiormente as mísulas e os capitéis, durante o tempo necessário para evitar que o assentamento do concreto produza fissuras ou discontinuidades na vizinhança daquele plano.

As eventuais juntas de concretagem devem ser judiciosamente previstas, de maneira que as emendas decorrentes dessas interrupções sejam praticamente invisíveis ou propositadamente marcadas. O plano de concretagem deverá ser previamente aprovado pela fiscalização, com especiais cuidados na localização nos trechos de interrupção diária.

Cura do concreto e outros cuidados

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, água torrencial, agente químico, bem como choques e vibrações de intensidade tal que possa produzir fissuração na massa do concreto ou prejudicar a sua aderência à armadura.

A proteção contra a secagem prematura, pelo menos durante os 7 (sete) primeiros dias após o lançamento do concreto, aumentado este mínimo quando a natureza do cimento o exigir, poderá ser feita mantendo-se umedecida a superfície ou protegendo-se com uma película impermeável. O endurecimento do concreto poderá ser antecipado por meio de tratamento térmico adequado e devidamente controlado, não se dispensando as medidas de proteção contra secagem.

Não poderão ser usados processos de cura que descolarem as superfícies expostas do concreto ou que reduzam a aderência ou penetração das camadas de acabamento que vierem a ser aplicadas.

3.1.1.3. Controle do Concreto

Controle de Resistência do Concreto

Tendo em vista a diversidade de condições construtivas e a importância relativa das diferentes estruturas de concreto, consideram-se dois tipos de controle da resistência do concreto à compressão: controle sistemático e controle assistemático.

Controle Sistemático

O controle sistemático é sempre recomendável e será obrigatório quando for adotado $f_{ck} > 16 \text{ MPa}$ ou $c < 1.4$. A totalidade do concreto da estrutura será dividida em lotes, para efeito de controle e aceitação.

Os lotes não deverão ter mais de 100 m³, nem corresponder a área de construção de mais de 500 m² e nem a tempo de execução de mais de 2 semanas. Nos edifícios cada lote não poderá compreender mais de 1 andar. Nas estruturas de grande volume, o lote poderá atingir 500 m³, mas o tempo de execução correspondente não poderá superar 1 semana.

A cada lote de concreto corresponderá 1 amostra com n exemplares, retirados de maneira que a amostra seja representativa do lote todo. Cada exemplar será construído por 2 corpos de prova da mesma amassada e moldados no mesmo ato, tomando-se como resistência do exemplar o maior dos 2 valores obtidos no ensaio.

Excepcionalmente, excluído o caso do índice reduzido de amostragem (item 15.1.14 da NBR-6118), quando a moldagem, a cura inicial e o transporte dos corpos de prova forem realizados por pessoal especializado, de laboratório, cada exemplar poderá ser constituído por um único corpo de prova.

No caso de concreto pré-misturado, a amostra deverá ser pelo menos um exemplar de cada caminhão-betoneira recebido na obra.

Documentos de Referência

ABNT NB1/NBR6118/82 Projeto e execução de obras de concreto armado.

ABNT MB-833 NBR5672 Diretrizes para o controle tecnológico de materiais destinados a estruturas de concreto.

ABNT MB-1 NBR5750/92 Amostragem de concreto fresco.

ABNT MB-1 NBR5732/91 Cimento Portland comum.

ABNT MB-2 NBR5738/94 Moldagem e cura de corpos de prova cilíndricos ou prismáticos de concreto

ABNT MB-3 NBR5739/94 Concreto - Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos

ABNT MB-170 NBR6465/84 Agregados - Determinação de abrasão "Los Angeles"

ABNT MB-215 NBR6467/87 Agregados - Determinação do inchamento de agregado miúdo

ABNT EB-4 NBR7211/86 Agregado para concreto

ABNT EB-136 NBR7212/84 Execução de concreto dosado em central

ABNT EB-1133 NBR7214/82 Areia normal para ensaio de cimento

ABNT MB-6 NBR7216/87 Amostragem de agregados

ABNT MB-212 NBR7222/94 Argamassa e Concreto - determinação da resistência à tração por compressão diametral de corpos de prova cilíndricos

ABNT MB-256NBR7223/92 Concreto - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco do cone

ABNT MB-2518NBR9605/92 Concreto - Reconstituição do traço de concreto fresco

ABNT MB-2519NBR9606/92 Concreto - Determinação da consistência pelo espalhamento do tronco do cone

ABNT MB-2625NBR9832/92 Concreto e argamassa - Determinação dos tempos de pega por meio da resistência a penetração.

ABNT TB-309NBR9935/92 Agregados

ABNT MB2771NBR10342/92 Concreto - Perna de abatimento

ABNT MB2948NBR10787/94 Concreto endurecido - Determinação da penetração de água sob pressão.

ABNT EB1763NBR11768/92 Aditivos para concreto

ABNT NBR12654/92 Controle tecnológico de materiais componentes do concreto

ABNT NBR12655/96 Concreto - Preparo, controle e recebimento

ABNT NBR12821/93 Preparação de concreto em laboratório

3.1.2. Armaduras

As armaduras deverão ser executadas com barras e fios de aço que satisfaçam as especificações da ABNT. Poderão ser usados aços de outra qualidade desde que suas propriedades sejam suficientemente estudadas por laboratório nacional idôneo.

A execução das armaduras deverá obedecer, rigorosamente ao projeto estrutural no que se refere à posição, bitola, dobramento e recobrimento.

Qualquer mudança de tipo ou bitola nas barras de aço, sendo modificação de projeto, dependerá de aprovação do autor do projeto estrutural e da fiscalização.

As emendas de barras da armadura deverão ser feitas de acordo com o previsto no projeto, as não previstas só poderão ser localizadas e executadas conforme o item 6.3.5 da NBR-6118 e dependerá da aprovação do autor do projeto e da fiscalização.

Na colocação das armaduras nas formas, deverão aquelas estar limpas, isentas de qualquer impurezas (graxa, lama, etc.) capaz de comprometer a boa qualidade dos serviços.

3.1.3. Formas e Escoramento

As formas deverão adaptar-se às formas e dimensões das peças da estrutura projetada.

As formas e os escoramentos deverão ser dimensionados e construídos obedecendo às prescrições das normas brasileiras relativas a estruturas de madeira e a estruturas metálicas.

As formas deverão ser dimensionadas de modo que não possam sofrer deformações prejudiciais, quer sob a ação dos fatores ambientais, quer sob a carga, especialmente o concreto fresco, considerado nesta o efeito do adensamento sobre o empuxo do concreto.

Nas peças de grande vão dever-se-á dar às formas a contra flecha eventualmente necessária para compensar a deformação provocada pelo peso do material nelas introduzido, se já não tiver sido prevista no projeto.

O escoramento deverá ser projetado de modo a não sofrer sob a ação de seu peso, do peso da estrutura e das cargas acidentais que possam atuar durante a execução da obra, deformações prejudiciais à forma da estrutura ou que possam causar esforços no concreto na fase do endurecimento. Não se admitem pontaletes de madeira com diâmetro ou menor lado da seção retangular inferior a 5 cm, para madeiras duras e 7 cm para madeiras moles.

Os pontaletes com mais de 3,0 m de comprimento deverão ser contraventados, salvo se for demonstrada desnecessidade desta medida para evitar flambagem.

Deverão ser tomadas as precauções necessárias para evitar recalques prejudiciais provocados no solo ou na parte da estrutura que suporta o escoamento, pelas cargas por este transmitidas.

As formas devem ser suficientemente estanques de modo a impedirem a perda do líquido do concreto, todas as superfícies das formas que entrarem em contato com o concreto deverão ser abundantemente molhadas ou tratadas com um composto apropriado, de maneira a impedir a absorção da água contida no concreto, manchar ou ser prejudicial ao concreto.

Deverão ser deixadas aberturas provisórias (janelas) próximas ao fundo, e a intervalos suficientes nas faces das formas de pilares, e paredes e em outros locais, se necessário, para permitir a limpeza e a inspeção antes da concretagem, assim como para reduzir a altura de queda livre de lançamento de concreto.

A retirada das formas e do escoramento só poderá ser feita quando o concreto se achar suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis, tendo em vista valor baixo do módulo de deformação (E_c) e a maior probabilidade de grande deformação lenta quando o concreto é solicitado com pouca idade.

Se não for demonstrado o atendimento das condições acima e não se tendo usado cimento de alta resistência inicial ou processo que acelere o endurecimento, a retirada das formas e do escoramento não deverá dar-se antes dos seguintes prazos:

- Faces laterais: 3 dias
- Faces inferiores, deixando-se pontaletes bem encunhados e convenientemente espaçados: 14 dias.
- Faces inferiores sem pontaletes: 21 dias

A retirada do escoramento e das formas deverá se efetuada sem choques e obedecer a um programa elaborado de acordo com o tipo de estrutura.

Documentos de Referência

ABNT NBR 6118 / NB 1/78 Projeto e execução de obras de concreto armado

ABNT NBR 07190 Cálculo e execução de estruturas de madeira

ABNT NBR 07678 Segurança na execução de obras e serviços de construção

Doka do Brasil - Manual Dokaflex

SH Formas, Andaimes e Escoramento - Manuais de Escoramento

3.2. Elementos Estruturais

3.2.1. Fundações

3.2.1.1. Fundação em Superfície (Rasa, Direta ou Superficial)

Desde que seja tecnicamente viável, a fundação direta é uma opção interessante, pois, no aspecto técnico tem-se a facilidade de inspeção do solo de apoio aliado ao controle de qualidade do material no que se refere à resistência e aplicação.

As sapatas deverão ser dimensionadas de acordo com as cargas na fundação fornecidas pelo cálculo da estrutura e pela capacidade de suporte do terreno, que deverá ser determinada através de ensaios para cada terreno onde a edificação será executada.

Tipos: *Sapata, Bloco, Sapata associada, Radier, Vigas de Fundação, etc.*

Sequência de Execução

Sob cada sapata ou bloco armado será, previamente, lançada uma camada de base de concreto simples com 5 cm de espessura mínima.

Na confecção de concreto ciclópico - para os blocos - os mesmos deverão ser constituídos por concreto simples preparados a parte, nas dosagens estabelecidas, cuja massa, por ocasião do lançamento nas formas, será paulatinamente incorporada à quantidade fixada de pedras de mão, de forma que todas sejam envolvidas pelo concreto.

Compete a Empreiteira verificar se o terreno é compatível com a taxa de fadiga (taxa de trabalho do terreno), adotada pelo autor do projeto de fundações concretando as sapatas e/ou blocos em camadas do solo que assegurem a perfeita estabilidade da obra.

Devem ser considerados os seguintes fatores na determinação da pressão admissível:

- a) profundidade da fundação;
- b) dimensão e forma dos elementos da fundação;
- c) características das camadas de terreno abaixo do nível da fundação;
- d) lençol d'água;
- e) modificação das características do terreno por efeito de alívio de pressões, alteração do teor de umidade ou ambos;

f) características da obra, em especial a rigidez da estrutura.

A base de uma fundação deve ser assentada a uma profundidade tal que garanta que o solo de apoio não seja influenciado pelos agentes atmosféricos e fluxos d'água.

Nas divisas de terrenos vizinhos, salvo quando a fundação for assentada sobre rocha, tal profundidade não deve ser menor que 1,5 metros.

3.2.1.2. Fundações Profundas

Quando o solo compatível com a carga da edificação se encontra a mais de 3m de profundidade é necessário recorrer às fundações profundas, tipo estaca, Elementos esbeltos, implantados no solo por meio de percussão ou pela prévia perfuração do solo com posterior concretagem, que dissipam a carga proveniente da estrutura por meio de resistência lateral e resistência de ponta.

Tipos: *Estaca, Tubulão, Caixão, Estaca cravada, Estaca injetada, Estaca broca, estaca tipo Strauss, Estaca escavada, Estaca tipo Franki, Estaca mista.*

Sequência de Execução

Reconhecimento Geológico

Sempre que necessário, deve ser realizada vistoria geológica de campo por profissional especializado, complementada ou não por investigações geológicas adicionais com consultas a mapas geológicos, bibliografia especializada, fotografias aéreas comuns ou multiespectrais, etc.

Reconhecimento Geotécnico

Compreende as sondagens de simples reconhecimento, métodos geofísicos e qualquer outro tipo de prospecção do solo para fins de fundação. As sondagens de reconhecimento a percussão devem ser executadas de acordo com as normas da ABNT, levando-se em conta as peculiaridades da obra em projeto.

Estacas de concreto moldadas “in loco”

As estacas moldadas “in loco” são executadas enchendo-se de concreto perfurações previamente executadas no terreno, através de escavações ou cravações de tubo de ponta fechada. Podem ou não ter base alargada. Essas perfurações podem ter suas paredes suportadas ou não e o suporte pode ser provido por um revestimento, recuperável ou perdido, ou por lama tixotrópica. Só é admitida a perfuração não suportada em terrenos coesivos, acima do lençol d’água, natural ou rebaixado.

Quanto à concretagem, admitem-se as seguintes variantes:

- a) Perfuração não suportada (isenta d’água): O concreto é simplesmente lançado do topo da perfuração, através de tromba (funil) de comprimento adequado, usualmente é suficiente que o comprimento do tubo do funil seja cinco vezes seu diâmetro;
- b) Perfuração suportada com revestimento perdido, isento d’água: O concreto é simplesmente lançado do topo da perfuração;
- c) Perfuração suportada com revestimento perdido ou a ser recuperado, cheia d’água: É adotado um processo de concretagem submersa, de preferência com emprego de tremonha;
- d) Perfuração suportada com revestimento a ser recuperado, isenta d’água: neste caso, a concretagem pode ser feita em duas modalidades;
- e) na perfuração suportada por lama, é adotado um processo de concretagem submersa, utilizando-se tremonha, no caso de uso de bomba de concreto, a mesma deve despejar o concreto no topo da tremonha, sendo vedado bombear diretamente para o fundo da estaca;

Nota: Em cada caso o concreto deve ter plasticidade adaptada à modalidade de execução;

- e) na perfuração suportada por lama, é adotado um processo de concretagem submersa, utilizando-se tremonha, no caso de uso de bomba de concreto, a mesma deve despejar o concreto no topo da tremonha, sendo vedado bombear diretamente para o fundo da estaca;

Notas:

- a) Nos casos em que, apesar dos cuidados mencionados, não se possa garantir a integridade da estaca, estes processos devem ser revestidos;
- b) A execução de estacas moldadas “in loco” sem revestimento ou com tubo de revestimento recuperado, quando houver espessas camadas de argilas moles, exigirá cuidados especiais, tais como dosagem e plasticidade adequadas do concreto, armadura especial, etc.

No caso de estacas Strauss, para garantia de:

- a) centralização da estaca, o tripé ou torre deve ser localizado de maneira que o soquete preso ao cabo de aço fique centralizado no piquete de locação;
- b) início da perfuração, a perfuração é iniciada com o soquete até 1 a 2 m de profundidade; o furo servirá de guia para introdução do primeiro tubo de revestimento, dentado na extremidade inferior e chamado de “coroa”;
- c) perfuração: após a introdução da coroa, o soquete é substituído pela sonda, a qual, por golpes sucessivos, vai retirando o solo do interior e abaixo da “coroa”, que vai se introduzindo no terreno; quando a coroa estiver toda cravada é rosqueada o tubo seguinte e assim por diante, até que se atinja a profundidade prevista para a estaca e as condições previstas para o terreno; previamente à concretagem, deve ser feita a limpeza completa do fundo da estaca, com total remoção da lama e da água eventualmente acumuladas durante a perfuração;
- d) concretagem: com o furo completamente seco, e lançado o concreto no tubo em quantidade suficiente para se ter uma coluna de, aproximadamente, um metro; sem puxar a tubulação de revestimento, apiloa-se o concreto, para formar uma espécie de bulbo; para execução do fuste, o concreto é lançado dentro da tubulação e, à medida que é apiloado, esta vai sendo retirada com o emprego do guincho manual; para garantia de continuidade do fuste, deve ser mantida dentro da tubulação, durante o apiloamento, uma coluna de concreto suficiente para que o mesmo ocupe todo o espaço perfurado e eventuais vazios e deformações, no subsolo. O pilão deve ter oportunidade de entrar em contato com o solo da parede ou base da estaca, para não provocar desabamento ou mistura de solo com o concreto;

- A concretagem é feita até um pouco acima da cota de arrasamento da estaca, deixando-se um excesso para o corte da cabeça da estaca;

O concreto utilizado deve apresentar, no mínimo, um fck de 12 MN/m² e consumo de cimento superior a 300 Kg/m³, e deve ter consistência plástica, neste caso, recomenda-se fator água-cimento não superior a 0,55.

Estacas injetadas de pequeno diâmetro (estaca raiz)

São consideradas estacas injetadas de pequeno diâmetro aquelas escavadas de forma circular, com perfuratriz, e injetadas, com diâmetro até cerca de 20 cm. Podem ser verticais ou inclinadas.

Basicamente são executadas com o seguinte procedimento:

- a) escavação através de perfuração com equipamento mecânico apropriado, até a cota especificada no projeto, com uso ou não de lama bentonítica de revestimento total ou parcial, e com diâmetro da perfuração no mínimo igual ao do fuste considerado no dimensionamento;
- b) limpeza do furo e introdução da armadura (tubo, barras ou fios de aço) e, quando for o caso, dispositivo para injeção (tubo de válvulas múltiplas);
- c) injeção de produto aglutinante, sob pressão, para a moldagem do fuste e ligação da estaca ao terreno, executada em uma ou mais etapas; nesta fase será introduzida armadura adicional.

A resistência estrutural do fuste deverá ter um fator de segurança mínima de 2 em relação à ruptura.

O consumo de cimento da calda ou argamassa injetada deverá ser o mínimo de 350 kg/m³ de material injetado. A injeção deverá ser feita usando nata de cimento ou argamassa, soldados de maneira adequada ao método executivo e injetada de maneira a garantir que a estaca tenha a carga admissível prevista no projeto e a ser confirmada experimentalmente.

A capacidade de carga deverá ser verificada experimentalmente, através de provas de carga: para cada obra deverá ser exigida uma prova de carga para as dez primeiras estacas e uma para cada 20 das demais estacas ou fração (no mínimo duas). Em casos especiais, ou quando houver grandes variações nas características do terreno, a fiscalização poderá exigir a execução de provas de carga adicionais.

Para efeito de verificação da capacidade de carga à compressão, é válido o ensaio de tração, executado conforme previsto pela NBR-6121 e interpretado por essa norma para o ensaio à compressão.

A injeção sob pressão poderá ser aplicada em um ou mais estágios, junto ou separado da confecção do fuste, pelo topo da estaca ou em válvulas distribuídas ao longo do fuste.

3.2.2. Pilares

Formas e escoramento de pilares

As formas dos pilares deverão ser apuradas e escoradas apropriadamente, utilizando-se madeira compensada resinada de qualidade, sem a presença de desvios dimensionais, fendas, arqueamento, encurvamento, perfuração por insetos ou podridão. Antes da concretagem, as formas deverão ser molhadas até a saturação.

Procedimentos para concretagem dos Pilares

O lançamento do concreto no pilar deve ser feito por camadas não superiores a 50cm, devendo-se vibrar cada camada expulsando os vazios. A vibração usualmente, realizada com vibrador de agulha.

Verificação da Concretagem do Pilar

A verificação da concretagem do pilar deve ser feita durante a realização dos serviços, sendo recomendado que:

- Seja verificada a operação de vibração, isto é se toda a camada de concreto está sendo vibrada, bem como se está sendo respeitado o tempo de vibração;
- Se o lançamento do concreto está sendo feito em camadas que o vibrador possa
- Efetivamente alcançar em toda a sua espessura;
- Se os procedimentos para cura da superfície exposta estão sendo observados.

Finalizada a concretagem dos pilares tem início a colocação das armaduras nas fôrmas de vigas e lajes.

3.2.3. Vigas e Lajes

Colocação das Armaduras nas Fôrmas de Vigas e Lajes

Considerando-se que as armaduras estejam previamente cortadas e pré-montadas, tendo sido devidamente controlado o seu preparo, tem início o seu posicionamento nas fôrmas, recomendando-se observar os seguintes procedimentos:

- Antes de colocar a armadura da viga na fôrma, deve-se colocar as pastilhas de cobrimento;
- Posicionar a armadura de encontro viga-pilar (amarração) quando especificada em projeto;
- Marcar as posições das armaduras nas lajes;
- Montar a armadura na laje com a colocação das pastilhas de cobrimento (fixação da armadura com arame recozido n.º 18);
- Chumbar os ferros para definição dos eixos.

Uma vez executada a armadura, deve-se proceder ao controle de recebimento para liberação da laje para a concretagem.

Verificações para liberação da Armadura de Vigas e Lajes

Após executado o serviço e antes da concretagem propriamente dita, o engenheiro residente ou o engenheiro responsável pela execução da estrutura deverá conferi-la, verificando se está em conformidade com o projeto. Esta conferência não deve ser feita por amostragem e sim peça a peça, com os seguintes itens básicos de verificação:

- Posicionamento, diâmetro e quantidade de barras;
- Espaçamento da armadura de laje;
- Espaçamento dos estribos de vigas;
- Disposição da armadura dos pilares no transpasse (emenda);
- Colocação da armadura especificada no encontro viga-pilar;
- Colocação dos caranguejos;
- Colocação de pastilhas de cobrimento;
- Posicionamento de galgas e mestras;
- Limpeza geral das fôrmas.

Liberada a armadura pode ter início a concretagem das vigas e lajes, sendo os procedimentos mais comuns apresentados na sequência.

Procedimentos para a Concretagem das Vigas e Lajes

O concreto utilizado para a concretagem das vigas e lajes poderá ser produzido na obra ou comprado de alguma central de produção; no entanto, seja qual for a sua procedência, deverá ser devidamente controlado antes de sua aplicação, sendo que os ensaios mais comuns para o controle de recebimento do concreto são o "slump-test" e o controle da resistência à compressão (fck).

Uma vez liberado, o concreto deverá ser transportado para o pavimento em que está ocorrendo a concretagem, o que poderá ser realizado por elevadores de obra e jericas, guias com caçambas, ou bombeamento.

Quando o transporte , realizado com bomba, o lançamento do concreto nas vigas e lajes , realizado diretamente, devendo-se tomar os seguintes cuidados no preparo do equipamento:

- Nivelar a bomba;
- Travar a tubulação em peças já concretadas (deixar livre a fôrma da laje que está sendo concretada);
- Lubrificar a tubulação com argamassa de cimento e areia, não utilizando esta argamassa para a concretagem;
- Iniciar o bombeamento.

Quando o transporte , feito através de guias, utilizando-se caçambas, deve-se limpar devidamente a caçamba de transporte, bem como as jericas, no caso de se utilizar elevador de obra, sendo que neste último caso, será necessário o emprego de PASSARELAS ou CAMINHOS para a passagem das jericas sobre a laje que deverá ser concretada.

Procedimentos Recomendados para Lançamento do Concreto

- Lançar o concreto diretamente sobre a laje;
- Espalhar o concreto com auxílio de pés e enxadas;
- Lançar o concreto na viga com auxílio de pés e enxadas;
- Adensamento com vibrador: de agulha, ou régua vibratória (evita o sarrafeamento);
- Sarrapear o concreto;
- Colocação das peças de pilar que receberão os ganchos de pé de pilar;
- Colocação dos sarrafos para fixação dos aprumadores de pilar;
- Retirada das mestras;
- Acabamento com desempenadeira;

- Início da cura da laje (molhagem) logo que for possível andar sobre o concreto.

Procedimentos para Desforma

Respeitar o tempo de cura para início da desforma, que segundo a norma de execução de estruturas de concreto armado , dado por:

- 3 dias para retirada de fôrmas de faces laterais;
- 7 dias para a retirada de fôrmas de fundo, deixando-se algumas escoras bem encunhadas;
- 21 dias para retirada total do escoramento;
- Execução do reescoramento (antes do início da desforma propriamente dita);
- Retirada dos painéis com cuidado para não haver queda e danificá-los;
- Fazer a limpeza dos painéis;
- Efetuar os reparos (manutenção) necessários;
- Transportar os painéis para o local de montagem;
- Verificar o concreto das peças desformadas.

Documentos de Referência

ABNT NBR 6118 Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado - Procedimento

ABNT NBR 6121 Estacas - Prova de Carga

ABNT NBR 6122 Projeto e execução de fundações

ABNT NBR 6489 Prova de Carga Direto sobre Terreno de Fundação

ABNT NBR 12131 Estacas - Prova de carga estática - Método de Ensaio

ABNT NBR 13208 Estacas - Ensaio de carregamento dinâmico - Método de Ensaio

Concreto – Procedimento para moldagem e cura de corpos-de-prova;

ABNT NBR 5739, Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos;

Projeto de estruturas de concreto – Procedimentos;

ABNT NBR 7212, Execução de concreto dosado em central;

ABNT NBR 8522, Concreto – Determinação do módulo estático de elasticidade à compressão;

ABNT NBR 8681, Ações e segurança nas estruturas – Procedimento; Execução de estruturas de concreto – Procedimento;

ABNT NBR 14931 - Execução de Estruturas de Concreto - Procedimentos

4. PAREDES E PAINÉIS DE VEDAÇÃO

4.1. Alvenaria de Tijolo Cerâmico de 08 Furos 09x09x19cm

Tijolos cerâmicos de oito furos, de procedência conhecida e idônea, bem cozidos, textura homogênea, compactos, suficientemente duros para o fim a que se destinam, isentos de fragmentos calcários ou outro qualquer material estranho. Deverão apresentar arestas vivas, faces planas, sem fendas e dimensões perfeitamente regulares.

Suas características técnicas serão enquadradas nas especificações das Normas Brasileiras para tijolos maciços, e para tijolos furados.

Sequência de execução

Deve-se começar a execução das paredes pelos cantos, assentando-se os blocos em amarração. Durante toda a execução, o nível e o prumo de cada fiada devem ser verificados. A cada cinco fiadas será deixada espera de ferro diâmetro 5 mm amarrando alvenaria à estrutura de concreto.

A argamassa a ser utilizada terá traço de 1:2:8 (cimento, cal e areia média).

Documentos de Referência

ABNT NBR 6460, Tijolo maciço cerâmico para alvenaria - Verificação da resistência à compressão;

ABNT NBR 7170, Tijolo maciço cerâmico para alvenaria;

ABNT NBR 8041, Tijolo maciço para alvenaria – Forma e dimensões – Padronização;

ABNT NBR 8545, Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos – Procedimento;

ABNT NBR 15270-1, Componentes cerâmicos - Parte 1: Blocos cerâmicos para alvenaria de vedação - Terminologia e requisitos;

ABNT NBR 15270-3, Componentes cerâmicos - Parte 3: Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural e de vedação - Métodos de ensaio;

4.2. Vergas e Contra vergas em concreto

Para vãos de até 1,50m: 10x10cm (seção), traço 1:3:5, devendo ultrapassar o vão em 30cm. Nos casos em que na mesma parede existir diversos vãos, a verga e a contra-verga deverão ser contínuas, abrangendo todo o vão.

Sequência de execução

Contra verga: Apenas para vãos de janela. Assentam-se os blocos, conferindo o alinhamento com a régua e fazendo os ajustes necessários. Aplica-se concreto no interior do bloco até atingir 3,0 cm de altura e coloca-se dois vergalhões de aço com 6 mm de diâmetro cada, com distância de 1,5 cm entre eles. Por fim, deve-se preencher com concreto até que falte 4,0 cm para completar a canaleta. Coloca-se outros dois vergalhões com as mesmas características e completa-se com concreto.

Verga: Para portas e janelas, a verga exige uma escora de madeira com a mesma altura do vão apoiada na contra verga ou no piso. Portanto, é preciso esperar que o concreto endureça e ganhe resistência. Com a colher de pedreiro, aplica-se a argamassa sobre o escoramento e depois coloca-se os blocos tipo canaleta. Repete-se o processo da contra verga. O tempo de cura é de até dez dias e deve ser informado pelo projetista.

5. COBERTURA

5.1. Estrutura Metálica

A cobertura proposta para edificação foi elaborada tendo como diretrizes o conforto térmico da edificação, a economia, a durabilidade e resistência às intempéries e um sistema construtivo convencional e versátil que permita ao executor, agilidade e rapidez na montagem da estrutura metálica que suporta o telhado de alumínio galvanizado termo acústica. A forma da cobertura busca além da proteção mecânica da edificação, um conforto térmico acústico adequado ao atendimento ao público e a permanência das equipes de funcionários.

O sistema construtivo proposto prevê estrutura metálica que suporta o telhado de alumínio galvanizado, será usada tinta protetora nos contatos da telha com a treliça metálica. A estrutura metálica por sua vez está disposta sobre pilares em concreto armado e fixada na mesma por meio de cantoneiras metálicas parafusadas que formam a base da estrutura metálica.

Com relação à inclinação das águas do telhado foi proposta uma inclinação de 15% a fim de permitir um adequado escoamento das águas pluviais independente do tipo da telha que for instalado além de evitar a acumulação de material orgânico com galhos e folhas.

5.2. Telhas de alumínio

O metal alumínio apresenta uma característica físico-química intrínseca bastante peculiar que o diferencia sobremaneira dos demais metais comumente utilizados para esta

finalidade. Esta característica consiste em sua elevada resistência à oxidação e à ação atmosférica da maioria dos ambientes, a qual lhe é conferida naturalmente pela formação de uma camada de Al_2O_3 (óxido de alumínio) sobre a superfície do metal quando em contato com o oxigênio.

Diferentemente do processo de oxidação de cunho destrutivo que acometem outros metais (o qual se caracteriza por ser progressivo), esta camada não tem caráter progressivo e também não deteriora o alumínio e atua, na verdade, como uma espécie de proteção natural contra as intempéries.

As telhas de alumínio conseguem apresentar elevada longevidade, mesmo em acabamento natural, devido à capacidade natural do metal em formar esta camada delgada invisível a olho nu.

Se lhes for adicionada uma camada de pintura eletrostática, a durabilidade será acrescida à garantia de vida útil informada pelo fabricante da tinta, o que pode significar, pelo menos, acima de 10 anos a 15 anos adicionais dependendo das características da tinta e do ambiente.

As telhas metálicas representam uma opção inteligente, sustentável, econômica e que apresenta inúmeros benefícios para o consumidor. Entre as vantagens podemos citar:

- São extremamente resistentes a cargas distribuídas (em conformidade com os requisitos definidos pela norma ABNT-NBR 6123 de Ação dos Ventos sobre Edificações);
- Apresentam grande leveza (ou seja, não provocam grande sobrecarga na estrutura de sustentação da cobertura);
- Possuem elevada durabilidade (desta forma, tem-se que o retorno sobre o investimento inicial realizado torna-se extremamente vantajoso para o consumidor);
- Resistentes à oxidação;
- São 100% recicláveis (fator este que se traduz em significativo valor residual no futuro);

Transporte das telhas: As telhas devem ser cobertas com lona. A logística de transporte deverá ser definida antecipadamente, para que não se programe o recebimento de carretas em locais de difícil acesso, visto que sua manobra é muito restrita.

Recebimento das telhas: Deve-se conferir e verificar se as telhas estão protegidas. Se a embalagem estiver danificada, examinar cuidadosamente as telhas. As telhas não devem ser arrastadas. Devido a seu reduzido peso unitário, as telhas podem ser manuseadas, normalmente, por uma só pessoa, exceto nos casos de telhas com comprimentos muito elevados e de telhas termo acústicas. Ao erguer-se uma telha, deve-se atentar para não transmitir compressão à mesma, evitando deformações em seu perfil.

Armazenagem das telhas: O local de estocagem deverá ser coberto, seco e ventilado, para se evitar o fenômeno da corrosão galvânica resultante da umidade. O tempo de armazenamento deve ser o menor possível, inferior a 60 dias, e durante o período deve-se inspecionar frequentemente o produto.

As telhas empilhadas devem estar afastadas do piso no mínimo 15 cm e apoiadas sobre caibros posicionados de forma que o peso de cada pilha aja uniformemente sobre eles, proporcionando assim um escoamento de eventual acúmulo de umidade.

Documentos de Referência

ABNT NBR 6123– Ações dos ventos sobre Edificações

6. ESQUADRIAS

6.1. Esquadrias de Madeira

Porta Interna PM

A madeira utilizada na execução das portas deverá ser seca, isenta de nós, cavidades, carunchos, fendas e de todo e qualquer defeito que possa comprometer a sua durabilidade, resistência mecânica e aspecto. Serão recusados todos os elementos empenados, torcidos, rachados, lascados, portadores de quaisquer outras imperfeições ou confeccionadas com madeiras de tipos diferentes.

As folhas das portas deverão ser executadas em madeira compensada, com enchimento sarrafeado, semi-ôca, revestidas com compensado em ambas as faces. Os marcos e alisares deverão ser fixados por intermédio de parafusos, sendo no mínimo 8 parafusos por marco.

6.2. Tabela de Esquadria (portas) de madeira

Bloco administrativo e assistencial							
CÓD	DESCRIÇÃO	LARGURA	ALTURA	TIPO	MATERIAL	OBS	QNT
P02	Porta	0.80	2.10	Abrir	Madeira	1 Folha	18
P03	Porta	0.60	2.10	Abrir	Madeira	2 Folhas	3

Sequência de execução

As portas deverão lixadas e polidas até possuírem as superfícies lisas e isentas de aspereza. Em seguida, deverão receber duas demãos de pintura esmalte fosco para madeira sobre fundo nivelador branco.

Após a execução, as esquadrias serão cuidadosamente limpas, removendo-se manchas e quaisquer resíduos de tintas, argamassas e gorduras.

Documentos de Referência

ABNT NBR 7203: Madeira serrada e beneficiada;

ABNT NBR 15930-1: Portas de madeira para edificações - Parte 1: Terminologia e simbologia;

ABNT NBR 15930-2: Portas de madeira para edificações - Parte 1: Requisitos.

ABNT NBR-6486 Penetração de água em janelas, fachadas e portas externas em edificações - método de ensaio.

ABNT NBR-6487 Janelas, fachadas - cortina e portas externas em edificações - resistência à carga de vento - método de ensaio.

6.3. Esquadrias de Alumínio

Os perfis, barras e/ou chapas de alumínio utilizados na fabricação das esquadrias serão isentos de empenamentos, defeitos de superfície e diferenças de espessura e deverão atender às exigências de resistência pertinentes ao uso, bem como aos requisitos estéticos dimensões e detalhes indicados no projeto.

6.4. Tabela de esquadrias de alumínio e Ferro

Bloco administrativo e assistencial									
CÓD.	DESCR.	LARG.	ALTURA	PEIT.	TIPO	MAT 1	MAT 2	FOL HAS	QNT
J01	Janela	2.00	1.00	1.30	Correr	Alumínio	Vidro comum	4	3
J02	Janela	1.50	1.00	1.30	Correr	Alumínio	Vidro Comum	2	20
J03	Janela	1.00	0.50	1.80	Correr	Alumínio	Vidro Comum	-	04

J04	Basculante	3.00	0.50	1.80	Basculante	Alumínio	Vidro comum	-	02
P01	Porta	2.50	2.10	-	Correr	Alumínio	-	2	01
P04	Porta	2.00	2.10	-	Correr	Ferro	-	1	01
P05	Porta	0,60	2.10	-	Abrir	Alumínio	-	1	07
P06	Portão	4.50	3.50	-	Correr	Ferro	-	1	01
P07	Portão	1.00	2.10	-	Correr	Ferro	-	1	01
P08	Portão	1.20	2.10	-	Correr	Alumínio	-	1	01
P09	Portão	0.60	1.40	-	Abrir	Ferro	-	1	01

Sequência de execução

A instalação das esquadrias deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento indicados no projeto. Na colocação, não serão forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das indicadas no projeto. As esquadrias serão instaladas através de contra marcos ou chumbadores de aço, rigidamente fixados na alvenaria ou concreto, de modo a assegurar a rigidez e estabilidade do conjunto, e adequadamente isolados do contato direto com as peças de alumínio por metalização ou pintura, conforme especificação para cada caso particular. As armações não deverão ser distorcidas quando aparafusadas aos chumbadores ou marcos.

Nas janelas, para o chumbamento do contramarco, toda a superfície do perfil deve ser preenchida com argamassa de areia e cimento (traço em volume 3:1). Utilizar réguas de alumínio ou gabarito, amarrados nos perfis do contramarco, reforçando a peça para a execução do chumbamento. No momento da instalação do caixilho propriamente dito, deve haver vedação com mastique nos cantos inferiores, para impedir infiltração nestes pontos.

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

Documentos de Referência

ABNT NBR-6486 Penetração de água em janelas, fachadas e portas externas em edificações - método de ensaio.

ABNT NBR-6487 Janelas, fachadas - cortina e portas externas em edificações - resistência à carga de vento - método de ensaio.

6.5. Ferragens

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

Sequência de execução

A instalação das ferragens será 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 deverá ser realizado sem a introdução de esforços nas ferragens.

Nas portas indicadas em projeto, onde se atende a NBR 9050, serão colocados puxadores especiais, nos dois lados (interno e externo) de cada porta.

6.6. Vidros

Os vidros não devem apresentar defeitos, como ondulações, manchas, bolhas, riscos, lascas, incrustações na superfície ou no interior das chapas, irisação, superfícies irregulares, não-uniformidade de cor, deformações ou dimensões incompatíveis.

Do pedido de fornecimento constarão, entre outros, o tipo de vidro, o acabamento das bordas, medidas que precisam ser confirmadas na obra pelo fornecedor e cor desejada.

Vidros utilizados no projeto:

Tipo: Vidro Comum Incolor

Espessura:4mm

Tipo: Vidro Comum Incolor

Espessura:6mm

Tipo: Vidro Temperado Incolor

Espessura:10mm

Tipo: Vidro Canelado

Espessura: 4mm

Sequência de execução

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

O vidro será pressionado contra o cordão, de modo a resultar uma fita de mastique com espessura final de cerca de 4mm. Os baguetes removíveis serão colocados sob pressão, contra um novo cordão de mastique, que deverá ser aplicado entre o vidro e o baguete, com espessura final de cerca de 2mm. Em ambas as faces da placa de vidro, será recortado o excedente do material de vedação, com posterior complementação com espátula nos locais de falha.

Documentos de Referência

ABNT NBR 7199/88 Projeto, execução e aplicações - Vidros na construção civil

ABNT NBR 7210/89 Vidro na construção civil

ABNT NBR 1706/92 Vidros na construção civil

L.A. Falcão Bauer Materiais de Construção 2 LTC – Livros Técnicos e Científicos / Eng. Milber Fernandes Guedes Cadernos de Encargos PINI

7. REVESTIMENTO DE PAREDES

7.1. Chapisco

O chapisco será executado com argamassa no traço 1:3 (cimento e areia média), espessura de 5mm. Será aplicado em todas as superfícies verticais de paredes internas e externas e do teto, bem como nas superfícies de concreto armado.

Sequência de execução

Antes de se iniciarem os serviços de chapisco, todas as superfícies deverão ser limpas a fim de se eliminarem gorduras, vestígios orgânicos (limo, fuligem, etc.) e outras impurezas que possam acarretar futuros desprendimentos e previamente umedecidas convenientemente. Após chapiscadas, todas as paredes, as faces dos elementos estruturais deverão ser rebocadas ou emboçadas com massa única.

O chapisco simples deverá ser executado com argamassa traço 1:3 (cimento e areia), empregando-se areia grossa, ou seja, a que passa na peneira 4,8 mm e fica retida na peneira de 2,4 mm.

O chapisco deve estar limpo, sem poeira, antes de receber o emboço. As impurezas visíveis serão removidas.

Documentos de Referência

ABNT NB 231 NBR 7200 Revestimento de paredes e tetos com argamassa – materiais, preparo, aplicação e manutenção.

7.2. Emboço

O emboço paulista (massa única) deverá ser executado com argamassa traço 1:2:8 (cimento, cal e areia média) e espessura de 15 mm. Aplicação somente nas superfícies verticais das paredes internas destinadas a receber revestimento cerâmico.

Sequência de execução

O emboço só será iniciado após completa pega da argamassa das alvenarias e chapiscos.

O emboço de cada pano de parede só será iniciado depois de embutidas todas as canalizações que por ele devem passar.

Antes da aplicação do emboço, a superfície será borrifada com água.

Deverão ser executadas guias de emboço (taliscas), compostas da mesma argamassa do emboço a ser executado.

A superfície do emboço deverá ser áspera o suficiente para receber a argamassa de assentamento cerâmico. Deverão apresentar parâmetros perfeitamente desempenados, alinhados, apurados e nivelados com arestas vivas.

Documentos de Referência

ABNT NB 231 NBR 7200 Revestimento de paredes e tetos com argamassa - materiais, preparo, aplicação e manutenção.

7.3. Reboco

O reboco será executado com argamassa traço 1:4(cimento e areia fina) desempenado com régua e desempenadeira de madeira e espessura de 5mm. Aplicação nas superfícies das paredes internas e externas e do teto.

Sequência de execução

A superfície do chapisco, antes da aplicação do reboco, será borrifada com água.

O reboco só será executado depois da colocação de peitoris e marcos, e antes da colocação de alisares e rodapés.

Documentos de Referência

ABNT NB 231 NBR 7200 Revestimento de paredes e tetos com argamassa - materiais, preparo, aplicação e manutenção.

7.4. Revestimento cerâmico paredes internas

As peças serão de primeira qualidade, de cor e brilho uniforme, bem cozidos, duros, sonoros, resistentes, impermeáveis, sem fendas ou falhas, perfeitamente em esquadro, lisos e planos.

Dimensões da peça: 35cm x 35cm

Tipo: cerâmica esmaltada, 1ª linha, padrão médio

Cor: branco

Sequência de execução

Onde será aplicado revestimento cerâmico as paredes deverão receber chapisco e emboço, conforme descrito anteriormente.

Em parede previamente salpicada e molhada, deverão ser colocados sobre camada de argamassa não inferior a 1cm. Esta camada fará o papel de emboço e servirá para fixar os azulejos que deverão ser aplicados em sistema de junta reta.

As cerâmicas serão assentadas com argamassa pré-fabricada de cimento colante formando reticulado com juntas rigorosamente alinhadas, estando as verticais em prumo e as horizontais em nível, com arremate inferior. As cerâmicas a serem cortadas ou furadas para passagem de canos, colocação de torneira, registros e outros elementos de instalação não devem apresentar rachaduras nem emendas. Nos espaçamentos entre as cerâmicas serão

usados espaçadores de juntas. Não serão aceitas peças que apresentarem qualquer defeito. A cerâmica deverá ser devidamente rejuntada com cimento branco, espessura 3mm.

Documentos de Referência

ABNT NBR-5644/77 Azulejos

ABNT NBR-6126/80 Azulejos - Determinação da Estabilidade de Cores

ABNT NBR-6127/80 Azulejos - Determinação da Absorção de Água

ABNT NBR-6128/80 Azulejos - Determinação da Resistência ao Ataque Ácido e Alcalino

ABNT NBR-6129/80 Azulejos - Determinação da Diferença de Comprimento entre Lados Opostos

ABNT NBR-6130/80 Azulejos - Determinação da Curvatura

ABNT NBR-6131/80 Azulejos - Determinação da Resistência e Gretagem

ABNT NBR-6132/80 Azulejos - Determinação da Tensão de Ruptura à Flexão

ABNT NBR-6133/80 Azulejos - Determinação das Dimensões de Superfície

ABNT NBR-7169/82 Azulejos

7.5. Peitoris e bancadas

As bancadas estão especificadas na tabela de especificações no desenho técnico de arquitetura.

Dimensões da peça: *vide projeto*

Tipo: Aço inox, etc.

Cor: vide projeto

8. PAVIMENTAÇÃO, PISOS, RODAPÉS E SOLEIRAS

As pavimentações só poderão ser executadas após o assentamento das canalizações que devam passar sob elas, nelas compreendendo instalações sanitárias, de drenagem pluvial, e outras quando necessário.

As pavimentações de áreas destinadas à lavagem ou sujeitas a chuvas terão caimento necessário para perfeito e rápido escoamento da água para os ralos. A declividade não será inferior a 0,5%.

8.1. Contra piso

Camada impermeabilizadora: lastro de concreto não estrutural, traço.1:5:6 a/c=1,05, espessura de 5cm, executada sob a área coberta para evitar a penetração de água nas edificações, especialmente por via capilar.

Camada de regularização (base):argamassa traço 1:2:2 (cimento, areia e saibro), espessura de 3cm.

Camada niveladora: argamassa traço 1:0, 5:8 (cimento, cal e areia), espessura de 2,5cm, devendo ser aplicada em toda a área a receber revestimento cerâmico.

Sequência de execução

A concretagem do lastro será efetuada em operação contínua e ininterrupta. Na hipótese de não ser possível, a dosagem do aditivo será determinada de forma que, ao chegar o concreto para a nova etapa, o concreto da etapa anterior não tenha tido início de pega. Com esse procedimento, evita-se junta de concretagem.

Após o início da pega e antes que o concreto endureça demasiadamente, proceder-se-á ao escovamento da superfície, até que os grãos do agregado graúdo se tornem aparentes pela remoção da película que aí costuma se formar.

O cimentado (camada impermeabilizadora) será obtido pelo simples sarrafeamento, em cerca de 2m² por vez, apertando firmemente com a colher e realizando moderado alisamento do reto da base, quando este ainda estiver plástico.

Documentos de Referência

ABNT NBR 7215 Cimento Portland - Determinação da resistência à compressão

ABNT NBR 13277 Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação da retenção de água

ABNT NBR 13278 Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação da densidade de massa e do teor de ar incorporado

ABNT NBR 13279 Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação da resistência à tração na flexão e à compressão

ABNT NBR 13280 Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação da densidade de massa aparente no estado endurecido

ABNT NBR 15258 Argamassa para revestimento de paredes e tetos - Determinação da resistência potencial de aderência à tração

8.2. Revestimento cerâmico

As peças deverão apresentar-se com aspecto uniforme, com faces planas e lisas, arestas vivas e polidas. Não será tolerado o assentamento de peças rachadas, emendadas, com retoques visíveis de massa, com veios capazes de comprometer seu aspecto, durabilidade e resistência ou com quaisquer outros defeitos.

Dimensões da peça: 35cm x 35cm

Cor: *Cinza Claro*

Resistência à abrasão superficial: PEI- 4

Sequência de execução

O revestimento cerâmico deverá ser precedido por camada niveladora. A superfície nivelada deverá estar seca e perfeitamente limpa.

O assentamento será realizado sobre argamassa colante. Serão utilizados espaçadores e alinhadores, bem como nível, de modo a resultar uma superfície em perfeitas condições, conforme previsto em projeto.

Documentos de Referência

ABNT NBR 13816, Placas cerâmicas para revestimento – Terminologia;

ABNT NBR 13817, Placas cerâmicas para revestimento – Classificação;

ABNT NBR 13818, Placas cerâmicas para revestimento – Especificação e métodos de ensaios;

ABNT NBR - 6455 Ladrilho cerâmico não-esmaltado

ABNT NBR - 6480 Piso cerâmico – Determinação da absorção de água

ABNT NBR - 6482 Piso cerâmico – Determinação das dimensões

ABNT NBR -6501 Piso cerâmico – formatos e dimensões

ABNT NBR -6504 Piso cerâmico

ABNT NBR - 9445 Ladrilho cerâmico não esmaltado - Determinação da resistência ao desgaste por meio de abrasão

ABNT NBR - 9446 Piso cerâmico vidrado – Determinação da resistência as ataque químico

ABNT NBR - 9447 Piso cerâmico – Determinação da diferença de comprimento entre lados opostos

ABNT NBR - 9448 Piso cerâmico – Determinação de curvaturas

ABNT NBR - 9449 Piso cerâmico – Determinação do empeno
ABNT NBR - 9450 Piso cerâmico vidrado – Determinação da resistência ao gretamento
ABNT NBR - 9451 Piso cerâmico – Determinação da tensão de ruptura à flexão
ABNT NBR - 9453 Piso cerâmico vidrado
ABNT NBR – 9454 Piso cerâmico – Determinação da resistência ao impacto
ABNT NBR - 9455 Piso cerâmico vidrado – Determinação da resistência ao desgaste por abrasão
ABNT NBR - 9456 Piso cerâmico – Determinação da estabilidade de cores
ABNT NBR - 9817 Execução de piso com revestimento cerâmico
ABNT NBR - 13753 Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - procedimentos

8.3. Piso externo em cimento desempenado (calçada)

A calçada deverá ser precedida por uma camada de lastro de brita de 2cm de espessura.
Pavimentação em cimento desempenado em concreto 10MPa traço. 1:5:6 a/c=1,05
(cimento, areia e brita) com 10cm de espessura e acabamento camurçado;

Sequência de execução

Os pisos levarão juntas de dilatação de madeira com perfis retos e alinhados, distanciadas a cada 2,00m. Deve ser previsto um traço ou a adição de aditivos ao cimentado que resultem em um acabamento liso e pouco poroso. Deve ser considerada declividade mínima de 0,5% em direção às canaletas ou pontos de escoamento de água. A superfície final deve ser desempenada.

Documentos de Referência

ABNT NBR 12255:1990 – Execução e utilização de passeios públicos.

8.4 Soleira em granito

Trata-se de uma material de alta resistência, com pequena porosidade, resistente à água, de fácil manuseio e adequação às medidas do local.

Dimensões: Comprimento: variável x Largura: 15cm x Espessura: 3cm

Cor:cinza

Sequência de execução

As soleiras de granito devem estar niveladas com o piso mais elevado. Uma das faces da soleira deve ser polida, pois ficará aparente quando encontrar com o piso que estiver assentado no nível inferior.

Documentos de Referência

ABNT NBR 15844:2010 - Rochas para revestimento - Requisitos para granitos.

8.5. Rodapés

Rodapé deverá ser idêntica ao revestimento do piso, com altura de 10cm e cantos curvo, com raio menor que 1,5

9. PINTURA

9.1 Selador acrílico

Aplicação: paredes internas, uma demão.

Será utilizado para uniformizar a absorção nas superfícies das alvenarias e proporcionar um melhor poder de enchimento e cobertura pela tinta de acabamento, em interiores e exteriores. As superfícies deverão receber tratamento e limpeza antes da aplicação, devendo estar limpas e secas, isentas de poeira, gordura, mofo e manchas gordurosas. A diluição se dará conforme as recomendações de cada fabricante. A aplicação deverá ser feita em uma demão, com trinch, rolo de lã ou de espuma ou revólver.

9.2 Massa acrílica

Aplicação: paredes internas, paredes externas e teto, duas demãos.

Utilizada para uniformizar, nivelar e corrigir pequenas imperfeições em superfícies de alvenaria e concreto com secagem entre demãos de 2 a 4 horas e lixamento entre de 6 a 12 horas.

Evite dias chuvosos ou com vento, temperatura muito baixa e umidade relativa do ar acima de 90%.

9.3 Tinta Látex Acrílica

Aplicação: paredes externas, duas demãos.

Inicialmente, deverá ser aplicada uma demão de fundo selador acrílico. Em seguida, para fino acabamento, deverá ser aplicada massa acrílica, sempre em camadas finas. Quando seca, deverá ser lixada com lixa para massa nº 100 a 180.

O pó deverá ser removido. Como medida de economia da tinta de acabamento, recomenda-se a aplicação de uma demão de líquido selador sobre a massa, para uniformizar a absorção.

Após a secagem do selador, será aplicada a tinta látex acrílica de acabamento, conforme recomendações de cada fabricante, constantes nos rótulos das latas. A tinta deverá ser deixada para secar entre demãos.

9.4 Tinta esmalte fosco

Aplicação: portas internas de madeira, duas demãos.

A superfície deverá ser lixada com lixa para madeira nº 80 ou 100. O pó será removido com um pano embebido em aguarrás. Será aplicada uma demão de fundo nivelador branco fosco que permite um bom lixamento, uniformização da superfície e economia da tinta de acabamento. Após seca, a superfície será novamente lixada, com lixa para madeira nº 120 e o pó removido. Será aplicada nova demão de fundo nivelador branco fosco, seguido de novo lixamento com lixa para madeira nº 120 e de limpeza do pó com pano embebido em aguarrás. A tinta esmalte será aplicada, deixando-se secar e executando lixamentos entre as demãos.

9.5 Fundo nivelador branco fosco

Aplicação: portas internas de madeira

Será utilizado para eliminar pequenas imperfeições, aumentar o rendimento da tinta de acabamento e uniformizar a absorção de superfícies de madeira.

Antes da aplicação, as superfícies deverão ser lixadas. Deverá ser eliminada a poeira, as manchas gordurosas e o mofo. A diluição se dará conforme as recomendações de cada fabricante. O fundo nivelador deverá ser aplicado em duas demãos, diretamente sobre a superfície, com pincel, rolo de espuma ou revólver. Secagem ao toque de 4 a 6 horas e enre

demãos 8 horas no mínimo e secagem final entre 18 a 24 horas. Após a secagem, todas as farpas deverão ser eliminadas com lixa.

Documentos de Referência

ABNT NBR 15077 Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação da cor e da diferença de cor por medida instrumental

ABNT NBR 15079 Tintas para construção civil - Especificação dos requisitos mínimos de desempenho de tintas para edificações não industriais - Tinta látex nas cores claras

ABNT NBR 11702: Tintas para construção civil – Tintas para edificações não industriais – Classificação;

ABNT NBR 13245: Tintas para construção civil - Execução de pinturas em edificações não industriais - Preparação de superfície.

NBR 14942 Determinação do poder de cobertura de tinta seca

NBR 14943 Determinação do poder de cobertura de tinta úmida

NBR 15078 Resistência à abrasão úmida sem pasta abrasiva

NBR 14940 Resistência à abrasão úmida

10 PAISAGISMO

Áreas descobertas e jardins, conforme indicação de projeto

10.1 Forração de Grama

Caracterização e Dimensões do Material

Planta herbácea de 10-20 cm de altura. A forração escolhida deverá apresentar folhas densas e pilosas. A densidade deverá proporcionar a formação de tapete verde uniforme e ornamental. A forração deverá ser adquirida na fora de rolos, pois esse formato proporciona maior resistência no momento do transporte e maior facilidade de manuseio e plantio.

- tapetes enrolados (rolinhos) medindo 40cm de largura por 125cm de comprimento.

Sequência de execução

Deverá ser executado o preparo do solo, com a limpeza do terreno, removendo-se todos os obstáculos que possam atrapalhar o plantio como: ervas daninhas, entulhos etc. O solo deverá receber adubação. Posicionar vários rolinhos de grama ao longo da área de plantio; um ao lado do outro. Para facilitar a instalação deverá ser utilizada linha de nylon ou barbante como guia proporcionando o alinhamento dos tapetes de grama. Os tapetes

quebrados ou recortes deverão preencher as áreas de cantos e encontros, na fase de acabamento do plantio. As fissuras entre os tapetes de grama devem ser rejuntadas com terra de boa qualidade, e toda a forração deve ser irrigada por aproximadamente um mês.

11 INSTALAÇÕES HIDRO SANITÁRIAS

11.1 Instalações de Água Fria

Descrições mínimas a serem apresentadas:

- a) Louças sanitárias: especificar cor, qualidade e modelo;
- b) Especificar modelo de cuba para lavatório, cor, forma e dimensão (acompanhado dos dizeres: similar ou equivalente);
- c) Detalhar bancada para lavatório com dimensões e cor.
- d) Especificar torneiras e registros (gaveta, globo e pressão), indicando material, cor e qualidade, dando preferência para as que proporcionam maior economia de água como as de torneiras de fechamento automático;
- e) Especificar tipo de acionamento da descarga;
- f) Devem ser previstos acessórios como porta-toalhas, papeleira e saboneteira;
- g) Assento da bacia sanitária: especificar cor, material, e qualidade;
- h) Descrever o tipo de fixação das peças sanitárias e acessórios;
- i) Descrever com exatidão o modelo e as dimensões de vaso sanitário, assento e lavatório exclusivos para portadores de necessidades especiais. (acompanhado dos dizeres: similar ou equivalente)
- j) Especificar material, cor e forma de execução dos tubos de distribuição de água fria;
- k) Quando for previsto chuveiro na edificação, deve ser especificado o material e modelo de box (acompanhado dos dizeres: similar ou equivalente);
- l) Descrever o material e volume dos reservatórios superior e inferior.

Sequência de execução

As canalizações correrão embutidas nas paredes ou, de preferência, em vazios, evitando-se a sua inclusão no concreto. As furações, rasgos e aberturas necessárias em elementos da estrutura de concreto armado, para passagem de tubulações, serão locadas e tomadas com tacos, buchas ou bainhas antes da concretagem. Precauções serão adotadas para que não venham a sofrer esforços não previstos, decorrentes de recalques ou deformações estruturais e para que fique assegurada a possibilidade de dilatações e contrações.

Nos casos em que as canalizações devam ser fixadas externamente em paredes ou suspensas em lajes, os tipos, dimensões e quantidades dos elementos suportes ou de

fixação (braçadeiras, perfilados "U", bandejas, etc.) serão determinados de acordo com o diâmetro, peso e posição das tubulações, conforme recomendações do fabricante.

As canalizações de distribuição de água nunca serão inteiramente horizontais, devendo apresentar declividade mínima de 2% no sentido do escoamento, não se admitindo sentido inverso.

Documentos de Referência

ABNT NBR 5626, Instalação predial de água fria;

ABNT NBR 5648, Tubo e conexões de PVC-U com junta soldável para sistemas prediais de água fria – Requisitos;

ABNT NBR 5680, Dimensões de tubos de PVC rígido;

ABNT NBR 5683, Tubos de PVC – Verificação da resistência à pressão hidrostática interna;

ABNT NBR 9821, Conexões de PVC rígido de junta soldável para redes de distribuição de água – Tipos – Padronização;

ABNT NBR 10281, Torneira de pressão – Requisitos e métodos de ensaio;

ABNT NBR 11535, Misturadores para pia de cozinha tipo mesa – Especificação;

ABNT NBR 11778, Aparelhos sanitários de material plástico – Especificação;

ABNT NBR 11815, Misturadores para pia de cozinha tipo parede – Especificação;

ABNT NBR 13713, Instalações hidráulicas prediais – Aparelhos automáticos acionados mecanicamente e com ciclo de fechamento automático – Requisitos e métodos de ensaio;

ABNT NBR 14011, Aquecedores instantâneos de água e torneiras elétricas – Requisitos;

ABNT NBR 14121, Ramal predial – Registros tipo macho em ligas de cobre – Requisitos;

ABNT NBR 14162, Aparelhos sanitários – Sifão – Requisitos e métodos de ensaio;

ABNT NBR 14877, Ducha Higiênica – Requisitos e métodos de ensaio;

ABNT NBR 14878, Ligações flexíveis para aparelhos hidráulicos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio;

ABNT NBR 15097-1, Aparelhos sanitários de material cerâmico – Parte 1: Requisitos e métodos de ensaios;

ABNT NBR 15097-2, Aparelhos sanitários de material cerâmico – Parte 2: Procedimentos para instalação;

ABNT NBR 15206, Instalações hidráulicas prediais – Chuveiros ou duchas – Requisitos e métodos de ensaio;

ABNT NBR 15423, Válvulas de escoamento – Requisitos e métodos de ensaio;

ABNT NBR 15491, Caixa de descarga para limpeza de bacias sanitárias – Requisitos e métodos de ensaio;

ABNT NBR 15704-1, Registro – Requisitos e métodos de ensaio – Parte 1: Registros de pressão;

ABNT NBR 15705, Instalações hidráulicas prediais – Registro de gaveta – Requisitos e métodos de ensaio;

ABNT NBR 15857, Válvula de descarga para limpeza de bacias sanitárias – Requisitos e métodos de ensaio; Normas Regulamentadoras do Capítulo V - Título II, da CLT, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho;

11.2 Instalações Sanitárias

Descrições mínimas a serem apresentadas:

- a) Peças sanitárias como ralos, grelhas, sifões, caixas de inspeção, conexões, etc, especificando modelo, tamanho, formato e qualidade acompanhado dos dizeres: similar ou equivalente;
- b) Especificar tipo de acionamento da descarga;
- c) Descrever a fixação das peças sanitárias e acessórios;
- d) Especificar material, cor e forma de execução dos tubos de coleta de esgoto;
- e) Especificar material e volume das caixas utilizadas no projeto: caixa de gordura, caixa de inspeção, caixa de ligação, caixa separadora de óleo, etc.

Sequência de execução

As colunas de esgoto de canalização correrão embutidas diretamente na alvenaria, devendo ser assentadas nos tijolos, nunca no revestimento.

As derivações que correrão embutidas nas paredes ou em rebaixos de piso não poderão jamais se estender embebidas no concreto da estrutura.

As furações, rasgos e aberturas necessárias em elementos da estrutura de concreto armado, para passagem de tubulações, serão locadas e tomadas com tacos, buchas ou bainhas, antes da concretagem. Precauções serão adotadas para que não venham a sofrer esforços não previstos, decorrentes de recalques ou deformações estruturais, e para que fique assegurada a possibilidade de dilatações e contrações.

Quando a altura do recobrimento da tubulação for inferior a 60cm, esta deverá ser envelopada.

O assentamento dos registros será executado seguindo os diâmetros e alinhamentos definidos no projeto.

Os aparelhos sanitários serão cuidadosamente montados, de forma a proporcionar perfeito funcionamento, permitir fácil limpeza e remoção, bem como evitar a possibilidade de contaminação de água potável.

O sistema de ventilação da instalação de esgoto, constituídos por colunas de ventilação, tubos ventiladores ou ramais de ventilação, será executado de forma de não haver a menor possibilidade de gases emanados pelos coletores entrarem nos ambientes internos da edificação.

Documentos de Referência

NB-19/83 Instalações prediais de esgotos sanitários (NBR-8160);

NB-37/86 Execução de rede coletora de esgoto sanitário (NBR-9814);

NB-567/86 Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário (NBR-9649);

NB-611/88 Instalações prediais de águas pluviais (NBR-10844).

EB-644/88 Tubo de PVC rígido de seção circular, coletor de esgoto (NBR-7362);

EB-1571/85 Anel de borracha para tubulações de PVC rígido coletores de esgoto sanitário (NBR-9051);

NB-281/87 Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário (NBR-7367);

PB-1150/85 Anel de borracha do tipo toroidal para tubos de PVC rígido, coletores de esgoto sanitário - dimensões e dureza (NBR-9063).

Obedecerão, igualmente, aos códigos e posturas dos órgãos oficiais competentes que jurisdicionem a localidade onde será executada a obra e ao projeto respectivo.

12 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Os materiais, serviços e equipamentos deverão ser especificados, indicando-se tipos e modelos, (quando for necessário estabelecer padrão mínimo de qualidade), protótipos e demais características, tais como, corrente nominal, tensão nominal, capacidade destrutiva para determinada tensão, número de pólos, etc. de maneira a não haver dúvida na sua identificação.

Os materiais deverão ser relacionados de maneira clara e precisa, com os correspondentes quantitativos e unidades de medição.

Sequência de execução

a) Quadro elétrico de distribuição: Os quadros ou caixas de distribuição serão fornecidos e instalados de acordo com as indicações do projeto, seguindo o nível, prumo e alinhamento especificados. Poderão ser embutidas na alvenaria ou fixadas

externamente, por meio de parafusos, porcas, buchas e arruelas, sendo que a borda inferior deve estar situada a, no mínimo 0,50m do piso acabado.

Após a fixação do quadro, e sua ligação aos eletrodutos, fios e cabos, fixam-se os barramentos principal, neutro e terra ao quadro por meio de cantoneiras, permitindo a posterior ligação aos disjuntores a serem instalados nas divisões, conforme projeto. A colocação dos barramentos deve atender aos afastamentos entre as polaridades opostas e os detalhes construtivos e de fixação.

b) Disjuntores: Inicialmente, será executada a montagem mecânica do disjuntor. A seguir, o mesmo será fixado na estrutura do quadro e serão executadas sua ligação elétrica, a colocação do espelho e a identificação do circuito protegido. A montagem compreenderá a ligação elétrica do interruptor, a fixação do interruptor em caixa, e a colocação da tampa protetora, ajustada por parafusos. Antes da energização do disjuntor, deverá ser verificada a livre movimentação da alavanca e o correto fechamento da porta do quadro. Após a energização, deverá ser verificada a correta alimentação dos circuitos por ele protegidos.

c) Condutores: Os cabos deverão ser preparados para evitar que se torçam e cortados nas medidas necessárias para à enfição. A instalação dos cabos consiste na passagem dos mesmos, utilizando arames guias ou fitas de aço, através de eletrodutos, conexões, caixas de passagem existentes entre os pontos de ligação. Para facilitar a enfição, poderão ser utilizados lubrificantes, tais como talco e parafina. Os cabos deverão ser instalados de modo a apresentarem-se contínuos de caixa a caixa, não sendo aceita emenda no interior dos eletrodutos. As emendas deverão ser feitas por meio de terminais adequados para bitolas superiores a 6,00mm². Para condutores de bitolas inferiores, as emendas deverão ser feitas com solda branca por imersão não sendo permitido o aquecimento direto sobre o condutor. A sua recomposição deverá ser feita empregando-se inicialmente uma camada igual ao isolamento existente com duas voltas de fita de borracha de autofusão, recoberta por camada dupla de fita plástica autoadesiva.

Deverá ser respeitado o número máximo de condutores (cabos) por duto, as tensões de tracionamento e os raios de curvatura admissíveis. Após a montagem, será verificada a continuidade de cada cabo e o isolamento entre fio e fio de terra.

d) Eletrodutos: Os eletrodutos deverão ser em PVC, de acordo com as indicações do projeto, o qual também deverá indicar os diâmetros a serem utilizados. Para qualquer tipo de eletroduto, o assentamento será feito embutindo-o na alvenaria.

Quando for necessário emendar eletrodutos de PVC com outro tubo, muda-lo de direção ou fixa-lo a quadro ou caixa, deverá ser utilizada conexão apropriada, tais como luva, curva, bucha e arruela, respectivamente.

Os eletrodutos deverão ser instalados de modo a não formar cotovelos ou depressões onde possa acumular água, devendo apresentar uma ligeira e contínua declividade (no mínimo de 0,25%) em direção às caixas nos trechos horizontais. Quando forem aparentes, deverão correr paralelamente ou formando ângulo reto com vigas, pilares e paredes, bem como manter afastamento adequado das mesmas. Em mudanças de direção, deverão ser conectados por meio de condutores.

Após a instalação dos eletrodutos, deverá ser enfiado um arame galvanizado nº 12 em seu interior, para testar a livre movimentação dos mesmos. Durante e após a montagem, antes da concretagem e até o momento da enfição dos condutores, deverão ser vedados os extremos dos eletrodutos por meios adequados a fim de prevenir a entrada de corpos estranhos, água ou umidade.

e) Tomadas de energia: As tomadas a serem utilizadas poderão ser externas ou de embutir, nas dimensões e com as capacidades indicadas no projeto elétrico.

Inicialmente, será efetuado o rasgo na alvenaria, com o uso de talhadeiras e martelos, no local onde a tomada deverá ser instalada. A montagem compreenderá a ligação elétrica da tomada, sua fixação em caixa, e a colocação da tampa protetora, ajustada por parafusos.

As tomadas deverão ser instaladas antes da primeira demão de pintura, porém, suas placas de acabamento deverão ser instaladas somente após o término dos serviços de pintura. Deverá ser observado o esquadro e o prumo das caixas em relação aos pisos e paredes.

Após sua instalação, deverão ser verificados o isolamento de fase para terra, e continuidade de fase, neutro e terra com magger de 500V, sem tensão. A fase e o neutro serão identificados com lâmpada de néon, com tensão.

f) Interruptores: Os interruptores a serem utilizados poderão ser externos ou de embutir, conforme indicações do projeto elétrico. Inicialmente, será efetuado o rasgo na alvenaria, com o uso de talhadeiras e martelos, no local onde o interruptor deverá ser instalado.

A montagem compreenderá a ligação elétrica do interruptor, a fixação do interruptor em caixa, e a colocação da tampa protetora, ajustada por parafusos. Os interruptores deverão ser instalados antes da primeira demão de pintura, porém, suas placas de acabamento deverão ser instaladas somente após o término dos serviços de pintura.

Após a completa instalação, deverá ser verificado o funcionamento do interruptor com sua tensão nominal.

g) Luminárias: Os comandos dos pontos de iluminação serão a partir do QDLT e de interruptores a serem instalados, conforme projeto.

Todos os ambientes deverão possuir interruptor próprio possibilitando o desligamento a qualquer momento do sistema de iluminação.

Os reatores e o quadro de iluminação /tomadas devem estar perfeitamente aterrados a malha equipotencial do prédio.

Deverá ser observado o esquadro e o prumo das caixas em relação aos pisos e paredes.

Documentos de Referência

NBR 5410:2005 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão.

13 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

SPDA: Os condutores de descida devem ser distribuídos ao longo do perímetro da edificação, e acordo com o nível de proteção, com preferência para as quinas principais. A malha de aterramento deverá ser com cabo de cobre nu #50mm² a 50 cm de profundidade nosolo.

Os eletrodos de aterramento tipo “Copperweld” deverão ser de alta camada (254 microns) não sendo permitidos os eletrodos de SPDA baixa camada.

As conexões enterradas deverão ser preferencialmente com solda exotérmica, porém se forem usados conectores de aperto, deverá ser instalada uma caixa de inspeção de solo para proteção e manutenção do conector. Todas as ferragens deverão ser galvanizadas a fogo, sendo, portanto proibida a galvanização eletrolítica da edificação.

Recomenda-se que todos os furos realizados na instalação do SPDA sejam bem vedados para evitar infiltrações no futuro. Recomenda-se o uso de porcas, arruelas e parafusos em aço inox e buchas de nylon para aumentar a vida útil do SPDA.

Normas seguidas:

NBR 5419:2005 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.

14 SISTEMA DE PREVENÇÃO DE INCÊNDIO

14.1 Extintores portáteis

Os extintores deverão ser distribuídos de acordo com o estabelecido no projeto aprovado pelo Corpo de Bombeiros local ou da Jurisdição do município onde a obra se localizar, atendendo aos valores mínimos constantes nas normas. A capacidade de cada extintor também está definida em norma.

Na disposição dos extintores portáteis, deverão ser observados os seguintes aspectos:

- Deverá ser mínima a probabilidade do fogo bloquear o seu acesso;
- A visibilidade deverá ser a melhor possível, para que todos fiquem familiarizados com a sua localização;
- Deverão ser fixados, de maneira que nenhuma de suas partes fique acima de 1,70 m do piso.
- O local deverá ser indicado por dois círculos concêntricos sobrepostos – um vermelho, com diâmetro de 29,0 cm e outro amarelo, sobreposto ao primeiro, com diâmetro de 15,0 cm.

Normas Técnicas relacionadas

ABNT NBR08654/92 Pó para extinção de incêndio - Determinação da massa específica (MB-455)

ABNT NBR08655/90 Pó para extinção de incêndio - Determinação do teor de bicarbonato (MB-456)

ABNT NBR09695/96 Pó para extinção de incêndio - (EB 250)

ABNT EB 148 Extintor de Pó químico

ABNT EB 149 Extintor de água pressurizada

ABNT EB 150 Extintor de CO₂

15 LIMPEZA

Deverá ser removido todo o entulho, sendo cuidadosamente limpas e varridas as áreas onde foram executados os serviços.

Remover quaisquer detritos ou salpicos de argamassa ou tinta endurecida das superfícies, dando-se especial atenção à perfeita limpeza de vidros e ferragens. A obra será entregue em perfeito estado de limpeza e conservação, devendo ser todos os entulhos resultantes das obras removidos pela Empresa contratada até a entrega final da mesma.

A limpeza será feita por lavagem, polimento, lustração ou outro meio recomendável, de acordo com o material de cada superfície.

Será removido todo entulho do terreno, sendo cuidadosamente limpos e varridos os acessos.

Todas as pavimentações, revestimentos, cimentados, ladrilhos, pedras, azulejos, vidros, aparelhos, sanitários, etc., serão limpos, abundante e cuidadosamente lavados, de modo a não danificar outras partes da obra por estes serviços de limpeza.

Os metais e ferragens serão entregues sem vestígios de tintas e arranhões.

16 ENTREGA

Para a entrega da obra, serão verificadas pela FISCALIZAÇÃO, as perfeitas condições de funcionamento e segurança de todas as instalações, de água, esgoto, aparelhos sanitários, equipamentos diversos, ferragens, instalações elétricas, etc.

Após o término da obra ou serviço, a CONTRATADA deverá providenciar as ligações definitivas de água, energia elétrica, telefone, esgoto e quaisquer outras que se fizerem necessárias. Para tal todas as providências legais e técnicas deverão ser tomadas com a devida antecedência pela CONTRATADA.