

## **1. GENERALIDADES**

### **1.1 OBJETIVO**

Este caderno de encargos tem por objetivo estabelecer as condições técnicas (normas e especificações para materiais e serviços) que presidirão o desenvolvimento das obras mandadas executar pela Superintendência de Obras do Estado do Ceará – DERT, fixando as obrigações e direitos da Superintendência (proprietário) e da empreiteira (construtor) nessa matéria.

### **1.2 CONTRATO – DISPOSIÇÕES CONTRATUAIS**

As disposições referentes a pagamento, paralisação da obra, prazos, reajustamentos, multas e sanções, recebimento ou rejeição de serviços, responsabilidades por danos a terceiros e, de modo geral, as relações entre a DERT e a empreiteira, acham-se consubstanciadas no Edital de Licitação, no contrato e nos dispositivos legais concernentes à matéria.

Este caderno de encargos, os projetos, especificações e o orçamento da empreiteira fazem parte integrante do contrato, valendo como se nele estivessem transcritos, devendo esta circunstância constar do Edital de Licitação.

### **1.3 PROJETOS**

A execução das obras da DERT deverá obedecer integral e rigorosamente aos projetos, especificações e detalhes que serão fornecidos pela DERT ao construtor, na fase de licitação da obra, com todas as características necessárias à perfeita execução dos serviços.

Compete à empreiteira fazer minucioso estudo, verificação e comparação de todos os desenhos dos projetos arquitetônicos, estrutural, de instalações, das especificações e demais documentos integrantes da documentação técnica fornecida pelo proprietário para a execução da obra.

Dos Resultados desta verificação preliminar deverá a empreiteira dar imediata comunicação escrita ao proprietário, apontando discrepâncias, omissões ou erros que tenha observado, inclusive sobre qualquer transgressão às normas técnicas, regulamentados ou leis em vigor, de forma a serem sanados os erros, omissões ou discrepâncias que possam trazer embaraço ao perfeito desenvolvimento das obras.

#### **1.4 NORMAS**

Fazem parte integrante deste caderno de encargos, independentemente de transcrição, todas as normas (NBRs) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que tenham relação com os serviços objeto do contrato.

#### **1.5 ASSISTÊNCIA TÉCNICA E ADMINISTRATIVA**

A empreiteira se obriga a, sob as responsabilidades legais vigentes, prestar toda a assistência técnica e administrativa necessária a imprimir andamento conveniente às obras e serviços.

A responsabilidade técnica da obra será de profissional pertencente ao quadro de pessoal da empresa, devidamente habilitado e registrado no CREA local.

## **1.6 MATERIAS, MÃO DE OBRA E EQUIPAMENTOS**

Para as obras e serviços contratados, caberá à empreiteira fornecer e conservar o equipamento mecânico e o ferramental necessário e arregimentar a mão de obra idônea, de modo a reunir permanentemente em serviço uma equipe homogênea e suficiente de operários, mestre e encarregados que assegurem progresso satisfatório `as obras. Será ainda de responsabilidade da empreiteira o fornecimento dos materiais necessários, todos de primeira qualidade e em quantidade suficiente para conclusão das obras no prazo fixado em contrato.

O construtor só poderá usar qualquer material depois de submetê-lo ao exame e aprovação da fiscalização, a quem caberá impugnar seu emprego, quando estiver em desacordo com as especificações e projetos. O emprego de qualquer marca de material não especificado e considerado como “similar” só se fará mediante solicitação por escrito do construtor e autorização também por escrito da fiscalização.

Se circunstâncias ou condições locais tornarem aconselhável a substituição de alguns dos materiais especificados por outros equivalentes, esta substituição poderá efetuar-se desde que haja expressa autorização, por escrito, da fiscalização, para cada caso particular.

Obriga-se o construtor a retirar do recinto das obras quaisquer materiais porventura impugnados pela fiscalização, dentro de um prazo não superior a 72 (setenta e duas horas) a contar da notificação.

Será colocada na obra pelo construtor a “placa da obra”, com dimensões, detalhes e letreiros fornecidos pela DERT (dimensão mínima 2,00m x 1,00m). Além desta, serão colocadas placas em observância às exigências do CREA-CE indicando nomes e atribuições dos responsáveis técnicos pela obra e pelos projetos. É vedada a afixação de placas de anúncios, emblemas ou propagandas.

Serão de responsabilidade do construtor os serviços de vigilância da obra, até que seja efetuado o recebimento provisório da mesma.

## **1.7 FISCALIZAÇÃO**

A DERT manterá nas obras engenheiros e prepostos seus, convenientemente credenciados junto ao construtor e sempre adiante designados por fiscalização, com autoridade para exercer, em nome da DERT, toda e qualquer ação de orientação geral, controle e fiscalização das obras e serviços de construção.

As relações mútuas entre a DERT e cada contratado serão mantidas por intermédio da fiscalização.

A empreiteira é obrigada a facilitar meticulosa fiscalização dos materiais e execução das obras e serviços contratados, facultando à fiscalização o acesso a todas as partes das obras. Obriga-se, ainda, a facilitar a vistoria de materiais em depósitos ou quaisquer dependências onde os mesmos se encontram.

Qualquer reclamação da fiscalização sobre defeito essencial em serviço executado ou material posto na obra será feita ao construtor pelo fiscal através de notificação feita no livro de ocorrências da obra, ou por ofício do Departamento Técnico da DERT. Caso as exigências contidas na notificação não sejam atendidas num prazo de 72 (setenta e duas horas), fica assegurado à fiscalização o direito de ordenar a suspensão das obras e serviços, sem prejuízo das penalidades cabíveis ao construtor e sem que este tenha direito a qualquer indenização.

O construtor é obrigado a retirar da obra, imediatamente após recebimento de notificação da fiscalização, qualquer empregado, operário ou subordinado seu que, conforme disposto na citada notificação, tenha demonstrado conduta nociva ou incapacidade técnica.

A fiscalização e a construtora deverão promover e estabelecer o entrosamento dos diferentes serviços quando houver mais de uma forma contratada na mesma obra, de modo a proporcionar andamento harmonioso da obra em seu conjunto. Em casos complicados a fiscalização terá poderes para decidir as questões, de forma definitiva e sem apelação.

Todas as ordens de serviços e comunicações da fiscalização à empreiteira serão transmitidas por escrito e só assim produzirão seus efeitos. Com este fim o construtor manterá na obra um livro de ocorrências, no qual a fiscalização fará anotação de tudo o que estiver relacionado com a execução dos serviços contratados tais como alterações, dias de chuva, serviços extraordinários, reclamações e notificações de reparos, datas de concretagem e retiradas de formas e/ou escoramentos e demais elementos técnicos ou administrativos de controle da obra.

Após o recebimento provisório da obra, o livro de ocorrências será encerado pela fiscalização e pela empreiteira e entregue à DERT.

## **1.8 INÍCIO**

Os serviços serão iniciados dentro de no máximo (05 cinco) dias a contar da data de assinatura do contrato.

## **1.9 PRAZO**

O prazo para execução dos serviços será o que constar no contrato, de acordo com o estipulado nas instruções da Licitação.

## **1.10 SERVICOS EXTRAORDINÁRIOS**

Possíveis acréscimos de serviços a serem executados, deverão ser de prévio conhecimento e aprovação por escrito da fiscalização, que deles dará ciência à administração da DERT.

Os preços destes serviços serão os mesmos da proposta de preços do construtor, atualizados monetariamente nos mesmos termos e índices previstos no contrato. Quando não constarem do orçamento original, serão pagos pelos preços vigentes à época de sua execução na tabela da DERT.

### **1.11 SERVIÇOS SUPRIMIDOS**

Os eventuais decréscimos de serviços, cuja não execução seja determinada pela fiscalização com prévia anuência da administração da DERT, terão seus preços deduzidos do orçamento inicial pelo mesmo valor ali estipulado.

### **1.12 TÉRMINO - RECEBIMENTOS**

Quando as obras ficarem concluídas, de acordo com o contrato, será lavrado um Termo de Recebimento Provisório da mesma. Este Termo será elaborado em três vias de igual teor, assinadas pela comissão de recebimento designada pela direção da DERT, devendo a terceira via ser entregue ao construtor.

O termo de Recebimento definitivo das obras e serviços contratados será lavrado 90 (noventa) dias após o recebimento provisório, desde que tenham sido atendidas todas as reclamações da fiscalização referentes a defeitos e imperfeições que venham a ser verificados em qualquer elemento das obras e serviços executados.

A época do Recebimento definitivo deverão estar solucionadas todas as reclamações porventura feitas quanto à falta de pagamento de operários, fornecedores de material e prestadores de serviços empregados na edificação, inclusive no que disser respeito a Previdência Social, CREA, FGTS, Imposto sobre Serviços, Imposto Sindical e PIS.

O termo de Recebimento definitivo será lavrado em três vias de igual teor, assinadas pela comissão de recebimento designada pela direção da DERT, devendo a terceira via ser entregue ao construtor.

O prazo de responsabilidade civil pela execução e solidez da obra a que se refere o artigo 1245 do Código Civil Brasileiro (5 anos), será contado a partir da data do Termo de Recebimento definitivo.

### **1.13 SUBEMPREITADAS**

O construtor não poderá subempreitar as obras e serviços no seu todo, podendo fazê-lo parcialmente para cada serviço, após consulta por escrito e aquiescência da DERT. O fato do serviço ser executado por empreiteiro não eximirá, no entanto, o construtor de sua responsabilidade direta pelo serviço perante o proprietário.

### **1.14 SEGUROS E ACIDENTES**

Será exclusivamente da empreiteira a responsabilidade por quaisquer acidentes nos trabalhos de execução das obras e serviços contratados, uso indevido de parentes registrados e, ainda que resultante de caso fortuito e por qualquer causa, a destruição ou danificação da obra em construção até a definitiva aceitação dela pela DERT.

Caberão ao construtor, ainda, as indenizações eventualmente devidas a terceiros por fatos decorrentes dos serviços contratados, ainda que ocorridos na via pública.

### **1.15 LICENÇAS E FRANQUIAS**

O construtor é obrigado a obter todas as licenças, aprovações e franquias necessárias aos serviços que contratar, pagando os emolumentos prescritos por lei e observando as leis, regulamentos e posturas referentes à obra e à segurança pública, bem como atender ao pagamento de seguro de pessoal, despesas decorrentes das leis trabalhistas e impostos, de consumo de água e energia e tudo o mais que diga respeito às obras e serviços contratados.

Obriga-se, ainda, ao cumprimento de quaisquer formalidades e ao pagamento de multas porventura impostas pelas autoridades, mesmo daquelas que, por força de dispositivos legais, sejam atribuídas ao proprietário.

A observância de leis, regulamentos e posturas a que se refere este item abrange também as exigências do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA), especialmente no que se refere a colocação de placas contendo os nomes dos profissionais responsáveis pelos projetos e pela execução das obras.

Os comprovantes dos pagamentos mencionados neste item LICENÇAS e FRANQUIAS deverão ser exibidos à fiscalização mensalmente e por ocasião da emissão da última fatura, sob pena de ter as faturas retidas até o cumprimento desta obrigação.

Os projetos aprovados pelos órgãos competentes, juntamente com o “HABITE-SE”, serão fornecidos ao proprietário quando do recebimento provisório da obra.

#### **1.16 DISCREPÂNCIAS E INTERPRETAÇÕES**

Para efeito de interpretação entre os documentos contratuais, fica estabelecido que:

Em caso de divergência entre o presente Caderno de Encargos e o Contrato de Serviços, prevalecerá este último.

Em caso de dúvidas quanto a interpretação deste Caderno de Encargos ou dos desenhos dos projetos, a dúvida será dirimida pela fiscalização.

Em caso de divergências entre as cotas dos desenhos dos projetos e as dimensões medidas em escala, prevalecerão as primeiras.

### **1.17 RECURSOS E ARBITRAGEM**

De qualquer decisão da fiscalização sobre assuntos não previstos no presente Caderno, nas especificações inerentes a cada obra ou no Contrato para execução dos serviços, caberá recurso à direção da DERT, para a qual deverá apelar a empreiteira todas as vezes que se julgue prejudicada.

### **1.18 ABREVIATURAS**

No presente Caderno serão usadas, além de outras consagradas pelo uso, as seguintes abreviaturas:

**DERT – Superintendência de Obras do Estado do Ceará.**

**Proprietário - Superintendência de Obras do Estado do Ceará.**

**Empreiteira/Construtora/Contratada – Empresa vencedora da licitação, em favor da qual tenha sido adjudicado o contrato para execução das obras.**

**Fiscalização – Engenheiro ou preposto credenciado pelo proprietário conforme disposto no item 1.7 deste caderno.**

**ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.**

## **2. SERVIÇOS PRELIMINARES**

### **2.1 NORMAS GERAIS**

Correrão por conta exclusiva da Empreiteira a execução e todas as despesas com as instalações provisórias das obras, tais como:

- Tapumes;
- Placas da obra;
- Abertura e conservação de caminhos e acessos;
- Torre para guincho, bandejas salva-vidas e andaimes;
- Máquinas, equipamentos e ferramentas necessárias à execução dos serviços;
- Ligações provisórias de água, esgoto, luz e força e telefone;
- Locação da obra;
- Barracões para depósitos e alojamentos;
- Escritório da obra, com instalações condignas para uso da fiscalização;
- Instalações sanitárias para operários.

Correrão igualmente por conta da empreiteira outras despesas de caráter geral ou legal que incidam diretamente sobre o custo das obras e serviços, tais como:

- Despesas administrativas da obra;
- Consumos mensais de água, energia elétrica e telefone;
- Transportes externos e internos;
- Extintores de incêndio e seguros;
- Despesas diversas tais como materiais de escritório e de limpeza da obra;
- Ensaio ou testes exigidos pelas normas técnicas brasileiras.

Todas as instalações que compõem o canteiro de obras deverão ser mantidas em permanente estado de limpeza, higiene e conservação.

A empreiteira tomará todas as precauções e cuidados no sentido de garantir a estabilidade de prédios vizinhos, canalizações e redes que possam ser atingidas, pavimentação das áreas adjacentes e outras propriedades de terceiros e transeuntes, durante a execução de todas as etapas da obra.

A empreiteira é obrigada a manter no escritório ou almoxarifado da obra um armário com estoque essencial de medicamentos de urgência (algodão, gaze esterilizada, esparadrapo, tintura de iodo, pomada para queimaduras, analgésicos e colírio antisséptico comum).

## **2.2 DEMOLIÇÕES**

Demolições porventura necessárias serão efetuadas dentro da mais perfeita técnica, tomadas os devidos cuidados de forma a serem evitados danos a terceiros.

Incluem-se nas demolições as fundações e os muros divisórios remanescentes e a retirada das linhas de abastecimento de energia elétrica, água, esgoto, etc., respeitadas as normas e determinações das empresas concessionárias.

A remoção e o transporte de todo o entulho e detritos provenientes das demolições serão executados pelo construtor de acordo com as exigências da fiscalização e da municipalidade local.

Os materiais remanescentes das demolições e que possam ser reaproveitados, serão transportados pelo construtor para o local indicado pela DERT. A distância máxima de transporte destes materiais será de 15 Km a partir do local da obra.

O eventual aproveitamento de construções e instalações existentes para funcionamento à guisa de instalações provisórias (escritório, almoxarifado, etc.) ficará a critério da fiscalização.

### **2.3 LIMPEZA DO TERRENO**

a completa limpeza do terreno será efetuada manual ou mecanicamente, dentro da mais perfeita técnica, tomados os devidos cuidados de forma a evitar danos a terceiros.

A limpeza do terreno compreenderá os serviços de capina, roçado, destocamento, queima e remoção, de forma a deixar a área livre de raízes e tocos de árvores.

Deverão ser conservados no terreno todas as árvores existentes salvo as que, por fator condicionante do projeto arquitetônico, devam ser removidas. Em qualquer hipótese, nenhuma árvore deverá ser removida sem autorização expressa da fiscalização.

O construtor tomará providências no sentido de serem extintos todos os formigueiros existentes no terreno.

### **2.4 INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS**

#### **2.4.1. BARRAÇÃO/ESCRITÓRIO PROVISÓRIO:**

Ficará a cargo do construtor a instalação de barracão provisório constando de : escritórios com banheiros, depósito, almoxarifado para material e ferramentas, vestiários e sanitários para o pessoal da obra.

A localização, disposição e dimensões mínimas do barracão serão determinadas pela fiscalização.

O escritório, claro e bem arejado, terá área compatível com o vulto dos trabalhos e será provido de mesa, cadeira e escaninhos para plantas.

## **2.4.2. LIGAÇÕES PROVISÓRIAS DE ÁGUA E ESGOTOS**

### **2.4.2.1. ÁGUA:**

A ligação provisória de água, quando o logradouro for abastecido por rede distribuidora pública de água, obedecerá às prescrições e exigências da municipalidade local e/ou da CAGECE.

Os reservatórios serão de fibro-cimento, dotados de tampa, com capacidade dimensionada para atender, sem interrupção de fornecimento, a todos os pontos previstos no canteiro de obras. Cuidado especial será tomado pelo construtor quanto à previsão de consumo de água para confecção de concreto, alvenaria, pavimentação e revestimento da obra.

Os tubos e conexões serão do tipo rosqueáveis ou soldáveis em PVC rígido.

Quando o logradouro não for abastecido por rede distribuidora pública de água, a utilização de água de poço ou de curso de água obrigará o construtor à análise da água utilizada, através de exame em laboratório especializado e de reconhecida idoneidade: quando à sua potabilidade, para os pontos de alimentação e higiene dos operários, quanto à sua agressividade para os pontos de confecção de mesclas previstas para a obra.

O abastecimento de água ao canteiro será efetuado, obrigatoriamente, sem

interrupção, mesmo que o construtor tenha que se valer de caminhão-pipa.

#### **2.4.2.2. ESGOTO SANITÁRIO:**

Quando o logradouro possuir coletor de esgoto, caberá ao construtor a ligação provisória dos esgotos sanitários provenientes do canteiro de obras, de acordo com as exigências da municipalidade local e da CAGECE.

Quando o logradouro não possuir coletor público de esgotos, o construtor instalará fossa séptica e sumidouro, de acordo com as prescrições mínimas estabelecidas pela ABNT (NBR 8160).

#### **2.4.2.3. LIGAÇÃO PROVISÓRIA DE LUZ E FORÇA:**

A ligação provisória de energia elétrica ao canteiro obedecerá, rigorosamente, às prescrições da concessionária local de energia elétrica.

Os ramais e sub-ramais internos serão executados com condutores isolados por camada termoplástica, devidamente dimensionados para atender às respectivas demandas dos pontos de utilização.

Os condutores aéreos serão fixados em postes de madeira com isoladores de porcelana.

As emendas de fios e cabos serão executados com conectores apropriados e guarnecidos com fita isolante. Não serão admitidos fios decapados.

As descidas (prumadas) de condutores para a alimentação de máquinas e equipamentos serão protegidos por eletrodutos.

Todos os circuitos serão dotados de disjuntores termomagnéticos. Cada máquina e equipamento receberá proteção individual, de acordo com a respectiva potência, por disjuntor termomagnético, fixado próximo ao local de operação do

equipamento, devidamente abrigado em caixa de madeira com portinhola.

Caberá ao construtor enérgica vigilância das instalações provisórias de energia elétrica, a fim de evitar acidentes de trabalho e curtos-circuitos que venham a prejudicar o andamento normal dos trabalhos.

#### **2.4.3. TAPUMES**

Nenhuma obra será executada sem que haja, em todo o perímetro do terreno, um tapume provisório.

Os tapumes serão executados com chapas de madeiras ou tábuas novas e inteiras, solidamente assentadas e contraventadas. Terão 2,50m (dois metros e cinquenta centímetros) de altura e obedecerão rigorosamente às exigências da municipalidade local. Os portões, alçapões e portas no tapume terão as características do mesmo e serão dotados de ferragens e trancas de segurança.

O eventual aproveitamento de muros, paredes divisórias, etc., à guisa de tapumes, será objeto de expressa autorização da fiscalização, inclusive com relação ao acerto de contas decorrente da economia acarretada por esse aproveitamento.

#### **2.4.4. ANDAÍMES**

Serão construídos de modo a atender às condições de segurança estabelecidas na legislação trabalhista. Serão em madeira de boa qualidade ou metálicos rígidos, estáveis quanto à sustentação e deverão permitir o acesso seguro dos operários ao local de trabalho, ensejando perfeitas condições de circulação de pessoal e materiais.

## **2.5 LOCAÇÃO DA OBRA**

A locação será de responsabilidade do construtor. Deverá ser global, sobre quadros de madeira que envolvam todo o perímetro da obra. Os quadros, em tábuas ou sarrafos, devem ser nivelados e fixados de tal modo que resistam às tensões dos fios de marcação, sem oscilação e sem possibilidade de fuga da posição correta.

Havendo discrepâncias entre as condições locais e os elementos do projeto a ocorrência deverá ser objeto de comunicação por escrito à fiscalização, a quem competirá deliberar a respeito.

Após proceder a locação planialtimétrica da obra, marcação dos diferentes alinhamentos e pontos de nível, o construtor fará a competente comunicação à fiscalização, a qual procederá as verificações e aferições que julgar oportunas.

A ocorrência de erro na locação da obra implicará para o construtor na obrigação de proceder, com ônus exclusivo para si, as demolições, modificações e/ou reposições que se tornarem necessárias, a juízo da fiscalização, sem que isso implique em alteração no prazo da obra.

Após atendidas pelo construtor as exigências formuladas, a fiscalização dará por aprovada a locação.

O construtor manterá em perfeitas condições toda e qualquer referência de nível e de alinhamento, o que permitirá reconstruir ou aferir a locação a qualquer tempo.

### **3. MOVIMENTO DE TERRAS**

#### **3.1 CONDIÇÕES GERAIS**

O movimento de terras obedecerá rigorosamente as cotas e perfis previstos no projeto, cuidando-se para que não haja vegetação de qualquer espécie nas superfícies a receber aterro.

O construtor providenciará a drenagem, desvio ou canalização das águas pluviais, evitando que estas venham a prejudicar o andamento das obras.

A execução dos trabalhos obedecerá as prescrições da NBR – 6122.

Para movimento de terras ou superior a trezentos metros cúbicos, será obrigatória a utilização de processos mecânicos (tratores, plainas, pá mecânica, pé de carneiro, caminhões basculantes, etc).

#### **3.2 ESCAVACÕES**

As cavas para fundações, solos, reservatórios d'água e outras partes da obra previstas abaixo do nível do terreno serão executadas de acordo com as indicações constantes do projeto de fundações, demais projetos da obra e com a natureza do terreno encontrado e volume de material a ser deslocado.

As escavações serão executadas adotando-se todas as providências e cuidados necessários à segurança dos operários, garantia das propriedades vizinhas e integridade dos logradouros e redes públicas de água, esgoto, energia e telefone.

Serão convenientemente isoladas, escoradas e esgotadas quando necessários e, caso tenham profundidade superior a 1,50m, deverão ser taludadas ou protegidas com dispositivos adequados de contenção. O tipo de proteção (cortinas, arrimos ou escoras), será escolhido de acordo entre o construtor e a fiscalização.

O taludes definitivos receberão capeamento protetor a fim de evitar futuras erosões, podendo ser utilizada grama.

### **3.3 ATERRO**

Os trabalhos de aterro e reaterro serão executados com material escolhido, de preferência areia, em camadas sucessivas de altura máxima de 20 (vinte) cm, convenientemente molhadas e energicamente apiloadas de modo a serem evitadas posteriores fendas, trincas e desníveis, por recalque, nas camadas aterradas.

O material de aterro deverá apresentar um CBR (Índice de Suporte Califórnia) da ordem de 30%.

O aterro será sempre compactado até atingir um “grau de compactação” de no mínimo 95%, com referência ao ensaio de compactação normal de solos, conforme NBR – 7182.

O controle tecnológico da execução do aterro será procedido de acordo com a NBR 5681.

Na execução dos referidos serviços de aterro e reaterro haverá precauções para evitar-se quaisquer danos nos trabalhos de impermeabilização, paredes ou outros elementos verticais que devam ficar em contato com o material de aterro.

### **3.4 CARGA E TRANSPORTE MANUAL E MECÂNICO**

Ficam a cargo do construtor as despesas com os transportes decorrentes da execução dos serviços de preparo do terreno, escavações e aterro, seja qual for a distância média e o volume considerado, bem como o tipo de veículo utilizado.

### **3.5 RENAGEM DO TERRENO**

As valetas para drenagem a céu aberto terão seção trapezoidal, e serão normalmente de caráter provisório, visando ao escoamento de águas pluviais capazes de acarretar problemas de acesso e de carreamento de materiais.

Quando executadas com o fim de reabaixar o lençol freático para enxugamento de solos em grande áreas, deverão ser devidamente projetadas.

As drenagens subterrâneas, horizontais, para rebaixamento do lençol freático deverão observar as declividades e os diâmetros mínimos permissíveis para os drenos elementares (ou captores), para os coletores e os emissários. Os ângulos de encontro serão em torno de 60°, no sentido do curso d'água drenada. Para este tipo de drenagem será necessário projeto com todos os seus serviços acessórios (poços de inspeção, de mudança, de declividade, de mudança de diâmetro etc.) O mesmo será observado para as drenagens verticais, quer com tubos, quer perfurações preenchidas com areia, tendo-se o cuidado de determinar as zonas de influência dos drenos e de não atingir lençóis sob pressão.

### **3.6 REBAIXAMENTO DE LENÇOL D'ÁGUA**

Competirá ao construtor a realização de trabalho de rebaixamento de lençol d'água e de esgotamento de águas superficiais acaso impostos pelo serviço e obras contratadas.

A profundidade, a vazão e o dimensionamento dos drenos serão fixados após os estudos necessários.

A instalação será dotada de todos os elementos necessários ao seu perfeito funcionamento.

A instalação disporá, necessariamente, de unidade sobressalente para entrada imediata em serviço em caso de paralisação ou redução da capacidade do equipamento efetivo.

Haverá no canteiro da obra pessoal suficiente e capaz para fiscalizar e conservar em permanente funcionamento o sistema de rebaixamento, dia e noite.

Os serviços de esgotamento e rebaixamento serão permanentemente mantidos, quando impostos pelas necessidades da obra, de forma a evitar que ocorram prejuízos e danos aos trabalhos em execução.

A paralisação dos serviços ficará sujeita à prévia autorização da fiscalização.

Serão previstos dispositivos que facilitem a perfeita vedação dos tubos dos poços filtrantes ou drenos, caso situados no interior do sub-solo, sem que resultem saliências no piso do mesmo.

A retirada das ponteiras será realizada por pessoal especializado, de conformidade com plano previamente estabelecido.



O tamponamento dos orifícios das ponteiros será efetuado, quando não especificado de modo diverso, com hidrófugo de massa de pega ultra-rápida (Sika 2 ou VEDACIT), obedecendo no emprego as recomendações do fabricante.

#### **4. INRA – ESTRUTURA - FUNDAÇÕES**

##### **4.1 DISPOSIÇÕES GERAIS**

###### **4.1.1 CABERÁ AO CONSTRUTOR:**

A responsabilidade integral pela execução dos serviços de fundações, segundo os projetos e em perfeito acordo com os elementos plani-altimétricos de locação.

A responsabilidade técnica e financeira por qualquer deficiência na execução das fundações ou por danos e prejuízos que a mesma venha a causar em edificações existentes.

A escavação do terreno nas dimensões e profundidade requeridas pelos projetos e/ou especificações próprias da obra. Para fundações rasas, não havendo nos projetos e/ou especificações indicação da profundidade a ser cavada, esta será de no mínimo 70 (setenta) centímetros ou até que se encontre solo de boas condições geológicas.

A verificação de que a capacidade de suporte do solo de fundação seja compatível com a apresentada no projeto estrutural, devendo apresentar, se solicitado pela fiscalização, documento atestando o valor desta taxa.

**4.1.2** A execução de fundações se fará em rigorosa obediência às normas técnicas brasileiras em vigor atinentes ao assunto (NBR – 6122 e NBR – 6118).

**4.1.3** Qualquer ocorrência na obra que comprovadamente impossibilite a execução das fundações, deverá ser imediatamente comunicada ao proprietário.

Entre outras, merecem maior destaque: divergência entre o subsolo encontrado e a sondagem apresentada; rochas de difícil remoção, não afloradas; vazios de subsolos causados por formigueiros ou poços de edificações anteriores; canalizações não indicados no levantamento; canalizações subterrâneas sem uso cujas dimensões comprometam a boa execução das fundações; presença de águas agressivas.

**4.1.4** Somente com a aprovação prévia da DERT, face a comprovada impossibilidade executiva, poderão ser introduzidas modificações no projeto de fundações.

**4.1.5** a ocorrência de presença de água agressivas ensejará sejam feitos estudos para proteção adicional das armaduras e do próprio concreto de fundação.

**4.1.6** Em caso de existência de água nas valas de fundação, deverá ser feito total esgotamento das mesmas antes da aplicação do material de fundação.

#### **4.1.7 NÍVEL DO LENÇOL**

Em construções com subsolo(s) será determinado, nesta fase da obra, mediante escavação de poço piloto, o nível superior efetivo do lençol d'água. Este dado determinará o alcance da impermeabilização de cortinas e lajes.

**4.1.8** Os fundos das valas deverão estar isentos de pedras soltas e detritos orgânicos e apresentar-se perfeitamente planos e horizontais, podendo eventualmente formar degraus quando as condições do terreno assim exigirem. Serão abundantemente molhados com a finalidade de localizar possíveis elementos estranhos (raízes, formigueiros, etc) não aflorados, que serão acusados por percolação da água. Após isto o solo será fortemente apiloado, com uso de ;aço de 30 kg.

Após a execução das fundações será feito reenchimento com apiloamento sendo removida ou espalhada a terra excedente.

#### **4.2 SONDAGEM PARA RECONHECIMENTO DO SUBSOLO**

Sempre que a sondagem de reconhecimento não houver sido executada preliminarmente pelo proprietário, a empreiteira deverá providenciar a execução da mesma, por empresa especializada, sem ônus para a DERT. Num prazo de 15 (quinze) dias após expedição das ordem de serviço para início das obras a empreiteira deverá fornecer à fiscalização o laudo de sondagem onde constarão os valores da capacidade de suporte do terreno e do índice de absorção do solo. Quando necessário, a critério da fiscalização, a empreiteira deverá mandar proceder a ensaios adicionais de caracterização do terreno ou de análise de agressividade de águas subterrâneas.

#### **4.3 PROVAS DE CARGA**

Para perfeita verificação do comportamento das fundações poderão ser exigidas pela fiscalização provas de carga. Na impossibilidade de serem efetivadas, face ao andamento da obra, serão efetuadas medidas de recalque. Em qualquer dos casos, as despesas correspondentes serão de responsabilidade da empreiteira.

#### **4.4 FUNDAÇÕES DAS PAREDES DE ALVENARIA**

As paredes de alvenaria que se assentem diretamente sobre o terreno terão fundação em alvenaria de pedra argamassada.

Serão executadas com pedras graníticas íntegras, de textura uniforme, limpas e isentas de crostas, de tamanhos irregulares e dimensões de 30cm x 20cm x 10cm.

As pedras serão molhadas e assentes com argamassa de cimento e areia média ou grossa no traço 1:5, leitos executados toscamente a martelo, sendo as pedras calçadas com lascas do mesmo material, de dimensões adequadas. Para a primeira fiada serão selecionadas as pedras maiores.

Deverá formar um todo maço, sem vazios e terá espessura mínima de 30 (trinta) centímetros ou a espessura da alvenaria de elevação mais 15 (quinze) centímetro (adotar o maior dos dois valores, quando não houver indicação desta espessura no projeto estrutural e/ou especificações). A profundidade será de 70 (setenta) centímetros, conforme já disposto no item 4.1.1.

A alvenaria de embasamento (baldrame) será executada em tijolos maciços assentos com argamassa de cimento e areia no traço 1:8 ou cimento, cal e areia traço 1:2:24. Os tijolos serão molhados por ocasião de seu emprego e as juntas de argamassa não excederão 1,5 cm. Será observada amarração nas fiadas e nos cantos.

O baldrame, salvo indicação em contrário nos projetos, terá espessura mínima de 30 (trinta) cm e altura não inferior a 30 (trinta) cm.

Encimando a alvenaria de embasamento será executada uma camada de concreto (anel de impermeabilização) com 10 (dez) cm de altura e largura igual a da alvenaria de elevação, salvo indicação em contrário no projeto e/ou especificações. Com este fim usado concreto no traço 1:3:6 (cimento:areia:brita).

#### **4.5 LASTRO DE CONCRETO**

No fundo das cavas destinadas às fundações diretas (blocos, sapatas, vigas, de fundação ou radiers) será executada uma camada de concreto de

regularização, no traço 1: 4: 8 (cimento: areia: brita). As dimensões deste lastro, em planta, serão as mesmas do elemento de fundação que ele vai receber e a espessura de, no mínimo, 5 (cinco) centímetros ou que for determinado no projeto estrutural e/ou especificações.

#### **4.6 FUNDAÇÕES DIRETAS EM CONCRETO ARMADO**

As fundações diretas em concreto poderão ser de concreto ciclópico (blocos) ou concreto estrutural (sapatas, vigas ou radiers), obedecendo-se nas execuções todos os detalhes e prescrições do projeto estrutural e das normas da ABNT.

O concreto ciclópico a ser usado em fundações será constituído de concreto simples, preparado a parte, em cuja massa, por ocasião do lançamento nas formas, será paulatinamente incorporada certa quantidade de pedras de mão, em quantidade não superior a 30% (trinta por cento) do volume total. Estas pedras devem ficar perfeitamente imersas e envolvidas pela massa de concreto simples.

O concreto para blocos deverá apresentar resistência mínima à compressão de 6Mpa, sendo o consumo mínimo de cimento de 200Kg (4 sacos) por metro cúbico.

O concreto estrutural a ser empregado na execução de sapatas, vigas e radiers terá a resistência indicada no projeto estrutural e obedecerá, na sua confecção e emprego, às mesmas condições determinadas pelas normas para o concreto armado da superestrutura (ver capítulo 5 deste Caderno).

#### **4.7 FUNDAÇÕES PROFUNDAS**

As fundações profundas (estacas ou tubulões) serão executadas por pessoal especializado e em perfeita obediência ao projeto que deverá conter todos os elementos necessários à execução. Em todas as etapas de serviço se atenderá ao disposto na norma brasileira concernente ao assunto (NBR 6122).

#### **4.7.1 ESTACAS**

##### **4.7.1.1 CONDIÇÕES GERAIS:**

Aprofundar a cravação, se necessário, além da profundidade prevista em projeto, até onde a nega da estaca e o material extraído indiquem a presença de camadas suficientemente resistentes.

Os blocos de coroamento não poderão invadir o terreno vizinho ou passeio da rua.

##### **4.7.1.2 BROCAS DE CONCRETO ARMADO**

Terão comprimento máximo de 5,50 metros e não será permitida sua execução em solos que acusem presença de água. O Serviço inclui perfuração, armadura e concretagem.

##### **4.7.1.3 ESTACAS PRÉ-MOLDADAS**

As estacas pré-moldadas de concreto armado, obedecerão às seguintes condições:

Serão dotadas as armaduras para resistir aos esforços de transporte, manutenção e cravação, além da carga normal de projeto, inclusive deslocamento horizontal.

Serão dimensionadas de acordo com a NBR – 6118 e o concreto a ser usado deverá apresentar um teor mínimo de cimento de 400kg/m<sup>3</sup>.

O recobrimento das armaduras das estacas será de 2,5cm e, no caso de ocorrência de água ou de solo agressivo, serão adotadas medidas de proteção ao concreto.

Durante a cravação, a base superior das estacas será protegida por cabeçote de aço, sendo o bate-estacas equipado com martelo cujo peso seja o dobro do peso da estaca.

A tolerância para o desvio do centro das cabeças das estacas em relação a vertical, será de 5cm no máximo.

Problemas especiais de locação serão resolvidos diretamente pela fiscalização em acordo com o calculista.

O bloco de coroamento das estacas deverão estar diretamente apoiados sobre as mesmas. O lastro, com espessura mínima de 5cm, deverá abranger a área do bloco, sem interferir na união estaca-bloco.

#### **4.7.2 TUBULÕES**

A execução de tubulões obedecerá ao projeto, com cuidados especiais quanto a verticalidade do fuste e do ângulo de corte para o alargamento da base.

Quando na execução a céu aberto, a fiscalização constatar a absoluta impossibilidade de esgotamento da água por bombeamento ou redução da mesma pela descida do encamisamento, poderá ser usado equipamento a ar comprimido.

A escavação dos poços poderá ser feita manualmente ou com equipamento, sendo os últimos 50cm obrigatoriamente escavados manualmente.

As bocas dos fustes serão protegidos contra entrada de águas. Após abertura da base, a fiscalização procederá a exame do terreno de suporte do tubulão, devendo o solo apresentar-se homogêneo e com o tipo de solo requerido pelo projeto. A seguir se fará a limpeza final, com remoção do material solto; conferência das dimensões e concretagem.

A altura máxima de lançamento do concreto para evitar segregação será de 2 (dois) metros.

A tolerância máxima para desvio de locação é de 10% do diâmetro do fuste. Para desvio de verticalidade (prumo), o máximo permitido será de 1 cm para cada metro de altura do tubulão.

#### **4.8 MUROS DE ARRIMO**

Compete ao construtor a execução de todos os muros de arrimo necessários à estabilidade da obra.

O projeto dos muros, quando não fornecido, será requerido à fiscalização para ser elaborado pela Divisão de Projetos da DERT.

Poderão ser de alvenaria de tijolos ou pedra ou de concreto armado, obedecendo, em cada caso, às prescrições previstas neste Caderno para confecção destes serviços (capítulo 5 para concreto armado e capítulo 6 para alvenarias).

Deverão ser adotados de dispositivos de drenagem, previstos no projeto.

Após confecção do muro, será o mesmo impermeabilizado com argamassa colmatada por hidrófugo de massa, antes da execução final do movimento de terra (ver capítulo referente a impermeabilizações).

## **5. SUPERESTRUTURA**

### **5.1 NORMAS GERAIS**

A execução da estrutura de concreto obedecerá rigorosamente aos projetos, especificações e detalhes respectivos, bem como as normas técnicas da ABNT atinentes ao assunto, além das que se seguem.

O encargo da execução da estrutura é da empreiteira, a quem cabe a responsabilidade pela resistência e estabilidade da mesma.

Não se permitirá a colocação de canalizações dentro de vigas, pilares ou outros elementos de suporte da estrutura, a não ser que esta colocação esteja expressamente prevista no projeto estrutural.

As passagens de canalizações através de vigas ou outros elementos estruturais deverão obedecer rigorosamente as determinações e detalhes do projeto, não sendo permitida mudança de posição das mesmas. Quando de todo inevitáveis, tais mudanças exigirão aprovação consignada em projeto.

Na execução da estrutura deverão ser tomadas providências para permitir o fácil escoamento das águas a fim de evitar sobrecargas e infiltrações.

Só se fará alteração no projeto estrutural sob a supervisão e autorização por escrito de seu autor.

Fica o construtor obrigado a quebrar e refazer os elementos que forem julgados defeituosos pela fiscalização, Poderá ser exigida prova de carga, em parte ou

no total da edificação, no caso de haver dúvidas sobre a resistência da estrutura.

Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem prévia e minuciosa verificação por parte do construtor e da fiscalização, da perfeita disposição, dimensões, ligações e escoramentos das formas e armaduras correspondentes, bem como da correta colocação das canalizações.

Todos os vãos de portas e janelas cujos níveis superiores não coincidam com os níveis de fundo de vigas ou lajes receberão vergas de concreto convenientemente armadas. As vergas terão altura mínima de 10cm e comprimento que exceda 20cm, no mínimo, para cada lado do vão. Para vãos superiores a 1,50m, o cálculo das vergas será solicitado ao calculista. A mesma precaução será tomada com os peitoris de vãos de janelas, que serão guarnecidas com percintas de

## **5.2 FÔRMAS**

Poderão ser utilizadas fôrmas de madeira ou metálicas. As de madeira serão confeccionadas em MADERIT ou similar, na espessura prescrita pelo fabricante de acordo com a dimensão do elemento estrutural, devidamente contraventadas com peças de madeira serrada.

As metálicas deverão estar isentas de oxidação.

Toda a madeira usada para a confecção de fôrmas estará isenta de defeitos. Não serão aceitas peças empenadas ou que apresentem rachaduras, brocas, manchas, fungos, etc.

As fôrmas deverão ter as amarrações e os escoramentos necessários para não sofrer deslocamentos ou deformações quando do lançamento do concreto, fazendo com que, por ocasião da desforma, a estrutura reproduza o determinado em projeto.

Antes do lançamento do concreto as fôrmas deverão estar limpas, molhadas e perfeitamente estanques, a afim de evitar a fuga da nata de cimento.

Na execução de paredes de concreto armado, a ligação entre as fôrmas externas e internas será efetuada por meio de elementos rígidos.

As escoras deverão ser perfeitamente rígidas, impedindo, deste modo, qualquer movimento das fôrmas momento da concretagem, sendo preferível o emprego de escoras metálicas.

Os pontaletes de madeira às escoras terão seção com dimensões mínimas de 7x7cm, devendo ser devidamente contraventados. Não haverá mais de uma emenda em cada pontalete, devendo a mesma estar fora do terço médio.

Será permitido o reaproveitamento da madeira de fôrmas, desde que se processe a limpeza e que se verifique estarem as peças isentas de deformações.

A precisão de colocação de fôrmas será de mais ou menos 5mm.

A posição das fôrmas (prumos, níveis e alinhamentos) será objeto de verificação permanente, especialmente durante a etapa de lançamento do concreto.

A construção das fôrmas e do escoramento deverá ser feita de modo a haver facilidade na retirada de seus diversos separadamente, se necessário. Para que se possa fazer essa retirada sem choques, o escoramento deverá ser apiloado sobre cunhas, caixas de aréia ou outros dispositivos apropriados.

As fôrmas somente poderão ser retiradas observando-se os prazos mínimos de normas:

Faces laterais

3 dias

Faces inferiores (deixando escoras)

14

dias

Faces inferiores (sem escoras)

21

dias

### **5.3 FÔRMAS PARA CONCRETO APARENTE**

As fôrmas serão de madeira compensada laminada, com revestimento plástico em ambas as faces.

Na hipótese de madeira aparelhada, será efetuada sobre sua superfície aplicação de agente protetor de forma que evite aderência ao concreto (DESMOL ou similar).

É vedado o emprego de óleo queimado como agente protetor, bem como o uso de outros produtos que posteriormente venham a prejudicar a uniformidade de colocação do concreto aparente.

Para obter superfícies lisas, os pregos serão rebatidos de modo a ficarem embutidos nas fôrmas, sendo o rebaixo calafetado com elastômero.

Para paredes armadas, a ligação das fôrmas internas e externas será efetuada por meio de tubos separadores e tensores atravessando a espessura do concreto.

Os tubos separadores, preferencialmente de PVC, garantirão a espessura da parede sob o efeito da compressão e os tensores, preferencialmente metálicos, terão a mesma finalidade na hipótese de esforços de tração.

A localização dos tubos separadores e dos respectivos tensores será definida pelo arquiteto e pelo autor de estrutura com a interferência da fiscalização.

Como regra geral, os tubos separadores serão dispostos em alinhamentos

verticais e horizontais, sendo de 5mm o erro admissível na sua localização. Sempre que possível estarão situados em juntas rebaixadas, o que contribuirá para disfarçar sua existência na superfície de concreto aparente.

A retirada das fôrmas será efetuada de modo a não danificar as superfícies do concreto, valendo os prazos mínimos da norma já citados em 5.2.

#### **5.4 ARMADURAS**

A execução das armaduras para concreto armado obedecerá rigorosamente ao projeto estrutural. Serão conferidas pela fiscalização após colocação nas fôrmas, verificando-se nesta fase se atendem ao disposto no projeto: quantidade de barras, tipo de aço empregado, dobramento, bitolas, posição nas fôrmas e recobrimento.

O aço deve obedecer ao disposto na NBR 7480 da ABNT e as condições de emprego do mesmo ao que determina a NBR 6118.

Qualquer mudança de tipo ou bitola das barras de aço será considerada modificação ao projeto, só podendo, pois, ser efetuada, com prévia autorização da DERT.

Na colocação das armaduras nas fôrmas, as mesmas deverão estar limpas, isentas de qualquer impureza (graxas, lama, etc.) capaz de comprometer a boa qualidade dos serviços, retirando-se inclusive as escamas eventualmente destacadas por oxidação.

Não serão admitidas nas barras de armação emendas não previstas no projeto.

Quando previsto o emprego de aço de categorias diferentes, deverão ser tomadas as necessárias precauções para se evitar a troca involuntária.

O dobramento das barras, inclusive para execução de ganchos, deverão ser feito com os raios de curvatura previstos em norma. As barras de aço classe B deverão ser sempre dobradas a frio. As barras não podem ser dobradas junto às emendas com

solda.

Na execução de emendas com solda, o disposto na NBR 6118 deverá ser seguido rigorosamente.

A armadura deverá ser colocada no interior das fôrmas de modo que, durante o lançamento do concreto, se mantenha na posição indicada no projeto, conservando-se inalteradas as distâncias das barras entre si e entre as faces internas das fôrmas. Permitir-se-á, para isso, o uso de arames e tarugos de aço ou de calços de concreto ou argamassa (“cocadas”). Não serão permitidos calços de aço cujo cobrimento, depois de lançado o concreto, tenha espessura menor que a prescrita.

Antes e durante, o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamentos das armaduras.

As barras deixadas eventualmente para prosseguimento da estrutura (barras de espera) deverão ser devidamente protegidas contra a oxidação; ao ser retomada a concretagem serão perfeitamente limpas de modo a garantir a aderência.

Nos pilares adjacentes a paredes, serão deixadas barras de aço de 6,3mm de diâmetro nas laterais, para penetração nas alvenarias. Estas barras terão, externamente ao pilar, um mínimo de 35cm de comprimento e serão número mínimo de três por pano de alvenaria.

## **5.5 CONCRETO**

### **5.5.1. CONCRETO**

#### **5.5.1.1.Cimentos:**

Somente cimentos que obedeçam às especificações da ABNT serão aceitos. Quando necessários, poderão ser feitas exigências adicionais.

A fiscalização rejeitará os lotes de cimento cujas amostras revelarem, nos ensaios, características inferiores as estabelecidas na NBR 5732 da ABNT, sem que caiba à empreiteira direto a qualquer indenização, mesmo que o lote de cimento se encontre na obra.

O cimento deverá ser armazenado em local protegido da ação de intempéries e agentes nocivos à sua qualidade.

Deverá ser conservado em sua embalagem original até a ocasião de seu emprego. No seu armazenamento, as pilhas não deverão ser constituídas de mais de 10 sacos, salvo se o tempo de armazenamento for no máximo de 15 dias, caso em que poderá atingir 15 sacos. Colocar as pilhas sobre estrado de madeira.

Os lotes recebidos em épocas diversas não poderão ser misturados.

#### **5.5.1.2. Agregados:**

Os agregados miúdo e graúdo deverão obedecer às especificações da ABNT.

A dimensão máxima característica do agregado deverá ser inferior a da espessura das lajes.

O agregado graúdo será pedra britada e o agregado miúdo a areia natural.

É vedado o emprego de pó de pedra em substituição à areia e o cascalho somente poderá substituir a pedra britada depois de realizados os testes prescritos na NBR 7211, a critério da fiscalização. A areia e a pedra não poderão apresentar substâncias nocivas, como torrões de argila, matérias orgânicas, etc, em porcentagem superior as especificações na NBR 7111 da ABNT.

O agregado graúdo será constituído pela mistura em proporções convenientes, de acordo com os traços determinados em dosagem racional, das pedras britadas No. 1, 2 e 3.

Os agregados deverão ser armazenados separadamente, de acordo construtor a sua granulometria e em locais que permitam a livre drenagem das águas pluviais.

#### **5.5.1.3.Água**

A água destinada ao amassamento do concreto deverá ser límpida, isenta de quantidades prejudiciais de substâncias estranhas.

Não será permitido o emprego de águas salobras.

Os limites máximos dos teores de substâncias estranhas são os estipulados pelas normas NBR 6118 e NBR 6587.

Em caso de dúvidas a respeito da qualidade da água, a fiscalização deverá exigir do construtor que mande proceder à análise da mesma por laboratório nacional idôneo.

#### **5.5.1.4.Aditivos**

Os aditivos só poderão ser usados se obedecerem às especificações nacionais e mediante autorização da fiscalização.

### **5.5.2. Normas Gerais de Execução**

O concreto quer preparado no canteiro quer pré-misturado (usinado), deverá ter resistência característica FCK compatível com a adotada no projeto.

Será feita dosagem experimental com o fim de estabelecer o traço do concreto para que este tenha a resistência prevista e boa condição de trabalhabilidade.

A dosagem experimental se fará atendendo o prescrito no item 8.3.1 da NBR 6118.

A dosagem não experimental só será permitida em obras de pequeno vulto (volume de concreto inferior a 25 m<sup>3</sup>). Será feita no canteiro de obras, por processo rudimentar, dispensado o controle da resistência e respeitadas as seguintes condições:

- c. Quantidade mínima de cimento por metro cúbico de concreto: 300Kg.
- d. Proporção de agregado miúdo em relação ao volume total do agregado entre 30 50%.
- e. Quantidade de água mínima compatível com a trabalhabilidade.

O controle tecnológico do concreto se fará abrangendo a verificação da dosagem, de trabalhabilidade, das características dos constituintes e da resistência mecânica, dentro do estipulado pelo item 8.4 da NBR 6118.

Será feito controle da resistência do concreto, com retirada de pelo menos um exemplar por semana e para 25m<sup>3</sup>. Cada exemplar consistirá em dois corpos de prova da mesma amassada e moldados no mesmo ato: a resistência de cada exemplar será o maior dos 2 valores obtidos no ensaio.

O construtor deverá apresentar à fiscalização os certificados do controle de resistência do concreto, emitidos por laboratório idôneo.

O construtor deverá manter permanentemente na obra, no mínimo uma betoneira e dois vibradores.

O uso da betoneira só será dispensado se empregado concreto pré-misturado (usinado).

A capacidade mínima da betoneira será de 1 traço (consumo de 1 saco de cimento).

O amassamento do concreto em betoneira deverá durar o tempo necessário a permitir a homogeneidade da mistura de todos os elementos. O tempo mínimo de amassamento em segundos será 120, 60 ou 30 vezes a raiz quadrada de D, conforme o eixo da misturadora seja respectivamente inclinado, horizontal ou vertical, sendo D o diâmetro da misturadora, em metros.

O transporte de concreto do local de amassamento para o lançamento deverá ser feito de maneira tal que não acarrete desagregação ou segregação de seus elementos ou perdas por vazamentos ou evaporação.

O concreto deverá ser lançado logo após o amassamento, não sendo permitido entre o fim do amassamento e o lançamento, intervalo superior a uma hora. A altura máxima de lançamento será de 2 metros. Não se permitirá o lançamento a descoberto em dias de chuva forte.

Utilizar calhas para “escoamento” do concreto para evitar quedas maiores que 2 metros.

No caso de peças altas e estreitas, concretar por janelas laterais nas fôrmas.

Nos pilares ou outras peças altas, com o fim de evitar “ninhos” de pedra no pé dos mesmos, colocar no fundo da fôrma, uma camada de 10cm de argamassa de cimento e areia no mesmo traço cimento: areia do concreto a ser utilizado.

Durante e imediatamente após o lançamento o concreto deverá ser vibrado ou socado contínua e enérgicamente com equipamento adequado. O adensamento deverá ser cuidadoso, para que o concreto preencha todos os recatos da fôrma e para que não se formem ninhos ou haja segregação de materiais. Evitar-se-á vibração da armadura.

Quando o lançamento do concreto for interrompido e assim forma-se uma junta de concretagem, deverão ser tomadas as precauções necessárias para garantir, ao reiniciar-se o lançamento, a ligação do concreto já endurecido ao recém-lançado. Para isto, remover-se-á a nata e se fará limpeza da superfície da junta. As juntas deverão ser localizadas onde forem menores os esforços de cisalhamento. A critério da fiscalização poderão ser usados adesivos estruturais, empregados de acordo com as instruções do fabricante.

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuvas fortes, agentes químicos, choques e vibrações.

A proteção contra secagem prematura se fará, pelo menos durante os primeiros 7 dias, mantendo-se umedecida a superfície.

### **5.5.3. Concreto Aparente:**

Para execução de concreto aparente, além das normas já estabelecidas para o concreto armado, deverão ser observadas outras recomendações, face às suas características de material de acabamento.

O cimento a ser empregado será de uma só marca e os agregados de uma

única procedência, para evitar qualquer variação de coloração ou textura.

Na hipótese de fluir aguada de cimento por abertura de junta da fôrma e que essa aguada venha a depositar-se sobre superfícies já concretadas, a remoção será imediata e se processará por lançamento, com mangueira, de água sob pressão.

Para uma perfeita dissimulação das juntas de concretagem estas deverão sempre coincidir com as juntas das fôrmas.

As arestas vivas serão protegidas durante o período das obras por meio de ripas de madeira dispostas em fôrmas de cantoneira ou por outro processo que assegure a sua integridade.

O tratamento posterior das superfícies com hidrófugos superficiais, vernizes, etc, será de orientação do autor do projeto arquitetônico.

## **5.6 ACABAMENTOS NO CONCRETO**

Quando exigido no projeto arquitetônico, o concreto poderá sofrer acabamento tipo jateamento, polimento ou apicoamento.

O jateamento será executado com areia e tem por objetivo remover argamassa fina, destacando os agregados miúdo e graúdo. O concreto terá ao final o paramento plano e áspero.

O apicoamento, executado com ponteiras ou martetele pneumático, será feito de forma a obter paramento perfeito e homogêneo, com a textura indicada no projeto. Este tratamento deve ser feito com cuidado especial, de forma a não haver dano à camada de recobrimento.

O polimento consistirá em raspagem, com lixadeira circular, seguida de aplicação de argamassa de cimento e areia. A etapa final será outro lixamento, com lixa mais fina, para uniformização da superfície.



## **5.7 CONCRETO LEVE**

Quando indicado no projeto estrutural, será executado concreto com agregado leve (argila expandida, vermiculita expandida ou isopor).

Terá o traço estabelecido pelo calculista ou pelo responsável pelo controle tecnológico do concreto da obra.

No que for aplicável, obedecerá a todas as normas fixadas neste caderno para os concretos comuns.

Para a mistura será usada betoneira de circulação forçada.

O adensamento será feito com moderação: o excesso de vibração provoca o afastamento da argamassa da superfície.

## **5.8 LAJES EM PRÉ-MOLDADOS TIPO VOLTERRANA**

Quando indicado em projeto, serão utilizados lajes constituídas por vigotas pré-moldadas de concreto armado, intercaladas por tijolos cerâmicos de uso próprio a este fim.

A colocação será feita no sentido indicado pelo projeto estrutural, mesmo que este não seja na direção do vão menor.

Todos os vãos devem ser escorados com uma tábua colocada em espelho, montada sobre pontaletes apoiados em base firme e bem contraventados.

Será executada contrafecha no meio dos vãos, segundo a seguinte graduação:

Vão até três metros	0,5cm de contrafecha
De três a quatro metros	1,0cm de contrafecha
De quatro a cinco metros	2,5cm de contrafecha

Após colocadas as vigotas e tijolos, para vãos superiores a 3,50 metros se colocará sobre a laje uma armadura de 5,0 mm de diâmetro (aço CA – 60), espaçada de 30cm, nas duas direções.

A etapa final de execução é a aplicação de uma camada de 3cm de concreto sobre a laje, bem socado com colher para que penetre nas juntas entre as vigotas e os tijolos. Este concreto será executado com um saco de cimento para 70 litros de areia grossa e 100 litros de pedrisco. A laje será bem molhada antes do lançamento do concreto. Para circulação dos operários sobre a laje, antes e durante o lançamento do concreto, serão utilizadas tábuas apoiadas nas vigotas.

A cura úmida do concreto de capeamento se processará por um mínimo três dias.

A retirada do escoramento se fará 12 dias após a concretagem.

## **5.9 LIMPEZA E VERIFICAÇÃO FINAL DO CONCRETO**

Para limpeza, em geral, é suficiente uma lavagem com água.

Manchas de lápis serão removidas com uma solução de 10% de ácido fosfórico.

Manchas de óxido serão removidas com uma solução por uma parte de nitrato de sódio e seis partes de água, com esparzimento, subsequente, de pequenos cristais de hipossulfito de sódio.

As pequenas cavidades, falhas ou trincas que porventura resultarem nas superfícies, serão tomadas com argamassa de cimento e areia, no traço que lhe confira estanqueidade e resistência bem como coloração semelhante a do concreto circulante.

As rebarbas e saliências maiores que acaso ocorram, serão eliminadas ou reduzidas com talhadeiras ou por processo aprovado pela fiscalização.

A execução dos serviços de raspagem e correção ficará na dependência de prévia inspeção e orientação da fiscalização.

## **6. ALVENARIAS**

### **6.1 ARGAMASSA – PREPARO E DOSAGEM**

As argamassas serão preparadas de preferência mecanicamente.

O amassamento mecânico deve ser contínuo e durar pelo menos 90 segundos a contar do momento em que todos os componentes da argamassa, inclusive a água, houverem sido lançados na betoneira ou misturador.

Quando a quantidade de argamassa a manipular for insuficiente para justificar mescla mecânica, será permitido o amassamento manual.

O amassamento manual será feito de acordo com as circunstâncias e recursos do canteiro da obra, em masseiras, tabuleiros, estrados ou superfícies planas, impermeáveis e resistentes.

Serão preparadas quantidades de argamassa na medida das necessidades dos serviços a executar em cada etapa, de maneira a ser evitado o início do endurecimento antes do seu emprego.

As argamassas contendo cimento deverão ser usadas dentro de 2 horas e 30 minutos, a contar do primeiro contato do cimento com a água.

As argamassas com cal, contendo pequena porção de cimento, deverão ser realizadas no momento de emprego.

Será rejeitada e inutilizada toda argamassa que apresentar vestígio de endurecimento, sendo expressamente vedado tornar a amassá-la.

A argamassa retirada ou caída das alvenarias e revestimentos em execução não poderá ser novamente empregada.

Jamais será admitida a mescla de cimento Portland e gesso, dada a incompatibilidade química desses materiais.

Serão adotados, conforme o fim a que se destinarem, os tipos de argamassa constantes do quadro a seguir, definidas por seus traços volumétricos:

<b>QUADRO I - ARGAMASSAS</b>			
<b>TIPO</b>	<b>USO</b>	<b>TRAÇO EM VOLUME</b>	<b>MATERIAS CONSTITUINTES</b>
A1	Alvenaria de pedra-fundação	1 : 5	Cimento, areia média ou grossa
A2	Alvenaria de pedra-elevação	1 : 6	Cimento, areia média ou grossa
A3	Alvenaria de tijolos	1 : 10	Cimento, areia fina sílico-argilosa
A4	Alvenaria de tijolos	1 : 8	Cimento, areia fina silicosa
A5	Alvenaria de tijolos	1 : 5: 24	Cimento, cal, areia fina silicosa
A6	Alvenaria de tijolos	1 : 5: 30	Cimento, cal, areia fina sílico-argilosa
A7	Revestimento (reboco) interno	1 : 10	Cimento, areia fina sílico-argilosa
A8	Revestimento (reboco) interno	1 : 8	Cimento, areia fina silicosa
A9	Revestimento (reboco) interno	1 : 5 : 24	Cimento, cal, areia fina silicosa
A10	Revestimento (reboco) interno	1 : 5 : 30	Cimento, cal, areia fina sílico-argilosa
A11	Revestimento (reboco) externo	1 : 5	Cimento, areia fina sílico-argilosa

A12	Revestimento (reboco) externo	1 : 4	Cimento, areia fina silicosa
A13	Chapisco de aderência em lajes ou em outros elementos em concreto	1 : 6	Cimento, areia média ou grossa
A14	Chapisco de aderência em alvenarias	1 : 8	Cimento, areia média ou grossa
A15	Assentamento de revestimento vertical (azulejos, pastilhas, etc)	1 : 4	Cimento, areia fina sílico-argilosa
A16	Assentamento de revestimento vertical (azulejo, pastilha, etc)	1 : 3	Cimento, areia fina silicosa
A17	Assentamento de revestimento horizontal (pisos)	1 : 4	Cimento, areia fina sílico-argilosa
A18	Assentamento de revestimento horizontal (pisos)	1 : 3	Cimento, areia fina silicosa
A19	Cimentados para pisos	1 : 4	Cimento, areia média
A20	Assentamentos de peças sujeitas à tração	1 : 3	Cimento, areia média ou grossa

Para as argamassa do quadro:

Quantidades de água de amassamento: a mínima possível, compatível com a trabalhabilidade.

Areia grossa: Areia de rio ou mina, diâmetro, máximo 4,8mm módulo de finura maior que 3,6.

Areia média: Areia de rio ou mina, diâmetro máx, entre 2,4mm e 4,8mm e módulo de finura entre 2,4 e 3,6.

Areia fina: Areia de rio ou mina, diâmetro m'sx. Menor que 2,4mm e módulo de finura menor que 2,4.

No sentido de facilitar a execução precisa dos traços estipulados no quadro, foi elaborado o quadro a seguir, com as medidas de padiolas a serem usadas na confecção das argamassas.

<b>QUADRO 2 – ARAGAMASSAS</b>					
		QUANTIDADE DE AREIA		QUANTIDADE DE CAL	
		Nº DE PADIOLAS	ALTURA DA PADIOLAS 35 X 45	Nº DE PADIOLAS	ALTURADA PADIOLAS 35 X 45
1 : 3	1	3	22 cm	—	—
1 : 4	1	4	22 cm	—	—
1 : 5	1	5	22 cm	—	—
1 : 6	1	5	27 cm	—	—
1 : 8	1/2	4	22 cm	—	—
1 : 10	1/2	5	22 cm	—	—
1 : 5 : 24	1/4	5	27 cm	1	28
1 : 5 : 24	1/5	5	27 cm	1	28

## **6.2 ALVENARIAS DE ELEVAÇÃO**

Serão executadas obedecendo à localização, dimensões e alinhamentos indicados nos projetos. As espessuras referem-se às paredes depois revestidas. Caso as dimensões dos tijolos condicionem a pequenas alterações da espessura, variações da ordem de 1,5 cm podem ser admitidas, com autorização por escrito da fiscalização.

As alvenarias de tijolos comuns serão executadas com tijolos cerâmicos furados, de primeira qualidade, dimensões 10 cm x 20 cm x 20 cm, rejuntados com argamassa do tipo A3, A4, A5 ou A6. (ver quadro 1, item 6.1).

As paredes de alvenaria poderão, a critério e com autorização escrita do calculista da estrutura, ser executadas em tijolos maciços ou lajotas celulares de barro cozido.

Serão, no entanto, sempre executadas em tijolos maciços as alvenarias destinadas a receber chumbadores de serralheria e a de pequenos serviços onde seja preferível seu emprego tais como: caixas de visita, caixas para medidores, caixas de passagem em locais úmidos ou outros, a critério da fiscalização.

Os tijolos serão molhados antes da colocação e assentados formando fiadas perfeitamente niveladas, aprumadas e alinhadas, com juntas de no máximo 2cm (dois centímetros) de espessura, formando linhas horizontais contínuas e verticais descontínuas, rebaixadas com a ponta da colher para que o reboco possa aderir fortemente.

Não será permitida a colocação de tijolos com os furos voltados no sentido da espessura da parede, nem o emprego de tijolos de padrões diferentes num mesmo pano de alvenaria.

Para a fixação de esquadrias e rodapés de madeiras serão empregados tacos de madeira de lei, embutidos em creosoto quente.

O creosoto deve estar a 95 graus centígrados e o tempo de imersão será de cerca de 90 minutos.

Tanto para guarnições das esquadrias com para os rodapés, o espaçamento dos tacos será de 80cm, no máximo.

Todas as saliências superiores a 4,0 cm deverão ser constituídas com a própria alvenaria, não se permitindo sua execução exclusivamente com argamassa.

O elementos de concreto (pilares, vigas, e lajes) aos quais se vai justapor alvenaria serão chapiscados previamente com argamassa A13. Nos pilares, para

melhorar o vínculo concreto/alvenaria, serão deixadas esperas de barras de aço diâmetro 6,3mm, em quantidade mínima de 3 para cada pano de parede, comprimento de 35 cm para fora do concreto, que serão imersas na alvenaria adjacente.

As tubulações embutidas em paredes serão envoltas em argamassa A11 ou A12.

Todos os vãos de portas e janelas levarão vergas de concreto. Para vãos superiores a 1,50m, solicitar detalhe à fiscalização.

As paredes de vedação sem função estrutural serão calçadas nas vigas e lajes de teto com tijolos maciços dispostos obliquamente, a 45 graus. Este respaldo ou acunhamento só poderá ser executado quando:

- f. Todas as alvenarias do pavimento imediatamente superior estiverem completamente levantadas;
- g. Estiver concluído o telhado ou proteção térmica de laje de cobertura para as alvenarias do último pavimento;
- h. Decorridos no mínimo três dias da conclusão do levantamento das alvenarias.

À fiscalização caberá decidir sobre o uso de outros métodos de respaldo, como concreto acunhado com pedras ou uso de expansores.

Nas edificações sem estrutura de concreto, bem como em todos os parapeitos, guarda-corpos, platibandas e paredes baixas de alvenarias de tijolos não calçados na parte superior, serão executadas a guisa de respaldo, cintas de concreto armado. Estas cintas, em concreto com consumo mínimo de cimento de 300kg/m<sup>3</sup>, terão altura mínima de 10cm, largura igual a da parede e armação mínima de duas barras de aço CA 50 diâmetro 6,3 corridas na arte inferior, duas barras de aço diâmetro 5,0mm corridas na parte superior e estribos de 5,0mm a cada 15cm.

As alvenarias baixas livres (platibandas, nuretas, parapeitos, guarda-corpos, etc.), além da cinta prescrita no item anterior, terão como amarração pilares de

concreto armado espaçados de 2,5 metros, no máximo. A seção deste pilaretes será quadrada, dimensão do lado igual a da largura da parede, armação mínima de 4 barras de aço 6,3mm colocadas nos cantos, estribos 3,4mm cada 15 cm.

As alvenarias sobre vigas contínuas deverão ser levantadas mantendo a mesma altura sobre cada um dos vãos.

### **6.3 ALVENARIAS DE ELEMENTOS VAZADOS (COMBOGÓS)**

As paredes ou trechos de paredes a serem executadas em elementos vazados obedecerão às localizações, dimensões e alinhamentos determinados em projeto.

Os elementos vazados, nas dimensões, formas e cor indicados no projeto arquitetônico, serão de primeira qualidade, possuindo textura e cor uniformes, acabamento perfeito, arestas bem definidas, sem variação perceptível de dimensões.

A execução dos painéis de elementos vazados será procedida com particular cuidado e perfeição, por profissionais especializados nesse serviço.

Para o assentamento dos blocos será empregada argamassa A15.

A fim de prevenir dificuldades de limpeza ou danificação das peças será removida, antes de endurecer, toda argamassa que salpicar os elementos ou extravasar.

Os elementos vazados serão cuidadosamente aprumados a fio de prumo.

As fiadas serão perfeitamente retas e niveladas com o uso de nível de bolha.

A primeira fiada deverá levar por baixo do leito de argamassa uma demão de emulsão de asfalto.

Os elementos vazados assentes em reticulado, salvo especificações em

contrário, com as juntas verticais das diferentes fiadas na mesma prumada.

Não será tolerada qualquer torção, desnível ou desaprumo dos elementos vazados, nem qualquer sinuosidade nas juntas verticais ou horizontais.

As juntas serão cavadas a ponta de colher ou com ferro especial, antes da pega da argamassa e na profundidade suficiente para que, depois do rejuntamento, fiquem expostas e vivas as arestas dos elementos vazados.

Posteriormente, serão as juntas tomadas com pasta de cimento branco ou comum e ligeiramente rebaixados, sendo alisados de modo a apresentarem sulcos contínuos, em meia cana, de pequena profundidade.

As juntas, salvo indicação em contrário, terão espessura uniforme, com o mínimo de 6mm.

Os painéis com mais de 6m de altura, ou mais de 14m<sup>2</sup> de superfície deverão ser reforçados com armadura constituída por vergalhão de aço, em cada três a cinco fiadas, conforme posição ou dimensões do painel.

#### **6.4 ALVENARIAS DE ELEVAÇÃO EM PEDRA**

Para execução destas alvenarias, seguir-se-á o que já foi descrito para as alvenarias de fundação em pedra (ver capítulo sobre fundações), empregando-se, no entanto argamassa A2 para assentamento.

Quando se tratar de alvenaria aparente, deve ser solicitado ao arquiteto autor do projeto detalhamento específico.

## **7. COBERTURA**

### **7.1 NORMAS GERAIS**

Os telhados serão executados de acordo com os projetos e detalhes, podendo a estrutura de sustentação ser executada em madeira, metal ou concreto armado.

Para as estruturas em madeira, observar-se-á o disposto na norma brasileira NBR-7190 da ABNT, para as estruturas metálicas o estabelecido na NB-14 e para as estruturas de concreto ao que determina a NBR 6118 e ao disposto nestas especificações.

Caso o projeto não explicita a inclinação dos telhados, serão adotados como caimentos mínimos 25% para telha cerâmica e 10% para telha de fibrocimento.

Durante a execução dos serviços o trânsito de operários se fará sobre tábuas, nunca sobre as telhas.

Todas as concordâncias de telhados com paredes e platibandas serão guarnecidas por rufos, horizontais ou acompanhando a inclinação da cobertura, conforme definido nos projetos.

Os rufos serão metálicos ou de concreto armado. Os rufos de concreto serão embutidos no paramento vertical (parede, platibanda, etc.) e impermeabilizados.

Todos os rufos terão dimensão suficiente para recobrir com folga a interseção das telhas com o elemento vertical.

Quando da colocação das telhas haverá sempre o cuidado de deixar sob os rufos ao longo das telhas, um topo de onda da telha e nunca uma curva.

## 7.2 **ESTRUTURA EM MADEIRA**

As estruturas dos telhados poderão apoiar-se diretamente sobre as lajes ou vigas de concreto armado do forro da edificação, desde que as peças tenham sido calculadas para suportar tal sobrecarga.

O madeiramento deverá ser executado em massaranduba de 1ª qualidade ou equivalente, a critério da fiscalização.

Não se executarão tesouras sem que o projeto das mesmas haja sido fornecido pelo Departamento Técnico da DERT.

As sambladuras, encaixes, ligações e articulações deverão ter as superfícies executadas de modo a permitir encaixes perfeitos.

As peças que na montagem não se adaptarem perfeitamente às ligações ou que se tenham empenado de madeira tal que prejudiquem a estrutura, serão substituídas.

Frechais, terças e cumeeiras só poderão ser emendadas sobre apoio.

As tesouras levarão obrigatoriamente estribos e braçadeiras de ferro nas emendas dos pendurais e das pernas com as linhas, obedecendo formas e dimensões indicadas no projeto.

Todas as operações objetivando ligações tais como perfuração, cavas e ranhuras, devem ser feitas à máquina, para se obter ajustamento perfeito das peças.

As emendas eventualmente necessárias na linha da tesoura levarão sempre talas de chapa de metal, fixadas com parafusos de, no mínimo, meia polegada de diâmetro.

Deverão ser rejeitada toda peça que apresentar nós, rachaduras, brocas ou outro defeito que prejudique a resistência da madeira.

As estruturas de madeira aparente deverão receber pintura em três demãos de tinta impermeabilizante, em tipo e cor definidos pelo projeto ou pela fiscalização.

O madeiramento principal da cobertura, em dependências onde haja laje de forro apta a recebe-lo, apoiar-se-á diretamente em montantes de alvenaria de tijolo maciço devidamente rebocados, com seção transversal compatível com a carga a receber.

A critério da fiscalização, os montantes de que trata o item anterior poderão ser executados em madeira de lei, de seção não inferior a 8 x 12cm.

Para a estrutura destinada a receber telhas onduladas de fibrocimento, o madeiramento deverá obedecer ao que se segue:

Seção mínima das cumeeiras e terças: 7.6 x 11.4cm (3"x4.1/2").

Seção mínima dos frechais: 7,6x7.6cm (3"x 3").

Pontaletes: 7.6x11.4cm (3"x4.1/2"), com a maior dimensão disposta no sentido transversal da terça.

Peças de apoio dos pontaletes: 7,6x11,4cm (3"x 4.1/2"), com 50cm de comprimento.

### **7.3 ESTRUTURA METÁLICA**

Será executada conforme projeto fornecido pela DERT. Na falta deste o construtor fornecerá, sem ônus para a DERT, projeto elaborado pelo fabricante da

estrutura sob supervisão do autor do projeto arquitetônico, devidamente registrado no CREA.

Todas as peças serão entregues à obra com uma demão de pintura anticorrosiva, ficando a pintura final a ser feita a montagem da estrutura.

Deverá ser evitado o contato direto de telhas de alumínio com terças metálicas aplicando-se pintura à base de cromato de zinco.

#### **7.4 TELHAMENTO CERÂMICO**

As telhas serão de boa qualidade, fabricadas em barro fino e bem cozido, bem desempenadas de forma a permitir perfeita superposição e encaixe. A superfície das peças será lisa e de coloração uniforme.

O telhamento com telhas cerâmicas tipo colonial, obedecerá ao que se segue:

As telhas inferiores, ou de canal, terão na parte convexa, chanfro plano e paralelo às ripas, o qual, firmando-se nelas, corta oscilações e o escorregamento da telha.

As telhas superiores, ou de capa, terão na parte interna saliência, ou anel, que limite o recobrimento das telhas de capa.

O assentamento é feito inicialmente com os canais, no sentido da inclinação do telhado, do beiral para a cumeeira, colocando-se as telhas com a cavidade voltada para cima e a extremidade mais larga do lado da cumeeira. Na sua parte mais larga, a distância entre duas fileiras de canais, será de cerca de 5cm. As telhas sobrepõem-se cerca de 10 cm.

As telhas superiores (capa) são colocadas com a extremidade mais estreita voltada para o lado da cumeeira e a sobreposição é de cerca de 10cm.

As cumeeiras e os espigões são feitos com as mesmas telhas, colocadas com a convexidade para cima e os rincões por meio de telha de canal.

Nos beirais sem forro, todas as fiadas serão argamassadas, mesmo nos beirais com forro a primeira fiada será sempre argamassa (argamassa A3 ou A4).

Cumeeiras e espigões também serão argamassados.

## **7.5 TELHAMENTO EM FIBROCIMENTO**

As telhas de cimento amianto e suas peças acessórias obedecerão às normas da ABNT referentes ao assunto (NBRs n<sup>os</sup> 7581, 6468 e 6470).

Serão aceitas peças fabricadas por ETERNIT, BRASILIT, SANO ou similares sob autorização escrita da fiscalização.

### **7.5.1. TELHAMENTO COM TELHAS ONDULADAS COMUNS.**

As telhas de fibrocimento serão cortadas com serra, serrote ou esmeril. Os furos serão executados com broca, sendo vedada a perfuração por percussão com pregos ou parafusos.

O telhamento com telhas comuns onduladas de fibrocimento obedecerá, salvo indicação expressa em contrário nos projetos, o que se segue.

Recobrimento longitudinal das chapas: 140mm, para inclinações superiores a 15 graus (27%) e 200mm para inclinações inferiores a 15 graus.

Recobrimento lateral: 50mm. Para condições desfavoráveis de vento 230mm.

Apoio das chapas sobre as terças: 50mm.

Colocação de chapas: feita dos beirais para as cumeeiras, em faixas perpendiculares às terças, fixação feita com ganchos chatos.

Evitar a sobreposição de quatro espessuras de chapa, fazendo cortes triangulares nos cantos das chapas.

As cumeeiras serão do tipo articulado, com ventilação. Espigões e rincões serão também de peças de fibrocimento.

#### **7.5.2. TELHAMENTO AUTORTANTE DE CIMENTO-AMINTO**

O madeiramento consistirá apenas de peças de apoio para fixação das telhas.

A dimensão das telhas será função do vão a vencer, procurando-se alcançar este resultado com uma única peça, evitando-se superposições.

Não haverá apoios intermediários quando utilizar-se uma única peça para vencer o vão.

A inclinação mínima será de 3% quando uma única peça vencer o vão e de 9% quando houver inevitável superposição.

O sentido de colocação das chapas será dos beirais para a cumeeira.

Os elementos de fixação serão em alumínio ou aço galvanizado, colocados sempre na parte superior da onda.

## **7.6 TELHAMENTO AUTOPORTANTE EM ALUMÍNIO**

As telhas serão de chapas de alumínio, com perfil ondulado ou trapezoidal, sendo aceitos os produtos fabricados por ALCAN, ALCOA, TEKNO, COMPANHIA BRASILEIRA DE ALUMÍNIO ou similares sob autorização escrita da fiscalização.

O dimensionamento das telhas será decorrente do vão a vencer, limitando-se uma peça por vão.

A inclinação mínima será de 10 graus (17,6 %).

Recobrimento longitudinal de uma onda e meia.

Recobrimento transversal de 15cm para inclinação maiores de 10% e 20cm para inclinações menores.

Colocação de chapas no sentido dos beirais para as cumeeiras.

Os elementos de fixação serão de alumínio ou aço galvanizado, colocados na parte superior da onda, espaçados de duas ondas no sentido transversal e 1 (um) metro no sentido longitudinal. É proibido o emprego de elementos de fixação de cobre.

Os arremates serão constituídos por cumeeiras simples, cumeeiras “Shed”, rufos e contra-rufos.

## **7.7 CALHAS/RUFOS/BOCAIS E ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO**

Não havendo disposição em contrário nos projetos, as calhas, rincões, rufos e bocais de ligação calha-condutor serão executados em chapa de aço

galvanizado. Após executados serão protegidos com pintura antiferruginosa. Em meios agressivos, usar o cobre como material.

As emendas nos elementos de chapa metálica serão executadas por rebitagem e soldagem.

Calhas de beiral – fixação ao madeiramento do telhado por pregos, sustentação por escapulas de aço galvanizado acompanhando o perfil da calha.

Calhas de platibanda – fixadas em uma borda ao madeiramento do telhado, por pregos, outra borda apoiada na platibanda; sustentação por apoios de alvenaria a cada 2,50m. Arrematar com rufo a linha de junção calha/alvenaria da platibanda.

Rufos – fixados por pregos a tacos de madeira previamente chumbados ou por parafusos com buchas de nylon. Espaçamento entre pontos de fixação de, no máximo, 40cm.

Rincões – fixados por pregos, em ambos os lados, ao madeiramento do telhado.

As calhas em aço terão junta de dilatação a cada 20 metros. Quando for usada chapa de cobre, a junta deve ser feita a cada 10 metros. A junta será feita com separação completa dos trechos. Nestes locais será sobreposta chapa do mesmo material, para evitar-se vazamentos.

## **8. IMPERMEABILIZAÇÃO**

### **8.1 CONDIÇÕES GERAIS**

Os serviços de impermeabilização terão execução primorosa, por pessoal especializado que forneça garantia do trabalho a realizar, os quais deverão obedecer às normas da ABNT e as especificações a seguir.

A condição essencial para classificar-se com satisfatório um serviço de impermeabilização é a estanqueidade: a aplicação de materiais impermeáveis deverá garantir a perfeita proteção contra a penetração de água, a despeito da existência de pequenas fissuras ou deformações na estrutura.

Apenas os trabalhos especializados envolvidos na execução dos serviços terão acesso ao trecho em impermeabilização.

Não usarão tamancos ou sapatos de sola grossa os trabalhadores que estiverem realizando serviços de impermeabilização com asfalto ou elastômeros.

Cuidados especiais serão adotados quanto à segurança dos operários. Considerar os riscos de intoxicação ou inflamação de gases, assegurando ventilação adequada e prevenção contra fogo. Usar, se necessário, máscaras especiais.

As impermeabilizações do tipo colado serão aplicadas a superfícies resistentes e secas. Os ângulos e cantos serão arredondados, com raio de 8cm.

Se, por circunstâncias ocasionais ou condições locais, o tipo de impermeabilização especificado tiver que ser mudado, o Departamento Técnico da DERT decidirá sobre o assunto após consulta à fiscalização. A autorização para mudanças deverá dada por escrito.

Não serão permitidas soluções de impermeabilizações que não tenham sido previstas, completamente detalhadas e especificadas nos projetos, incluindo-se, quando for o caso proteções térmicas e mecânicas.

As especificações do tipo de impermeabilização a ser empregada deverão ser compatíveis com o elemento estrutural a ser impermeabilizado.

Não será permitida a execução de impermeabilização em tempo excessivamente úmido.

Os materiais a serem aplicados nos processos de impermeabilização propriamente dita, deverão ser depositados em local protegido, seco e fechado.

Sempre que possível, os serviços deverão ser testados pela prova d'água, tomando-se as devidas precauções quanto à sobrecarga originada por este teste.

A garantia mínima, para qualquer tipo de impermeabilização, será de cinco anos.

Ainda que tenham os serviços de impermeabilização sido subempreitados, a responsabilidade integral por qualquer deficiência na impermeabilização será da empreiteira da obra.

Antes da execução dos serviços deverá proceder-se regularização com limpeza cuidadosa: remoção de excessos de argamassa, graxas, óleos, partículas soltas e materiais estranhos. Falhas e ninhos serão obturados com argamassa A16.

## **8.2 IMPERMEABILIZAÇÃO DE TERRACOS E LAJES DE COBERTURA**

As impermeabilizações de terraços e lajes de cobertura serão executadas por um dentre este três processos:

membrana asfáltica, manta de polímeros ou revestimentos impermeáveis.

Os serviços de impermeabilização serão feitos levando-se em conta os seguintes cuidados:

- i. aplicar a impermeabilização sobre a superfície já com caimento mínimo de 1%, obtido através de contrapiso executado com argamassa A16. É importante que o caimento seja uniforme a fim de evitar formação de poços d'água.
- j. A superfície deverá ser nivelada à régua, com textura uniforme, levemente áspera; os cantos e arestas serão arredondados.
- k. A impermeabilização deve subir nas paredes e platibandas circunvizinhas, formando um rodapé de no mínimo 20cm de altura, sendo a extremidade embutida nas paredes ou platibandas circundantes (abrir canaletas de 2 x 2cm com esta finalidade). Arrematar com chapas ou saliências para recobrimento.
- l. A impermeabilização deve entrar nos ralos e ficar bem aderida aos mesmos.

Para áreas de terraço ou lajes de cobertura superiores a 100m<sup>2</sup>, será aplicada camada de isolamento térmico de 2cm, antes da impermeabilização.

As platibandas de tijolos furados serão impermeabilizadas por revestimento impermeável, nas duas faces.

### **8.2.1. IMPERMEABILIZAÇÃO COM MEMBRANAS ASFÁLTICAS**

Iniciar o serviço com a pintura primária ou imprimação, constituída de uma demão de solução asfáltica aplicada à brocha, a frio. A proporção de asfalto na solução será de 35% a 50%. Após completa secagem (mínimo de 16 horas) começará a aplicação das membranas.

O número de membranas a aplicar é variável de acordo com as dimensões da área e as sobrecargas a receber.

<b>Nº DE MEMBRANAS</b>	<b>ESPAÇAMENTO ENTRE JUNTAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO</b>	<b>SOBRECARGA</b>
<b>3</b>	<b>ATÉ 24 M</b>	<b>ATÉ 0,8Kg/Cm<sup>2</sup></b>
<b>4</b>	<b>ATÉ 24 M A 34 M</b>	<b>ATÉ 0,8 A 1,20Kg/Cm<sup>2</sup></b>
<b>5</b>	<b>MAIS DE 34 M</b>	<b>MAIS DE 1,20Kg/Cm<sup>2</sup></b>

O asfalto a empregar será o tipo 3, oxidado e o feltro asfáltico do tipo 250/15.

Aplicação:

1ª demão – asfalto quente, consumo de 1Kg/m<sup>2</sup>. Deixar esfriar e secar (10 a 12 horas).

2ª demão – asfalto quente simultaneamente à 1ª folha de feltro. Aplica-se o asfalto em faixas de largura igual à do feltro, com folga de 10cm a mais para cada lado e sobre ele o feltro. Superposição das folhas de feltro: 10cm. Cuidar para que o

feltro fique bem estendido, sem bolhas e com as bordas alisadas. Havendo formação ocasional de bolhas, perfurar com canivete, colocar asfalto quente e alisar novamente. Deixar esfriar, como na camada anterior.

3ª demão – asfalto quente com 2ª folha de feltro, com a mesma técnica já descrita.

4ª demão – asfalto quente com a 3ª folha de feltro, segundo a mesma técnica. Deixar secar por mais tempo. Esta é a 3ª membrana. Caso necessário colocar a 4ª e/ou a 5ª, proceder da mesma maneira.

Sobre a última membrana de feltro, aplica-se a última demão de asfalto oxidado, com o consumo de  $2\text{Kg/m}^2$ . Sobre esta demão ainda quente será estendida e colocada uma folha de telhado asfáltico mineralizado (ASTM 249-60) com o fim de evitar danos à impermeabilização.

A espessura total da impermeabilização, com 5 membranas, é de ordem de 1,5cm.

Os feltros a empregar serão das marcas ONDALIT, TOROFLEX, FELTRO ASFÁLTICO I.M. ou similares.

### **8.2.2. IMPERMEABILIZAÇÃO COM MANTAS DE POLÍMEROS(butyl)**

É feita com lençóis de borracha sintética.

Executar na seguinte sequência:

- m. Limpeza e pintura primária (imprimação) segundo a mesma técnica especificada em 8.2.1.

- n. Camada separadora de 5mm de espessura, constituída de argamassa de cimento, emulsão betuminosa com carga e areia média, no traço 1:4:12, prolongando-se até 20cm de altura nos elementos emergentes. Reforçar com véu de fibra de vidro junto às bocas dos ralos (15cm).
- o. Camada protetora de 2cm de espessura, constituída de argamassa A19, estruturada com tela de tecido de malha quadrangular (largura de 2”) e fio 16 (BWG) galvanizado.
- p. Após cura da camada protetora, executar camada de berço constituída por emulsão betuminosa com carga aplicada a frio, na proporção de 0,60Kg/m<sup>2</sup>. Esta camada prologar-se-á por 20cm nos elementos emergentes (vigas, platibandas, etc). Reforçar faixa de 15cm junto às bocas dos ralos com véu de fibra de vidro.
- q. Sobre a camada de berço, sêca ao tato, estender a membrana de butyl, com 1mm, por toda a área a impermeabilizar, aguardar por 30 minutos para que o lençol se acomode à superfície.

As “soldas” serão executadas por sobreposição das extremidades, com emprego de fita para caldeação semivulcanizada e adesivo autovulcanizante. A largura de sobreposição é de 4cm (largura da fita). Limpar a fita com pano seco antes da aplicação do adesivo.

A ancoragem da membrana se fará na periferia, com o emprego de perfis de alumínio, pré-fabricados para esta finalidade. Estes perfis serão colocados antes da execução do reboco, que lhes recobrirá a parte superior.

### **8.2.3. REVESTIMENTO IMPERMEÁVEIS**

A impermeabilização de terraços com revestimento impermeável dispensa o contrapiso regularizador: o caimento será dado no próprio revestimento.

Fazer um aplicação preliminar de chapisco de cimento e areia no traço 1 : 2 sobre a superfície bem molhada.

A seguir faz-se a impermeabilização através da aplicação de argamassa de cimento e areia no traço 1 : 3 à qual se adiciona o aditivo escolhido. Aplicar em duas camadas, espessura total da ordem de 3cm, caimento mínimo de 1%, acabamento desempenado.

Usar aditivos VEDACIT ou SIKA 1.

Este tipo de impermeabilização de terraços e lajes de cobertura só será aplicado em pequenas áreas (até 30m<sup>2</sup>) ou terraços que forem receber pavimentação posterior.

#### **8.2.4. IMPERMEABILIZAÇÃO COM ELASTÔMETRO**

##### **8.2.4.1 NEOPRENE SOB CAPEAMENTO:**

Sobre a superfície limpa, com caimento alisado já executado, aplicar solução de ácido muriático dissolvido a 10%. Lavar em seguida com água pura e deixar secar.

Aplicar com escova um demão primária de impregnação de elastômetro (primer de neoprene em concentração de 12%, consumo mínimo de 0,30l/m<sup>2</sup>).

A membrana de neoprene será aplicada em quatro demãos do elastômetro em solução a 35% de 0,6l/m<sup>2</sup>). Aplicar as demãos usando cores alternadas, com intervalos mínimos de quatro horas e máximos de 5 dias entre uma e outra. Entre a primeira e segunda e entre a terceira e a quarta demãos, estender véus de fibra de vidro de 30gf/m<sup>2</sup> e espessura de 0,20mm. Os véus deverão ficar totalmente

embebidos no elastômetro e suas ligações serão por sobreposição das extremidades de 5cm, no mínimo.

Sobre as membranas de neoprene se fará uma camada protetora composta de duas membranas de véu de fibra de vidro saturado de asfalto oxidado (consumo de asfalto 0,4 Kgf/m<sup>2</sup>). A aderência destas membranas se fará por pontos, com emprego de emulsão betuminosa, ficando estes pontos de aderência afastados das juntas dos véus.

Acabamento final com camada de argamassa de cimento e areia 1 : 3 com 2cm de espessura.

#### **8.2.4.2 NEOPRENE E HYPALON, SEM CAPEAMENTO:**

Proceder como no item anterior, executando o neoprene em três demãos, com uma camada de véu de fibra de vidro entre a 2<sup>a</sup> e a 3<sup>a</sup> demãos.

Aplicar a seguir duas demãos de Hypalon, em solução a 35%, na cor determinada pela fiscalização, com uma camada de véu de fibra de vidro entre as duas. A primeira demão deverão estar totalmente seca para aplicação da segunda.

### **8.3 IMPERMEABILIZAÇÃO DE RESERVATÓRIOS**

Na impermeabilização de reservatórios d'água deverá ser observado, além das exigências dispostas no item 8.1, o que se segue:

Os tubos a serem fixados em caixas d'água deverão estar em seus lugares definitivos e as superfícies que ficarão em contato com o concreto serão rosqueadas, para melhor fixação.

As superfícies internas de concreto deverão, antes de qualquer sistema de impermeabilização, ser energicamente apicoadas, o que permitirá, além da verificação de possíveis ninhos, uma melhoria na aderência da argamassa.

Posteriormente, essas superfícies serão limpas com escova de aço, livrando-as de vestígios de madeira das fôrmas e ainda de agregados soltos; procede-se em seguida, ao estucamento dos possíveis ninhos. Nesse ponto, as superfícies estarão aptas a receber tratamento impermeabilizante.

As paredes laterais e o fundo dos reservatórios serão cuidadosamente impermeabilizados pela face interna.

A tampa receberá proteção pela parte superior externa, quando exposta ao tempo ou águas de lavagem.

A impermeabilização dos reservatórios destinados a água potável será realizada de forma que não comunique qualquer odor ou a gosto à mesma.

A impermeabilização nas paredes laterais deverá estender-se até a tampa.

48 horas após a conclusão dos serviços de impermeabilização será deixada uma lâmina d'água, com altura de 20cm, no interior do reservatório.

Os sistemas a serem usados para impermeabilização do reservatório serão: concreto impermeável, argamassa impermeável ou argamassa impermeável e resina epóxi.

### **8.3.1 CONCRETO IMPERMEÁVEL**

Consiste na adição de plastificante e densificador (CEMIX, PLASTIMENT BV-40 ou DUROPLAST BV) ao concreto da estrutura, na dosagem prescrita pelo fabricante, diluído na água de amassamento.

A concretagem será feita de forma ininterrupta, sendo proibida junta de concretagem na zona de concordância entre parâmetros verticais e horizontais.

### **8.3.2 ARGAMASSA IMPERMEÁVEL**

Consiste na impermeabilização da superfície por aplicação de argamassa colmatada por hidrófugo de massa.

A preparação das superfícies se fará com remoção mecânica das partes menos resistentes e da nata de cimento. Posteriormente se fará lavagem e escovamento da superfície com escova de aço.

As arestas e cantos internos serão arredondados (raios de 8cm) com aplicação de argamassa de cimento e areia no traço 1 : 2.

Aplicar em toda a superfície chapisco de argamassa de cimento e areia grossa no traço 1 : 2, com aditivo promotor de adesão (BIANCO, preparado segundo instrução do fabricante).

Após 24 horas, será aplicada a argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico de 1:3, preparada com hidrófugo de massa (VEDACIT ou similar) na proporção determinada pelo fabricante para o fim a que se destina.

A espessura mínima total da camada de impermeabilização será de 3cm, em duas camadas de 1,5cm aplicadas sem emendas e com intervalo de 12 a 24 horas entre uma e outra. O acabamento das camadas será à desempenadeira de madeira, do tipo textura áspera, fina. A cura será úmida, obtida com emprego de sacos ou tecidos molhados, por período mínimo de três dias.

### **8.3.3 ARGAMASSA IMPERMEÁVEL E RESINA EPÓXI**

Consiste na impermeabilização da superfície por aplicação de argamassa colmatada por hidrófugo de massa (ver item 8.3.2), seguida de recobrimento com resina epóxi sob capeamento.

Após cura da argamassa impermeável, aplica-se chapisco de argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:2, com adição de promotor de adesão (BIANCO, preparado segundo instruções do fabricante).

Decorridas 24 horas, aplicar camada de 2 cm de argamassa de cimento e areia no traço 1:3, sem aditivos, com acabamento medianamente áspero.

O recobrimento de resina epóxi se fará sobre a superfície totalmente seca e limpa. Lava-se a superfície com solução de ácido muriático a 15% e enxagua-se com água em abundância. Seca a superfície, aplica-se a resina epóxi de base de alcatrão, flexível, densidade 1,2, teor de sólidos de 73% em peso.

Agitar componentes A e B que compõem o material e a seguir misturá-los energicamente (tempo de vida da mistura: 30 minutos, só misturar, pois, o que vai ser aplicado neste espaço de tempo).

1ª demão: primer – um volume de epóxi dois volumes de solventes.

Tempo de secagem: 24 horas.

2ª demão: epóxi flexível (1 galão para 12 m<sup>2</sup>). Tempo de secagem: 24 horas.

3ª demão: igual à 2ª, com salpicamento posterior de areia quartzosa média.

Após 72 horas, capear com argamassa colmatada por hidrófugo (ver item 8.3.2), com 2cm de espessura.

#### **8.4 IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUBSOLOS**

Nos subsolos, o estudo da impermeabilização a ser aplicada levará em conta o nível do lençol freático, as águas superficiais de infiltração e a absorção do terreno ou capilaridade.

O muros de contenção de concreto serão executados com concreto impermeável (ver item 8.3.1) com aplicação de adesivo epóxi (COMPOUND) em eventuais e inevitáveis juntas de concretagem.

As paredes de alvenaria ou concreto não impermeável em contato com o soloreceberão impermeabilização asfáltica pela face que irá ter contato com o solo, com consumo mínimo de 0,5Kg de asfalto por metro quadrado. Na face interna, a impermeabilização será rígida, feita com argamassa impermeável ou argamassa mais resina epóxi; segundo a mesma técnica já descrita para os reservatórios.

#### **8.5 IMPERMEABILIZAÇÃO DE CALHAS**

Usar os mesmos sistemas e técnicas descritos para terraços e lajes.

#### **8.6 IMPERMEABILIZAÇÃO DAS ALVENARIAS**

Todas as alvenarias de tijolos ou blocos serão impermeabilizados, desde as fundações, como se determina a seguir:

A alvenaria será executada com argamassa impermeável (argamassa A18 com 4% de VEADCIT ou similar – 2Kg de VEDACIT por saco de cimento) até a altura de 30cm acima do nível em que ficará o piso externo.

Serão revestidas com reboco impermeável na face externa, 60cm acima do nível do piso externo, as paredes perimetrais.

Nas paredes internas e na face interna das paredes perimetrais, aplicar reboco impermeável desde as fundações até 15cm acima do nível do piso.

O reboco impermeável terá dois centímetros de espessura e será executado com argamassa A18 a cuja água de amassamento é adicionado o impermeabilizante (VEDACIT ou similar na proporção de 2Kg por saco de cimento).

## **8.7 IMPERMEABILIZAÇÃO DE PISO MORTO**

Em terrenos úmidos, a critério da fiscalização, o lastro de concreto para piso morto deverá conter aditivo impermeabilizante. Neste caso não se usará concreto magro para este lastro, empregando concreto com consumo mínimo de 300 quilos de cimento por metro cúbico.

## **9. ISOTERMIA**

Quando especificado em projeto, as superfícies receberão isolamento térmico.

Receberão, obrigatoriamente, isolamento térmico, os terraços e lajes sem proteção de cobertura com mais de 100m<sup>2</sup>.

O construtor apresentará, sem ônus para a DERT, projeto conjunto de impermeabilização e isoterminia, elaborado por empresa ou profissional, especializado, sempre que houver aplicação deste dois serviços. O projeto constará de memorial descritivo dos processos a serem adotados, justificativa para a ordem de execução dos serviços (isoterminia impermeabilização posterior ou vice-versa) e croquis das seções.

A isoterminia se fará com um dos processos resumidamente expostos a seguir:

### **9.1 ARGAMASSA DE VERMICULITA**

Limpar a superfície e chapiscar com argamassa A20. Aplicar argamassa de vermiculita (peso específico aparente 400 Kg/m<sup>3</sup>), espessura de 3cm, resistência mínima de 8Kg/cm<sup>2</sup>.

No preparo, observar o especificado para argamassa, no que for aplicável e às prescrições dos fabricantes da vermiculita.

## **9.2 CONCRETO CELULAR**

Limpar a superfície e chapiscar com argamassa A20.

Aplicar camada de concreto celular com peso específico aparente de 400 Kg/m<sup>3</sup>), resistência mínima de 8Kg/cm<sup>2</sup>.

A cura do concreto se fará sem emprego de água quando estiver prevista impermeabilização posterior: usar filme e chapas de madeira sobre o concreto para evitar evaporação.

## **9.3 ESPUMA DE POLIURETANO**

Limpar a superfície e chapiscar com argamassa A20.

A espuma de poliuretano pode ser aplicada em placas ou por espumação local com spray. No caso de serem usadas placas deve ser feita uma camada de regularização, bem nivelada, com argamassa A20, para posterior colagem das placas. Esta camada regularizadora será submetida à cura úmida por 3 dias e após 4 dias de secagem receberá as placas.

O poliuretano terá peso específico aparente de 37 Kg/m<sup>3</sup>.

O corte das placas se fará com serra, a frio.

A colagem se fará com adesivo de base asfáltica.

Aplicar duas ou mais camadas de placas, com juntas desencontradas.

#### **9.4 POLIESTIRENO EXPANDIDO**

Limpar a superfície e chapiscar com argamassa A20.

Aplicar camada regularizadora de argamassa A20, nivelando a superfície para possibilitar boa colagem das placas.

A cura da camada regularizadora será úmida, por 3 dias, após o que se esperará 4 dias para aplicação do poliestireno.

Aplicar no mínimo duas camadas de placas, cada uma com 1cm de espessura, desencontrando as juntas (aplicação em mata-junta).

As placas serão serradas, não sendo permitido o corte com o fio aquecido.

A colagem será feita com Adesivo de base de acetato de polivinila PVA.

## **10. CARPINTARIA, MARCENARIA, SERRALHARIA.**

### **10.1 ESQUADRIAS DE MADEIRA**

As esquadrias de madeira – portas, janelas, armários, balcões, peitoris, guarnições, etc – deverão obedecer rigorosamente, quanto a fiscalização e execução, às indicações do projeto arquitetônico e respectivos desenhos e detalhes construtivos.

Na execução dos serviços de carpintaria e marcenaria, será sempre empregada madeira de boa qualidade, como cedro ou outras com as características desta.

Toda madeira a ser empregada deverá ser seca e isenta de defeitos que comprometam sua finalidade, como sejam rachaduras, nós, escoriações, falhas, empenamentos, etc.

Serão sumariamente recusadas todas as peças que apresentem sinais de empenamento, deslocamento, rachaduras, lascas, desigualdades de madeira ou outros defeitos.

Todas as guarnições tais como caixões, marcos, aduelas, alisares, travessas, etc, serão executadas conforme desenhos de detalhes.

As taboletas de janelas de venezianas móveis serão executadas com sucupira ou similar.

Os forramentos, alizares e batedores não poderão ter emendas no vão (horizontal ou vertical) da esquadria.

Nas partes internas dos WC's, as guarnições de madeira não deverão alcançar o piso, ficando ao nível do rodapé impermeável, de forma a evitar o contato das águas de lavagem. As folhas de portas deverão ficar 15cm a cima do piso.

Não será permitido o uso de madeira compensada em portas externas.

Todas as peças das esquadrias de madeira serão imunizadas com cupinicida (penetrol cupim ou similar).

Não será empregado o pinho nas esquadrias de madeira.

As guarnições de madeira serão fixadas aos tufos de madeira de boa qualidade, por intermédio de parafusos do tipo EC-latão, de 6"x 2.1/4". Serão empregados oito parafusos, no mínimo, por guarnição comum.

Os arremates das guarnições com rodapés e/ou revestimentos de paredes adjacentes, merecerão , de parte do construtor, cuidados especiais. Sempre que necessário, tais arremates serão objeto de desenhos de detalhes, os quais serão submetidos à prévia aprovação da fiscalização.

Não serão aceitos caxilhos de madeira do tipo "rebaixo aberto", quando destinados ao envidraçamento.

Todos os vãos envidraçados, expostos às intempéries, serão submetidos a prova de estanqueidade por meio de jato de mangueira d'água sob pressão.

O acabamento final das esquadrias será especificado para cada caso particular.

## 10.2 **FERRAGENS**

Todas as ferragens para esquadrias de madeira, serralharia, armários, balcões, guiches, etc., serão inteiramente novas, em perfeitas condições de funcionamento e acabamento.

Serão de latão, com partes de ferro ou aço, cromadas, acabamento fosco ou polido, conforme especificado para cada caso.

Na sua colocação e fixação deverão ser tomados cuidados especiais para que os rebordos e os encaixes na esquadria tenham a forma exata, não sendo permitidos esforços na ferragem para seu ajuste. Não serão toleradas folgas que exijam correção com massa, taliscas de madeira ou outros artificios.

As maçanetas deverão ser de latão fundido com seção plena, os espelhos e as rosetas serão de latão fundido ou laminado.

O acabamento será cromado, salvo outra indicação do projeto.

Para maçaneta de bola ou de forma semelhante, o afastamento da face do batente deverá permitir o perfeito manuseio da mesma.

Para o assentamento serão empregados parafusos de qualidade, acabamento e dimensões correspondentes aos das peças que fixarem.

A localização das ferragens nas esquadrias será medida com precisão, de modo a serem evitadas discrepâncias de posição ou diferenças de nível perceptíveis a vista.

A localização das fechaduras, fechos, puxadores, dobradiças e outras ferragens será determinada ao construtor pela fiscalização, quando não houver especificação ou detalhe de projeto.

As maçanetas das portas, salvo condições especiais, serão localizadas a 105cm do piso.

As ferragens, principalmente as dobradiças, deverão ser suficientemente robustas, de forma a suportarem, com folga, o regime de trabalho a que venham a ser submetidas.

Serão usadas, no mínimo, 3 (três) dobradiças por folha de porta.

Recobrir com plástico ou adesivo protetor todas as peças expostas de ferragens até a conclusão dos serviços de pintura.

A DERT aceitará os produtos fabricados sob as marcas “LA FONTE”, “FAMA”, “AROUCA” ou similares, a critério da fiscalização.

### **10.3 ESQUADRIAS METÁLICAS**

#### **10.3.1 NORMAS GERAIS**

Todos os trabalhos de serralharia, como portas, portões, janelas, caixilhos, gradis, corrimãos, guarda-corpos, etc., serão executados com precisão de cortes e ajustes e de acordo com os respectivos desenhos de detalhes e as especificações próprias, além das presentes normas, no que couber.

O material empregado será de boa qualidade, sem defeito de fabricação ou falhas de laminação.

Caberá ao construtor inteira responsabilidade pelo prumo e nível das serralharias e pelo funcionamento perfeito após a fixação definitiva.

Os chumbadores serão solidamente fixados à alvenaria ou ao concreto com argamassa 1:3 de cimento e areia a qual será firmemente socada nos respectivos furos.

As juntas entre quadros ou marcos e a alvenaria ou concreto serão cuidadosamente tomadas com calafetador.

As partes móveis das serralharias serão dotadas de pingadeiras que evitem a penetração de chuva.

### **10.3.2 ESQUADRIAS DE FERRO**

Os quadros serão perfeitamente esquadriados, terão os ângulos ou linhas de emenda soldados bem esmerilhados ou limados, de modo a desaparecerem as rebarbas e saliências de soldas.

Todos os furos dos rebites ou dos parafusos serão escariados e as asperezas limadas. Os furos realizados no canteiro da obra serão executados com brocas ou máquinas de furar sendo vedado o emprego de furadores.

As pequenas diferenças entre furos de peças a rebitar ou a aparafusar, desde que não perceptíveis, poderão ser corrigidas com broca sendo porém terminantemente vedado forçar a coincidência dos orifícios ou empregar lima redonda.

Todas as junções terão pontos de amarração intermediários, espaçados de no máximo 100mm, bem como nas extremidades.

A fixação dos caixilhos será feita com rabos de andorinha, chumbados na alvenaria com argamassa 1:3 de cimento e areia, e espaçados de aproximadamente 60cm, sendo 2 o número mínimo de fixações de cada lado.

Nos pavimentos térreos, na ausência de grades de proteção, os vãos livres dos espaçamentos entre perfis não deverão ultrapassar 15cm, em uma das direções, por motivo de segurança do prédio.

As esquadrias de ferro, antes de serem colocadas, levarão tratamento com pintura anti-ferruginosa.

Todas as peças desmontáveis serão fixadas com parafusos de latão amarelo, quando se destinarem a pintura ou de latão cromado ou niquelado, em caso contrário.

Os furos para rebites ou parafusos com porcas devem exceder de 1 (um) mm o diâmetro do rebite ou parafuso.

Na fabricação de grades de ferro ou de aço comum serão empregados perfis singelos, do tipo barra chata, quadrada ou redonda. Para os demais tipos de esquadrias serão usados perfilados, dobrados a frio, feitos com chapa de, no mínimo 2mm de espessura.

A confecção dos perfilados será esmerada, de forma a se obter seções padronizadas e de medidas rigorosamente iguais. Não se admitirá o emprego de elementos compostos obtidos pela junção, por solda ou outro meio, de perfis singelos.

### **10.3.3 ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO**

As barras e perfis de alumínio serão extrudados e não apresentarão empenamentos, defeitos de superfície ou quaisquer outras falhas, devendo ter seções que satisfaçam, por um lado, ao coeficiente de resistência requerido e atendam, por outro lado, ao efeito estético desejado.

O alumínio será natural ou anodizado, conforme especificado no projeto arquitetônico.

Nenhum perfil estrutural ou contra-marco apresentará espessura inferior a 1,6mm.

A fim de evitar vibrações, atritos e ruídos, não será permitido o contato direto entre peças móveis, o qual se fará de peças de “nylon” duro (roldanas, encosta, freios, escovas, proteção, patins, etc).

Nas esquadrias de alumínio não será permitido o contato direto entre elementos de cobre ou metais pesados com o alumínio. Far-se-á isolamento por meio de pintura de cromato de zinco, borracha clorada, plástico, betume asfáltico, metalização a zinco ou qualquer outro processo satisfatório.

Nas esquadrias de alumínio anodizado, a película de óxido artificial (anodização) conterà acetato de níquel (em casos especiais serão exigidos teste em amostra para verificação do recobrimento mínimo de 15micra). A anodização deverá ser preferivelmente de acabamento fosco.

Os elementos de grandes dimensões serão providos de juntas que absorvam a dilatação linear específica do alumínio.

As serralharias serão dotadas de dispositivos que permitam jogo capaz de absorver flechas decorrentes de eventuais movimentos da estrutura, até o limite de 35mm, de modo a assegurar a indeformabilidade e o perfeito funcionamento das esquadrias.

Todas as ligações de quadros ou caixilhos que possam ser transformados inteiros, da oficina para o local de assentamento, serão asseguradas por soldagem autógena, encaixe, ou ainda auto-rebitagem.

Entende-se por soldagem autógena, a que resulta de fusão do metal das próprias peças a conjugar, sem contribuição de elementos complementares provenientes de varetas de solda ou eletrodos.

Na zona de soldagem não será tolerada qualquer irregularidade do aspecto superficial nem alteração das características químicas e de resistência mecânica.

A costura de solda não apresentará poros ou rachaduras capazes de prejudicar a perfeita uniformidade da superfície, mesmo em caso de ulterior anodização.

As ligações entre peças de alumínio por meio de parafusos só serão admitidas quando inevitáveis. Neste caso, os parafusos serão constituídos por liga do grupo Al-Mg-Si, endurecidos por tratamento a temperatura elevada.

As emendas por meio de parafusos ou rebites apresentarão perfeito ajustamento, sem folgas, diferenças de nível ou rebarbas na linha de junção.

As serralharias de alumínio serão assentes em contramarcos fixados às alvenarias por chumbadores de ferro galvanizado. A fixação dos contramarcos se fará por encaixe, dispensando o uso de parafusos, salvo casos especiais a critério da fiscalização.

Por ocasião do transporte, manuseio e estocagem das esquadrias na obra, deverão as mesmas ser protegidas com papel crepe: observar-se-á o máximo cuidado para não serem feridas as superfícies (anodizadas ou não), especialmente na fase de montagem das esquadrias.

Recomenda-se que os caixilhos de alumínio sejam colocados somente após a conclusão dos serviços de pedreiro. Após a colocação, os caixilhos deverão ser protegidos com aplicação provisória de vaselina industrial, óleo ou tinta filme, os quais serão removidos no final da obra.

## **11. PAVIMENTAÇÃO**

### **11.1 NORMAS GERAIS**

Serão executados em rigorosa obediência ao projeto arquitetônico no que concerne ao tipo, formato, dimensões, côr, etc.

Os pisos só serão executados após o assentamento das canalizações que devem passar sob eles, como também, se for o caso, após completado o sistema de drenagem.

O dimensionamento da pavimentação será objeto de estudo por firma especializada, no caso de locais e vias domiciliares destinados à suportarem sobrecargas excessivas.

Todos os pisos laváveis terão declividade de 0,5% no mínimo, em direção ao ralo ou porta externa, para o perfeito escoamento da água. Os rodapes serão sempre a nível.

A colocação dos elementos de piso será feita de modo a deixar as superfícies planas, evitando-se ressaltos de um em relação ao outro. Será substituído qualquer elemento que, por teste de percussão, soar denotando vazios.

Será proibida por no mínimo dois dias a passagem sobre os pisos recém colocados.

Os pisos só serão executados após concluídos os revestimentos das paredes e tetos e vedados as aberturas externas.

Em ambientes contínuos e de mesmo nível, quando não houver especificações em projeto, será adotado o seguinte critério para as soleiras internas:



Se os dois pisos forem da mesma natureza, a soleira também o será; se forem de naturezas diferentes a soleira será do mesmo material do piso do ambiente que a contiver.

Cuidados especiais serão tomados em cômodos excessivamente ventilados ou expostos a calor. Nestes casos os pisos devem ser protegidos após colocados.

Não será permitido que o tempo decorrido entre a argamassa de assentamento estendida e o piso aplicado seja longo que prejudique as condições de fixação de peças, quer por endurecimento da argamassa, quer pela perda de água de superfície.

## **11.2 LASTRO DE CONTRAPISO (Piso Morto)**

As áreas destinadas a receber pavimentação receberão de concreto com espessura mínima de 06 (seis) centímetros ou o que for determinado em especificação própria.

A camada regularizadora será lançada após compactação do aterro interno e após colocação e teste das canalizações que devam ficar sob o piso.

O concreto conterà no mínimo 200Kg de cimento/m<sup>3</sup>.

A superfície do lastro será convenientemente inclinada, de acordo com a declividade prevista para a pavimentação que irá receber.

Dispensarão o lastro de concreto os pisos de lajotas de concreto, elementos intertravados, pedra portuguesa ou outros análogos que, sob autorização escrita da fiscalização, se assentarão diretamente sobre o solo.

Antes do lançamento das argamassas de assentamento o lastro deverá ser lavado com água limpa e escovado. Após esta operação receberá pasta de cimento e areia 1:2, espalhada com vassoura.

Em solos excessivamente úmidos, a critério da fiscalização, o piso morto deverá receber aditivo impermeabilizante (ver capítulo 8).

Nos locais sujeitos a trânsito industrial ou destinados a depósitos de material pesado o lastro terá espessura mínima de 10cm.

### **11.3 PISO CIMENTADO SIMPLES**

Os cimentados, sempre que possível, serão obtidos pelo simples sarrafeamento, desempenho e moderado alisamento, do próprio concreto do lastro, quando este ainda estiver plástico.

Nos locais em que o refluxo da argamassa de concreto for insuficiente, será permitida a adição de argamassa A19.

Quando for de todo impossível a execução dos cimentados e respectivos lastros (piso mortos) numa só operação, será a superfície de base perfeitamente limpa e abundantemente lavada, no momento do lançamento do cimentado, o qual será inteiramente constituído por uma camada de argamassa A19, com 1,5cm de espessura.

A superfície dos cimentados, salvo quando expressamente especificado de modo diverso, será dividida em painéis, por sulcos profundos ou por juntas que atinjam a base de concreto.

Os painéis não poderão ter lados com dimensão superior a 1,20m.

A disposição das juntas obedecerá a desenho simples, em reticulado, devendo ser evitado cruzamento em ângulos agudos e juntas alternadas.

As superfícies dos cimentados serão cuidadosamente curados, sendo, para tal fim, conservadas sob permanente umidade, durante os 7 dias que sucederem à sua execução.

#### **11.4 PISO RÚSTICO DE CONCRETO**

Em concreto simples com 200Kg cimento/m<sup>3</sup> com superfície sarrafeada, terreno previamente apilado. Juntas a cada 1,50m, nos dois sentidos, feitas com ripas de 7 x 12cm, impermeabilizadas. No contorno dos edifícios terá largura mínima de 60cm.

#### **11.5 BLOCOS HEXAGONAIS OU LAJOTAS DE CONCRETO PRÉ MOLDADAS**

Base de areia grossa com 10cm de espessura.

Blocos assentes formando fiadas regulares, fortemente comprimidas por percussão.

Terreno previamente regularizado e apilado, com caimento adequado para escoamento de águas.

Juntas conforme determinado no projeto arquitetônico.

## 11.6 CERÂMICA COMUM EM LADRILHOS

Os ladrilhos cerâmicos serão usados nas cores e dimensões determinadas pelo projeto e/ou especificações.

Serão de 1ª qualidade, coloração uniforme, sem variação de dimensões, textura homogênea. Umedecê-los antes de assentamento.

A DERT admitirá os produtos de marcas Gail, De Lucca, IASA, Portobello, Eliane, Itagres ou similares.

Sobre o contrapiso ou laje umedecida e salpicada com cimento aplicar-se-á argamassa de assentamento (cimento e areia 1:4 – argamassa A17). A espessura da camada de assentamento será de 2,5 cm no máximo. Será aplicada em áreas de cerca de 2m<sup>2</sup> cada vez, para evitar o endurecimento antes do assentamento e suficientemente apertada a colher e sarrafeada.

Salpicar a argamassa com pó de cimento, passar a colher e assentar os ladrilhos, batendo em cada um.

A colocação dos ladrilhos será feita de modo a deixar as juntas perfeitamente alinhadas, com espessura mínima e tomadas a cimento branco ou portland comum conforme especificado.

Quando for prescrito o rejuntamento com pasta de cimento branco, será acrescida à argamassa de assentamento, acima especificada, um leito de argamassa de cimento branco e areia, na proporção de 1:3 e cerca de 7mm de espessura sobre o qual serão aplicados os ladrilhos de modo a se evitar o refluxo de cimento escuro através da junta.

Antes de completo endurecimento da pasta de rejuntamento será procedida cuidadosa limpeza da pavimentação com serragem de madeira, a qual, depois de friccionada contra a superfície será espalhada por sobre ela para proteção e cura.

Depois de terminada a pega da argamassa, será verificada a perfeita colocação, testando-se à percussão os ladrilhos e substituindo-se as peças que denotarem pouca segurança.

Nos planos ligeiramente inclinados (0,3% no mínimo), constituídos pelas pavimentações de ladrilhos, não serão toleradas diferenças de declividade em relação a pré-fixada ou flechas de abaulamento superiores a 1 cm em 5 metros, ou seja 0,2%.

As juntas não deverão exceder a 2mm nos ladrilhos de dimensões superiores a 200x300 ou área superior a 400cm<sup>2</sup> e a 1,2mm nos ladrilhos de dimensões inferiores a estas.

O assentamento de ladrilhos cerâmicos poderá também ser feito com cola à base de PVA ou mescla de alta adesividade, aplicada de acordo com as instruções do fabricante. Para este tipo de assentamento os ladrilhos não serão umedecidos.

#### **11.6.1 RODAPÉ CERÂMICO**

Serão executados em cerâmica do mesmo padrão do piso. A argamassa de assentamento será a mesma usada para o piso, as juntas serão coincidentes e da mesma espessura. As peças assentadas ficarão perfeitamente a nível e sem ressaltos de uma em relação a outra.

### **11.6.2 LIMPEZA DE PISO CERÂMICO**

Limpeza das superfícies com espátula, palha de aço e água. A seguir aplica-se solução de ácido muriático em 6 partes de água e procede-se a lavagem com água em abundância.

### **11.7 PISO INDUSTRIAL MONOLÍTICO DE ALTA RESISTÊNCIA**

Executado com argamassa granítica composta de agregados de alta dureza, grande resistência à compressão e a abrasão.

A DERT aceitará, dentro das especificações próprias, os produtos de marca KORODUR, DURBETON, INDUPISO, PISODUR ou similares.

A coloração do piso será estipulada pelo projeto arquitetônico.

Inicia-se a execução do piso através da colocação das juntas plásticas apropriadas, nas dimensões de 27x3mm e formato próprio, conforme padrão recomendado pelo Fabricante.

Referidas juntas são colocadas diretamente sobre a laje, após determinação dos pontos de nível. Com esses pontos e o emprego de fios de nylon, determinam-se os alinhamentos e nivelamentos que as juntas deverão obedecer. Sob os fios já devidamente posicionados nos diversos pontos de nível, será processada a limpeza, lavagem e saturação de água na laje, formando uma baixa, onde em seguida, será lançado um chapisco confeccionado com argamassa de cimento e areia no traço volumétrico de 1:2, bastante fluída e aplicada com uma escova de pelos duros. Imediatamente após a aplicação do chapisco, lança-se uma argamassa de cimento e areia, traço volumétrico 1:3, com aproximadamente 2cm de altura. Nessa argamassa, que segue exatamente o alinhamento e nivelamento proporcionados pelo fios de nylon

é cravada a junta plástica e, posteriormente, a argamassa é comprimida com ele. O excesso de argamassa é retirado de modo a não cobrir mais de 60% (sessenta por cento) de sua altura, bem como, não ter uma espessura, junto à laje, superior a 2cm de cada lado. A aplicação das juntas deve ser feita 48 (quarenta e oito) horas antes da execução das demais etapas.

Seguidamente deve-se executar a base em argamassa de cimento e areia, traço volumétrico 1:3.

Aplica-se então a argamassa final, constituída pela mistura dos Agregados Rochosos com cimento Portland Comum, desempenados com o emprego de régua de alumínio e desempenadeiras de aço.

Espessura mínima de camada de base: 2cm para trânsito leve, 2,5cm para solicitação média e 3cm para trânsito industrial pesado, sujeito a choques. As espessuras mínimas da capa de piso de alta resistência serão de 0,8cm, 1,2cm ou 1,5cm de acordo, respectivamente, com as solicitações descritas acima.

As juntas formarão quadrados com lado, no máximo, de 3 metros, sendo sempre as perimetrais colocadas a 2cm das paredes circundantes. Serão de metal com 1,6mm de espessura mínima ou plásticos com 3mm de espessura, perfeitamente ancoradas na base. Para locais de trânsito pesado serão usadas apenas juntas metálicas.

Procede-se a seguir a cura da superfície, devendo ser executada com areia limpa, umedecida a intervalos regulares.

Finalmente efetua-se o polimento da superfície, utilizando-se máquinas Politrizes equipadas com esmeril. Será feito com a superfície sempre molhada. É proibido o uso de areia com auxílio do polimento.

Torna-se oportuno acrescentar a necessidade de contratação dos serviços de execução do Piso Industrial com firma ou operários especializados, credenciados pelo Fabricante.

## **11.8 ELEMENTOS INTERTRAVADOS**

Piso em elementos pré-fabricados de concreto (FCK 28 da ordem de 50mpa), com formato que permite transmissão de esforços.

A DERT considera análogos os produtos de marcas Blokret Intertravado, Uni-Stein Standart, Plaka, Protendit ou similares.

A execução será feita na seguinte ordem: sub-leito, sub-base, base e pavimentação final.

Sub-leito: solo comum para via de pedestres e automóveis; mesclas de cascalho, areia e argila para tráfego pesado.

Sub-base: areia e cascalho com 8cm de espessura para tráfego de pedestres e automóveis (leve); areia e cascalho naturais com 15 cm de espessura para tráfego pesado.

Base: Tráfego leve – areia ou pó de pedra com 3cm de espessura após compactação, tráfego pesado – areia ou pó de pedra com 5cm de espessura.

A pavimentação final de blocos intertravados terá 6cm de espessura para vias de pedestres, 8cm para tráfego leve e médio e 10cm para tráfego pesado. Compactação final com compactador do tipo placas vibratórias.

## **11.9 LADRILHOS HIDRÁULICOS**

A colocação dos ladrilhos hidráulicos será efetuada de modo a deixar as juntas perfeitamente alinhadas, com as espessuras a seguir definidas:

As juntas entre os ladrilhos hidráulicos será de 2mm.

Junto aos rodapés e em torno dos pilares haverá uma junta de 10mm.

A cada 6m ou 36m<sup>2</sup>, haverá uma junta de dilatação de 10mm.

Para o assentamento dos ladrilhos será empregada argamassa A17 ou A18. Os ladrilhos serão umedecidos antes do assentamento.

O lastro para receber argamassa de assentamento terá acabamento desempenado e sai execução antecederá de, no mínimo, 10 dias a colocação dos ladrilhos.

Na eventualidade de vir a ser necessário o corte de ladrilhos, esta operação será executada com cortadores e separadores mecânicos.

A superfície inferior dos ladrilhos, por ocasião do assentamento, estará perfeitamente limpa.

Poderão ser assentes, também, com argamassa de alta adesividade. Neste caso, não serão umedecidos.

#### **11.10 PLACAS DE BORRACHA**

Placas de Elastômetro (borracha sintética do tipo SRB) com as marcas comerciais BORCOL, PLURIGOMA, GOMAPLAC ou SPORTGOMA).

A pavimentação de placas de elastômetro será executada sobre a base de cimentado, sobre acabamento perfeitamente liso.

O assentamento será realizado com adesivo apropriado de base de borracha ou com argamassa, de acordo com instruções do fabricante.

A base da pavimentação de borracha deve ficar perfeitamente nivelada e isenta de fendas, furos ou outras irregularidades e depressões.

Haverá particular cuidado de verificar-se, antes do assentamento, que a base esteja perfeitamente isenta de umidade.

O adesivo será aplicado à base e à superfície inferior das placas de borracha.

Na base, será usado cerca de 1 litro de adesivo para cada 1,40 a 1,70m<sup>2</sup> de piso. Haverá o cuidado de não se aplicar adesivo em excesso.

O adesivo será aplicado a cerca de 0,90 a 1,00m<sup>2</sup> de piso de cada vez, deixando-se pegar até que adquira suficiente viscosidade.

Após secagem de 30 minutos e desde que adquirida a conveniente viscosidade em ambas as superfícies, far-se-á o assentamento batendo-se nas chapas com martelo de borracha para melhor aderência.

## **11.11 PISO COM FORRAÇÃO TEXTIL**

### **11.11.1 TAPETES NÃO COLADOS:**

Os tapetes não colados, cuja colocação poderá ser executada sobre bases de cimentados ou outra pavimentação anteriormente prevista para o local, serão presos com arremates laterais, junto às paredes, por meio de molduras de madeira, acabamento a critério do arquiteto autor do projeto.

Terão juntas costuradas à mão praticamente invisíveis e serão arrematados, onde necessário, por soleiras de latão fixadas por parafusos.

### **11.11.2 TAPETES COLADOS**

Placas ou mantas compostas de multifilamentos de poliéster, compactadas por agulhamento em ambos os lados e impregnadas em resinas acrílicas e compostos repelentes a sujeiras.

A aplicação será executada sobre cimentado, com adesivo não solúvel em água.

### **11.12 PISO DE LAMINADO FENÓLICO – METAMÍNICO (FÓRMICA)**

Pavimentação em placas executada sobre base de cimentado perfeitamente limpa e abundantemente lavada. A base de cimentado terá acabamento ligeiramente camurçado e corretamente nivelado.

Características das placas:

Laminado fenólico – melamínico de alta densidade, revestido com camada de resina melamínica protegida por espesso filme do mesmo material com elevada resistência à abrasão.

Placas de no máximo 62 x 62cm, cortadas em rigoroso esquadro, bordos ou quinas limados em ângulos de 22,5°, juntas entre placas de, no máximo, 1mm.

Limpar a superfície da base de cimentado com solvente especial vinte e quatro horas antes da aplicação.

Em seguida aplicar camada de adesivo de contato, de base de elastômetro, com pistola ou spray especial.

Vinte e quatro horas após, será aplicada outra camada do mesmo adesivo para logo em seguida proceder-se à colocação das placas de laminado. Impregnar com adesivo também a face inferior de cada placa.

O trânsito sobre a pavimentação colocada só será permitido 48 horas após o término dos serviços.

### **11.13 PISO DE MADEIRA**

Os pisos em madeira, em tacos simples ou de encaixe, parquetes ou tábuas corridas, obedecerão ao disposto para soalhos de 1ª classe nas normas brasileiras (NB-9/45 e NBR 6451).

#### **11.13.1 TACOS**

Os tacos serão em madeira de lei, de um só espécie, e terão as mesmas dimensões.

A camada de argamassa A17 ou A18 deverá ser desempenada e nivelada abaixo do nível das soleiras dos compartimentos de acordo com a espessura do taco.

Os tacos, antes do assentamento, receberão na superfície inferior três pregos tipo “asa de mosca” dispostos de forma não alinhada, com os ganchos virados para as bordas externas das peças.

A face inferior deverá ser impermeabilizada com emulsão asfáltica e revestida de pedrisco, rejeitando-se a areia de rio cuja granulometria não satisfaça.

O serviço deverá ser iniciado em um dos cantos opostos a porta do compartimento de modo a facilitar ao taqueiro o recuo e a conclusão do mesmo junto a saída.

Colocados, os tacos serão batidos com uma régua de madeira larga e pesada que os obrigará a atingir o nível fazendo a argamassa entre as caudas de andorinhas até as suas juntas permitindo forte aderência do tardez pichado e granitado dos tacos.

Não será permitida a passagem de pessoas ou acúmulo de materiais durante as 48 horas subsequentes à conclusão do assentamento.

Concluído o assentamento a pavimentação deverá ser protegida por uma camada de areia fina.

Quando concluída as pinturas do teto e das paredes internas, será executado o acabamento.

Ao fim dos serviço, os tacos serão raspados à máquina e calafetados. Quando especificado em projeto, levarão três demãos de sinteco ou cera apropriada.

### **11.13.2 SOALHOS DE TÁBUAS SOBRE VIGAMENTO**

Tábuas de 10 x 2,5cm, macho e fêmea. Serão pregadas em vigas de madeira de 6 x 16cm, espaçadas 50cm eixo a eixo. As extremidades das vigas embutidas nas alvenarias bem como a face inferior das tábuas devem ser impermeabilizadas.

### **11.13.3 SOALHOS DE TÁBUAS SOBRE LASTRO OU LAJE**

Tábuas de 10 x 2,5cm, macho e fêmea, ou conforme projeto arquitetônico. As tábuas serão pregadas perpendicularmente a caibros trapezoidais de 5 x 6 cm, espaçados 50cm eixo a eixo, embutidos em concreto de teor de cimento 200Kg/m<sup>3</sup> (pode ser usado concreto leve). Deixar uma concavidade de 2cm de flecha no concreto entre os caibros.

Depois de pregado o soalho, verificar com régua e nível se a pavimentação resultou perfeitamente desempenada, afagando-se as juntas onde necessário.

Serão finalmente raspados de modo a apresentarem superfícies perfeitamente planas, lisas e isentas de manchas.

### **11.14 PISO EM PEDRAS NATURAIS**

Os pisos de arenito, granito, mármore, etc., serão constituídos por placas retangulares nas dimensões e cores indicadas no projeto, perfeitamente esquadrejadas.

As placas terão espessura uniforme, com mínimo de 2 e um máximo de 4cm e serão assentes sobre o piso morto lavado, chapiscado com argamassa 1:2 de cimento e areia. Para assentamento, usa-se argamassa A19.

Não será tolerado o assentamento de peças rachadas, emendadas ou com veios capazes de comprometer seu aspecto.

Amostras das pedras serão previamente submetidas à aprovação da fiscalização.

O construtor executará todos os rebaixos, recortes ou furos necessários ao assentamento dos ralos, de guarda-corpos de serralharia ou outros elementos previstos para cada local.

As juntas terão 1,5mm no máximo, as superfícies deverão ficar perfeitamente desempenhadas e sem saliências entre as peças.

O desnível máximo tolerado nos pisos a nível será de 0,1%.

Após assentamento, a superfície será interditada à passagem por 5 dias, protegida por tábuas.

O acabamento do granito será o especificado em projeto.

O piso em mármore até, o término da obra, será recoberto com uma camada de gesso de 3 a 5mm de espessura.

Será terminantemente vedado o emprego de substâncias alcalinas, cáusticas, pae, limpeza de mármore, os quais deverão ser somente lavados com sabão neutro e água.

Para polimento dos mármore, serão sucessivamente empregados esmeris de silício, seguidos de aplicação de pedra-pomes e acabamento com goma-laca, misturada a carborundum.

Para lustração será aplicada “potea” (óxido de estanho), com roleta de chumbo. A proteção do lustre dos mármore será feita com cera virgem.

### **11.15 MOSAICO PORTUGUÊS (PEDRA PORTUGUESA)**

A pavimentação de mosaicos de pedra será constituída por pequenos fragmentos irregulares de pedras escolhidas, de modo a formarem desenhos, conforme projeto.

O material escuro será diabásio preto e o material claro calcário de coloração branco acinzentado.

Quando o assentamento for feito diretamente sobre o solo este será energicamente apiloado e cuidadosamente nivelado, de acordo com os níveis e declividades previstos para a pavimentação.

Os desenhos serão obtidos por meio de gabaritos de madeira.

Para assentamento não diretamente no solo será estendida uma camada de mistura seca de cimento, areia e saibro no traço 1:2:3 ou argamassa A17 sem água.

O mosaico será formado por sobre esta camada, convenientemente irrigado e, por fim, energicamente comprimido com soquetes de madeira.

### **11.16 PISO EM CHAPAS VINÍLICAS (PAVIFLEX)**

Piso em placas de vinil-amianto, monocromáticas ou marmorizadas, dimensões 30 x 30cm com espessuras de 1,6,2 ou 3mm. Serão aceitos os produtos fabricados sob as marcas PAVIFLEX ou VINAMIPISO, de acordo com a cor determinada em projeto e/ou especificações.

A base de assentamento será em cimentado de 1cm de espessura, plastificado (argamassa de cimento e areia no traço 1:3 com aditivo BIANCO ou SIKAFIX adicionado à água de amassamento na proporção determinada pelo

fabricante). A superfície do cimentado não será dividida em painéis. O acabamento será desempenado, alisado, queimado, sem pó de cimento. Não usar colher nesta operação.

Após secagem mínima de duas semanas testar se a base está seca para aplicação: colocar uma placa do piso, sem adesivo, sobre o cimentado e aguardar quatro horas: estará seca se não surgir mancha mais escura que a base sob a placa.

Caso a base esteja seca, será aplicada pasta regularizadora composta de 10 partes de cimento misturadas a uma parte de emulsão de acetato de polivinila (BIANCO ou SIKAFIX).

Sêca e limpa a superfície, aplicar o adesivo com desempenadeira de aço. Procurando obter película uniforme. Após seco o adesivo, colar as placas uma a uma, colocando adesivo no verso. Fixar batendo com o martelo de borracha.

Par locais não sujeitos a umidade usar o adesivo “Flexofix PF” da Fadamac e para os sujeitos a molhaduras usar “Cascola” da Alba Química.

A pavimentação só poderá ser lavada 10 dias após o assentamento (sabão neutro sem soda).

Acabamento final com encerramento (cêra do tipo emulsionado, isenta de solventes derivados de petróleo).

#### **11.17 PARALELEPÍPEDOS SOBRE COXIM DE AREIA**

Regularizar e apiloar fortemente o terreno.

Executar base de areia grossa com 10cm de espessura.

Assentar os blocos de pedra granítica formando fiadas regulares em amarração, comprimindo fortemente por percussão.

Observar caimento adequado ao escoamento de águas pluviais.

Juntas menores possíveis, rejuntadas com betume.

#### **11.18 PARALELEPÍEDOS SOBRE LASTRO DE CONCRETO**

Regularizar e apiloar fortemente o terreno.

Executar sub-leito de 10cm de areia grossa.

Lastro de concreto simples com 200Kg de cimento por m<sup>3</sup>, com 15cm de espessura, sobre o qual serão comprimidos os paralelepípedos, com forte percussão.

Observar caimento adequado ao escoamento de águas de chuvas.

Juntas rejuntadas com betume.

#### **11.19 CALÇAMENTO COM PEDRA TOSCA**

Regularizar e apiloar fortemente o terreno.

Executar base de areia grossa com 10cm de espessura.

Assentar pedras graníticas irregulares com forte percussão.

#### **11.20 CORDÃO DE PEROBA PARA RODAPÉS**

Os rodapés de madeira apresentarão perfil rigorosamente idêntico ao indicado nos desenhos de detalhes que forem apresentados.

Os rodapés serão fixados a tacos, por meio de parafusos.

O espaçamento dos tacos será de 0,80m, no máximo.

A concordância dos rodapés de madeira com os outros materiais ou com as guarnições de vãos de esquadrias será solucionada pela fiscalização no local, desde que os desenhos do projeto arquitetônico sejam omissos a respeito do assunto.

#### **11.21 SOLEIRA PRÉ-MOLDADA DE GRANILITE 15CM**

As soleiras externas terão rebaixo e calha e penetração 2cm de cada lado na alvenaria. A espessura das soleiras será de 3cm e o assentamento se fará com argamassa A17 ou A18.

#### **11.22 PEITORIL PRÉ-MOLDADO DE GRANILITE**

Peça com 3cm de espessura, com rebaixo e calha, assente com argamassa A17, penetrando 2cm de cada lado nas alvenarias.

### **11.23 SOLEIRA DE MÁRMORE OU GRANITO 15CM**

Peça de 3cm de espessura, com rebaixo e calha, assente com argamassa A17 ou A18, penetrando 2cm de cada lado nas alvenarias.

### **11.24 PEITORIL DE MÁRMORE OU GRANITO 15CM**

Peça de 3cm de espessura, com rebaixo e calha, assente com argamassa A17 ou A18, penetrando 2cm de cada lado nas alvenarias.

## **12. REVESTIMENTOS**

### **12.1 NORMAS GERAIS**

Antes de iniciado qualquer serviço de revestimento, deverão ser testadas as canalizações, à pressão recomendada para cada caso.

As superfícies a revestir deverão ser limpas e molhadas abundantemente com jato de mangueira. A limpeza deverá eliminar gorduras, vestígios orgânicos e outras impurezas que possam acarretar futuros desprendimentos.

Após a limpeza, as superfícies a revestir receberão o chapisco: camada irregular e descontínua de argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:6 (argamassa A13) ou 1:8 (argamassa A14) conforme a natureza da superfície (ver quadro de argamassa no capítulo “alvenaria”).

Os revestimentos deverão apresentar paramentos perfeitamente desempenados, aprumados, nivelados e com as arestas vivas.

Todos os cantos vivos executados em argamassa deverão, salvo indicação expressa em contrário, ser protegidos por meio de cantoneiras de alumínio até uma altura mínima de 1,80cm (um metro e oitenta centímetros) a contar do piso.

### **12.2 CHAPSICO DE ADERÊNCIA**

Camada irregular e descontínua de argamassa de A13 ou A14 (ver quadro de argamassa) para aderência do revestimento em argamassa (reboco).

### 12.3 REBÔCO

Camada de argamassa (A7, A8, A9, A1, A11 ou A12) aplicada sobre o chapisco de aderência limpo e abundantemente molhado. Escolher dentre as argamassa especificadas acima a que convier à superfície a ser rebocada.

Antes da execução dos rebocos serão colocados todos os marcos e peitoris. Os alisares e rodapés serão colocados posteriormente.

A espessura total dos rebocos não deve ser maior que 2 cm.

Não se fará aplicação de reboco externo em dias de chuva. Em dias muito quentes, os rebocos executados naquele dia serão molhados ao fim do dia.

As paredes destinadas a receber pintura de base epóxi ou de poliuretano, terão reboco obrigatoriamente executado com argamassa pré-fabricada (Formicret ou similar).

Quando se constituírem em acabamento final os rebocos terão, de acordo com seu aspecto e características, as seguintes denominações.

**Reboco comum** – reboco preparado na obra ou préfabricado, que admita a permuta de unidade com o ambiente.

**Reboco Hidrófugo** – reboco com adição de aditivo hidrofugante que impede a entrada de umidade por precipitação pluvial. Não são recomendados para receber pintura.

**Reboco Impermeável** – reboco resistente a pressão d'água.

**Reboco Acamurçado** – reboco com acabamento áspero, executado com

desempenadeira de madeira e talochinha de espuma de borracha.

**Reboco Liso a Colher** – reboco com acabamento alisado a desempenadeira ou talocha de aço. Superfície final lisa e uniforme.

## **12.4 REVESTIMENTO EM CHAPISCO**

### **12.4.1 CHAPISCO ESPECIAL FINO**

Rebocar a parede com argamassa A11 ou A12.

Chapisco com argamassa A19, aplicado com máquina apropriada.

Acabamento granulado fino.

Caso se deseje melhor acabamento, adicionar à argamassa um ligante acrílico (CEFIX SBR da Fosroc ou similar).

Pode-se também adicionar pigmento para coloração, 1 a 3Kg por saco de cimento de acordo com a tonalidade desejada. (Pigmento “Xadrez” ou similar).

### **12.4.2 CHAPISCO GROSSO**

Reboco com argamassa A11 ou A12.

Chapisco com argamassa A20 de areia grossa, com adição de pedrisco selecionado de diâmetro médio de 6mm.

Acabamento granulado grosso, usado como revestimento rústico.

Pode também, como em 12.4.1. receber adição de ligante acrílico e/ou pigmento.

## **12.5 REVESTIMENTO CERÂMICOS (Azulejos e Ladrilhos Comuns)**

Os revestimentos cerâmicos só serão aplicados após cura completa do reboco (cerca de 10 dias).

Os azulejos e/ou ladrilhos serão de primeira qualidade, na cor especificada em projeto, apresentando esmalte liso, vitrificação homogênea e coloração uniforme, marcas IASA – extra, Klabin, Incepa ou similares.

As peças serão selecionadas por bitola, rejeitando-se as defeituosas ou ainda as que não apresentarem sonoridade característica a percussão.

As peças a serem cortadas para passagem de canos ou outros elementos das instalações não deverão apresentar rachaduras ou emendas.

Antes do assentamento do revestimento será providenciada a fixação, nas paredes, dos tacos (buchas) necessários à instalação dos aparelhos. Estes tacos deverão ser convenientemente encunhados e impregnados de ácido acético ou vinagre, o que proporciona a formação de acetato de cálcio, garantindo melhor chumbamento.

Os azulejos ou ladrilhos, antes da aplicação, deverão ser imersos na água por 24 horas. Findo este prazo serão retirados e, deixando-se escorrer o excesso d'água até não haver mais brilho de água na face não vitrificada, será esta face chapiscada com vigoroso arremesso de argamassa A15 ou A16.

Depois que este chapisco endurecer, com a cura se processando ao abrigo do sol e do vento, as peças serão novamente imersas em água durante as 12 horas que precederem imediatamente ao assentamento.

As superfícies a serem revestidas serão suficientemente molhadas com mangueira no momento do assentamento dos azulejos e/ou ladrilhos.

A aplicação dos azulejos e/ou ladrilhos se processará por painéis, na forma seguinte:

Em fachadas, mede-se 1,82m (12 azulejos de 15cm ou 9 ladrilhos de 20cm mais as juntas de 2mm) a partir do topo e assenta-se a fiada correspondente a este nível.

Reveste a seguir a superfície entre esta fiada e o topo. Repete-se a operação assentando nova fiada a 3,65m do topo e assim sucessivamente.

Em superfícies internas efetua-se a colocação a partir do teto, razão pela qual a concordância teto/parede deve estar rigorosamente a nível.

Quando não especificado de forma diversa, as juntas serão corridas e rigorosamente de nível e prumo e sua espessura não excederá 2mm. Quando possível, coincidirão com as juntas do piso.

As arestas e cantos não receberão peça de arremate a não ser por especificação expressa em contrário.

Os azulejos e/ou ladrilhos que forem seccionados sofrerão esmerilhamento na linha de corte, de forma que as peças fiquem com arestas vivas e perfeitas.

Para o assentamento serão usadas argamassas A15 ou A16.

O assentamento de azulejos e/ou ladrilhos poderá também ser a seco, com emprego de argamassa pré-fabricada de alta adesividade, o que dispensa a operação de molhar as superfícies do reboco e as peças de revestimento. Estas argamassas (São Caetano, Argamáxima ou similares) serão usadas conforme instruções do fabricante.



Decorridas 72 horas do assentamento, será iniciado o rejuntamento, feito com pasta de cimento portland branco e água.

Para ladrilhos, o rejuntamento só se fará quando expressamente especificado. Caso prescrito o rejuntamento, será acrescido à argamassa de assentamento um leito de argamassa de cimento branco e areia no traço 1:3 com cerca de 7mm de espessura sobre o qual serão aplicados os ladrilhos, de modo a se evitar o refluxo de cimento escuro através das juntas.

## **12.6 REVESTIMENTO EM PASTILHAS**

As pastilhas para revestimentos deverão ser de primeira qualidade, perfeitamente planas, com arestas perfeitas, esmalte íntegro e coloração uniforme.

Serão do tipo, dimensões e cor fixados no projeto arquitetônico, marca JATOBÁ, NGK, PORTOBELLO, PORTOFEREIRA, SÃO CAETANO, GAIL ou similares.

As pastilhas colocadas em papel, serão assentadas com perícia, de forma a serem obtidas superfícies planas e arestas perfeitamente retas. Serão evitados cortes nas placas.

Poderão ser assentes de duas maneiras:

- r. aplicar diretamente as placas de pastilhas sobre o reboco recém executado (estendimento simultâneo).
- s. Sobre o reboco executado com acabamento áspero, dez dias após a cura do mesmo, aplica-se uma camada de argamassa A15 ou A16, capeada, ainda fresca, com pasta de cimento branco e cal na proporção de 3 : 1 em volume.

Esta pasta será estendida de forma a penetrar nas juntas entre as pastilhas.

Caso as pastilhas sejam de cor escura, deve ser usada pasta de cimento portland comum.

As placas de pastilhas, após aplicadas, serão batidas com desempenadeira de madeira, para obter-se perfeita aderência à massa fina.

A remoção do papel é processada com espátula, após molhar-se abundantemente a superfície com uma solução de 5% de água e soda (carbonato de sódio), 6 horas após aplicação.

Retirado o papel, lava-se a superfície com bastante água, removendo os resíduos de cola, pasta e argamassa.

Complete-se em seguida o rejuntamento, usando pasta de cimento branco ou comum, conforme a coloração das pastilhas em aplicação.

Após 6 dias lava-se a superfície com auxílio de uma broxa embebida em solução a 10% de ácido muriático e, logo após, com água, diversas vezes, enxugando-se em seguida com panos limpos e secos.

No assentamento de pastilhas poderá, alternativamente, ser usada argamassa pré-fabricada de alta adesividade, empregada de acordo com as especificações do fabricante.

## **12.7 REVESTIMENTO DE MADEIRA**

Para estes revestimentos serão usadas as madeiras constantes da especificação própria ou projeto arquitetônico, de preferência chapas de madeira industrial do tipo Duratex, Duraplac ou Xapadur.

Antes da aplicação as chapas serão estocadas intercaladas com ripas, para que o ar circule.

Serão cuidadosamente cortadas com o emprego de serra circular, propiciando bordas de corte retas, lisas.

As chapas serão aplicadas sobre reboco liso, seco, isento de manchas, poeira, graxa e óleo.

Aplicar sobre o reboco uma demão preliminar de adesivo (marcas: PVArte 103, PVArte 112, Pattex, cola de contato Fórmica ou similar).

Nove a doze horas após a aplicação da demão preliminar proceder-se-á a colagem das chapas: limpar com solvente apropriado a face secundária da chapa; aplicação do adesivo nesta face da chapa, em camada lisa e uniforme, com espátula. Espalhar também o adesivo sobre a superfície a revestir: untar com cola apenas a área da placa a ser colocada. Decorrido o tempo de secagem preconizado pelo fabricante da cola, a chapa será cuidadosamente colocada sobre a superfície, perfeitamente a prumo. A seguir em toda a placa. Completar a operação batendo na placa com martelo de borracha.

As juntas entre as chapas, verticais e horizontais, terão 0,8mm de espessura e serão obtidas com o emprego de pregos de aço 1/32", dispostos ao longo das bordas das chapas, a cada 30cm.

As juntas serão tomadas com calafetador de silicone do tipo acético, transparente (Rhodiastic 151 ou 303).

Arremates com revestimentos adjacentes e cantos vivos serão protegidos com cantoneiras de alumínio de 2mm de espessura, largura de 1,5 a 2,5cm.

## **12.8 REVESTIMENTOS EM PEDRA**

O revestimento em pedras graníticas, granito polido, mármore o arenitos se fará conforme determinado no projeto arquitetônico e/ou especificações próprias.

Não serão aceitas peças rachadas, emendadas ou com más formações que lhes comprometam o aspecto estético ou a durabilidade. Amostras da pedra a ser usada serão submetidas previamente à fiscalização.

As placas, no formato e dimensões determinados em projeto, apresentarão faces planas e arestas retas. O construtor executará todos os rebaixos, recortes e furos necessários ao perfeito acabamento do serviço.

O assentamento será executado sobre reboco de acabamento áspero, limpo e molhado, com uso de argamassa A15 ou A16, juntas verticais, se possível, coincidentes com as juntas do piso.

Para perfeita segurança, as placas de revestimento externo terão grampos de latão (“gatos”) de 15cm de comprimento e 4,6mm de diâmetro chumbados em sua face posterior (mínimo de 2 grampos por placa).

Ao nível do topo das lajes dos pavimentos, as placas de revestimentos externos serão apoiados em suportes angulares (cantoneiras) de ferro parkerizado fabricados com barras chatas de aço ao carbono 4” x 1/4” – Companhia Siderúrgica Nacional.

As cantoneiras serão colocadas a cada metro e suas dimensões serão: 2 x 3 x 6 cm.

As chapas de pedra terão rebaixos acompanhando todo o perímetro da face posterior e medindo 15mm de largura e 10mm de espessura. Destinam-se estes

rebaixos a permitir sólido assentamento, com juntas praticamente isentas de argamassa aparente.

As juntas, além de apresentarem aspecto de simples justaposição, sem argamassa visível, serão retas e perfeitamente alinhadas e tomadas com argamassa A16, quando indicado.

Para o revestimento em mármore há a acrescentar-se que:

A limpeza, após assentamento, deverá ser feita com água e sabão. Não usar substâncias cáusticas.

O polimento deverá ser efetuado com abrasivos adequados. Na lustração deverá ser aplicado óxido de estanho reduzido a pó, com rolete de chumbo ou processo similar.

## **12.9 REVESTIMENTOS ESPECIAIS**

Os revestimentos com chapas de aço inoxidável, alumínio, grafite, materiais plásticos prensados, placas de gesso e de outros tipos especiais obedecerão, quanto a colocação e ao acabamento, as recomendações contidas no projeto, as especificações dos fabricantes e as determinações da fiscalização.

## **12.10 REVESTIMENTOS EM QUARTZO**

Revestimento constituído pela aplicação, sobre a superfície rebocada, de produto constituído por grãos de quartzo aglutinados por resina acrílica.

Serão aceitos os produtos de marcas “Colorit Quartz” (granulometria grossa) ou “ProntoColorit” (granulometria fina) ou similares.

Aplicação sobre reboco levemente áspero, rigorosamente plano, limpo e seco.

Aplicar à superfície tratamento selante constituído por uma demão de primer composto com 1 parte de aglutinante QuartzoCryl para 3 partes de água. Nas arestas aplicar aglutinante puro.

Preparar a massa de revestimento conforme as instruções do fabricante e aplicá-la com desempenadeira de plástico. Movimentar a desempenadeira de baixo para cima e lavá-la freqüentemente para evitar formação de filme de aglutinante sobre a lâmina.

A cura se dá a 20 minutos após a aplicação devendo, pois, alisamentos e retoques ser efetuados rapidamente.

Grandes superfícies sem juntas deverão ser executadas sem interrupção.

O revestimento não deve estender-se até o piso, sendo indispensável o arremate com rodapé.

Não aplicar este revestimento sob chuva ou ventos fortes.

Para aplicação em sanitários, cozinhas ou locais sujeitos a molhaduras freqüentes, o revestimento receberá tratamento com verniz de poliuretano. O verniz só poderá ser aplicado no mínimo quatro dias após a execução do revestimento. Limpar eventuais sujeiras com água, sabão de côco e escova e aplicar o verniz (marcas Ypiranga – Sparlack extra, Colma Verniz – Sika, suvinil Verniz 2550-2000 ou similares).

## **13. FÔRROS, DIVISÓRIAS E PISOS FALSOS**

### **13.1 NORMAS GERAIS**

Os forros deverão ser fixados em estruturas próprias, independentes da do telhado, salvo quando houver possibilidade de sua fixação na estrutura de concreto armado.

A estrutura de sustentação dos forros receberá para proteção contra fogo – pintura à base de acetato de polivinil e sais de amônia e fosfato. (marcas “Corta-fogo”, “Verniz ignífugo”, “Ajag” ou similares).

Será objeto de cuidado especial o reforço da estrutura de suporte dos fôrros junto às luminárias e ao longo da linha de apoio de divisórias, de forma a se obter arremate perfeito, completa segurança e rigidez absoluta.

### **13.2 FÔRROS FALSOS DE ALUMÍNIO**

Constituídos por frisos (painéis) removíveis de alumínio. Obedecerão, salvo indicação em contrário no projeto arquitetônico, o seguinte:

Pinos de sustentação: do tipo fixação a pólvora (fabricação Walsywa mecânica ou similar) ou buchas de náilon embutidas na laje (fabricação Fixal, Fischer ou similar).

Os suportes (fitas de sustentação) serão de tiras de ferro galvanizado, do tipo “fita gravada” (fabricação Walsywa ou similar), 1,7cm de largura, 0,6mm de espessura. Terão terminal para encaixe no porta-painel e lâmina de segurança permitindo nivelamento perfeito.

Os porta-painéis serão de liga especial de alumínio com 1mm de espessura, com tratamento anti-corrosivo e pintura com duas demãos de tinta preta, seca em estufa a 150° C. Distância máxima entre perfis: 1,70m. Suspensão a um mínimo de 1,40m.

Os painéis de forro de alumínio, 05mm de espessura, em liga ALMG-5050 H181. Tratamento anti-corrosivo prévio sendo face posterior pintada com uma demão de tinta primária e a outra duas demãos de tinta base de resina epóxi seca em estufa a 160° C. Comprimento máximo dos painéis: 9m, largura 8,4cm, altura 1,6cm. Afastamento entre painéis (junta): 1,6cm, permitindo modulação de 10cm, eixo a eixo. Marca Paraline, Dampa, Luxalon ou similar.

Os arremates se farão com cantoneiras de material idêntico ao dos painéis. O afastamento das paredes será de, no mínimo 7,5mm e a vedação do mesmo se fará com madeira, na parte superior.

As luminárias serão de embutir, com dimensões coerentes com a modulação do forro.

### **13.3 FORROS FALSOS DE GÊSSO (fixo)**

Constituído por placas de gesso suspensas por arame galvanizado ou por tirantes metálicos rígidos no caso de placas autoportantes.

Os arames e tirantes serão fixados à laje por pinos de sustentação do tipo “fixação a pólvora” ou por pinos com buchas de náilon embutidas na laje.

A sustentação será por meio de presilhas ou perfis de alumínio.

As placas serão nervuradas, cruzadas no anverso, para reforço.

Para forros lisos, rejuntados, haverá junta de dilatação perimetral em todas as peças. As juntas entre chapas serão tomadas com fitas vedadoras de poliéster (telafix ou similar) e gesso, de modo a obter superfície final lisa, uniforme e nivelada.

#### **13.4 FORRO PACOTE**

Será executado com chapa acústicas brancas ou texturadas, dimensões 2.484 x 484mm, espessura 12mm, Eucatex ou similar.

A instalação se fará em estruturas de perfis metálicos pintadas com tinta epóxi em pó ou com perfis de alumínio anodizado.

O módulo do forro é de 250cm x 50cm e os perfis permanecem aparentes.

#### **13.5 FORRO DE MADEIRA MACIÇA**

Serão constituídos por frisos de madeira maciça do tipo macho e fêmea secos em estufa.

A aplicação será sobre ripas plainadas fixadas diretamente no teto, espaçadas de 50cm.

Quando os tetos forem rebaixados, o forro será fixado em vigas de madeira (seção mínima 5 x 12cm) presas com cantoneiras de ferro às paredes, na altura indicada em projeto. O espaçamento entre estas vigas será de 50cm. Para vãos maiores que 5 metros, consultar obrigatoriamente a unidade de Cálculo da **DETR** para detalhamento da estrutura de sustentação.

Toda a madeira utilizada será de 1ª qualidade, sem defeitos ou empenamentos, imunizada previamente com cupinicida (Penetrol Cupim ou similar).

### **13.6 FORROS DE CHAPS DE MADEIRA**

Serão aplicados conforme projeto.

A estrutura de fixação pode ser em treliças de madeira ou perfis metálicos suspensos por arame galvanizado.

Para vãos de grandes dimensões, não havendo projeto de estrutura de sustentação, a Unidade de Cálculo Estrutural da DERT deverá ser consultada.

A fixação das placas se fará por meio de grampos, pregos, cola no caso de estrutura de madeira ou por simples encaixe no caso de perfis metálicos.

Não será aceitas peças com defeitos, sobretudo empenamentos. Toda a madeira utilizada será de 1ª qualidade, sem nós, brocas ou quaisquer defeitos, previamente imunizada com cupinicida (Penetrol cupim ou similar).

### **13.7 DIVISÓRIAS REMOVÍVEIS**

Sistema modulado de perfis e painéis, montado por simples processo de encaixe. A execução obedecerá à norma brasileira específica: NBR 5721.

A fixação será efetuada com parafusos comuns, dispensando-se pressionamento dos painéis ou montantes de fixação. Corrigir os desníveis de piso com emprego de suportes reguláveis.

Os painéis são constituídos de núcleo e revestimentos, disponíveis comercialmente em grande variedade, devendo a seleção do tipo a empregar obedecer ao disposto no projeto arquitetônico e/ou especificações.

Sempre que necessária, a remoção de painéis será frontal, sem deslocamento dos adjacentes.

Os perfis da estrutura serão em alumínio anodizado (acabamento acetinado) ou fabricados em chapa de aço ABNT 1008/1010 zincada e pintada por eletrodeposição com epóxi em pó.

Os montantes, batentes, rodapés e guias de teto poderão permitir passagem de fiação.

Os rodapés serão fixados por encaixe, dispensados parafusos. Os baquetes e leitos para sustentação de vidros também serão fixados por encaixe.

Todos os batentes serão guarnecidos com amortecedor de plástico.

Consideram-se análogos os produtos fabricados por Eucatex S/A, Diviplac, Wagner ou similares.

### **13.8 DIVISÓRIAS DE MARMORITE OU GRANILITE**

Usadas preferencialmente em sanitários e vestiários, ou onde determinado pelo projeto.

Constituídas de placas divisórias, testeiras e portas.

As placas divisórias e testeiras serão confeccionadas com granilha de mármore ou granito, cimento branco e/ou comum CP 32, areia e aço CA-6- em malha reticulada. Terão espessura mínima de 3cm (divisória) e 4cm (testeira). Largura mínima das testeiras: 13 cm (5cm para cada aba lateral mais 3cm da espessura da divisória).

As portas terão batentes de alumínio, da mesma altura da testeira.

As placas divisórias e testeiras serão engastadas 3 a 5cm nos pisos e paredes.

### **13.9 DIVISÓRIAS PARA SANITÁRIOS EM LAMINADO PLÁSTICO (fórmica)**

O núcleo do painel será em compensado naval, fabricação Solidor ou similar.

O painel lateral será suspenso, apoiado no piso através de pé de aço inoxidável.

O painel frontal será fixado em perfil tubular de alumínio – na parte superior.

As portas serão suspensas do piso e presas no painel frontal por dobradiças.

Os painéis e portas serão revestidos em laminado plástico termoestável (FÓRMICA, FORMILINE ou similar) e requadrados em todo o perímetro com perfis extrudados de anodizado. O tipo de laminado (côr, acabamento da superfície, etc.)

será de escolha do autor do projeto arquitetônico, quando não determinado no projeto.

A fixação entre painéis e em alvenaria será procedida com ferragens apropriadas para a finalidade.

### **13.10 PISO FALSO (para computadores)**

Constituído por placas removíveis, apoiadas em pedestais metálicos. Consideram-se análogos os produtos de marcas “Mobilipiso”, “Solipiso”, ou similares.

A fixação dos pedestais à laje será efetuada com parafusos ou adesivos de alta resistência ao arrancamento.

As placas terão núcleo de madeira compensada ou aglomerada, superfície inferior em vinil (paviflex), laminado fenólico (fórmica) ou carpete. A periferia superior será guarnecida com perfil rígido de PVC.

Os dispositivos de sucção para manipulação das placas serão fornecidos juntamente com o piso falso.

A espessura das placas será função da carga a ser suportada.

## **14. VIDROS**

### **14.1 CONDICÕES GERAIS**

Os serviços de vidraçaria serão executados rigorosamente de acordo com os detalhes do projeto arquitetônico e com as disposições constantes nas normas NBR 7199 e NBR 7210.

As chapas serão manipuladas de modo a não entrar em contato com materiais duros, capazes de acarretar defeitos em suas superfícies e bordos.

O armazenamento das chapas na obra em local adequado, abrigado de umidade. As pilhas serão cobertas para evitar poeira.

Possíveis manchas coloridas (irização) poderão ser removidas com solução de fluoreto de amônia a 10% em água (produto perigoso de ser manuseado). Manchas cinza, em pontos, removem-se com solução de ácido fluorídrico a 4% (esta solução ataca peças metálicas).

A espessura dos vidros será função das áreas das aberturas, distâncias das mesmas em relação ao piso, vibração e exposição a ventos fortes dominantes.

As placas de vidro não deverão apresentar defeitos de corte (beiradas lascadas, pontas salientes, cantos quebrados, corte em bisel) e nem apresentar folga excessiva com relação ao segundo requadro de encaixe.

O corte dos vidros tipo “canelado” e “tijolinho” deverá, tanto quanto possível, acompanhar as ranhuras dos mesmos.

Antes da colocação dos vidros nos rebaixos dos caixilhos, estes serão bem limpos e lixados; os vidros serão assentes entre as 2 demãos da pintura de acabamento.

Não serão empregados, vidros simples, a não ser casos excepcionais. Não se usará massa de vidraceiro para assentamento.

A espessura dos vidros lisos será de acordo com os seguintes critérios:

Vidros duplos de 3mm para vãos de luz envidraçamento até  $1,00\text{m}^2$ , desde que a menor dimensão não ultrapasse 0,8m;

Vidros duplos de 4mm para vãos de luz até  $2,50\text{m}^2$ , desde que a menor dimensão não ultrapasse 1,20m;

Vidros triplos de 5 a 6mm para vãos de luz até  $3,00\text{m}^2$ , desde que a menor dimensão não ultrapasse 1,40m;

#### **14.2 VIDROS PLANOS COMUNS**

Serão assentes de modo a ficar com as ondulações na horizontal.

Serão fornecidos nas dimensões exatas: evitar o corte no local da construção.

As bordas de corte serão esmerilhadas.

Não se empregará vidro comum com bordas livres (usar vidro temperado).

Serão admitidos apenas vidros de qualidade A, fabricação Providro, Santa Marina ou similar.

O assentamento das chapas de vidro em esquadrias de madeira será efetuado com um dos seguintes processos:



- t. baquetes de madeiras associados com calafetador de base elastômero, de preferência silicone, que apresente aderência com o vidro e a madeira.
- u. Gaxetas de compressão, em perfil rígido de elastômero, de preferência neoprene, dotadas de tiras de enchimento.
- v. Baquetes de madeira e gaxetas e elastômero.

Em esquadrias metálicas o assentamento das chapas de vidro se fará com um dos três processos acima mencionados, usando como material para os baquetes o mesmo material do caixilho da esquadria.

### **14.3 VIDROS PLANOS ESPECIAIS TEMPERADOS**

Obedecerão, no que for aplicável, ao que foi disposto em 14.2 para vidros comuns.

São fornecidos em espessuras nominais de 6, 8, 10 e 12mm. Consideram-se análogos os produtos fabricados por Santa Marina (marca Temperite) ou Santa Lúcia (marca Blindex) ou similares.

Os cortes e perfurações serão realizados em fábrica, antes da operação de têmpera, devendo pois os detalhes ser remetidos ao fornecedor em tempo hábil.

As arestas serão polidas.

As perfurações terão diâmetro mínimo igual à espessura da chapa e máximo igual a 1/3 da largura.

Distância mínima do furo à borda da chapa: 3 vezes a espessura da chapa.  
Distância mínima interna entre furos: 3 vezes a espessura da chapa.

Estudar minuciosamente os dispositivos de assentamento para garantia de indeformabilidade e resistência do conjunto.

É vedado o contato direto de grampos ou prendedores metálicos com o vidro, intercalando-se cartão onde necessário.

Quando assentes em caixilhos, adotar baquetes ou gaxetas com altura pequena, evitando quebras nos vidros provocadas por diferenças muito grandes de temperaturas entre o centro e a borda das chapas.

Não colocar as chapas em contato direto com os elementos de sustentação: colocar gaxetas de neoprene quando o assentamento for em caixilhos.

Toda a serralharia destinada a receber vidro temperado será inoxidável ou cuidadosamente protegida contra oxidação (pontos de ferrugem provocam quebra do vidro).

Folga entre o vidro e a esquadria: 3 a 5mm.

Apoiar as placas apenas sobre dois calços colocados à distância das extremidades igual a  $\frac{1}{3}$  da largura da placa.

## **15. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E TELEFÔNICAS**

### **15.1 NORMAS GERAIS**

A execução das instalações elétricas e de telecomunicações obedecerá rigorosamente aos projetos fornecidos, suas especificações e detalhes, bem com a legislação técnica brasileira em vigor (Normas ABNT).

O construtor deverá submeter, em tempo hábil, o(s) projeto(s) de instalações às concessionárias ou entidades locais com jurisdição sobre o assunto. Qualquer alteração imposta pela autoridade competente deverá ser aceita e comunicada à DERT para que sejam feitas as retificações no(s) projeto(s).

Não se executará qualquer tubulação telefônica sem que o projeto de instalação telefônica tenha sido aprovado (Normas Telebrás N° 222-3115-01/02). Segundo esta norma o construtor deverá solicitar a vistoria das tubulações de telefones tão logo estejam em condições de uso e não apenas ao término da obra, possibilitando desta forma que os cabos e fios telefônicos já estejam instalados quando da conclusão da edificação.

A execução das instalações elétricas só poderá ser feita por profissionais devidamente habilitados, cabendo ao construtor a total responsabilidade pelo perfeito funcionamento da mesma.

Todas as instalações elétricas serão executadas com esmero e bom acabamento, com todos os condutores, condutos e equipamentos cuidadosamente arrumados em posição e firmemente ligados às estruturas de suporte e aos respectivos pertences, formando um conjunto mecânico e eletricamente satisfatório e de boa aparência.

A fixação dos equipamentos a serem instalados será cuidadosamente executada para que fiquem presos firmemente. Para isto, os meios de fixação ou suspensão deverão ser condizentes com a natureza do suporte e com o peso e as dimensões do equipamento.

Os materiais a serem empregados na execução das instalações serão os rigorosamente adequados à finalidade em vista e devem satisfazer às especificações e normas da ABNT que lhes sejam aplicáveis.

Cuidados especiais deverão ser tomados para proteção das partes vivas expostas dos circuitos e do equipamento elétrico.

Para evitar contatos acidentais estas partes vivas devem ser cobertas com invólucro protetor ou colocados fora do alcance normal das pessoas não qualificadas. Também deverão receber proteção as partes do equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas, centelhas, partículas em fusão, etc.

Serão usados métodos de instalação adequados e materiais especiais quando a instalação tiver que ser executada em:

Lugares úmidos ou molhados

Locais expostos às intempéries ou ação de agentes corrosivos.

Ambientes sujeitos a incêndios ou explosões, pela natureza da atmosfera local.

Dependências onde os materiais fiquem sujeitos a temperaturas excessivas.

As redes de tubulações, caixas, quadros, etc., deverão estar ligadas à terra por sistema independente do “terra” do pára-raios. O eletrodo de terra será executado de acordo com o disposto no item 13 – 5 da NBR 5410 ABNT e deverá apresentar a menor resistência possível de contato, sendo aconselhável não ultrapassar o valor de 5 (cinco) ohms com o condutor de terra desconectado. Após a execução da instalação

esta resistência de contato será medida, não podendo ser superior a 35 (vinte e cinco) ohms.

Antes da concretagem, a tubulação deverá estar perfeitamente fixada às formas e devidamente obturada em suas extremidades livres, a fim de evitar penetração de detritos e umidade. Tal precaução deverá também ser tomada quando da execução de qualquer serviço que possa ocasionar a obstrução da tubulação.

As instalações elétricas e de telecomunicações só serão aceitas quando entregues em perfeitas condições de funcionamento e ligadas às redes das concessionárias locais.

O construtor executará todos os trabalhos complementares da instalação elétrica ou correlatos, preparo, fechamento de recintos para cabines e medidores, aberturas e recomposição de rasgos para condutos e canalizações e todos os arremates decorrentes da instalação elétrica.

## **15.2 CONDUTORES**

Os condutores serão instalados de forma a não ficarem submetidos a esforços mecânicos incompatíveis com a sua resistência ou com a do isolamento ou revestimento. Nas deflexões serão curvados com raios maiores ou iguais ao mínimo admitido para o seu tipo.

Todas as emendas dos condutores serão feitas nas caixas, não se permitindo, em nenhum caso, emendas dentro dos eletrodutos. Serão executadas de modo a assegurarem contato elétrico perfeito por meio de conectores. O isolamento das emendas e derivações deverá manter as mesmas características dos condutores usados.

Para conectores de seção igual ou menor que a  $10\text{mm}^2$  (8 AWG) as ligações aos bornes de aparelhos e dispositivos poderão ser feitas diretamente, sob pressão de parafuso, enquanto que para os fios de bitola superior deverão ser usados

terminais adequados.

A instalação, quando concluída, deverá estar livre de curtos circuitos e de “terras” não previstas nesta especificação. Para ensaio, são indicados os seguintes dados de resistência, de isolamento, que assegurarão um fator de segurança razoável:

Circuitos de condutores nº 14 ou nº 12 AWG – 1 milhão de ohms.

Circuito de condutores 10 AWG ou seções maiores, resistência baseada no limite de condução de corrente, na forma a seguir:

* 25 a 50 ampères	250 mil ohms.
* 51 a 100 ampères	100 mil ohms.
* 101 a 200 ampères	50 mil ohms.
* 201 a 400 ampères	25 mil ohms.
* 401 a 800 ampères	12 mil ohms.
* acima de 800 ampères	5 mil ohms.

Os valores acima deverão ser determinados estando todos os quadros ou painéis de distribuição, portafusíveis, chaves e dispositivos de proteção em seus lugares. Caso estejam conectados os aparelhos de iluminação e de utilização (consumidores) em geral, a resistência mínima permitida será a metade do valor especificado acima.

Os condutores de terra deverão ser retos, sem emendas e ter o menor comprimento possível. Não devem conter chaves ou quaisquer dispositivos de interrupção e devem ser devidamente protegidos por eletrodutos rígidos ou flexíveis nos trechos em que possam sofrer danificações mecânicas. Poderão ou não fazer parte do cabo alimentador do equipamento fixo, desde que observadas as condições já referidas neste item.

Em equipamentos elétricos fixos e suas estruturas as partes metálicas expostas que, em condições normais, não estejam sob tensão, deverão ser ligadas a terra quando:

O equipamento estiver ao alcance de uma pessoa sobre piso de terra, ladrilhos, cimento ou materiais semelhantes.

O equipamento for suprido por meio de instalação em condutos metálicos.

O equipamento estiver instalado em local úmido.

O equipamento estiver instalado em contato com a estrutura metálica ou sobre ela.

O equipamento opere com um terminal a mais de 150 volts contra a terra.

As partes metálicas dos equipamentos a seguir discriminados que em condições normais não estejam sob tensão devem ser ligadas à terra:

Caixas de equipamentos de controle ou proteção de motores.

Equipamentos elétricos de elevadores e guindastes.

Equipamentos elétricos de garagens, teatros e salas de espetáculo, exceto lâmpadas pendentes em circuitos com menos de 150 Volts contra a terra.

Carcaça de geradores e motores de instrumentos musicais operados eletricamente, exceto a do gerador quando efetivamente isolado da terra e do motor que o aciona.

Estruturas de quadros de distribuição ou de medição.

O condutor de ligação à terra deverá ser preso ao equipamento por

braçadeiras, orelhas, conectores, ou qualquer meio mecânico conveniente, que assegure o contato elétrico perfeito e permanente. Não deverão ser usados dispositivos que dependam do uso de solda de estanho.

A enfição só será executada após o revestimento completo das paredes, tetos e pisos, quando serão retiradas as obstruções das tubulações e após colocação das esquadrias. Toda a tubulação será limpa e seca pela passagem de buchas embebidas em verniz isolante ou parafina. Para facilitar a enfição os condutores deverão ser lubrificados com talco ou parafina.

### **15.3 CONDUTOS E CAIXAS**

É obrigatório o emprego de eletrodutos (PVC rígido Tigre ou similar) em toda a instalação.

A não ser por fatores condicionantes do projeto arquitetônico os condutos correrão embutidos nas paredes e lajes ou em outros espaços preparados para este fim.

Os eletrodutos serão colocados antes da concretagem, assentando-se seus trechos horizontais sobre a armadura das lajes.

Todos os cortes necessários para embutir os eletrodutos e caixas deverão ser feitos com o máximo cuidado, afim de causar o menor dano possível aos serviços já executados. Os eletrodutos serão chumbados com argamassa de cimento e areia no traço 1:4.

Os eletrodutos serão cortados a serra e terão seus bordos limados para remoção das rebarbas.

A junção dos tubos será feita por meio de luvas e as ligações dos mesmos com as caixas através de arruelas apropriadas, sendo todas as juntas vedadas com adesivo “não secativo”.

A tubulação deverá ser instalada de modo a não formar cotovelos ou depressões e deve apresentar ligeira e contínua declividade para as caixas.

Os eletrodutos de diâmetro inferior a 25mm, poderão ser curvados, não devendo as curvas ter raio inferior a 6 vezes seu diâmetro. Os de bitola superior a 25mm levarão , obrigatoriamente, conexões curvas pré-fabricadas, em todas as mudanças de direção. Serão descartadas todos os tubos cuja curvatura tenha ocasionado fendas ou redução de seção.

Os eletrodutos, quando por fator condicionante do projeto arquitetônico correrem aparentes, serão convenientemente ficados por braçadeiras, tirantes ou outro dispositivo que lhes garanta perfeita estabilidade.

Poderão ser empregados eletrodutos rígidos de PVC em todos os casos, com exceção de instalações externas ou sujeitas a condições corrosivas.

Os eletrodutos rígidos deverão ser emendados por meio de luvas atarrachadas em ambas as extremidades a serem ligadas. Estas extremidades serão introduzidas na luva até se tocarem, o que assegurará a continuidade da superfície interna da canalização.

Poderão também ser emendados por outro processo que garanta continuidade elétrica, resistência mecânica igual a do tubo sem emenda, vedação equivalente à da luva e continuidade da superfície interna.

Não serão empregadas curvas com deflexão maior que 90 graus.

Em cada trecho de canalização (entre duas caixas, entre extremidades ou entre extremidades e caixas) poderão ser feitas, no máximo, três curvas de 90 graus ou seu equivalente até o máximo de 270 graus.

Pontos de emprego obrigatório de caixas:

Pontos de entrada ou saída de condutores exceto pontos de transição ou

passagem de linhas abertas para linhas em conduto. Neste casos arrematar com bucha adequada.

Pontos de emenda ou derivação de condutores.

Pontos de instalação de aparelhos e dispositivos.

As caixas embutidas nas lajes serão firmemente fixadas nos moldes. Serão obturadas com papel ou serragem, para evitar a penetração de argamassa.

Só poderão ser abertos os olhais das caixas destinadas a receber ligações de eletrodutos.

As caixas embutidas nas paredes deverão ser niveladas e aprumadas e facear o parâmetro de alvenaria, de modo a não resultar excessiva profundidade depois de concluído o revestimento.

Salvo indicação expressa em contrário no projeto, as alturas das caixas de parede, em relação ao nível do piso acabado, serão as seguintes:

Interruptores e botões de campainha: 1,20m.

Tomadas baixas: 0,30m.

Tomadas baixas em locais úmidos: 0,80m.

Tomadas altas: 1,20m.

As caixas de interruptores, quando próximas dos alisares e não havendo indicações em contrário, terão 0,10m de afastamento mínimo destes, levando-se em conta ainda nesta localização o movimento de aberturas das portas.

As diferentes caixas de um mesmo cômodo serão perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a não apresentarem conjunto desordenado. Os pontos de luz dos tetos serão rigorosamente centrados ou alinhados.

O espaçamento entre caixas deve ser tal que permita, a qualquer tempo, fácil enfição ou desenfição de condutores. Nos trechos retilíneos o espaçamento máximo será de 15 metros. Nos trechos curvos, este espaçamento deverá ser reduzido de 3 metros para cada curva de 90 graus.

Os espelhos “plafoniers”, etc., só serão colocados após a pintura das paredes e tetos. A fixação de espelhos será feita com parafusos de latão cromado.

As caixas usadas nas instalações subterrâneas serão de alvenaria, revestidas com argamassa de cimento, impermeabilizadas e com previsões para drenagem. Serão cobertas com tampa e convenientemente calafetadas para impedir a entrada de água e corpos estanhos.

As tubulações de manilha de barro deverão ser assentes sobre lastro de concreto, com espessura mínima de 5cm, em vala apiloada, e largura de 10cm maior que a projeção das manilhas.

As tubulações em áreas externas deverão ter um caimento de 1% para as caixas de passagem.

#### **15.4 QUADROS**

O nível dos quadros de distribuição será regulado por suas dimensões e pela comodidade de operação das chaves ou inspeção dos instrumentos não devendo, de qualquer modo, ter o bordo inferior a menos de 50cm do piso acabado.

Os quadros serão localizados em ponto fácil acesso comum. A profundidade dos mesmos será regulada pelo esquema de revestimento previsto para o local, contra o qual deverão ser assentes os alisares das caixas.

O quadro geral de medição será de aço, com as dimensões padronizadas pela COELCE. A porta deverá ter fechadura e moldura de aço com olhal de vidro transparente para leitura do medidor. Será equipado com um medidor e disjuntor,

conforme projeto fornecido e normas da COELCE.

Os quadros das instalações de telecomunicações serão do tipo aprovado pela TELEMAR e executados de acordo com os projetos fornecidos.

Além da segurança para as instalações que abrigar, os quadros deverão, também, ser inofensivos a pessoas, ou seja, em suas partes não deverá qualquer tipo de perigo de choque, sendo para tanto isolados painéis e alavancas externas.

### **15.5 INSTALAÇÕES PARA PÁRA-RAIOS**

Os pára-raios, do tipo Franklin ou radioativo, serão instalados quando projetados. O projeto da instalação de pára-raios, quando houver, fará parte do projeto de instalações elétricas.

A execução deverá obedecer ao projeto e as normas atinentes ao assunto (NBR 5419 e NBR 5908).

## **16. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS**

### **16.1 NORMAS GERAIS**

Todo serviço referente a qualquer das instalações hidráulico-sanitárias deverá ser executado por profissionais habilitado, sendo usadas as ferramentas apropriadas a cada serviço e material utilizado.

Os serviços serão executados em perfeito acordo com os projetos e especificações fornecidos. Qualquer alteração ou adaptação do projeto ou especificação só será feita com prévia autorização da DERT, através do departamento técnico.

A execução de qualquer serviço deverá obedecer às normas da ABNT específicas para cada tipo de instalação. Deverá obedecer, ainda às disposições constantes de atos legais do estado e dos municípios.

Na execução de qualquer serviço deverão ser atendidas as recomendações e prescrições dos fabricantes para os diversos materiais.

As colunas de canalização correrão embutidas nas alvenarias, salvo quando forem criados em projeto espaços previstos para este fim ou quando, por condição do projeto arquitetônico, devam correr aparentes.

Quando não correrem embutidas, as canalizações serão fixadas por braçadeiras espaçadas convenientemente, de acordo com a bitola do cano. As derivações correrão, sempre que possível, embutidas em paredes, vazios, lajes rebaixadas ou abaixo de pisos, evitando-se sempre sua inclusão no concreto da estrutura.

Não se permitirá a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais. As buchas e caixas necessárias à passagem prevista

de tubulações através de elementos estruturais deverão ser executadas e colocadas antes da concretagem.

Na passagem através de elementos estruturais de reservatórios ou piscinas devem ser tomadas medidas acessórias que assegurem perfeita estanqueidade e facilidade de substituição.

Durante a construção, até o momento da montagem dos aparelhos, todas as extremidades das canalizações serão vedadas com “plugs” ou bujões rosqueados, convenientemente apertados. Não será permitido o uso de buchas de papel ou de madeira com essa finalidade.

Sob nenhuma hipótese se permitirá a curvatura de dutos a quente em substituição ao uso das conexões.

As tubulações passarão a distâncias convenientes de qualquer baldrame ou fundação, a fim de se prevenir a ação de eventuais recalques.

As cavas abertas no solo para o assentamento de canalizações só poderão ser fechadas após verificação, pela fiscalização, das condições das juntas, tubos, níveis e declividade.

## **16.2 REDE DE ÁGUA**

As canalizações de água não poderão passar dentro de fossas, sumidouros, caixas de inspeção e nem ser assentadas em valetas de canalizações de esgoto.

Todas as canalizações embutidas em paredes serão assente ante do reboco das alvenarias de tijolos.

Com exclusão dos elementos niquelados, cromados ou de latão polido, que devem apresentar este acabamento, todas as demais partes aparentes da instalação tais como canalizações, conexões, braçadeiras, suportes, serão pintados com tinta a óleo brilhante, após prévia limpeza.

A não ser quando especificado em contrário, a canalização de água será executada em tubos de PVC rígido soldáveis ou rosqueáveis, com conexões do mesmo material (Tigre ou similar).

A canalização externa, subterrânea, será enterrada em uma profundidade mínima de 40cm.

Para facilitar de desmontagem das canalizações, serão colocadas uniões ou flanges nas sucções das bombas, recalques, barriletes ou onde convier.

O corte de tubulação só poderá ser feito em seção reta, sendo apenas rosqueada a porção que ficará dentro da conexão. As porções rosqueadas deverão apresentar filetes bem limpos, sem rebarbas, que se ajustarão perfeitamente às conexões.

A junta, na ligação de tubulações, deverá ser executada de maneira a garantir perfeita estanqueidade. A vedação das roscas será feita por aplicação de um vedante adequado sobre os filetes (teflon, hostafon ou similar). Quando forem usadas conexões de metal, a vedação será feita com cânhamo e tinta de zarcão. Nos tubos com juntas soldáveis não serão feitas roscas, sendo empregado adesivo na junta das partes a serem soldadas, após lixamento e limpeza das mesmas.

As tubulações, antes do fechamento dos rasgos das alvenarias, serão lentamente cheias de água, para eliminação completa de ar, e em seguida submetidas a prova de pressão interna. Essa será feita com água sob pressão igual a 1,5 vezes a pressão estática máxima na instalação e deve durar um mínimo de 5 (cinco) horas, sem que a tubulação acuse qualquer vazamento.

A ligação da instalação predial à rede pública será executada pela concessionária local, por solicitação da empreiteira, mediante pagamento, por parte desta, de todas as despesas daí decorrentes até o recebimento provisório da obra .

As canalizações de distribuição de água nunca serão inteiramente horizontais: fazer declividade mínima de 2% no sentido do escoamento.

### **16.3 RESERVATÓRIOS**

Serão executados conforme projeto.

As tampas de inspeção dos reservatórios deverão ser bem vedadas e construídas de maneira a evitar contaminação.

Todo reservatório deverá dispor de canalizações de extravasão a limpeza. A saída do extravasor deverá ser protegida com tela, a fim de evitar entrada de insetos.

Os reservatórios terão paredes lisas e perfeitamente estanques. A estanqueidade será garantida por meio de impermeabilizações executada de acordo com as especificações contidas neste caderno para o serviço.

### **16.4 BOMBAS**

Quando a instalação de bombas for prevista em projeto deverá ser feita obedecendo as indicações e características ali expressas e seu equipamento deverá incluir todos os dispositivos necessários à perfeita proteção e acionamento.

As bombas deverão ser de preferência instaladas em nível inferior ao suprimento (sucção afogada).

A localização das bombas deve ser feita em local de fácil acesso, seco, bem ventilado e iluminado e o mais próximo possível do suprimento.

Para correta operação, o conjunto bomba-motor deverá ser montado em base firme solidamente construída e perfeitamente nivelada. Os parafusos de fixação devem ser cuidadosamente colocados, devendo ser chumbados revestidos de um tubo que permita folga suficiente para que se obtenha perfeito assentamento do conjunto.

Toda a tubulação deve ter seu peso total suportado independentemente da bomba, ou seja, a bomba não será utilizada como elemento de suporte.

## **16.5 REDE DE ESGOTO**

### **16.5.1 TUBOS E CONEXÕES**

Os tubos e conexões serão de PVC, ponta e bolsa, tipo esgoto, com declividade mínima de 3% nos trechos horizontais com diâmetro inferior a 100mm, 2% para diâmetros 100mm, 1,0% para 150mm e 0,5% para 200mm ou mais.

A declividade será uniforme entre as sucessivas caixas de inspeção, não se permitindo depressões que possam formar depósitos no interior das canalizações.

As canalizações de esgoto não deverão ser instaladas imediatamente acima de reservatórios d'água, depósitos de alimentos ou dutos de ar condicionado.

Todos os aparelhos deverão ser instalados de modo a permitir fácil limpeza e remoção, bem como evitar a possibilidade de contaminação de água potável.

A instalação de caixas sifonadas e de sifões sanitários se fará de maneira a observar nivelamento e prumo perfeitos e estanqueidade perfeita nas ligações aparelho/sifão e sifão/ramal.

Os tubos de queda deverão ser verticais e, se possível, com uma única prumada. Havendo necessidade de mudança de prumada, usar-se-ão conexões de raio longo.

Todo tubo de queda deverá prolongar-se até acima da cobertura, constituindo-se em ventilador primário.

A canalização da ventilação será executada conforme o projeto, sendo instalada de forma que não tenha acesso a ela qualquer despejo de esgoto e qualquer líquido que nela ingresse possa escoar por gravidade até o tubo de queda, ramal de descarga ou desconector em que o ventilador teve origem.

A bolsa dos tubos será, no assentamento, colocada no sentido oposto ao do escoamento.

Ligar os tubos de ventilação às canalizações horizontais acima dos eixos destas. O tubo ventilador deve elevar-se 15cm, ou mais, acima do nível máximo de água no mais alto dos aparelhos servidos.

### **16.5.2 CAIXAS E RALOS**

As caixas de inspeção serão executadas em alvenaria de tijolos, obedecidas as prescrições para alvenaria constantes deste caderno. Serão revestidas internamente com argamassa 1:3 de cimento e areia, acabamento alisado, laje de fundo e tampa em concerto armado. A tampa deverá ser de fácil remoção e permitir perfeita vedação. Quando executada em área edificada, a caixa deverá ter o nível superior da tampa ao nível do piso acabado e ter o mesmo revestimento.

As caixas de gordura, construídas em alvenaria de tijolos, deverão ter as paredes internas completamente lisas, revestidas com argamassa de cimento e areia traço 1:3. A tampa deverá ser facilmente removível, o fecho hídrico será de 7cm no mínimo e o fundo terá declividade mínima de 10% para permitir fácil limpeza.

Nas localidades, desprovidas de serviços públicos de coleta de esgotos, será construído conjunto fossa-sumidouro com dimensões e detalhes constantes do projeto de instalação sanitária (ou sistema de tratamento, também conforme projeto).

Na execução do sumidouro dever-se-á obedecer à condição de afastamento mínima de 20,00 metros de qualquer manancial e atentar para não comprometimento da estabilidade de edificações próximas.

O nível do fundo dos sumidouros deverá ficar a, no mínimo, 1,00m acima do lençol freático.

### **16.5.3 REDE DE ÁGUAS PLUVIAIS**

As instalações de águas pluviais compreenderão serviços e dispositivos a serem empregados para captação e escoamento rápido e seguro da chuva.

Serão tomadas todas as precauções para evitar infiltrações em paredes e tetos, bem como obstruções das calhas, ralos, condutores, ramais ou redes coletoras.

As calhas obedecerão rigorosamente aos perfis indicados no projeto arquitetônico e deverão apresentar declividade uniforme, orientada para os tubos de queda, no valor mínimo de 1%.

As calhas de concreto serão cuidadosamente impermeabilizadas, atendendo ao prescrito no capítulo “Impermeabilizações” deste caderno.

Os condutores serão localizados conforme projeto, devendo ser observada declividade mínima de 2% em trechos não verticais.

Todos os condutores serão executados em tubos de PVC rígido, do tipo ponta e bolsa, a não ser quando especificado ao contrário no projeto. Os condutores terão, em sua extremidade inferior, curva para despejo livre das águas pluviais ou para ligação do condutor à rede coletora subterrânea.

O afastamento das águas pluviais da superfície do terreno se fará, preferencialmente, através de canaletas abertas, tipo sarjeta, associadas às calçadas perimetrais. As canaletas serão executadas em concreto simples, com teor de cimento não inferior a  $200\text{Kg/m}^3$ , com juntas de dilatação a cada metro de comprimento, acabamento com declividade mínima de meio por cento, nos trechos onde houver trânsito de pessoas ou veículos as canaletas terão tampas de grelhas de ferro fundido ou perfilado.

O recolhimento de águas pluviais em áreas livres fechadas se fará por meio de ralos ou caixas com grelhas, grades de ferro ou por meio de bocas de lobo. O encaminhamento será feito por canalização até a sarjeta coletora ou caixa de inspeção.

Quando o terreno apresentar condições que permitam às águas pluviais provocar erosão, deverão ser previstas medidas adequadas com veletamento, plantação de grama em taludes, drenagem, etc.

As águas pluviais captadas pelas respectivas redes coletoras serão levadas à sarjeta da rua ou a um emissário geral tributário da rede pública de águas pluviais. Em todas as deflexões das redes coletoras haverá caixas de inspeção.

## **16.6 MATERIAIS E APARELHOS**

### **16.6.1 APARELHOS SANITÁRIOS**

Serão de louça, nas cores determinadas em projeto, sem deformações, esmalte homogêneo sem manchas ou granulações. Marcas: Celite, Ideal Standard ou similar.

### **16.6.2 ARTEFATOS DE MÁRMORE, MARMORITE, GRANITO, ETC.**

As peças serão perfeitas, sem empenos, falhas ou manchas, acabamento polido esmerado.

### **16.6.3 CAIXAS E RALOS PLÁSTICOS**

Aplicados onde previstos em projeto. Marcas Tigre, Brasilit ou similares.

### **16.6.4 VÁLVULAS E REGISTROS**

Aplicados nos tipos e locais determinados no projeto. Marcas: Deca, Fabrimar, triângulo, Dox, Niágara (Elegê) ou similares.

### **16.6.5 METAIS**

De fabricação perfeita, sem defeitos de fundição, galvanoplastia promorsa. Marcas: Fabrimar, Celite, Deca ou similares.

## **17. INSTALAÇÕES CONTRA INCÊNDIO**

A instalação de combate ou prevenção a incêndios será executada rigorosamente de acordo com as normas da ABNT e com o projeto fornecido, o qual deverá ser aprovado pela municipalidade e Corpo de Bombeiros local.

As normas brasileiras atinentes ao assunto são as NBRs de números 6125, 6135 e 8222.

### **17.1 SISTEMA 1 SOB COMANDO**

Constituído pelos reservatórios, canalizações, bocas de incêndio com o respectivo equipamento e hidrante.

Os reservatórios serão os superiores ao prédio.

As canalizações serão executadas conforme projeto e em obediência ao que já foi disposto neste caderno para instalações hidráulicas.

Haverá bocas de incêndio nos locais previstos em projeto, dotadas dos respectivos registros de gaveta. A cada boca corresponderá uma caixa de incêndio equipada com mangueira e esguicho.

O hidrante será localizado em caixa de alvenaria ou concreto. Será ligado à coluna de incêndio e seu tampo terá dispositivo de abertura adequado à cruzeta da mangueira do Corpo de Bombeiros.

### **17.2 SISTEMA 2 SOB COMANDO**

Constituído por extintores portáteis.

Obriga-se o construtor a executar todos os trabalhos necessários à instalação dos extintores.

### **17.3 SISTEMA 26 AUTOMÁTICO**

Constituído de redes de “Sprinklers” e água.

Canalizações conforme projeto e normas de instalações hidráulicas deste caderno.

Equipamento conforme projeto.

### **17.4 SISTEMA 28 AUTOMÁTICO**

Constituído por rede de detecção de incêndio. Acionado por fumaça ou aumento de temperatura. É ligado a uma central de controle que se interliga automaticamente por telefone ao Corpo de Bombeiros.

A execução da rede de eletrodutos e caixas e a enfição serão executadas conforme o projeto específico.

## **18. INSTALAÇÕES DE AR CONDICIONADO**

Obedecerão a projeto específico, fornecido ao construtor pela DERT, e às normas brasileiras da ABNT concernentes ao assunto (NBR 6401, NBR 10080).

Serão rigorosamente obedecidas as prescrições dos fabricantes dos materiais e equipamentos.

As ligações elétricas dos equipamentos constituintes do sistemas obedecerão à prescrições constantes neste caderno e às normas da ABNT e das concessionárias locais de energia elétrica.

Caberá ao Construtor o fornecimento e a execução das ligações de todas as chaves, motores e aparelhos de controle dos sistemas, a partir dos pontos de força a serem fornecidos dentro das salas de máquinas ou nas proximidades dos equipamentos.

Igualmente caberão ao Construtor o fornecimento e a ligação dos quadros elétricos necessários às ligações.

O construtor fornecerá os elementos e executará um sistema de interligação elétrica de proteção dos compressores – intervenção elétrica – capaz de efetuar a ligação automática da bomba e do ventilador da torre de arrefecimento.

Serão estudados pelo construtor e pela fiscalização, de acordo com o sistema de condicionamento adotado, isolamento acústico que o construtor executará nos locais dos equipamentos.

O construtor fornecerá todo o material, mão de obra especializada e supervisão técnica dos serviços, que poderão ser executados por terceiros sob exclusiva responsabilidade do mesmo.

Antes de recebimento serão realizados testes de funcionamento.

O construtor fornecerá à DERT certificado de garantia dos materiais e equipamentos, com validade de um ano, com compromisso de correção de defeitos ocorridos neste prazo.

A manutenção do sistema será feita gratuitamente pelo construtor até 90 dias após o recebimento provisório. Esta manutenção será total, com no mínimo uma visita mensal por técnico especializado, ajustes e regulagens, lubrificação e limpeza, fornecimento e colocação de peças e acessórios e atendimento de chamadas. Neste prazo será mantido no prédio, em expediente diário de 8 horas, mecânico habilitado a prestar os serviços de operação e manutenção.

## **19. PINTURA**

### **19.1 NORMAS GERAIS**

Todas as superfícies a pintar deverão estar secas, serão cuidadosamente limpas, retocadas e preparadas para o tipo de pintura a que se destinam.

A eliminação de poeira deverá ser completa, tomando-se precauções especiais contra o levantamento de pó durante os trabalhos, até que as tintas seguem inteiramente.

Para reduzir a porosidade e uniformidade as superfícies, melhorar a textura e facilitar a adesão da tinta de acabamento serão usados fundos, massas e condicionadores, como se segue:

w. Para paredes com reboco:

aplicar selador

fazer emasamento

aparelhamento : alisamento p/ obtenção de textura especial.

x. Para madeiras:

Mesma sequência anterior, executada a intervalos maiores de tempo entre uma etapa e outra devido à maior dificuldade de secagem da madeira.

y. Para ferro/aço:

Limpeza para remoção de ferrugem e aplicação de “primer” tipo zarcão.

Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, convindo observar um intervalo de 24 horas entre duas demãos sucessivas; as tintas a base de acetato de polivinila (PVA) permitem um intervalo menor, de três horas. Igual cuidado haverá entre uma demão de tinta e a massa, convindo observar um intervalo mínimo de 24 horas após cada demão de massa.

Deverão ser evitados escorrimentos ou salpicos de tinta nas superfícies não destinadas à pintura (vidros, pisos, aparelhos, etc); os salpicos que não puderem ser evitados deverão ser removidos enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se removedor adequado.

Se as cores não estiverem definidos no projeto, caberá à fiscalização decidir sobre as mesmas mediante consulta ao arquiteto do projeto. O construtor só poderá iniciar a pintura após especificação por escrito, da fiscalização. Deverão prevalecer, de um modo geral, as cores e tonalidades claras.

Os trabalhos de pintura em locais externos serão suspensos em tempo chuvoso.

Nas esquadrias em geral, deverão ser removidos ou protegidos com papel colante os espelhos, fechos, rosetas, puxadores, etc., antes do início dos serviços de pintura, devendo os topos superiores e inferiores das mesmas serem lixados e pintados com uma demão da tinta em uso.

Toda vez que uma superfície tiver sido lixada, esta será cuidadosamente limpa com uma escova, e depois com um pano seco, para remover todo o pó antes de aplicar a demão seguinte.

Toda a superfície pintada deverá apresentar, depois de pronta, uma uniformidade quando a textura, tonalidade e brilho (fosco, semi-fosco, ou brilhante).

Só serão aplicadas tintas de primeira linha de fabricação.

Salvo autorização expressa da fiscalização, serão empregadas, exclusivamente, tintas já preparadas em fábrica, entregues na obra em embalagem original intacta.

O madeiramento aparente dos galpões, passarelas e beirais sem revestimentos serão obrigatoriamente pintados com três demãos de tinta a óleo sem emassamento, a menos que o projeto indique outro tipo de pintura protetora para a madeira.

Não levarão pintura os revestimentos de pedra, mármore ou marmorite, ladrilhos e azulejos, plásticos e fibras de vidro, superfícies de madeira especificadas para enceramento e superfícies de aço inoxidável, alumínio, latão ou bronze, inclusive dobradiças.

Os tipos de pinturas a empregar serão os especificados em projeto para cada superfície particular.

## **19.2 PINTURA À ÓLEO OU ESMALTE**

Obedecerá, de forma geral, ao seguinte:

Todas as tintas serão rigorosamente, agitadas dentro das latas e periodicamente mexidas com espátula limpa, a fim de evitar-se a sedimentação dos pigmentos e componentes mais densos.

As tintas só poderão ser afinadas ou diluídas com solventes apropriados e de acordo com as instruções do respectivo fabricante.

Para aplicação em superfícies externas serão usadas tintas brilhantes ou metálicas ou conforme especificado em projeto.

A pintura a óleo ou esmalte se fará, no mínimo, em duas demãos. Deve apresentar elevada resistência a impactos e, quando brilhantes, às intempéries.

As superfícies pintadas poderão ser lavadas, com água e sabão neutro, após duas a três semanas da aplicação (uma semana no caso de esmalte). Não se deve usar detergente para tintas à base de óleo.

A aplicação obedecerá rigorosamente às prescrições determinadas pelo fabricante, nos rótulos das embalagens ou catálogos específicos. Consideram-se análogos os produtos fabricados por Glasurit (marca Suvinil), Coral (Coralit, Coralsol, Coraltime, Ypiranga (Marveline, Duralack) ou similares.

### **19.3 PINTURA À CAL**

Obedecerá, de modo geral, ao seguinte:

Tinta à base de água: Supercal, Hidroquim, Hidracor ou similar, preparada por diluição conforme prescrição da embalagem.

Lixamento preliminar, a seco, com lixa número 1 e limpeza de pó de lixa.

Três demãos de tinta de acabamento aplicadas com broxa de tucum, alternadamente, em direções cruzadas.

A última demão de caiação nos forros deve ser aplicada em sentido perpendicular ao vão de luz das janelas.

#### **19.4 PINTURA A BASE DE LATEX (PVA – ACETATO POLIVINILA)**

As tintas a base de latex, para usos em rebocos limpos, interiores ou exteriores, serão aplicadas em, no mínimo, duas demãos.

As tintas vem prontas para o uso, bastando agitá-las antes da aplicação.

As paredes novas em geral não exigem qualquer preparação prévia, sendo a aplicação direta; entretanto, poderá ser aplicado, previamente, líquido impermeabilizante ou selador, caso as características do reboco assim o exijam (reboco áspero e poroso).

Para conferir maior durabilidade aos serviços, será sempre aplicada sobre a pintura de PVA – Latex uma demão de regulador de brilho (Suvinil liqui-brilho) ou similar.

A DERT considera análogos os produtos fabricados por Coral S/A (Coraletex e Coralmur), Renner (Rekolor), Sherwin Williams (Super Kem – Tone, Excello Latex).

#### **19.5 ENVERNIZAMENTO**

O envernizamento deverá realçar a cor e a textura naturais da madeira, sendo vedado, portanto, o uso de corantes.

Os orifícios provenientes da aplicação de pregos, parafusos, etc., deverão ser obturados antes do envernizamento com massa preparada (verniz, gesso, um pouco de óleo de linhaça e corante para alcançar a cor natural da madeira).

Esquadrias externas de madeira, bem com peças de madeira expostas ao tempo, aplicadas em composições de fachadas (testeiras, face inferior de beirais, pergolados, painéis, etc.) poderão, quando determinado pelo projeto, ser envernizadas, desde que se aplique verniz plástico à base de poliuretano, comumente chamado verniz de barco. (Coluna Verniz MC, Verniz Sparlack Extra, Suvenil Verniz Poliuretano ou similares).

#### **19.6 PINTURA HIDRÓFUGA COM TINTA A BASE DE CIMENTO**

A pintura nas superfícies a base de concreto, tijolos, cimento-amianto e revestimento de argamassa, com tintas a base de cimento branco, que apresentam propriedades hidrófugas, obedecerá as instruções do respectivo fabricante e mais as seguintes.

As superfícies, depois de convenientemente limpas, serão molhadas a fim de evitar-se excesso ou desigualdade de absorção, devendo-se esperar que fiquem apenas úmidas, no momento da aplicação da pintura.

As superfícies de absorção normal e uniforme serão, sem qualquer demão prévia de aparelho, pintadas com duas demãos de tinta, no mínimo, aplicadas a broxa.

Quando as superfícies apresentarem porosidade, excessiva, receberão uma demão de aparelho de tinta diluída (água e tinta na proporção 1 : 1,5).

Consideram-se análogos os produtos “Cimentol”, fabricado por Otto Baumgart e “Conservado P” e “Superconservado”, fabricados por SIKA S.A.

### **19.7 PINTURA À BASE DE GRAFITE OU ALUMÍNIO**

Todas as peças de serralharia serão entregues à obra de preferência com pintura prévia.

Para as que ocasionalmente sejam recebidas sem qualquer tratamento proceder-se-á limpeza cuidadosa, com retirada de sujeira ou ferrugem com escova de aço. A seguir esta limpeza será completada com lixa de esmeril molhada com querosene.

Antes do assentamento, depois de secas, levarão uma demão de tinta anticorrosiva (zarcoral ou similar).

Após o assentamento haverá aplicação de tinta grafite ou alumínio em duas demãos. (Cora; grafite ou similar).

### **19.8 PINTURA IMPERMEABILIZANTE COM LÍQUIDO SILICÔNICO**

Trata-se de líquido destinado a dar proteção contra a umidade em paredes já pintadas, tijolos aparentes e superfície de concreto, cimento-amianto e cerâmica.

O líquido é incolor, aplicado em uma só demão, com pulverizador ou rolo; repele a água, conservando limpas as superfícies, permitindo a “respiração” das mesmas.

O líquido silicônico somente deverá ser aplicado em superfícies perfeitamente secas, sendo vedado o seu emprego em tempo úmido.

Produtos: Dow Corning 773, Aquella, Conservado – 5 – silicone (SIKA), Imperdry n° 3 ou similares.

## **19.9 PINTURA ACRÍLICAS**

### **19.9.1 Acabamento final com tinta acrílica**

#### **a. reboco novo:**

Aguardar cura do reboco (30 a 45 dias),  
Aplicar uma demão de selador acrílico,  
Aplicar massa acrílica,  
Pintura com pincel ou rolo de lã com tinta acrílica em 2 ou 3 demãos.

#### **b. reboco antigo:**

Remover totalmente a pintura porventura existente, lixar, eliminar o pó e aplicar uma camada de fundo preparador de paredes, (resina acrílica estirenada),  
Aplicar massa acrílica,  
Pintura com pincel ou rolo de lã com tinta acrílica em 2 ou 3 demãos.

### **19.9.2 Acabamento texturizado decorativo**

Aplicar sobre superfície limpa e seca uma demão de selador acrílico,  
Aplicar com rolo de texturizar a tinta textura acrílica, em uma demão,  
Acabamento final com tinta PVA-Latex, esmalte sintético ou latex acrílico.

## **20. SERVIÇOS DIVERSOS E COMPLEMENTARES**

### **20.1 MUROS DE CONTORNO E FECHAMENTO**

Serão executados conforme projeto, obedecendo às normas de execução constantes deste caderno.

### **20.2 CALÇADAS DE CONTORNO DA EDIFICAÇÃO**

Serão executados conforme projeto. À falta de indicação expressa no projeto arquitetônico será executada em concreto simples, com acabamento em cimentado à spero, largura não inferior a 60cm, espessura não menor que 6 cm.

### **20.3 CALÇADAS DE CONTORNO DO TERRENO (Passeio Público)**

Serão executados conforme projeto e/ou especificação, obedecendo às normas de execução constantes deste caderno.

### **20.4 MASTROS PARA BANDEIRAS**

Serão executados em canos de aço galvanizados, sem costura, do tipo telescópico, com altura mínima de 9m, emendas do tipo garrafa (solda elétrica). Compor-se-ão de três módulos de 3m de altura, com seções circulantes de diâmetros 2", 3" e 4" respectivamente. Receberão proteção com tinta antiferruginosa e serão pintados com tinta a óleo fosca, cor cinza.

Na implantação do mastro usar-se-á como fundação um bloco circular de concreto com 50cm de diâmetro e 80cm de profundidade. (Anel premoldado cheio de

concreto ciclopico).

Nas extremidades superior e inferior dos mastros serão fixadas roldanas de latão. Inclui-se nos serviços a colocação de corda de nylon para hasteamento.

## **20.5 QUADRO VERDES**

Executar sobre a superfície, chapisco e reboco conforme as especificações para estes serviços.

Pintar em seguida com líquido impermeabilizante aplicado após duas demãos de emassamento, convenientemente lixadas e polidas com lixa d'água.

A pintura final se fará em duas demãos, com tinta verde opaca especial, aplicada a pincel ou pistola.

O serviço inclui moldura de cedro ou peroba, de seção 5 x 1,5cm e descansa giz de 10 x 1,5cm (com testeira de 3 x 1,5cm) ficados a tacos embutidos na alvenaria a cada 50cm.

Quando não especificadas em projeto as dimensões dos quadros serão de 5 x 1m.

## **20.6 QUADRAS ESPORTIVAS**

Quando não houver especificações contrária, as quadras ao ar livre obedecerão ao que se segue:

Observar caimento adequado ao escoamento de águas pluviais.

A quadra será constituída de uma camada de 7 cm de concreto de consumo de cimento não inferior a  $250\text{Kg}/\text{m}^3$ , fundida sobre um piso de 6cm do concreto magro ( $150\text{Kg cimento}/\text{m}^3$ ), bem nivelado, executados dentro das normas deste caderno.

O solo deverá ser antes do lançamento do concreto, devidamente nivelado e apilado.

Na linha divisória de meia quadra será prevista uma junta de dilatação, a ser preenchida com asfalto.

As dimensões totais do piso de concreto serão de 18 x 36m.

As linhas demarcatórias serão pintadas de acordo com as normas da CBD, com tinta acrílica.

Os serviço serão completos, incluindo-se fornecimento e colocação de tabelas, redes, suportes, metas e todos os elementos necessários, dentro dos padrões e dimensões oficiais.

## **20.7 PAISAGISMO E AJARDINAMENTO**

Os serviços de ajardinamento detalhados no projeto de arquitetura compreenderão o preparo e adubação da terra, fornecimento e plantio de grama, Arbustos, plantas e elementos ornamentais, árvores, bem como a execução de muros e muretas, degraus, floreiras, bancos, sarjetas, acesso a áreas pavimentadas, etc.

Após a limpeza do terreno, proceder-se-á a retirada cuidadosa dos detritos da construção, como restos de areia, pedra britada, argamassa, cacos de tijolos e de telhas, latas, pregos, papel, etc, de forma a deixar livre a camada de cobertura do terreno.

As áreas a serem ajardinadas terão seu solo completamente revolvido por processos manuais ou mecânicos, numa profundidade de 20cm até obter-se superfície de granulação uniforme.

Quando o terreno dispuser de camada superficial constituída de terra vegetal de boa qualidade nas áreas sujeitas a movimento de terra (corte ou aterro), recomenda-se a prévia remoção daquela camada, com espessura de 30cm aproximadamente, a qual será depositada em locais convenientemente situados, para posterior utilização.

Deverão ser empregados adubos orgânicos naturais ou adubos químicos, compatíveis com a natureza do solo e com o tipo de vegetação específica.

O plantio de grama se fará por mudas distânciadas de 10cm ou por placas quadrada ou retriangulares justapostas. No caso de plantio por mudas, o terreno deverá estar previamente adubado e molhado. No caso de placas, estas serão aplicadas no terreno, justapostas, sendo em seguida comprimidas por zonas, após o que serão recobertas por camada de terra vegetal adubada, finalmente procedida uma farta irrigação.

Os serviços de plantio das diversas espécies de vegetais deverão contar com a integral responsabilidade e manutenção por parte da empreiteira durante trinta dias, no mínimo, após sua conclusão.

## **20.8 LIMPEZA GERAL**

A obra será entregue em perfeito estado de limpeza e conservação: deverão apresentar funcionamento perfeito as suas instalações, equipamentos e aparelhos, com as instalações definitivamente ligadas às redes de serviços públicos.

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

Todas as cantarias, alvenarias de pedra, pavimentações, revestimentos, cimentados, ladrilhos, pedras, azulejos, vidros, aparelhos sanitários, etc., serão limpos, abundante e cuidadosamente levados, de modo a não serem danificados outras partes da obra por estes serviços de limpeza.

A lavagem de mármore será feita com sabão neutro, perfeitamente isento de álcalis cáusticos.

As pavimentações ou revestimentos de pedra, destinados a polimento e lustração, serão polidos em definitivo e lustrados.

As superfícies de madeira serão, quando for o caso, lustradas, envernizadas ou encerradas em definitivo.

As pavimentações de madeira serão raspadas, rejuntadas e enceradas com as demãos de cera especificadas.

Haverá particular cuidado em remover-se detritos ou salpicos de argamassa endurecida das superfícies, sobretudo das cantarias, alvenarias de pedra e azulejos.

Todas as manchas e salpicos de tinta serão cuidadosamente removidos dando-se especial atenção à perfeita execução dessa limpeza nos vidros e ferragens das esquadrias.

## **ÍNDICE GERAL**

### **1. GENERALIDADES**

- 1.1 - Objetivos 1
- 1.2 - Contrato – Disposições Contratuais 1
- 1.3 - Projeto 1
- 1.4 - Normas 2
- 1.5 - Assistência Técnica e Administrativa 2
- 1.6 - Materiais, Mão de Obra e Equipamentos 3
- 1.7 - Fiscalização 4
- 1.8 - Início das Obras 6
- 1.9 - Prazo 6
- 1.10 - Serviços extraordinários 6
- 1.11 - Serviços suprimidos 7
- 1.12 - Término – Recebimentos 7
- 1.13 - Subempreitadas 8
- 1.14 - Seguros e acidentes 8
- 1.15 - Licenças e franquias 8
- 1.16 - Discrepâncias e interpretações 9
- 1.17 - Recursos e arbitragem 10
- 1.18 - Abreviaturas 10

### **2. SERVIÇOS PRELIMINARES**

- 2.1 - Normas gerais 11
- 2.2 - Demolições 12
- 2.3 - Limpeza do Terreno 13
- 2.4 - Instalações Provisórias 13
  - 2.4.1 - Barração / Escritório Provisório 13
  - 2.4.2 - Ligações Provisórias de Água e Esgotos 14
  - 2.4.3 - Tapumes 16
  - 2.4.4 - Andaimes 16
- 2.5 - Locação da Obra 17

### **3. MOVIMENTO DE TERRAS**

- 3.1 - Condições gerais 18
- 3.2 - Escavações 18
- 3.3 - Aterro 19
- 3.4 - Carga e Transporte 20
- 3.5 - Drenagem 20
- 3.6 - Rebaixamento do Lençol D'água 21

### **4. INFRA – ESTRUTURA – FUNDAÇÕES**

- 4.1 - Disposições gerais 23
- 4.2 - Sondagem do Subsolo 25
- 4.3 - Provas de carga 25
- 4.4 - Fundações das Paredes de Alvenaria 25
- 4.5 - Lastro de Concreto 26
- 4.6 - Fundações Diretas em Concreto 27
- 4.7 - Fundações Profundas 27
- 4.8 - Muros de Arrimo 30

### **5. SUPERESTRUTURA**

- 5.1 - Normas gerais 31
- 5.2 - Fôrmas 32
- 5.3 - Fôrmas para Concreto Aparente 34
- 5.4 - Armaduras 35
- 5.5 - Concreto 36
- 5.6 - Acabamentos no Concreto 42
- 5.7 - Concreto Leve 43
- 5.8 - Lajes em Pré-Moldados tipo Volterrana 43
- 5.9 - Limpeza e verificação final do concreto 44

## **6. ALVENARIAS**

- 6.1 - Argamassa 46
- 6.2 - Alvenarias de Elevação 49
- 6.3 - Alvenarias de elementos vazados (combogós) 52
- 6.4 - Alvenarias de elevação em pedra 53

## **7. COBERTURAS**

- 7.1 - Normas Gerais 54
- 7.2 - Estruturas em Madeira 55
- 7.3 - Estruturas Metálica 56
- 7.4 - Telhamento Cerâmico 57
- 7.5 - Telhamento em Fibrocimento 58
- 7.6 - Telhamento Autoportante em Alumínio 60
- 7.7 - Calhas/Rufos/Bicais e Acessórios de Fixação 60

## **8. IMPERMEABILIZAÇÃO**

- 8.1 - Condições Gerais 62
- 8.2 - Terraços e Lajes de Cobertura 64
  - 8.2.1 - com membranas asfálticas 65
  - 8.2.2 - com mantas de polímeros 66
  - 8.2.3 - revestimentos impermeáveis 67
  - 8.2.4 - com elastômeros (neoprene/hypalon) 68
- 8.3 - Impermeabilização de Reservatórios 69
- 8.4 - Impermeabilização de Sub-Solos 73
- 8.5 - Impermeabilização de Calhas 73
- 8.6 - Impermeabilização das Alvenarias 73
- 8.7 - Impermeabilização de Piso Morto 74

## **9. ISOTERMIA**

- 9.1 - Argamassa de Vermiculita 75
- 9.2 - Concreto Celular 76
- 9.3 - Espuma de Poliuretano 76
- 9.4 - Poliestireno Expandido (isopor) 77

## **10. CARPINTARIA, MARCENARIA, SERRALHARIA**

- 10.1 - Esquadrias de Madeira 78
- 10.2 - Ferragens 80
- 10.3 - Esquadrias de Metálicas 81

## **11. PAVIMENTAÇÃO**

- 11.1 - Normas Gerais 86
- 11.2 - Lastro de Concreto (piso morto) 87
- 11.3 - Cimentado Simples 88
- 11.4 - Piso Rústico de Concreto 89
- 11.5 - Blocos ou Lajotas Pré-moldados 89
- 11.6 - Cerâmicas em Ladrilhos 90
- 11.7 - Piso Industrial 92
- 11.8 - Elementos Intertravados 94
- 11.9 - Ladrilhos Hidráulicos 94
- 11.10 - Placas de Borracha 95
- 11.11 - Forração Textil (tapetes) 96
- 11.12 - Piso em Fórmica 97
- 11.13 - Piso de Madeira 98
- 11.14 - Piso em Pedras Naturais 100
- 11.15 - Pedra Portuguesa 102
- 11.16 - Chapas Vinílicas (paviflex) 102
- 11.17 - Paralelepípedos sobre Areia 103
- 11.18 - Paralelepípedos sobre Concreto 104
- 11.19 - Calçamento com Pedra Tosca 104
- 11.20 - Cordão de Peroba para Rodapés 105
  
- 11.21 - Soleira de Granilite 105

- 11.22 - Peitoril de Granilite 105
- 11.23 - Soleira de Mármore ou Franito 106
- 11.24 - Peitoril de Mármore ou Franito 106

## **12. REVESTIMENTO**

- 12.1 - Normas Gerais 107
- 12.2 - Chapisco de Aderência 107
- 12.3 - Rebôco 108
- 12.4 - Chapiscos 109
- 12.5 - Cerâmica (azelejos/ladrilhos) 110
- 12.6 - Pastilhas 112
- 12.7 - Madeira 113
- 12.8 - Pedra 115
- 12.9 - Especiais 116
- 12.10 - Em Grãos de Quartzo 116

## **13. FÔRROS, DIVISÓRIAS E PISOS FALSOS**

- 13.1 - Normas Gerais 118
- 13.2 - Forros de Alumínio 118
- 13.3 - Forros de Gesso 119
- 13.4 - Forros de Pacote 120
- 13.5 - Forros de Madeira Maciça 120
- 13.6 - Forros de Chapas de Madeira 121
- 13.7 - Divisórias Removíveis 121
- 13.8 - Divisórias de Marmorite 122
- 13.9 - Divisórias em Fórmica 123
- 13.10 - Piso Falso (para computadores) 124

## **14. VIDROS**

- 14.1 - Condições Gerais 125
- 14.2 - Planos Comuns 126
- 14.3 - Planos Temperados 127

## **15. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E TELEFÔNICAS**

- 15.1 - Normas Gerais 129
- 15.2 - Condutores 131
- 15.3 - Condutores e Caixas 134
- 15.4 - Quadros 137
- 15.5 - Pará-Raios 138

## **16. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS**

- 16.1 - Normas Gerais 139
- 16.2 - Rede de Água 140
- 16.3 - Reservatórios 142
- 16.4 - Bombas 142
- 16.5 - Rede de Esgoto 143
- 16.6 - Materiais e Aparelhos 147

## **17. INSTALAÇÕES CONTRA INCÊNDIO**

- 17.1 - Sistema 1 sob comando 148
- 17.1 - Sistema 2 sob comando 149
- 17.1 - Sistema 26 automático 149
- 17.1 - Sistema 28 automático 149

## **18. INSTALAÇÕES DE AR CONDICIONADO 150**

## **19. PINTURA**

- 19.1 - Normas Gerais 152
- 19.2 - À Óleo ou Esmalte 154
- 19.3 - À Cal 155
- 19.4 - Latex 156
  
- 19.5 - Envernizamento 156

- 19.6 - Hidrófuga à base de Cimento 157
- 19.7 - À base de Grafite ou Alumínio 158
- 19.8 - Líquido Silicônico 158
- 19.9 - Acrílico 159

## **20. SERVIÇOS DIVERSOS E COMPLEMENTARES**

- 20.1 - Muros de Contorno 160
- 20.2 - Calçadas de Contorno 160
- 20.3 - Passeios 160
- 20.4 - Mastros para Bandeiras 160
- 20.5 - Quadros Verdes 161
- 20.6 - Quadras Esportivas 162
- 20.7 - Paisagismo e Ajardinamento 163
- 20.8 - Limpeza Geral 164