



---

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA / MEMORIAL DESCRITIVO  
CONSTRUÇÃO E REFORMAS DE EDIFICAÇÕES  
MUNICÍPIO SANTA LUZIA DO PARÁ



## **1 - NORMAS GERAIS**

### **✓ INTERPRETAÇÃO DE DOCUMENTOS**

A interpretação dos projetos e demais documentos fornecidos será realizada obedecendo-se os seguintes princípios:

- Compete à CONTRATADA fazer um minucioso estudo, verificação e comparação de todos os desenhos do projeto arquitetônico e demais complementares; inclusive dos detalhes, das especificações em planta e demais elementos integrantes da documentação técnica fornecidos para a execução da obra;
- Todas as especificações técnicas farão parte integrante do contrato de construção, juntamente com todas as pranchas gráficas do projeto e planilha. Estes documentos são complementares entre si; assim, qualquer menção formulada em um documento e omitida nos outros, será considerada como especificada e válida.
- Em caso de divergência entre esta Especificação Técnica e as informações dos projetos arquitetônicos e complementares, prevalecerão as segundas. Em caso de divergência entre estas informações dos projetos e os dados da planilha orçamentária prevalecerão os segundos.
- Nenhuma alteração se fará, em qualquer especificação ou mesmo em projeto, sem a verificação e justificativa técnica da estrita necessidade da alteração proposta, bem como cotação de preço nas planilhas SINAPI e SEDOP. ou, na falta destas, em mercado.
- A autorização para tal modificação só terá validade quando confirmada por escrito. Nos casos em que este caderno for eventualmente omissivo ou apresentar dúvidas de interpretação do projeto de arquitetura e ou dos projetos complementares de engenharia, deverão ser ouvidos os responsáveis técnicos, os quais prestarão esclarecimentos necessários.

### **✓ COMISSÃO E DOCUMENTOS DA OBRA**

Para um melhor entendimento teremos o CONTRATANTE e a empresa encarregada da execução dos serviços de engenharia, como CONTRATADA.

Será responsável pela fiscalização dos serviços, a COMISSÃO DE FISCALIZAÇÃO, doravante denominada de FISCALIZAÇÃO. Suas decisões, instruções e interpretações serão imperativas, como se fossem emitidas pelo próprio CONTRATANTE.

A CONTRATADA respeitará rigorosamente o projeto e suas especificações, sendo a CONTRATANTE previamente consultada para qualquer modificação.

A FISCALIZAÇÃO terá plenos poderes para decidir sobre questões técnicas e burocráticas da obra, sem que isto implique em transferência de responsabilidade sobre a execução da obra, a qual será única e exclusivamente de competência da CONTRATADA.

Obriga-se, ainda, a CONTRATADA a manter no canteiro de obras, um livro denominado de "DIÁRIO DE OBRA", preenchido por esta, em três vias, onde serão



anotados, os serviços em execução no dia, condições de tempo, efetivo diário e quaisquer outras anotações julgadas oportunas pela CONTRATADA.

A FISCALIZAÇÃO terá acesso direto a este livro, podendo também nele, escrever tudo que julgar necessário, a qualquer tempo.

Todas as comunicações e ordens de serviços, tanto da CONTRATADA, quanto da FISCALIZAÇÃO só serão levadas em consideração, se contidas no “DIÁRIO DE OBRA”.

### ✓ **CRITÉRIOS DE SIMILARIDADES**

Todo material empregado na execução dos serviços será de primeira qualidade, sendo rejeitados aqueles que não se enquadrarem nas especificações fornecidas.

Serão aceitos materiais similares aos especificados, desde que consultada previamente a FISCALIZAÇÃO a respeito de sua utilização.

A CONTRATADA se obriga, no entanto, a demonstrar a similaridade do material ou equipamento proposto mediante a apresentação de laudos comprobatórios, com base nas normas da ABNT, e/ou testes de ensaios realizados por Institutos ou Laboratórios Tecnológicos credenciados.

Os materiais que não possam atender as condições em epígrafe poderão ser aceitos, desde que satisfaçam às normas relativas à sua finalidade, demonstrando seu comportamento satisfatório, no mercado, após cinco anos de uso, após considerações da FISCALIZAÇÃO.

Na seleção dos materiais, satisfeitos os requisitos de preço e qualidade, os de fabricação nacional terão preferência sobre os de outras procedências.

## **2 - PLACA DE OBRA**

---

### **2.1 DEFINIÇÃO**

---

A Placa de Obra tem como objetivo mostrar para sociedade os serviços realizados na obra, com seus valores e responsáveis técnicos.

---

### **2.2 MÉTODO EXECUTIVO**

---

A CONTRATADA deverá solicitar junto a fiscalização o modelo da Placa de Obra, executando-a conforme o Projeto Específico fornecido.

A placa de obra deverá ser de chapa de aço galvanizado capaz de resistir às intempéries, durante todo o período da obra.

---

### **2.3 CRITÉRIOS DE CONTROLE**

---

A CONTRATADA também deverá instalar as placas da obra, de identificação da empresa e demais placas exigidas pela legislação corrente no canteiro de obras e em local de boa visibilidade.



---

## **2.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

---

Os serviços aceitos serão medidos de acordo com a área (m<sup>2</sup>) efetivamente trabalhada.

### **3 - DEMOLIÇÃO MANUAL DE ALVENARIA**

---

#### **3.1 DEFINIÇÃO**

---

Serviço consiste na demolição e retirada de toda alvenaria de tijolo cerâmica, sem reaproveitamento dos tijolos.

---

#### **3.2 MÉTODO EXECUTIVO**

---

Antes do início dos serviços, A CONTRATADA deverá proceder a um detalhado exame e levantamento da edificação ou estrutura a ser demolida.

A alvenaria será demolida utilizando-se ferramentas adequadas e obedecendo aos critérios de segurança recomendados.

---

#### **3.3 CRITÉRIOS DE CONTROLE**

---

##### **Controle da execução**

O material deverá ser transportado para local conveniente e posteriormente retirado da obra como entulho pela empreiteira.

Deve-se evitar o acúmulo de material proveniente da demolição.

---

## **3.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

---

A medição será por metros cúbicos de alvenaria demolida.

### **4 - RETIRADA DE ESQUADRIAS SEM REAPROVEITAMENTO**

---

#### **4.1 DEFINIÇÃO**

---

Serviço consiste na retirada de esquadrias, conforme especificado em Projeto ou quando solicitado pela FISCALIZAÇÃO.

---

#### **4.2 MÉTODO EXECUTIVO**

---

Antes do início dos serviços, A CONTRATADA deverá proceder a um detalhado exame e levantamento das esquadrias que deverão ser retiradas.

As esquadrias deverão ser soltas das dobradiças. Em seguida serão retirados os batentes utilizando-se ponteiros. Carregar, transportar e descarregar em local indicado pela FISCALIZAÇÃO.



---

### **4.3 CRITÉRIOS DE CONTROLE**

---

#### **Controle da execução**

Deverão ser tomadas medidas adequadas para proteção contra danos aos operários, aos transeuntes e observadas as prescrições da Norma Regulamentadora NR 18 - Condições de Trabalho na Indústria da Construção.

---

### **4.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

---

A medição será por metro quadrado de esquadria retirada.

## **5 - RETIRADA DE LOUÇA SANITÁRIA**

---

### **5.1 DEFINIÇÃO**

---

Retirada dos aparelhos sanitários indicados pela FISCALIZAÇÃO, ou conforme especificado em Projeto.

---

### **5.2 MÉTODO EXECUTIVO**

---

Antes do início dos serviços, A CONTRATADA deverá proceder a um detalhado exame e levantamento das louças sanitárias que deverão ser retiradas.

Os aparelhos sanitários serão retirados de forma cuidadosa, separados e colocados em local informado pela FISCALIZAÇÃO.

---

### **5.3 CRITÉRIOS DE CONTROLE**

---

#### **Controle da execução**

Deverão ser tomadas medidas adequadas para proteção contra danos aos operários, aos transeuntes.

---

### **5.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

---

A medição será por unidade retirada.

## **6 - RETIRADA DE REVESTIMENTO CERÂMICO**

---

### **6.1 DEFINIÇÃO**

---

Execução da retirada do revestimento cerâmico, inclusive a argamassa de sustentação dos mesmos.

---

### **6.2 MÉTODO EXECUTIVO**

---



Retirar o revestimento, o emboço e o chapisco utilizando ferramentas adequadas.

Carregar, transportar e descarregar o entulho em local apropriado.

---

### **6.3 CRITÉRIOS DE CONTROLE**

---

#### **Controle da execução**

Deverão ser tomadas medidas adequadas para proteção contra danos aos operários, aos transeuntes e observadas as prescrições da Norma Regulamentadora NR 18 - Condições de Trabalho na Indústria da Construção.

---

### **6.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

---

A medição será por metro quadrado de revestimento retirado.

## **7 – APICOAMENTO DE REBOCO**

---

### **7.1 DEFINIÇÃO**

---

O apicoamento consiste no desbastamento de uma peça, sendo complementado por serviços de limpeza.

---

### **7.2 MÉTODO EXECUTIVO**

---

O apicoamento é realizado de forma manual, artesanal, obtendo-se uma superfície rugosa para criar condições de aderência para os futuros reparos.

Todo material solto, semi-solto e segregado deve ser removido.

---

### **7.3 CRITÉRIOS DE CONTROLE**

---

#### **Controle da execução**

O controle é feito visualmente, observando se obteve-se uma superfície rugosa, sem fissuras.

---

### **7.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

---

A medição será por metro quadrado de superfície apicoada.

## **8 – FORNECIMENTO E LANÇAMENTO DE CONCRETO**

---

### **8.1 DEFINIÇÃO**

---



Esta especificação trata do preparo, transporte, lançamento, aplicação e cura dos concretos.

---

## 8.2 MÉTODO EXECUTIVO

---

A execução dos concretos deverá obedecer rigorosamente às especificações e às Normas Técnicas da ABNT, sendo de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA a resistência e a estabilidade de qualquer parte da estrutura executada com esses concretos.

### **Preparo do Concreto no Canteiro de obras**

Para fabricação no Canteiro, deverá ser utilizada betoneira convencional de funcionamento automático ou semi-automático, que garanta a medição e a exata proporção dos ingredientes.

As betoneiras de concreto funcionarão sob inspeção permanente e deverão satisfazer às seguintes exigências:

- Serão equipadas com dispositivos de fácil ajustagem, para compensar as variações do teor de umidade dos agregados e dos pesos dos ingredientes;
- A imprecisão total na alimentação e na mistura dos materiais não deverá exceder a 1,5% para a água e o cimento, e 2% para qualquer tipo de agregado;
- As balanças serão equipadas com dispositivos que indiquem os pesos durante todo o ciclo de carregamento das mesmas, de zero até a carga completa, devendo ser inspecionadas, aferidas e ajustadas, pelo menos mensalmente;

Os materiais deverão ser colocados no tambor da betoneira de modo que uma parte da água de amassamento seja introduzida antes dos materiais secos na seguinte ordem: primeiro a parte do agregado graúdo; em seguida o cimento e a areia; o restante da água; e, finalmente, a outra parte do agregado graúdo.

As quantidades de areia e brita, em qualquer tipo de mistura, deverão ser determinadas em volume. As quantidades de cimento e água de amassamento serão medidas em peso.

A mistura volumétrica do concreto deverá ser sempre preparada para uma quantidade inteira de sacos de cimento.

Os sacos de cimento que, por qualquer razão, tenham sido parcialmente usados, ou que contenham cimento petrificado, serão rejeitados.

Os aditivos serão misturados à água em quantidades certas, antes do seu lançamento no tambor da betoneira, e sua quantidade deverá seguir as recomendações do fabricante.



O tempo de mistura, contado a partir do instante em que todos os materiais tenham sido colocados na betoneira, não deverá ser inferior a 1,5 minutos, variando de acordo com o tipo de equipamento utilizado.

### **Preparo do Concreto em Centrais**

Quando a mistura for feita em central dosadora de concreto situada fora do local da obra, os equipamentos e métodos usados deverão estar de acordo com a NBR7212/84 - “Execução de Concreto Dosado em Central”

### **Transporte**

O concreto preparado fora do canteiro da obra, deverá ser transportado, no menor espaço de tempo possível, em caminhões apropriados, para evitar a segregação dos elementos ou variação de sua trabalhabilidade, permitindo a entrega do material para lançamento completamente misturado e uniforme.

O período de tempo entre a saída da betoneira e o lançamento do concreto, será conforme a NBR-6118. O transporte horizontal, na obra, deverá ser feito empregando-se carrinhos de mão de 1 roda, carros de 2 rodas, pequenos veículos motorizados (“Dumpers”), todos com pneus com câmara, ou vagonetas sobre trilhos, a fim de evitar-se que haja compactação do concreto devido à vibração.

O transporte vertical deverá ser feito por guinchos, por guindastes equipados com caçambas de descarga pelo fundo ou mecanicamente comandada por sistema elétrico ou a ar comprimido.

### **Lançamento**

Antes do lançamento, a Fiscalização fará a verificação da montagem exata das formas e sua limpeza e da montagem das armaduras. Quando as formas forem de madeira, observará seu correto umedecimento superficial, em conformidade com as especificações das Normas Brasileiras.

Em cavas de fundações e estruturas enterradas, toda água deverá ser removida antes da concretagem.

Deverão ser desviadas correntes d'água, por meio de drenos laterais, de forma que o concreto fresco depositado não seja lavado pelas mesmas. Serão verificadas, também, as condições de trabalhabilidade do concreto (“Slump Test”) e serão moldados Corpos de Prova para a verificação de sua resistência à compressão depois de endurecido.

O concreto deverá ser lançado logo após o seu preparo, não sendo permitido, entre o fim do preparo e o fim do lançamento, intervalo superior a uma hora.

Quando for utilizada agitação mecânica adicional, esse prazo será considerado a partir do fim da agitação. Quando utilizados aditivos retardadores, esse prazo



poderá ser dilatado de acordo com a especificação do fabricante e desde que o concreto não tenha iniciado o processo de pega, o que pode ser evidenciado pela elevação de sua temperatura.

A temperatura do concreto, no momento do lançamento, não deverá ser superior a 30°C em condições atmosféricas normais. As correções de temperatura necessárias serão feitas por métodos previamente apreciados e aprovados pela Fiscalização dos serviços.

Em nenhuma hipótese se fará o lançamento após o início do pega, nem será permitida a redosagem. Quando o lançamento for auxiliado por calhas, tubos ou canaletas, a inclinação mínima exigida desses elementos condutores será de (1) um na vertical para (3) três na horizontal. Tais condutores serão dotados de um anteparo em suas extremidades para evitar a segregação, não sendo permitidas

quedas livres maiores que 2,0 m. Acima dessa altura, será exigido o emprego de um funil para o lançamento, consistindo de um tubo de mais de 25 cm de diâmetro. O modo de apoiá-lo deverá permitir movimentos livres na extremidade de descarga e o seu abaixamento rápido, quando necessário, para estrangular ou retardar o fluxo. O funil deverá ser utilizado seguindo um método que evite a lavagem do concreto, devendo o fluxo ser contínuo até o término do trabalho.

### **Planos de Concretagem**

A CONTRATADA deverá apresentar um estudo que estabeleça os Planos de Concretagem, os prazos, os planos de retirada das formas e de escoramentos, os locais de interrupção forçada da concretagem (juntas), que deverão ser aprovados pela Fiscalização e pelo calculista da estrutura.

### **Adensamento**

O concreto deverá ser adensado mecanicamente dentro das formas, até que se obtenha a máxima densidade possível, evitando-se a criação de vazios e de bolhas de ar na sua massa.

Deverão ser utilizados vibradores de imersão pneumáticos, elétricos ou a explosão, ou vibradores externos de forma, conforme o caso, com dimensões apropriadas para o tamanho da peça que estiver sendo concretada.

Os vibradores de imersão deverão trabalhar com uma frequência mínima de 7.000 impulsos por minuto (I.P.M.), enquanto que os externos de forma, com 8.000 I.P.M.

O vibrador de imersão será mantido até que apareça a nata na superfície, momento em que deverá ser retirado e mudado de posição, evitando-se seu contato demorado com as paredes das formas ou com as barras da armadura.

Durante a vibração de uma camada, o vibrador de imersão (mais utilizado em concretagem de elementos estruturais) deverá ser mantido na posição vertical e a agulha deverá atingir a parte superior da camada anterior. Nova camada não poderá ser lançada antes que a anterior tenha sido convenientemente adensada, devendo-se



manter um afastamento entre os pontos contínuos de vibração de, no mínimo, 30 cm. Na concretagem de lajes e placas de piso ou de peças pouco espessas e altas, o emprego de réguas e placas vibratórias é obrigatório.

A CONTRATADA deverá manter de reserva, durante a concretagem, motores e mangotes de vibradores, sem ônus para a CONTRATANTE, de acordo com a definição da Fiscalização.

Somente será permitido o adensamento manual em caso de interrupção no fornecimento de força motriz aos aparelhos e, por tempo mínimo indispensável ao término da moldagem da peça em execução, devendo-se, para esse fim, elevar o consumo de cimento de 10%, sem que seja acrescida a quantidade de água de amassamento.

O adensamento manual poderá ser adotado em concretos plásticos, com abatimento (Slump) entre 5 a 12 cm.

Nas concretagem de grande espessura a espessura máxima a ser adensada é de 20 cm, devendo a operação cessar quando aparecer na superfície do concreto uma camada lisa de cimento.

### **Cura e Proteção**

O concreto, para atingir sua resistência total, deverá ser curado e ter sua superfície protegida adequadamente contra a ação do sol, do vento, da chuva, de águas em movimento e de agentes mecânicos.

A cura deverá continuar durante um período mínimo de 7 dias após o lançamento, conforme NB-1/NBR-6118 da ABNT.

A água para a cura deverá ser doce e limpa, com a mesma qualidade da usada para o preparo do concreto.

A critério da Fiscalização, poderão ser empregados os seguintes tipos de curas:

### **Cura Úmida**

As superfícies do concreto poderão ser cobertas por sacos de aniagem, tecido de algodão ou outro tipo de cobertura aprovado, ou areia, que serão mantidos continuamente úmidos. A aniagem só deverá ser usada em superfícies de concreto que deverão ser revestidas e sempre em duas camadas. Poderá ser utilizado, também, o sistema de aspersão ou de irrigação contínua. As formas que permanecerem no local, deverão ser mantidas continuamente úmidas até o final do processo, para evitar a abertura de fissuras e o conseqüente secamento rápido do concreto. Se removidas antes do término do período de cura, o processo de umedecimento das superfícies desmoldadas deverá prosseguir, usando-se materiais adequados.

### **Cura com Papel Impermeável**



As superfícies de concreto deverão ser cobertas por papel impermeável, sobreposto 10 cm nas bordas, sendo as mesmas perfeitamente vedadas. O papel deverá ser fixado na sua posição por meio de pesos, a fim de prevenir seu

deslocamento, rasgos ou orifícios que apareçam durante o período da cura e que deverão ser imediatamente reparados e remendados.

### **Armazenagem dos Materiais**

#### **Cimento**

O armazenamento do cimento deverá ser feito com proteção total contra intempéries, umidade do solo e outros agentes nocivos a sua qualidade e de maneira tal que permita uma operação de uso em que se empregue, em primeiro lugar, o cimento mais antigo antes do recém-armazenado. O empilhamento máximo não deverá ser maior do que dez sacos.

O volume de cimento a ser armazenado na obra deverá ser suficiente para permitir a concretagem completa das peças programadas, evitando-se interrupções no lançamento por falta de material.

#### **Agregados**

Os diferentes agregados deverão ser armazenados em compartimentos separados, de modo a não haver possibilidade de se misturarem. Igualmente, deverão ser tomadas precauções de modo a não se permitir sua mistura com materiais diferentes que venham a prejudicar sua qualidade. Os agregados que estiverem cobertos de pó ou de outros materiais diferentes, e que não satisfaçam às condições mínimas de limpeza, deverão ser novamente lavados ou então rejeitados.

Pelas causas acima apontadas, a lavagem e rejeição não implicam ônus para a CONTRATANTE, correndo o seu custo por conta da CONTRATADA.

#### **Aditivos**

Os aditivos deverão ser armazenados em local abrigado das intempéries, umidade e calor, por período não superior a seis meses.

---

## **8.3 CRITÉRIOS DE CONTROLE**

---

### **Controle da execução**

O Controle Tecnológico abrangerá pelo menos o previsto nos seguintes itens:

#### **Qualidade dos Materiais**

Cimento



O cimento deverá atender às exigências das Normas Brasileiras, de acordo com sua aplicação. A aceitação do cimento na obra está subordinada à execução de ensaios prévios de amostras do material proveniente das fontes de produção.

Sempre que houver dúvida sobre a qualidade do cimento, novos ensaios deverão ser realizados. Na entrega no Canteiro, em sendo observadas alterações na qualidade do cimento, devido ao mau acondicionamento no transporte, por insuficiência de proteção contra intempéries, ou qualquer outro motivo, a partida será rejeitada, embora munida de certificado, não sendo permitida a sua utilização na obra, da qual deverá ser imediatamente retirada.

Em face das características peculiares de comportamento dos cimentos, eventuais misturas de diferentes marcas poderão implicar em alguns efeitos inconvenientes (trincas, fissuras, etc.).

Assim, o emprego de misturas de cimento de diferentes qualidades ficará na dependência de uma aprovação prévia pela Fiscalização.

Para a substituição do tipo, classe de resistência e marca do cimento, deverão ser tomadas as devidas precauções, para que não ocorram alterações sensíveis na trabalhabilidade, nas propriedades químicas e mecânicas e na durabilidade do concreto.

Nas peças de concreto aparente, o cimento empregado deverá ser de uma só marca e tipo, a fim de se garantir a homogeneidade de textura e coloração do concreto. Não deverá ser utilizado cimento quente.

Poderão ser efetuadas adições de pozolana (NBR- 5736) ou de escória de alto-forno (NBR-5735) nos Cimentos Portland comuns, desde que em porcentagens definidas nas Normas.

### **Agregados**

Os agregados deverão atender às especificações da ABNT.

Caso o agregado não se enquadre nas exigências da NBR-7211, a liberação ficará a cargo da Fiscalização.

A resistência própria de ruptura dos agregados deverá ser superior à resistência do concreto.

Periodicamente, ou quando se fizer necessário, serão feitos ensaios de caracterização. Variações de granulometria e forma deverão ser compensadas na dosagem do concreto.

### **Agregado Miúdo**

A areia deverá ser natural, de grãos angulosos e áspera ao trato; ou artificial, proveniente do britamento de rochas estáveis, de diâmetro máximo igual ou inferior a 4,8 mm. Não deverá, em ambos os casos, conter quantidades nocivas de impurezas orgânicas, terrosas ou de material pulverulento. A areia deverá ser lavada sempre que necessário.



Deverá ser sempre evitada a predominância de uma ou duas dimensões (formas achatadas ou alongadas), bem como a ocorrência de mais de 4% (quatro por cento) de mica.

### **Agregado Graúdo**

Como agregado graúdo, poderá ser utilizado o seixo rolado da vasa de rios ou a pedra britada de rocha estável, com arestas vivas, com diâmetro mínimo igual ou superior a 4,8 mm, isento de pó-de-pedra, materiais orgânicos, materiais terrosos e não-reativos com os álcalis do cimento.

O agregado graúdo deverá ser completamente lavado antes de ser entregue na obra, seja qual for sua procedência.

Os grãos dos agregados devem apresentar-se com forma normal, ou seja, as três dimensões espaciais da mesma ordem de grandeza.

O diâmetro máximo do agregado graúdo deverá ser o maior possível, mas, em nenhum caso, exceto quando autorizado por escrito pela Fiscalização, poderá exceder à menor das seguintes dimensões:

- 1/5 da menor dimensão, correspondente ao elemento estrutural;
- 3/4 do espaçamento mínimo entre duas barras da armação.

### **Água de Amassamento**

Deverá ser tal que não apresente impurezas que possam vir a prejudicar as reações com os compostos de cimento tais como sais, álcalis ou materiais orgânicos em suspensão.

Não poderá conter cloretos em quantidade superior a 500 mg/l de Cloro, nem sulfato em quantidade superior a 300mg/l de SO<sub>4</sub>.

A água potável da rede de abastecimento é considerada satisfatória para ser utilizada como água de amassamento do concreto.

Caso seja necessária a utilização de água de outra procedência, deverão ser feitos, em laboratório, ensaios com a água em argamassa. As resistências obtidas deverão ser iguais ou superiores a 90% das obtidas com água de reconhecida qualidade e sem impurezas, aos sete e vinte e oito dias.

### **Aditivos**

Sempre que considerado conveniente e aprovado pela Fiscalização, serão empregados aditivos na confecção do concreto.



O uso de aditivo acelerador de pega fica condicionado a uma aprovação pela Fiscalização, após análise de resultados de laboratório quanto à composição químico-aditiva.

Fica proibido o uso de aditivo acelerador de pega com composto ativo à base de cloreto de cálcio em estruturas de concreto armado e/ou pretendido.

O desempenho do aditivo será comprovado através de ensaios comparativos com um concreto "referência", sem aditivo (CE-18:06.02-001 da ABNT).

### **Verificação da Dosagem Utilizada**

A verificação da dosagem terá por finalidade comprovar se os constituintes estão sendo utilizados nas quantidades especificadas no traço do concreto.

Deverá ser feita pelo menos uma vez por dia e sempre que houver alteração do traço ou modificações dos característicos dos constituintes.

### **Verificação da trabalhabilidade**

Será feita através de ensaios de consistência e sua comparação com a especificada. A determinação da consistência poderá ser feita pelo ensaio de abatimento (Slump Test), para cada 25 m<sup>3</sup> de concreto mas pelo menos uma vez por dia, quando amassado na obra e na recepção de cada caminhão betoneira quando feito em usina fora da obra.

### **Verificação da resistência mecânica**

A verificação normal da resistência mecânica será de acordo com os métodos MB 2 e MB 3. A idade de ruptura dos corpos de prova será a prevista no plano da obra (j dias), normalmente 28 dias, permitindo-se a avaliação dessa resistência com idade menor preferencialmente aos 7 dias, desde que se tenha determinado a relação entre as resistências nessa idade e na prevista.

O número de corpos de prova a serem moldados deverá obedecer à NBR 5738/94 nunca inferior a 04 por cada 30 m<sup>3</sup> de concreto ou sempre que houver modificação no traço ou no tipo de agregado quando, neste caso serão feitas mais quatro moldagens.

## **DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS PARA O CONTROLE DE RECEBIMENTO**

### **SLUMP**

Este teste deverá ser executado por técnico especializado, de acordo com as Normas Brasileiras, seguindo as seguintes etapas:

- Colocar a base metálica em local plano e nivelado;
- Firmar o cone contra a mesma;
- Colocar a primeira camada de concreto;



- Adensar com 25 introduções da haste metálica na profundidade de cada camada;
- Colocar a 2ª e 3ª camadas da mesma maneira que a 1ª Passar a régua metálica o Retirar o cone o Inverter o cone e colocá-lo ao lado da amostra abatida o Com uso da haste e da trena, medir o abatimento o Verificar o abatimento.

### **RESISTÊNCIA À COMPREENSÃO AXIAL**

A resistência característica à compressão, deverá ser medida aos 3, 7 e 28 dias (dois corpos de prova) por laboratório especializado, segundo as Normas Brasileiras.

### **TRADO**

O trado do concreto deve ser elaborado pela usina, após análise da especificação do concreto compatibilizado com o calculista e levado à apreciação e aprova da construtora.

A usina fornecerá memorial justificativo e metodologia empregada, assim como os dados de todos os agregados componentes do concreto.

### **FATOR ÁGUA/CIMENTO E ADIÇÃO DE ÁGUA PERMITIDA NA OBRA**

Estas informações acompanharão o memorial do item “TRADO” e constarão na Nota Fiscal de entrega do concreto.

### **PARÂMETROS DE APROVAÇÃO DOS CAMINHÕES**

#### **CONFORMIDADE DA NOTA FISCAL**

Deverão constar na Nota Fiscal todos os tipos necessários à verificação na obra do concreto especificado, tais como: Resistência aos 28 dias, abatimento no slump e sua tolerância, descrição dos agregados, fator água/cimento, adição de água permitida na obra, aditivos, data, horário de saída da usina, peso, traço e todos os dados fiscais necessários.

#### **SLUMP**

Deverá seguir rigorosamente o abatimento estabelecido e suas tolerâncias.

Em caso de não conformidade, devolver o caminhão especificando o porque no verso da Nota Fiscal, ou renegociar o uso deste concreto e seu respectivo preço para uso em local de pouca solitação mecânica ou estrutural.

#### **ADIÇÃO DE ÁGUA NA OBRA**

A adição de água na obra deverá ser feita por funcionário da concreteira e fiscalizada por pessoa da obra, não ultrapassando o especificado na Nota Fiscal.



---

## **8.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

---

O concreto será medido em metros cúbicos de volume efetivamente executados, de acordo com o Fck utilizado. O levantamento das quantidades será efetuado com base nos projetos de formas da estrutura concretada. E quando não houver indicação no projeto, o volume será medido no local de lançamento.

## **9 - FORMA PARA FUNDAÇÃO**

---

### **9.1 DEFINIÇÃO**

---

Consiste no fornecimento de materiais, equipamentos e mão de obra para a execução dos elementos usados para confinar o concreto das fundações e dar-lhe a forma e as linhas exigidas pelo projeto estrutural.

---

### **9.2 MÉTODO EXECUTIVO**

---

As formas serão construídas com tábuas de madeira de espessura 1", ou madeira compensada resinada de 10 ou 12 mm, capazes de resistir à pressão resultante do lançamento e vibração do concreto. Deverão ser rigidamente fixadas na sua correta posição, conforme projeto, e estanques suficientemente para impedir a perda de argamassa.

---

### **9.3 CRITÉRIOS DE CONTROLE**

---

#### **Controle da execução**

Todas as dimensões das formas deverão estar rigorosamente de acordo com o projeto estrutural executivo.

As formas deverão ter resistência suficiente para suportar pressões resultantes do lançamento e adensamento do concreto, de modo a se manterem rigidamente na posição correta sem deformações.

Devem ser suficientemente estanques, de modo a impedir a perda de nata de cimento durante a concretagem.

Na sua execução deverá ainda, ser observado o seguinte:

- A locação dos furos para passagem das redes de esgoto e elétricas, quando for o caso;
- Sua limpeza;
- Seu umedecimento antes do lançamento do concreto;
- A vedação das juntas.



## **NORMA TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E RECEBIMENTO DE COMPENSADO DE MADEIRA PARA FORMA**

Esta norma visa fornecer subsídios e dados técnicos aos profissionais da Construção Civil na aquisição e recebimento de compensado de madeira para Forma.

### **FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS PARA CONTROLE DE RECEBIMENTO DESTES ARTEFATOS DE MADEIRA**

- UMIDÍMETRO (aparelho medidor de umidade para madeiras);
- PAQUÍMETRO;
- TRENA (comprimento 5m);
- RÉGUA DE ALUMÍNIO (comprimento 2,20m).

### **DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS PARA CONTROLE DE RECEBIMENTO**

#### **AMOSTRAGEM**

No controle de uniformidade de lote, tomaremos uma amostra de 5% do total de cada tipo de peça, retiradas de vários pontos da carga.

#### **UMIDADE DE EQUILÍBRIO DAS LÂMINAS DE MADEIRA**

A madeira é um material higroscópico, isto é, possui a habilidade de tomar ou ceder umidade em forma de vapor. Quando úmida, geralmente perde vapor d'água para a atmosfera e, quando seca, pode absorver vapor d'água para a atmosfera e, quando seca, pode absorver vapor d'água do ambiente que a rodeia.

Existe uma situação em que a madeira não perde nem absorve água do ar. Isto ocorre quando a umidade da madeira está em equilíbrio com a umidade relativa do ar (UR) o que é denominado **Umidade de Equilíbrio da Madeira (UEM)**. É, portanto, a umidade que a madeira atinge, numericamente após um longo período de tempo exposta a um ambiente com uma dada temperatura e umidade relativa.

---

## **9.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

---

Serão medidas por metro quadrado de superfície de forma em contato com o concreto, incluindo-se aí o custo dos reparos que se fizerem necessários após o lançamento da armadura.

## **10 - FORMA PARA ESTRUTURA**

---

### **10.1 DEFINIÇÃO**

---



Define-se como o fornecimento de materiais, mão-de-obra e equipamentos para a execução dos elementos usados para confinar o concreto e dar-lhe as formas e linhas exigidas pelo projeto estrutural.

As formas podem ser fixas ou móveis, deslizantes e trepantes, fabricadas com tábuas, chapas de compensados resinados ou plastificados, ou, ainda, com chapas de aço.

---

## **10.2 MÉTODO EXECUTIVO**

---

### **Montagem das Formas**

Deverão ser executadas de modo que o concreto acabado tenha as formas e as dimensões do projeto, de acordo com alinhamentos e cotas, e que apresente uma superfície lisa e uniforme.

Deverão ser projetadas de modo que suportem os efeitos do lançamento e adensamento do concreto.

As dimensões, nivelamento e verticalidade das formas deverão ser verificadas cuidadosamente.

Antes da concretagem, serão removidos, do interior das formas, todo o pó de serra, aparas de madeira e outros restos de materiais. Em pilares ou paredes, nos quais o fundo é de difícil limpeza, deverão ser deixadas aberturas provisórias para facilitar essa operação.

As juntas das formas serão obrigatoriamente vedadas para evitar perda da argamassa do concreto ou de água.

Nas formas para superfícies aparentes de concreto, o material a ser utilizado deverá ser a madeira compensada resinada de 12 mm. Antes da concretagem, as formas deverão ser molhadas, mantendo-se as superfícies úmidas, mas não encharcadas.

Salvo indicação em contrário, todos os cantos externos e bordos das superfícies aparentes das peças de concreto a serem moldadas deverão ser chanfrados, por meio da colocação de um “bite” de madeira. Esse “bite” deverá ter, em seção transversal, o formato de um triângulo retângulo isósceles, cujos lados iguais devem medir 2,00 cm.

As uniões das folhas de compensados deverão ser de topo e repousarão sobre vigas suportadas pelas peças de escoramento.

Os encaixes das formas deverão ser construídos e aplicados de modo a permitir a sua retirada sem se danificar o concreto.

### **Caixas de Passagem e Nichos**

As caixas de passagem da instalação elétrica e os nichos de passagem de tubulações, previstos em projeto, deverão ser posicionados nos pilares, vigas e lajes antes da concretagem.



No enchimento dos espaços para as caixas de passagem e nichos nas lajes, será usada areia lavada.

Não poderão ser criados nichos na estrutura de concreto sem a prévia autorização do calculista da mesma.

### **Escoramento**

Os escoramentos para o concreto armado deverão ser executados com barrotes de madeira de lei de primeira qualidade, escoras de eucalipto ou estruturas tubulares. Não será permitido o uso de outra madeira roliça além do eucalipto para o escoramento de vigas e lajes.

A Contratada deverá apresentar, previamente, um projeto de escoramento e de reescoramento a ser aprovado pela Fiscalização e pelo calculista da estrutura.

### **Retirada das Formas**

As formas só poderão ser retiradas quando o concreto já se encontrar suficientemente endurecido para resistir às cargas que sobre ele atuam. Esse prazo não deverá ser inferior a:

03 dias para a retirada das formas laterais;

14 dias para retirada das formas inferiores, permanecendo as escoras principais convenientemente espaçadas e 21 dias para a retirada total das formas e escoras.

O prazo para desmoldagem será o previsto pela Norma NB 1/78 (NBR 6118) da ABNT. Esses prazos poderão ser reduzidos, conforme preconiza o item 14 da referida norma, quando, a critério da Fiscalização, forem adotados concretos com cimento de alta resistência inicial ou com aditivos aceleradores de endurecimento.

A retirada das formas deverá ser efetuada sem choques e obedecerá a um programa elaborado de acordo com o tipo da estrutura. Nenhuma obra será aceita se não tiverem sido retiradas todas as formas e corrigidas todas as imperfeições apontadas pela FISCALIZAÇÃO.

---

## **10.3 CRITÉRIOS DE CONTROLE**

---

### **Controle da execução**

Todas as dimensões das formas deverão estar rigorosamente de acordo com o projeto estrutural executivo.

As formas deverão ter resistência suficiente para suportar pressões resultantes do lançamento e adensamento do concreto, de modo a se manterem rigidamente na posição correta, sem deformações.



Deverão ser suficientemente estanques, de modo a impedir a perda de nata de cimento durante a concretagem, e untadas com produto que facilite a sua desforma e não manche a superfície do concreto.

Na sua execução deverá ainda, ser observado o seguinte:

- A adoção de contra-flechas, quando necessárias;
- O alinhamento nas superposições de pilares, em estruturas verticais;
- O nivelamento de lajes e vigas;
- O contraventamento de painéis que possam se deslocar quando do lançamento e adensamento do concreto;
- A locação dos furos para passagem das tubulações;
- A sua limpeza;
- Seu umedecimento antes do lançamento do concreto;
- A vedação das juntas.

### **NORMA TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E RECEBIMENTO DE COMPENSADO DE MADEIRA PARA FORMA**

Esta norma visa fornecer subsídios e dados técnicos aos profissionais da Construção Civil na aquisição e recebimento de compensado de madeira para Forma.

### **FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS PARA CONTROLE DE RECEBIMENTO DESTES ARTEFATOS DE MADEIRA**

- UMIDÍMETRO (aparelho medidor de umidade para madeiras);
- PAQUÍMETRO;
- TRENA (comprimento 5m);
- RÉGUA DE ALUMÍNIO (comprimento 2,20m).

### **DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS PARA CONTROLE DE RECEBIMENTO**

#### **AMOSTRAGEM**

No controle de uniformidade de lote, tomaremos uma amostra de 5% do total de cada tipo de peça, retiradas de vários pontos da carga.

#### **UMIDADE DE EQUILÍBRIO DAS LÂMINAS DE MADEIRA**



A madeira é um material higroscópico, isto é, possui a habilidade de tomar ou ceder umidade em forma de vapor. Quando úmida, geralmente perde vapor d'água para a atmosfera e, quando seca, pode absorver vapor d'água para a atmosfera e, quando seca, pode absorver vapor d'água do ambiente que a rodeia.

Existe uma situação em que a madeira não perde nem absorve água do ar. Isto ocorre quando a umidade da madeira está em equilíbrio com a umidade relativa do ar (UR) o que é denominado **Umidade de Equilíbrio da Madeira (UEM)**. É, portanto, a umidade que a madeira atinge, numericamente após um longo período de tempo exposta a um ambiente com uma dada temperatura e umidade relativa.

### **PROCEDIMENTOS PARA TOMADA DE LEITURA**

A tomada da umidade relativa da madeira será feita utilizando-se o umidímetro. Para isto, basta introduzir os eletrodos na madeira até atingir profundidade mínima de 1/3 da espessura da peça.

Os pontos de medição da umidade deverão distar no mínimo 30 cm do topo das peças e 3 cm das bordas. Em seguida, tomar 3 pontos de leitura em cada peça. A umidade da peça será a média aritmética dos três pontos.

### **VALORES DE UMIDADE PARA RECEBIMENTO DAS LÂMINAS DE MADEIRA**

A umidade da peça considerada (Compensado de Madeira para Forma) deverá estar dentro do seguinte intervalo: mínima de 9% e máxima de 18%.

### **RESISTÊNCIA À ÁGUA**

Ensaio de Delaminação:

Retirar da porção de amostra, 4 (quatro) corpos de prova com dimensões planas de 75 mm x 75 mm, isentos de defeitos.

Os corpos de prova deverão ser imersos em água fervente durante 4 (quatro) horas e então secar em estufa elétrica a uma temperatura de 60°C + 3°C durante 20 (vinte) horas. Logo em seguida, estes corpos de prova deverão ser novamente imersos em água fervente por mais 4 (quatro) horas e então secos em estufa elétrica a uma temperatura de 60°C + 3°C durante 3 (três) horas.

Não deve haver deslocamento superior a 25 mm entre as lâminas nos corpos de prova utilizados no ensaio de delaminação.

### **MEDIDAS PADRONIZADAS E TOLERÂNCIAS**

#### **DIMENSÕES**



TIPO	MEDIDAS (m)	TOLERÂNCIAS (mm)
Chapas Resinadas	1,10 x 2,20	+ 1,6
Chapas Plásticas	1,10 x 2,20 ou 1,22 x 2,44	

ESPESSURA DOS PAINÉIS (mm)	TOLERÂNCIA (%)
Até 19	± 2
Superior a 19	± 3

## EMPENAMENTOS

Não serão aceitos empenamentos.

## ESQUADRO E ALINHAMENTO

Para verificação do esquadro, medir as diagonais formadas pelos vértices dos planos maiores da chapa, não devendo a diferença entre elas ultrapassar 2,00 mm.

Para o alinhamento, o desvio máximo em qualquer borda da chapa será de 1,5 mm.

## DEFEITOS

- Não é admissível furos de insetos.
- Não é admissível a contaminação de fungos e bactérias.
- Os nós não devem exceder 25 mm de diâmetro e devem ser fechados e firmes.
- Não apresentar faixas de medula maiores que 25 mm de largura.
- Não apresentar rachaduras mais largas que 1,0 mm.
- Não são admitidos reparos das lâminas maiores que 50 mm de largura.
- Não apresentar bolhas superficiais.

## INSPEÇÃO VISUAL

Na inspeção visual, para que o lote seja aprovado, o número de amostras inspecionadas e aprovadas deve ser igual ou superior ao número especificado na coluna é direita da tabela abaixo:



QUANTIDADE DE AMOSTRAS INSPECIONADAS	NÚMERO DE AMOSTRAS INSPECIONADAS E APROVADAS
35	32
60	55
80	73
125	115

## INSPEÇÃO FÍSICA

Quando o número de corpos de prova submetidos ao ensaio físico e aprovado for 90% ou maior em relação ao número total de corpos de prova ensaiados, este lote deve ser aprovado.

Se o número de corpos de prova ensaiados e aprovados estiver entre 70% e 90%, uma repetição deste ensaio deverá ser realizada. Quando o número de corpos de prova aprovados, após submetidos a este ensaio de repetição, for 90% ou superior, este lote deve ser julgado aprovado, e se o referido número for menor que 90%, este lote deve ser reprovado.

---

## 10.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

---

Serão medidas por metro quadrado de superfície de forma em contato com o concreto, incluindo-se aí o custo dos reparos que se fizerem necessários após o lançamento da armadura.

### 11 – FORNECIMENTO, CORTE, DOBRA E MONTAGEM DE AÇO

---

#### 11.1 DEFINIÇÃO

---

Define-se como a execução dos serviços de corte, estiramento, dobramento, armação e colocação nas formas, de barras de aço (CA -25, CA -50 ou CA -60), posicionadas de maneira a absorver os esforços de tração sobre as estruturas de concreto armado. O posicionamento dessas barras deve ser definido no projeto estrutural pelo engº calculista.

---

#### 11.2 MÉTODO EXECUTIVO

---

##### Corte, Estiramento e Dobramento

O corte, estiramento e dobramento das barras de aço doce deverão ser executados a frio, de acordo com os detalhes do projeto e as prescrições da ABNT.



As barras de aço cortadas e dobradas, quando não aplicadas imediatamente, serão numeradas e etiquetadas de acordo com os números da prancha e de sua posição no projeto estrutural.

Deverão ser estocadas em local limpo e seco e sem contato direto com o solo.

Quando da liberação de frente de serviço para sua aplicação, caso a armadura apresente-se suja ou desenvolvendo processo de corrosão, deverá ser limpa com escova de aço e jato de água antes de sua utilização.

Caberá à Fiscalização definir a necessidade dessa limpeza e a qualidade da mesma, antes de liberar a sua utilização.

### **Montagem**

As armaduras serão montadas com as barras de aço e colocadas nas formas, nas posições indicadas no projeto, sobre espaçadores de plásticos ou ainda sobre peças especiais (caranguejos), quando for o caso, de modo a garantir seus recobrimentos com concreto e seus necessários afastamentos das formas.

---

## **11.3 CRITÉRIOS DE CONTROLE**

---

### **Controle da execução**

#### **Recebimento**

Serão consideradas armaduras para concreto armado, inicialmente, as que satisfizerem a NBR 7480/82 da ABNT. As barras não poderão apresentar defeitos prejudiciais, tais como fissuras, espoliações, bolhas, oxidações excessivas e corrosão. Deverão ser rejeitadas as barras que não atendam a esta

Especificação. Se a porcentagem de barras defeituosas for elevada, de modo a tornar praticamente impossível sua separação, todo o lote fornecido deverá ser rejeitado.

#### **Amostragem**

A CONTRATADA, em cada lote fornecido de barras da mesma seção nominal e da mesma categoria, deverá seguir os seguintes procedimentos:

- Verificar o peso do material fornecido e observar se são preenchidas as condições gerais, rejeitando-se as barras que não as preencham.
- Separar as barras não rejeitadas em lotes, por diâmetro, aproximadamente do mesmo peso, não sendo permitido menos de dois lotes. O peso de cada lote expresso em toneladas, será igual a 0,5 D para a categoria CA-25 e a 0,3 D para as categorias CA -50 e CA-60, sendo D o diâmetro nominal em milímetros, arredondando-se esse peso para um número inteiro de toneladas.
- Separar ao acaso, de cada lote, uma barra e providenciar a extração, de uma de



suas extremidades, de um segmento com aproximadamente 2,0 m de comprimento, que será considerado como amostra representativa do lote.

- Efetuar a remessa dessa amostra, devidamente autenticada, a um laboratório indicado pela Fiscalização, para execução dos ensaios de recebimento.

### **Ensaaios**

Recebida a amostra representativa do lote, o laboratório providenciará os ensaios de tração e dobramento, obedecendo, respectivamente, às NBR 6152/80 e NBR 6153/80 da ABNT, utilizando corpos de prova constituídos por segmentos da barra. No caso de barras com mossas ou saliências, será tomada como área da seção transversal a área da seção transversal de uma barra de aço fictícia, de seção circular, que tenha o mesmo peso por metro linear que a barra ensaiada.

O laboratório fornecerá, à CONTRATADA, o certificado dos ensaios realizados, será entregue à Fiscalização para exame e aceite, antes da utilização do lote. Em casos especiais, a critério da Fiscalização, a armadura deverá ser submetida também aos ensaios de aderência e fadiga, respectivamente, NBR 7477 e NBR 7478 da ABNT.

### **Aceitação ou Rejeição do Lote**

Para cada lote de fornecimento, a CONTRATADA deverá comparar os resultados obtidos nos ensaios de recebimento com as exigências da NBR 7480/82. O lote será aceito caso todos os ensaios referentes à amostra sejam satisfatórios. Caso um ou mais desses resultados

não satisfaçam às referidas exigências, a barra da qual foi colhida a amostra será separada e rejeitada. Para contraprova, serão retiradas novas amostras de duas outras barras do mesmo lote, uma de cada barra, que serão submetidas aos mesmos ensaios.

O lote será aceito caso todos os resultados de ensaios referentes às novas amostras sejam satisfatórias. O lote será rejeitado caso qualquer um desses novos resultados não satisfaça às exigências. Se mais de 20% dos lotes de um fornecimento forem rejeitados, a CONTRATADA deverá rejeitar todo o material.

---

## **11.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

---

As armaduras para concreto armado serão medidas por quilograma de aço de aço cortado, estirado, dobrado, armado e colocado nas formas das estruturas de concreto armado, de acordo com as quantidades constantes no quadro de ferros dos projetos, sem considerar a percentagem relativa a perdas, emendas ou utilização inadequada do material.

Os pesos dos aços CA-25, CA-50 e CA-60, a serem considerados, quando não especificados no projeto, serão os seguintes:



	CA-25	CA-50
DIÂMETRO (mm)	PESO (Kg/m)	
4,8 (3/16")	0,140	-
6,30 (1/4")	0,248	0,270
8,0 (5/16")	0,393	0,410
10,0 (3/8")	0,624	0,600
12,5 (1/2")	0,988	1,030
16,0 (5/8")	1,570	1,590
20,0 (3/4")	2,480	2,280
22,5 (7/8")	3,120	3,080
25,0 (1")	3,930	4,000
32,0 (1 1/4")	6,240	6,220
40,0 (1 1/2")	9,880	9,880

CA-60	
DIÂMETRO (mm)	PESO (Kg/m)
3,40	0,071
3,80	0,090
4,20	0,109
4,60	0,130
4,76	0,140
5,00	0,154
5,50	0,190
6,00	0,222
6,40	0,258
7,00	0,302
8,00	0,395
9,50	0,530

## 12 – ALVENARIA DE VEDAÇÃO

### 12.1 DEFINIÇÃO

Compreende a execução de alvenarias de vedação com tijolos cerâmico.

#### Terminologia

Alvenaria a Facão ou Cutelo

Sistema de assentamento dos tijolos de maneira que a espessura da parede coincida com sua menor dimensão.

Alvenaria Singela ou 1 / 2 vez

Sistema de assentamento em que a espessura da parede coincide com a dimensão intermediária do tijolo.

Alvenaria Dobrada ou 1 vez

Sistema de assentamento em que a espessura da parede coincide com a maior dimensão do tijolo.

### **Escantilhão**

Régua de madeira com comprimento igual ao “pédireito” (distância do piso ao teto) do pavimento, graduada com distâncias iguais à altura nominal do bloco ou tijolo a ser empregado, acrescido da espessura da junta, que serve de gabarito para o assentamento.

### **Verga**

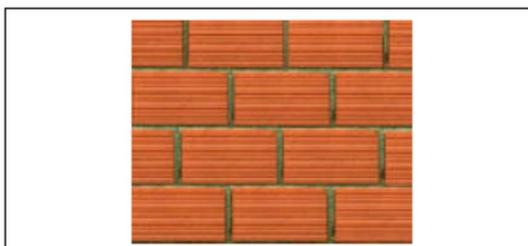
Viga de concreto armado colocada sobre as aberturas nas alvenarias, tais como, vãos de portas e janelas, com a função de sustentar os elementos construtivos sobre elas e impedir a transmissão de esforços para as esquadrias, quando existirem.

### **Contra-verga ou Verga Inferior**

Viga de concreto armado colocada sob as aberturas de janelas, com a função de evitar o surgimento de trincas na alvenaria.

### **Juntas Amarradas**

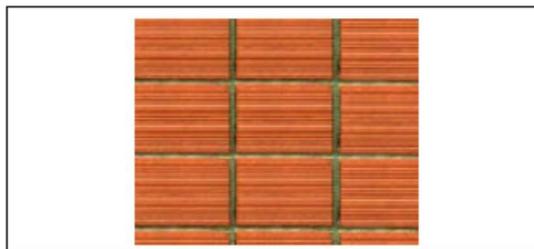
Sistema de execução das alvenarias em que as juntas verticais entre blocos ou tijolos de fiadas consecutivas são dispostas de uma maneira desencontrada.



**Figura 01.** Junta Amarrada

### **Junta Prumo**

Sistema de execução das alvenarias em que as juntas verticais entre blocos ou tijolos de fiadas consecutivas são dispostas de uma maneira coincidente e contínua.



**Figura 02.** Junta Prumo

### **Amarração das Alvenarias**

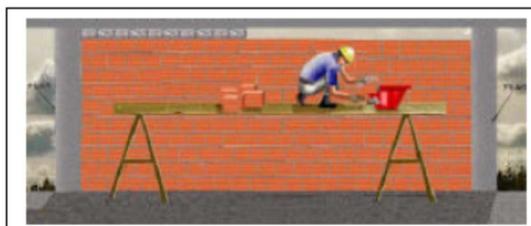
Entende-se como amarração de alvenaria o engastamento entre panos de paredes ou entre as paredes e a estrutura da edificação.

### **Cunhamento**

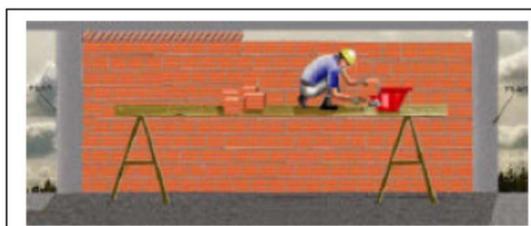
O cunhamento consta da interposição de materiais resistentes entre a alvenaria e o concreto, devidamente consolidados, de forma a evitar folgas e trincas nas juntas entre estes elementos.

Por este processo, ao se executar a alvenaria, deixa-se um espaço livre entre sua extremidade superior e a estrutura da edificação (viga ou laje).

Este espaço será posteriormente preenchido por cunhas de cimento ou por tijolos cerâmicos maciços, fortemente apertados e argamassados, ou por “argamassa expansiva”, própria para este fim, travando-a em relação ao restante da estrutura.



**Figura 03.** Cunhamento 01



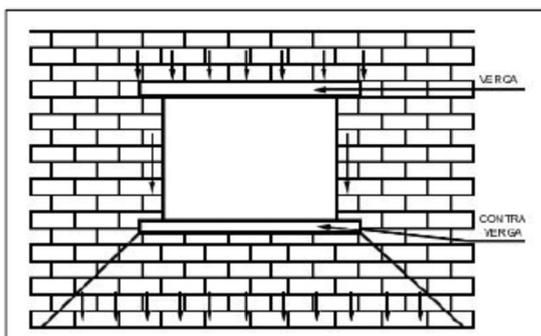
**Figura 04.** Cunhamento 02

## **PRÉ-MOLDADOS EM CONCRETOS E ARGAMASSA ARMADA**

### **VERGAS E CONTRA-VERGAS**

A presença de vãos nas alvenarias exige a construção de vergas e contra-vergas de modo a se distribuir da melhor forma os esforços concentrados na região dos vãos. As vergas são pequenas vigas de concreto que sustentam as cargas sobre elas depositadas (cargas localizadas sobre o vão) e redistribuem estas cargas nas regiões laterais aos vãos.

As contra-vergas são peças similares às vergas e simétricas a elas em relação aos vãos. As cargas concentradas pelas vergas nas regiões adjacentes aos vãos de caixilhos são novamente redistribuídas pelas contra-vergas nas regiões abaixo das mesmas.



**Figura 05.** Vergas e Contra-vergas

As vergas e contra-vergas podem ser moldadas in locu ou pré-moldadas, sendo que a segunda situação é a mais comumente utilizada. Em situações particulares as vergas e contra-vergas poderão ser substituídas pelo assentamento de canaletas posteriormente preenchidas (no caso de alvenarias de blocos de concreto).

O dimensionamento das vergas e contra-vergas deverá ser tal que atenda aos valores indicados na tabela abaixo:

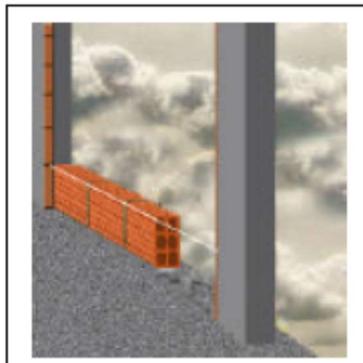
Medidas em cm	Todas Vergas	Vergas sob Alvenaria			Vergas sob Laje		Contra-vergas (***)			
		$L \leq 90$	$90 < L \leq 180$	$180 < L \leq 300$	$90 \leq L \leq 120$	$L > 120$	$60 < L \leq 150$		$150 \leq L \leq 300$	
Largura dos vãos (L)										
Comprimento da Parede (C) (****)	QQ	QQ	$C < 800$	$C < 600$	QQ	$C < 600$	$600 \leq C < 100$	$C < 600$	$600 \leq C < 800$	
Apoio Lateral Mínimo	10	15	20	15	15(*)	30	45	45	60	
Altura Peça Mínima	5	10	12(*)	10(*)	12(*)	5				

**Tabela 0.1** - Dimensionamento de Vergas e Contra-Vergas

## 12.2 MÉTODO EXECUTIVO

### Assentamento

O assentamento será iniciado pelos cantos principais ou pelas ligações com quaisquer outros componentes e elementos da edificação.  
Como guia das juntas, será utilizado o “escantilhão”.



**Figura 05.** Escantilhão

- Após o levantamento dos cantos, será utilizada como guia uma linha entre eles, fiada por fiada, para que o prumo e a horizontalidade fiquem garantidos.

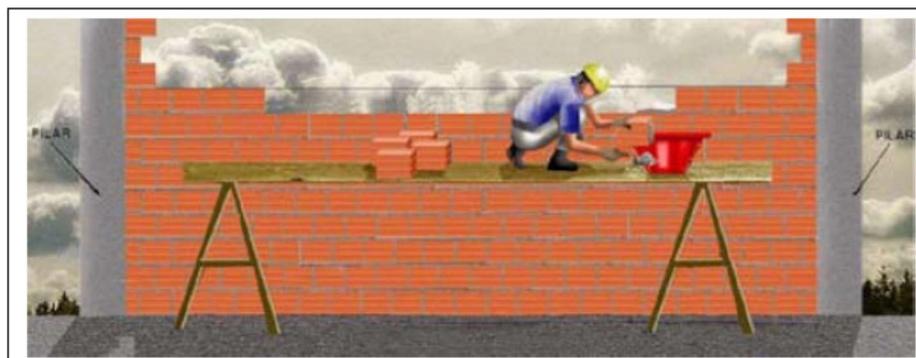


**Figura 06.** Assentamento de Alvenaria 01

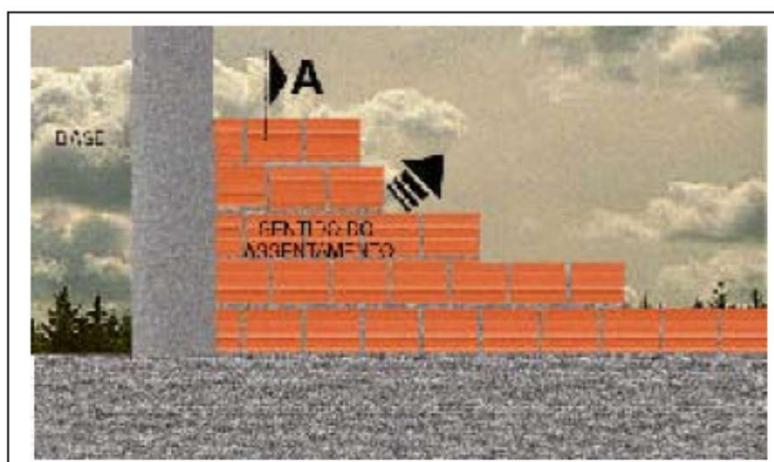


**Figura 07.** Assentamento de Alvenaria 02

- A partir de, aproximadamente, 1,50m de altura, deverá ser providenciado um sistema de cavaletes com andaimes, para que o pedreiro possa trabalhar de forma adequada.

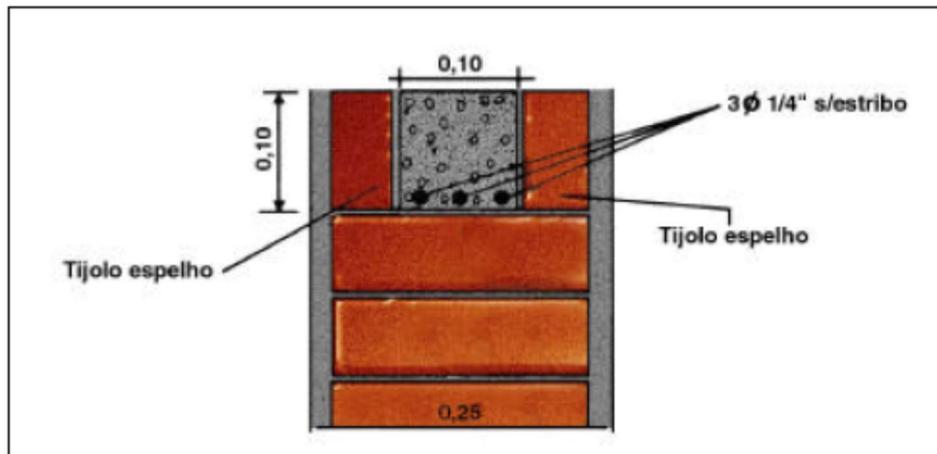


**Figura 08.** Assentamento de Alvenaria 03



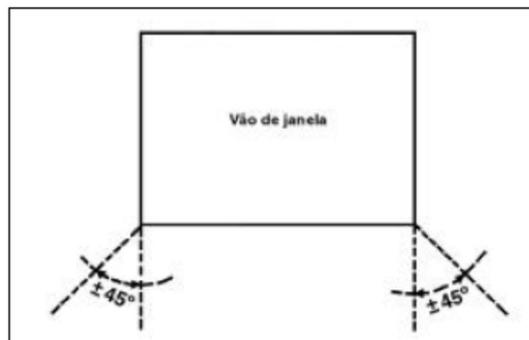
**Figura 09.** Assentamento de Blocos

- As fiadas deverão ser individualmente niveladas e aprumadas com a utilização de nível de bolha e prumo;
- Todas as juntas entre os tijolos ou blocos deverão ser rebaixadas com a ponta da colher para que o emboço adira fortemente;
- Os tijolos cerâmicos deverão ser previamente molhados, devendo estar úmidos quando do assentamento;
- Sobre os vãos de portas e janelas deverão ser executadas vergas de concreto armado convenientemente dimensionadas, com engastamento lateral mínimo de 30,0 cm ou de 1,5 vezes a espessura da parede, prevalecendo o maior;



**Figura 10.** Colocação de Vergas

- Quando os vãos forem relativamente próximos e na mesma altura, recomenda-se uma única verga sobre todos;
- Sob os vãos das janelas, serão colocadas contra-vergas, com seção de 10,0 X 10,0 cm e engastamento lateral mínimo de 30,0 cm, para evitar o aparecimento de trincas do tipo abaixo:



**Figura 11.** Trincas em Alvenaria

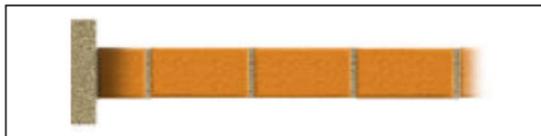
- No caso de paredes não estruturais, em vãos acima de 5,0 m, sem contraventamento, para que as mesmas permaneçam auto-portantes, deverá ser executado um reforço longitudinal com barras de ferro engastadas na argamassa de assentamento e em pilaretes de concreto armado com espessura idêntica à da parede, nela embutidos;
- Em paredes com altura superior a 3,0 m deverão ser embutidas cintas de amarração, também de concreto armado, a cada múltiplo desta medida;
- Para obras que não exijam estrutura de concreto armado, sobre as alvenarias deverá ser executada uma cinta de amarração, em concreto armado, para que estas possam receber as lajes.

### Amarração das Alvenarias

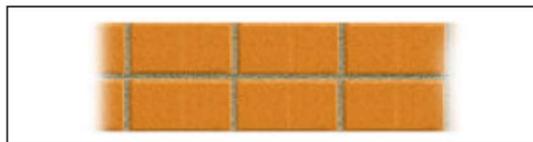
A amarração das paredes de alvenaria deverá ser feita em todas as fiadas, de forma a se obter um perfeito engastamento.



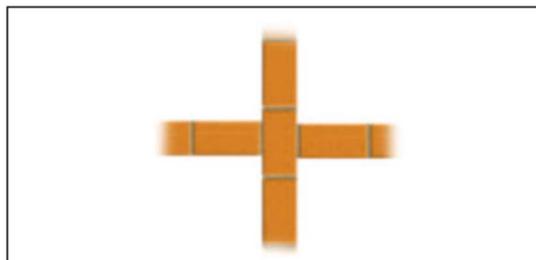
**Figura 12.** Amarrações das Fiadas e Canto de Parede fig. 01



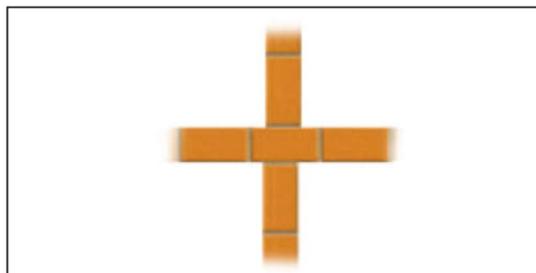
**Figura 13.** Amarrações das Fiadas e Canto de Parede fig. 02



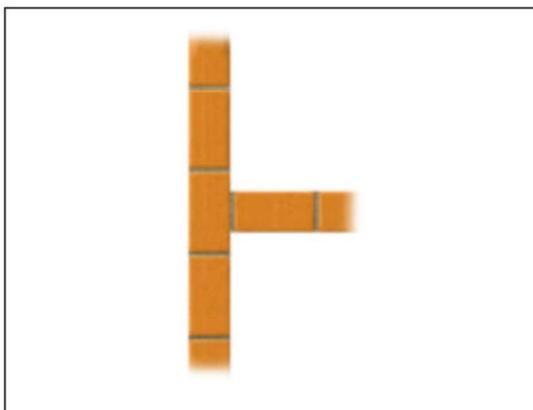
**Figura 14.** Amarrações das Fiadas e Canto de Parede fig. 03



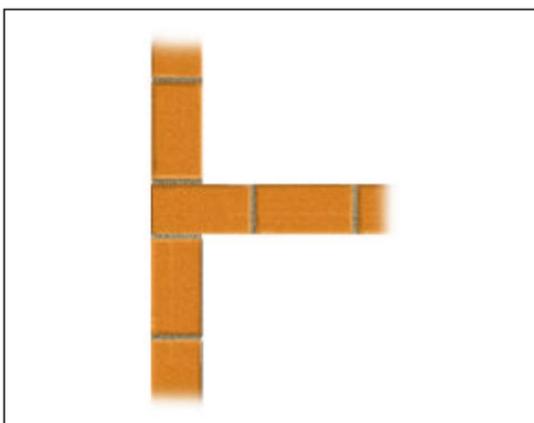
**Figura 15.** Amarrações das Fiadas e Canto de Parede fig. 04



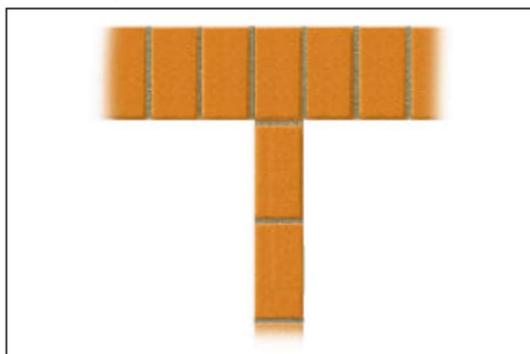
**Figura 16.** Amarrações das Fiadas e Canto de Parede fig. 05



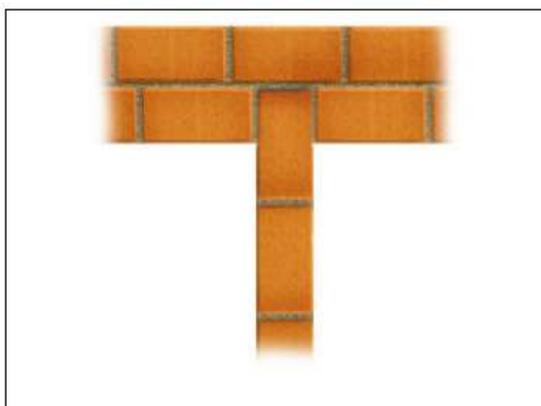
**Figura 17.** Amarrações das Fiadas e Canto de Parede fig. 06



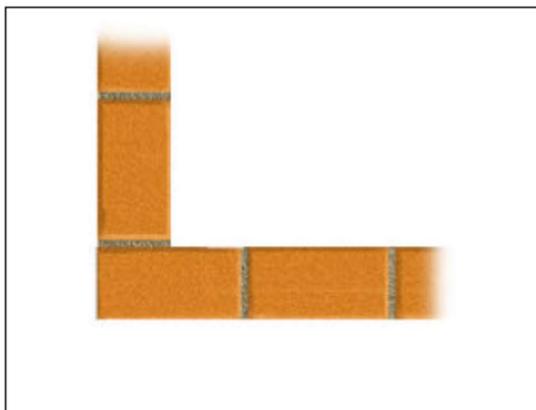
**Figura 18.** Amarrações das Fiadas e Canto de Parede fig. 07



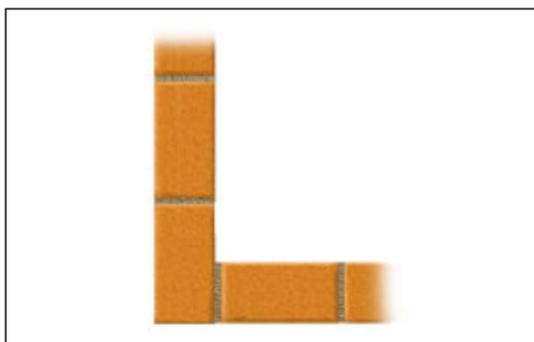
**Figura 19.** Amarrações das Fiadas e Canto de Parede fig. 08



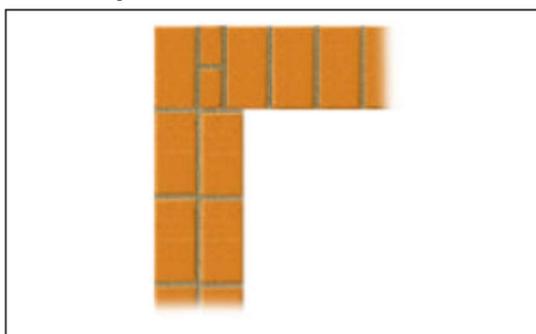
**Figura 20.** Amarrações das Fiadas e Canto de Parede fig. 09



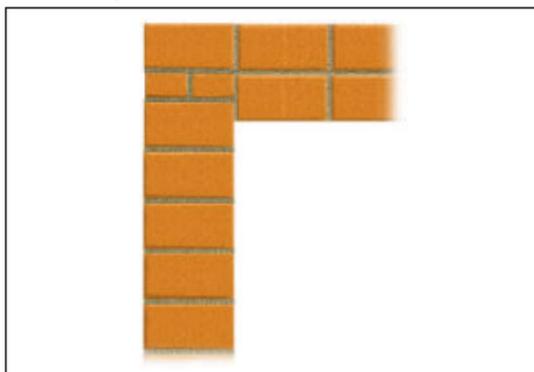
**Figura 21.** Amarrações das Fiadas e Canto de Parede fig. 10



**Figura 22.** Amarrações das Fiadas e Canto de Parede fig. 11



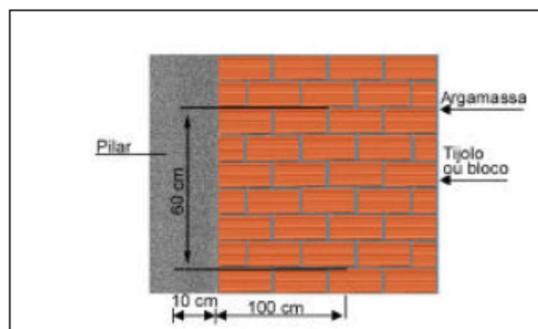
**Figura 23.** Amarrações das Fiadas e Canto de Parede fig. 12



**Figura 24.** Amarrações das Fiadas e Canto de Parede fig. 13

A amarração entre paredes de alvenaria e a estrutura de concreto deverá ser executada da seguinte forma:

- Nas **juntas horizontais inferiores**, o concreto deverá ser apicoado e ter sua superfície umedecida, quando do assentamento, para permitir a perfeita aderência da argamassa.
- Nas **juntas verticais**, deverá ser aplicado chapisco com traço T1 (1:3 de cimento e areia) na superfície do concreto que ficará em contato com a alvenaria.
- Nas **paredes externas de vedação**, a alvenaria deverá ser fixada aos pilares de concreto com barras de aço com diâmetro de 6,3 mm engastadas em 1,0m na argamassa de assentamento, em, pelo menos, dois pontos em cada extremidade do pano de parede. Entre o tijolo ou bloco e a superfície do concreto deverá ser deixado 1,5 cm de argamassa firmemente comprimida.



**Figura 25.** Ligação de Alvenaria com Pilar de Concreto

- Nas **juntas horizontais superiores**, a última fiada deverá ter um espaçamento constante da viga ou laje, compatível com as dimensões do material de cunhamento.

Para o cunhamento poderão ser usados:

- a) Tijolo cerâmico maciço queimado. Os tijolos serão colocados obliquamente, com altura de 15,0cm, com argamassa de assentamento e posteriormente batidos com marreta, até ficarem firmemente presos;
- b) Tarugos de concreto com seção de triângulo retângulo, cuja altura seja da ordem de 70% do espaço entre a alvenaria e a viga, e cuja hipotenusa tenha inclinação de aproximadamente 30° em relação à horizontal. A extremidade dos tarugos não deverá ser fina e o concreto deverá resistir aos esforços de cunhamento. Recomendam - se cunhas com altura de 8,0cm. Os tarugos de concreto, devidamente curados, serão colocados de forma que as superfícies inclinadas do inferior e do superior fiquem em contato. O tarugo superior deverá ser energicamente batido até ficar firmemente preso;



c) Argamassa com expansor, com altura de 3,0cm.

- Outros materiais de resistência semelhante poderão ser utilizados, desde que previamente aprovados pela Fiscalização;

O cunhamento somente poderá ser iniciado sete dias após o assentamento da última fiada de alvenaria.

- Para obras com mais de um pavimento, o cunhamento das alvenarias será executado depois que as alvenarias do pavimento imediatamente superior tenham sido levantadas até igual altura.
- Nas **juntas verticais com estruturas metálicas**, a amarração entre a alvenaria e as colunas metálicas deverá ser feita por meio de barras retas de diâmetro 10 mm, com 1,0m de comprimento, soldadas nas colunas a cada 0,60m de altura e engastadas na argamassa de assentamento da alvenaria.
- No caso de **juntas com a superfície superior metálica**, deverá ser soldada uma tira de chapa na parte inferior da estrutura com, no mínimo, 3 mm de espessura e 25 mm de largura, no eixo da alvenaria, em todo seu comprimento. O respaldo da alvenaria deverá ficar entre 25 mm e 60 mm da superfície metálica, sendo esse espaço preenchido com argamassa de assentamento.

### **Instalações elétricas e hidráulicas embutidas**

- Os cortes na alvenaria para a colocação de tubos, eletrodutos, caixas e elementos de fixação em geral, deverão ser executados com a utilização de disco de corte, para evitar danos e impactos que possam danificá-la;
- Após a colocação da tubulação, realização dos testes na rede hidráulica e passagem de sondas nos eletrodutos, serão preenchidos todos os buracos e aberturas com argamassa de assentamento, pressionada firmemente, de modo a ocupar todos os vazios.

### **Fixação de esquadrias e rodapés**

Para a fixação de esquadrias e rodapés poderão ser utilizados tacos de madeira embutidos nas alvenarias, grapas metálicas ou parafusos com buchas plásticas.

Nos vãos de portas, os marcos deverão ser fixados em seis pontos, sendo um par a cerca de 40,0cm do piso, um par a cerca de 40,0 cm da verga e o terceiro par a meia distância entre os outros.

Nos vãos de janelas, os marcos serão fixados em seis pontos, sendo dois em cada ombreira, a cerca de 30,0 cm da verga e do peitoril, um no eixo do peitoril e um no eixo da verga.

---

## **12.3 CRITÉRIOS DE CONTROLE**

---



## **Controle da execução**

As alvenarias de vedação, em tijolos ou blocos, serão executadas de maneira a se obter um paramento correto, de acordo com as seguintes diretrizes:

- O tipo de tijolo ou bloco, a sua espessura e a sua locação deverão obedecer às dimensões e aos alinhamentos determinados no projeto;
- As paredes deverão ser perfeitamente alinhadas e aprumadas, tanto nos paramentos verticais quanto nos cantos. A verificação deverá ser periódica, durante o levantamento, com comprovação após sua conclusão. Para tal, deverá ser utilizada uma régua de metal ou de madeira, posicionando-a em diversos pontos da parede. Não serão admitidas distorções superiores a 0,5 cm.
- As juntas verticais do tipo mata-junta deverão ser aprumadas;

O controle geométrico será feito através da verificação “in loco”.

---

## **12.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

---

Os serviços serão medidos pela área de alvenaria executada, em metros quadrados, obtida em apenas uma das faces do plano da parede (inclusive para alvenaria aparente).

Serão descontados todos os vãos, quaisquer que sejam as suas dimensões.

No caso de alvenarias de Bloco de Vidro, a limpeza dos blocos, assim como o rejuntamento com cimento branco estão incluídos no custo, não sendo objeto de medição em separado.

O pagamento será efetuado por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela Fiscalização.

## **13 – REVESTIMENTO – CHAPISCO, REBOCO E EMBOÇO**

---

### **13.1 DEFINIÇÃO**

---

#### **Chapisco**

Trata-se da camada de argamassa constituída de cimento, areia grossa, água e, eventualmente, aditivo, possuindo baixa consistência, destinada a promover maior aderência entre a base e a camada de revestimento. Geralmente usada no traço 1:3 (cimento e areia).

#### **Emboço / Reboco**

Trata-se da camada de argamassa de revestimento, constituída de cimento, areia média, água e, eventualmente aditivo, destinada à regularização da base, podendo constituir-se no acabamento final.



Os emboços e os rebocos serão considerados como uma camada única de revestimento, para efeito desta Especificação.

Os tipos de emboço / reboco, consideradas suas propriedades físicas, são os seguintes:

**Comum:** emboço / reboco preparado na obra ou pré-fabricado, que admite a permuta de umidade entre a superfície rebocada e o ar ambiente.

**Hidrófugo:** emboço / reboco no qual a adição de aditivos hidrofugantes à sua composição impede a entrada de umidade por precipitação pluvial normal, o mesmo não acontecendo, todavia, com a difusão do vapor d'água.

**Impermeável:** emboço / reboco resistente à pressão d'água.

**Celular:** emboço / reboco de propriedades especiais para aderir diretamente sobre concreto ou alvenaria.

Os tipos de emboço / reboco, consideradas as características de acabamento da superfície, são os seguintes:

**Raspado:** emboço / reboco desempenado que, após ter atingido o ponto de cura satisfatório, tem seu acabamento final obtido por raspagem a serra.

**Acamurçado:** emboço / reboco com acabamento áspero, acamurçado obtido com desempenadeira de madeira e espuma de borracha.

**Liso a Colher:** emboço / reboco com acabamento alisado a desempenadeira de aço, de modo a proporcionar superfície inteiramente lisa e uniforme.

**Lavado a Ácido:** emboço / reboco desempenado que, após curado, é lavado com solução de água e ácido, para remoção da nata superficial própria dos aglutinantes.

**Projetado:** emboço / reboco com acabamento granulado, fino ou grosso, com função de revestimento rústico, tendo sua aplicação executada, preferencialmente, com máquina aplicadora de argamassa.

---

## 13.2 MÉTODO EXECUTIVO

---

### Fabricação

As argamassas deverão ser misturadas até a obtenção de uma mistura homogênea.

O cimento deverá ser medido em peso, 25 ou 50 kg por saco, podendo ser adotado volume correspondente a 17,85 ou 35,7 litros, respectivamente.

A areia poderá ser medida em peso ou em volume, em recipiente limpo e íntegro, dimensionado de acordo com o seu inchamento médio.

A quantidade de água será determinada pelo aspecto da mistura, que deverá estar coesa e com trabalhabilidade adequada à utilização prevista.



Deverá ser preparada apenas a quantidade de argamassa necessária para cada etapa, a fim de se evitar o início do seu endurecimento, antes do seu emprego.

O procedimento para a execução das argamassas deverá obedecer o previsto na NBR 7200 – Revestimentos de paredes e tetos com argamassas - materiais, preparo, aplicação e manutenção.

### **Fabricação em misturador mecânico**

A ordem de colocação no misturador deverá ser na seguinte:

- Parte da água;
- A areia;
- Outro aglomerante, se houver;
- Cimento e;
- Resto da água com o aditivo, se for o caso.

A mistura mecânica deverá ser contínua, não sendo permitido tempo inferior a 3 minutos.

A dosagem prevista, especificada pela proporção, deverá ser em volume seco e deverá ser obedecida rigorosamente para cada aplicação.

### **Fabricação manual**

A masseira destinada ao preparo das argamassas deverá encontrar-se limpa e bem vedada. A evasão de água acarreta a perda de aglutinantes, com prejuízos para a resistência, a aparência e outras propriedades dos rebocos.

Para amassamento manual, a mistura deverá ser executada em superfície plana, limpa, impermeável e resistente, seja em masseira, tablado de madeira ou cimentado, com tempo mínimo de 6 minutos.

A mistura seca de cimento e areia deverá ser preparada com auxílio de enxada e pá, até que apresente coloração uniforme. Em seguida, a mistura será disposta em forma de coroa e adicionada a água no centro da cratera formada. A mistura prosseguirá até a obtenção de uma massa homogênea, acrescentando-se, quando necessário, mais um pouco de água para conferir a consistência adequada à argamassa.

### **Chapisco**

A argamassa de chapisco deverá ser preparada de acordo com as recomendações constantes nesta Especificação, ou seja, conforme os traços T1 (uma parte de cimento: três partes de areia média), T2 ou T3 (1 de cimento : 3 de areia média + aditivo). O chapisco deverá ser aplicado sobre qualquer base a ser revestida.



Produtos adesivos poderão ser adicionados à argamassa de chapisco, para melhorar as condições de aderência, desde que compatíveis com o cimento empregado e com o material da base (Traço T2).

Para aplicação do chapisco, a base deverá estar limpa, livre de pó, graxas, óleos, eflorescências, materiais soltos ou quaisquer produtos que venham a prejudicar a aderência.

Os processos para limpeza da base poderão ser os seguintes:

- Para remoção de pó e de materiais soltos -Escovar e lavar a superfície com água ou aplicar jato de água sob pressão.
- Para remoção de óleo desmoldante, graxa e outros contaminantes gordurosos - Escovar a superfície com solução alcalina de fosfato trisódico (30g de Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> em um litro de água) ou soda cáustica, enxaguando, em seguida, com água limpa em abundância. Pode-se, ainda, saturar a superfície com água limpa, aplicar solução de ácido muriático (5 a 10% de concentração) durante cinco minutos e escovar em abundância.

Poderão ser empregados, na limpeza, processos mecânicos (escovamento com escova de cerdas de aço, lixamento mecânico ou jateamento de areia) sendo a remoção da poeira feita através de ar comprimido ou lavagem com água, em seguida.

Quando a base apresentar elevada absorção, deverá ser pré-molhada suficientemente.

A execução do chapisco deverá ser realizada através de aplicação vigorosa da argamassa, continuamente, sobre toda a área da base que se pretende revestir.

Quando a temperatura for elevada ou a aeração for intensa, a cura deverá ser feita através de umedecimentos periódicos, estabelecidos pela Fiscalização.

### **Emboço / Reboco**

A argamassa de emboço / reboco deverá ser preparada de acordo com as recomendações constantes nesta Especificação.

O procedimento de execução deverá obedecer ao previsto na NBR 7200 - Revestimentos de paredes e tetos com argamassas - materiais, preparo, aplicação e manutenção.

A areia a ser utilizada deverá ser espalhada para secagem. Em seguida, será peneirada, utilizando-se peneiras cujos diâmetros serão em função da utilização da argamassa.

A base a receber o emboço / reboco deverá estar regularizada. Caso apresente irregularidades superficiais superiores a 10 mm, tais como depressões, furos, rasgos, eventuais excessos de argamassa das juntas da alvenaria ou outras saliências, deverá ser reparada, antes de iniciar o revestimento.



Os rasgos efetuados para a instalação das tubulações deverão ser corrigidos pela colocação de tela metálica galvanizada ou pelo enchimento com cacos de tijolos ou blocos.

O emboço / reboco deverá ser iniciado somente após concluídos os serviços a seguir indicados, obedecidos seus prazos mínimos:

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

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

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

A superfície deverá ser molhada e, a seguir, deverá ser aplicada a argamassa de emboço, com lançamento vigoroso, com auxílio da colher de pedreiro ou através de processo mecânico, até o preenchimento da área desejada.

Estando a área preenchida por argamassa, deverá ser feita a retirada do excesso e a regularização da superfície, pela passagem da desempenadeira ou régua.

Em seguida, as depressões deverão ser preenchidas mediante novos lançamentos de argamassa, nos pontos necessários, repetindo-se a operação até se conseguir uma superfície cheia e homogênea.

Os emboços / rebocos só serão executados depois da colocação dos marcos das portas e antes da colocação de alisares e rodapés.

O lançamento de argamassa com aditivo hidrófugo na masseira será objeto de cuidados especiais, no sentido de evitar-se a precipitação do hidrofugante.

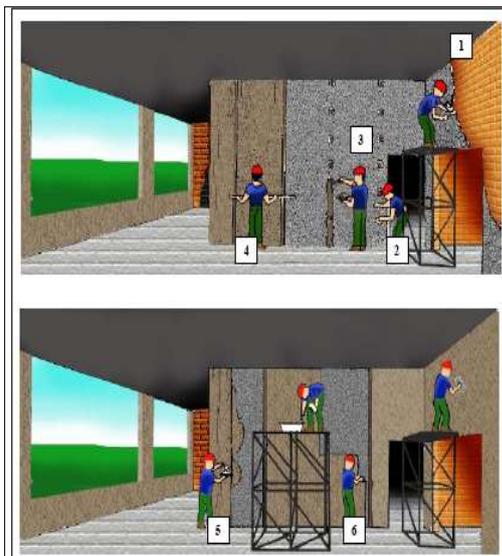
Como esse componente do reboco apresenta dificuldades em misturar-se com a água, o amassamento será enérgico, de forma que haja homogeneização perfeita no produto final.

Na aplicação do emboço / reboco hidrófugo será evitado o aparecimento de fissuras que venham a permitir que as águas pluviais atinjam a alvenaria.

Quando houver possibilidade de chuvas, a aplicação do emboço / reboco externo não será iniciada ou, caso já o tenha sido, será ordenada a sua interrupção.

Na eventualidade da ocorrência de temperaturas elevadas, os emboços / rebocos externos executados em uma jornada de trabalho terão as suas superfícies molhadas ao término dos trabalhos.

As paredes destinadas a servir de substrato para laminados plásticos, placas de cortiça e pinturas a base de epóxi e de poliuretano receberão emboço / reboco com argamassas pré-fabricadas (industrializadas).



1. Execução do chapisco sobre a alvenaria
2. Colocação das taliscas
3. Preenchimento com argamassa formando as “mestras”
4. Nivelamento das “mestras”
5. Execução do emboço / reboco
6. Acabamentos finais

---

### 13.3 CRITÉRIOS DE CONTROLE

---

#### Controle da execução

#### Controle do Chapisco

A argamassa de chapisco deverá ter consistência fluida e ser constituída de areia, predominantemente grossa, com dimensão máxima entre 2,4 e 6,3 mm.

O chapisco deverá apresentar espessura máxima de 5 mm, textura aberta com superfície irregular e descontínua, de forma a permitir a visualização de pequenas áreas da base.

#### Controle do Emboço / Reboco



A argamassa de emboço / reboco deverá ter consistência adequada ao uso, compatível ao processo de aplicação (manual ou mecânico), constituída de areia média, com dimensão entre 1,2 e 4,8 mm.

O emboço deverá aderir bem ao chapisco ou à base de revestimento. Deverá possuir textura e composição uniforme, proporcionar facilidade de aplicação manual ou por processo mecanizado.

O aspecto e a qualidade da superfície final deverão corresponder à finalidade de aplicação e à decoração especificada.

As bases de revestimento deverão atender às condições de nivelamento, prumo e acabamento, fixadas pela especificação da Norma Brasileira NBR-7200.

---

### **13.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

---

Para fins de pagamento efetivamente, a unidade de medição dos emboços/rebocos e chapiscos será o metro quadrado real executado, descontando-se todos os vãos livres tais como, portas, janelas, aberturas etc, independente de suas áreas.

O pagamento será por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela Fiscalização.

## **14 - REVESTIMENTO – REVESTIMENTO CERÂMICO DE PAREDE**

---

### **14.1 DEFINIÇÃO**

---

Compreende o fornecimento e o assentamento de azulejos e revestimento cerâmico de parede.

### **14.2 MÉTODO EXECUTIVO**

---

Dez dias depois de curado o emboço, será iniciado o assentamento do revestimento.

O assentamento será procedido com o emprego de argamassa de alta o que dispensa a operação de molhar as superfícies do emboço e do azulejo.

Será adicionada água à argamassa de alta adesividade, conforme a especificação do fabricante, até obter-se consistência pastosa.

A argamassa, assim preparada, será deixada para “descansar” por um período de 15 (quinze) minutos, após o que será executado novo amassamento.

O emprego da argamassa deverá ocorrer, no máximo, até 2 horas após o seu preparo, sendo vedada nova adição de água ou de outros produtos.

A argamassa será estendida com o lado liso de uma desempenadeira de aço, numa camada uniforme e de 3,0 a 4,0 mm.

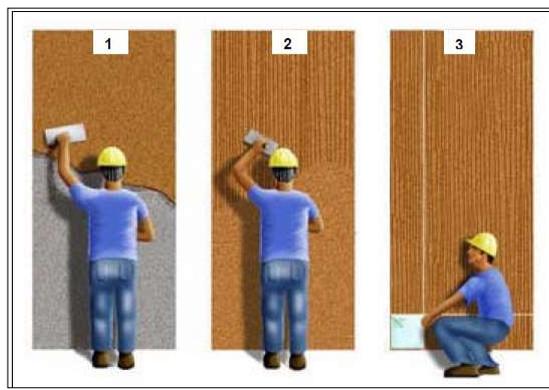
Com o lado dentado da desempenadeira, serão formados cordões que possibilitarão o nivelamento dos azulejos ou ladrilhos.

Com esses cordões ainda frescos, será efetuado o assentamento, batendo-se as peças uma a uma. A espessura final da camada entre o revestimento e o emboço, será de 1,0 a 2,0 mm.

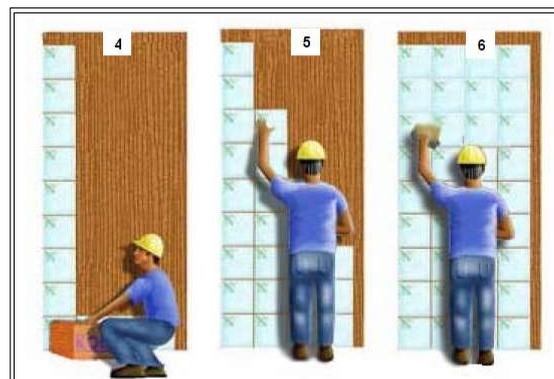
Quando necessário, os cortes e os furos nas peças, para passagem de instalações, serão feitos com equipamento próprio para essa finalidade, não se admitindo o processo manual. As bordas de corte deverão ser esmerilhadas de forma a se apresentarem lisas e sem irregularidades.

### **Assentamento em superfícies internas**

O assentamento se fará em painéis, conforme a seqüência a seguir:



Seqüência de assentamento de revestimento cerâmico (parte I)



Seqüência de assentamento de revestimento cerâmico (parte II)

1. Espalhamento da argamassa de assentamento com desempenadeira de aço.
2. Formação dos cordões com o lado dentado da desempenadeira.
3. Demarcação de gabarito para o assentamento das peças



### **Assentamento das peças.**

Assentam-se, inicialmente, as peças da primeira faixa horizontal e da primeira vertical.

Em seguida, complementa-se a área definida entre estas faixas.

Obs.: As espessuras regulares das juntas serão garantidas através de espaçadores apropriados.

### **Rejuntamento**

Espalhamento da pasta de rejuntamento. Limpeza da pasta.

---

## **14.3 CRITÉRIOS DE CONTROLE**

---

### **Controle de materiais**

#### **Azulejos**

Os azulejos deverão apresentar esmalte liso, vitrificação homogênea, cor branco ou conforme definido em projeto, no tamanho 15 X 15 cm e coloração perfeitamente uniforme, bem como dureza e sonoridade características e resistência suficiente, fabricante Eliane ou similar.

#### **Revestimento Cerâmico para Parede**

As peças deverão apresentar arestas bem definidas e esmalte resistente. Não deverão apresentar deformações, empenamentos, escamas, rachaduras, fendas, trincas, bolhas ou lascas, fabricante Eliane ou similar, no tamanho 25 x 33,5cm e coloração branca ou conforme definido em projeto

### **Controle de execução**

#### **Azulejos, cerâmicas**

Não poderão ser observados desvios de prumo e nivelamento superiores a 3 mm/m.

Após a cura da argamassa de assentamento, as peças deverão ser batidas especialmente em seus cantos, devendo ser substituídas aquelas que soarem ocas.

Peças quebradas em suas bordas, defeituosas ou com cortes e furos para passagem de instalações efetuada manualmente também serão substituídas.

---

## **14.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

---

Os serviços serão pagos por metro quadrado (m<sup>2</sup>) de revestimento executado e aceito pela Fiscalização.



O pagamento será efetuado por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela Fiscalização.

## **15 - CAMADA REGULARIZADORA**

---

### **15.1 DEFINIÇÃO**

---

Denomina-se “lastro” à camada regularizadora e impermeabilizante sobre a qual se assentam os pisos, quando executados sobre aterros.

Pisos de concreto simples são pisos executados com este material, sem armação, sendo adotados em locais onde não haja muita solicitação devido a cargas estáticas ou móveis.

Poderão ter acabamento áspero ou liso, devendo ser adotado fck superior a 13 MPa.

---

### **15.2 MÉTODO EXECUTIVO**

---

O lastro será lançado somente depois de perfeitamente nivelada e compactada a base e depois de colocadas as canalizações que passam sob o piso.

A camada de regularização ou contrapiso será constituída por argamassa traço T4 (1:5 de cimento e areia), com espessura de 2,0 a 3,0 cm.

O lançamento da camada será feito em faixas longitudinais, sendo o seu espalhamento executado pela passagem de réguas de madeira ou metálicas deslizando sobre “mestras” niveladoras, previamente executadas em concreto com traço semelhante àquele a ser utilizado no lastro.

---

### **15.3 CRITÉRIOS DE CONTROLE**

---

A FISCALIZAÇÃO deverá observar as características de homogeneidade da superfície, o tipo, as dimensões e o caimento da camada regularizadora conforme projeto.

---

### **15.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

---

Os serviços serão medidos pela área executada, em metros quadrados, conforme dimensões do projeto.

O pagamento será efetuado por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela Fiscalização.

## **16 - PISOS CERÂMICOS**

---

### **16.1 DEFINIÇÃO**

---

Compreende o fornecimento e assentamento de pisos cerâmicos, deverá apresentar PEI IV ou V conforme especificado em projeto.



---

## 16.2 MÉTODO EXECUTIVO

---

### Assentamento convencional

A superfície para assentamento do piso cerâmico deverá estar limpa, com toda a poeira e as partículas soltas removidas.

Após a limpeza, serão executados o umedecimento da superfície e a aplicação de pó de cimento, propiciando a formação de uma pasta com a finalidade de promover uma melhor ligação entre a superfície e a argamassa de regularização.

Na hipótese de ser necessário espessura superior a 2,5 cm, a camada de regularização será executada em duas etapas, sendo a segunda etapa iniciada só após a cura completa da primeira camada.

A quantidade de argamassa a preparar para a regularização será tal que o início da pega do cimento, ou seja, de seu endurecimento, venha a ocorrer posteriormente ao término da sua aplicação. Na prática, isso corresponde a espalhar e sarrafejar, por vez, argamassa em área de cerca de 2,0 m<sup>2</sup>.

A argamassa da camada de regularização será “apertada” firmemente com a colher de pedreiro e depois sarrafeada. Entenda-se “apertar” como significando reduzir os vazios preenchidos de água, o que implica em diminuir o valor da retração e atenuar o risco de desprendimento dos pisos cerâmicos.

Sobre a argamassa ainda fresca, será espalhado pó de cimento de modo uniforme e na espessura de 2 mm.

O pó de cimento não deverá ser atirado sobre a argamassa, pois a espessura resultante será irregular, sendo o procedimento correto deixá-lo cair por entre os dedos e à pequena altura.

Esse pó de cimento será hidratado exclusivamente com a água existente na argamassa da camada de regularização, constituindo, dessa forma, a pasta ideal.

Para auxiliar a formação da pasta, a colher de pedreiro poderá ser passada levemente sobre a superfície da argamassa.

O piso cerâmico deverá ser imerso em água limpa antes de seu assentamento.

Quando da sua colocação, as placas deverão estar apenas úmidas, e não encharcadas.

Após terem sido distribuídos sobre a área a pavimentar, os pisos cerâmicos serão batidos com auxílio de bloco de madeira aparelhado de cerca de 12 x 20 x 6 cm e de martelo de borracha.

Os pisos cerâmicos de maiores dimensões (20 x 20 cm) serão batidos um a um, com a finalidade de garantir a sua perfeita aderência com a pasta de cimento.



Terminada a pega da argamassa de regularização, será verificada a perfeita colocação das cerâmicas, percutindo-se as peças e substituindo-se aquelas que soarem choco, demonstrando assim deslocamento ou vazios.

Nos planos ligeiramente inclinados - 0,3%, no mínimo - constituídos pelas pavimentações de pisos cerâmicos, não serão toleradas diferenças de declividade em relação à prefixada, ou flechas de abaulamento superiores a 1 (um) cm em 5 (cinco) m, ou seja, de 0,20%.

### **Juntas entre peças**

A colocação de pisos cerâmicos justapostos, ou seja, com junta seca, não será admitida.

Quando não especificado de forma diversa, as juntas serão corridas e rigorosamente alinhadas e suas espessuras serão de:

- Para pisos cerâmicos de 20,0 x 20,0 cm...2,0 mm;

Após 48 horas do assentamento, será iniciado o rejuntamento, o que será efetuado com pasta de cimento Portland branco.

Na eventualidade de adição de corante à pasta, a proporção desse produto não poderá ser superior a 20 % (vinte por cento) do volume de cimento.

De preferência, o rejuntamento será executado com argamassa pré-fabricada.

As juntas serão, inicialmente, escovadas e umedecidas, após o que receberão a argamassa de rejuntamento.

Antes do completo endurecimento da pasta de rejuntamento, será procedida cuidadosa limpeza da pavimentação.

### **Juntas de expansão/contração**

Além das juntas entre peças, deverão ser previstas as juntas de expansão e contração.

Tais juntas, a cada 5,0 a 10,0 m, terão, no mínimo, 3,0 mm de largura e a sua profundidade deverá alcançar a laje ou lastro de concreto.

As juntas de expansão/contração serão sempre necessárias nos encontros com paredes, pisos, colunas, vigas, saliências, reentrâncias, etc.

As juntas de expansão/contração receberão, como material de enchimento, calafetadores ou selantes que mantenham elasticidade permanente.

### **Assentamento com cola ou massa adesiva**

Serão adotados os mesmos procedimentos do assentamento convencional com relação ao, preparo da superfície e ao contrapiso.



Após a cura completa da argamassa, será aplicada a cola (tipo CIMENTCOLA) ou massa adesiva (massa RHODOPÁS 508D da Rhodia) ou similar.

Antes do espalhamento da cola sobre a camada de regularização, deverá ser adicionada a ela 10 % de cimento em peso. No momento da incorporação, esse cimento será molhado.

Para o espalhamento da cola, já misturada com o cimento, será utilizada desempenadeira com um lado liso e outro dentado (dentes de 3,0 a 4,0 mm de altura).

Com o lado liso da desempenadeira será espalhada, sobre cerca de 2,0 m<sup>2</sup> da camada de regularização, uma camada de cola com 3,0 a 4,0 mm de espessura.

O excesso de cola será retirado com o lado dentado da desempenadeira, formando-se, cordões que possibilitaram o nivelamento dos pisos cerâmicos.

Contrariamente ao procedimento de assentamento pelo método convencional, os pisos cerâmicos não serão imersos em água antes de sua colocação.

Após terem sido distribuídos sobre a área a pavimentar, as cerâmicas serão batidas com auxílio de bloco de madeira apropriada de cerca de 12 x 20 x 6 cm e de martelo de borracha.

Os pisos cerâmicos de maiores dimensões 15 x 30 cm ou 20 x 20, serão batidos um a um, com a finalidade de garantir a sua perfeita aderência.

### **Juntas entre peças**

As juntas serão executadas da mesma forma que no assentamento convencional.

### **Assentamento com cola de alta adesividade**

Serão adotados os mesmos procedimentos do assentamento com cola ou massa adesiva, observando-se apenas que, no momento de seu emprego, a cola de alta adesividade deverá ser misturada com água, na proporção de sete partes para duas de água, deixando-se a mistura “descansar” por uns 15 minutos para melhor.

---

## **16.3 CRITÉRIOS DE CONTROLE**

---

Os pisos cerâmicos deverão ser bem cozidos, apresentar massa homogênea, coloração uniforme e ser planos. Deverão ser rejeitadas as peças empenadas, trincadas, desbeijadas ou com superfícies defeituosas.

No recebimento, deverá ser observado se o piso entregue se encontra de acordo com as especificações de projeto quanto a qualidade, resistência à abrasão e ao acabamento.



## Qualidade

A qualidade do piso será definida pelo projeto, conforme o grau de sofisticação da obra. Os pisos são classificados, quanto à qualidade, em:

- Standard;
- Comercial;
- Extra.

Todos os fabricantes oferecem pisos com diferentes classes de qualidade.

## Resistência

Os pisos são classificados, quanto à sua resistência ao desgaste, pela Classe de Circulação do ambiente onde serão assentados, ou seja:

- Classe 1 ou PEI 1 – Tráfego leve. Ambientes onde se caminha geralmente com chinelos ou pés descalços como banheiros e dormitórios residenciais.
- Classe 2 ou PEI 2 – Tráfego médio. Ambientes onde se caminha geralmente com sapatos. Estão nesta classe todas as dependências residenciais, com exceção das cozinhas e entradas.
- Classe 3 ou PEI 3 – Tráfego médio-intenso. Ambientes onde se caminha geralmente com alguma quantidade de sujeira abrasiva tais como (cozinhas, corredores, quintais, terraços etc.).
- Classe 4 ou PEI 4 – Tráfego intenso. Uso não residencial, em locais de tráfego permanente de pessoas tais como restaurantes, lojas, salas de trabalho e locais de acesso público.
- Classe 5 ou PEI 5 – Tráfego super intenso. Uso não residencial, em locais de tráfego intenso de pessoas ou em ambientes industriais. Estão neste grupo os pisos em aeroportos, fábricas, shopping centers, restaurantes e cozinhas industriais, áreas de estacionamento etc.

## Acabamento

Deverá estar de acordo com as definições do projeto, no que se refere a cores, detalhes, dimensões e homogeneidade da peças.

Quando do recebimento da pavimentação com pisos de cerâmicos prontos deverão ser observados:

- A limpeza;
- O rejuntamento;
- As espessuras das juntas de dilatação;



- Os testes de elasticidade;
- Os níveis;
- Os caimentos e o
- Acabamento superficial.

As superfícies deverão apresentar-se perfeitamente planas, evitando-se ressaltos de um ladrilho em relação ao outro.

Será substituído qualquer elemento cerâmico que, por percussão, soar cocho, demonstrando assim deslocamentos ou vazios.

Deverá ser proibida a passagem durante 48 horas, no mínimo, sobre os pisos recém colocados.

Os pisos só serão executados após concluídos os revestimentos de paredes e tetos e vedadas as coberturas.

Cuidados especiais para proteção dos pisos colocados deverão ser tomados em cômodos excessivamente ventilados ou expostos ao calor.

---

## **16.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

---

Os serviços serão medidos por metro quadrado (m<sup>2</sup>) de piso efetivamente executado e aceito pela Fiscalização.

O pagamento será efetuado por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

## **17 - COBERTURA – MADEIRAMENTO E ESTRUTURA METÁLICA**

---

### **17.1 DEFINIÇÃO**

---

Consiste no fornecimento de material, mão-de-obra e equipamentos para a execução de estruturas de para a cobertura de edificações.

---

### **17.2 MÉTODO EXECUTIVO**

---

#### **Estrutura de Madeira**

A estrutura do madeiramento do telhado será executada de acordo com o projeto e totalmente em madeira de lei.



As partes essenciais das estruturas como as treliças, constarão sempre de peças escolhidas de uma mesma espécie vegetal.

As peças de madeira cujas seções transversais possuam a maior dimensão menor ou igual a 3" só poderão ser emendadas sobre um apoio.

Todo o madeiramento, antes de ser levado para a cobertura, será imunizado com aplicação, por imersão, de mistura de Carbolineum (VEDACIT), ou similar, com querosene, na dosagem de 1:8.

Poderá ser utilizado outro tipo de tratamento indicado no projeto executivo.

### **Estrutura Metálica**

O partido inicial das estruturas, a ser ratificado e dimensionado pelo projetista, e o uso de aço ASTM A36, com perfis laminados estruturais leves da Gerdau.

Deverá obedecer às normas da ABNT NBR 6123:1988 e NBR 8800:1997 - Observando as barras, soldas, contraventamentos, travamentos, reforços e ancoragens, bem como a colocação de encaixes, elementos de fixação e outros necessários a perfeita execução da estrutura e seu acabamento.

---

## **17.3 CRITÉRIOS DE CONTROLE**

---

### **Estrutura de Madeira**

As madeiras para coberturas deverão ter peso específico entre 700 kg/m<sup>3</sup> e 1200 kg/m<sup>3</sup>.

Serão bem secas, seja por exposição demorada ao ar ou por processo acelerado, em estufa, isentas de carunchos e brocas, sem nós ou fendas, manchas de podridão, quinas mortas, rachaduras de qualquer natureza, fibras arrancadas ou partes de alburnes de cor contrastada que comprometam a sua resistência ou durabilidade.

### **NORMA TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E RECEBIMENTO DE MADEIRA SERRADA**

Esta norma visa fornecer subsídios e dados técnicos aos profissionais da construção civil na aquisição e recebimento de Madeira Serrada.

### **UMIDADE DE EQUILÍBRIO DA MADEIRA**

A madeira é um material higroscópico, isto é, possui a habilidade de tomar ou ceder umidade em forma de vapor. Quando úmida, geralmente perde vapor d'água para a atmosfera, e quando seca, pode absorver vapor d'água do ambiente que a rodeia.

Existe uma situação em que a madeira não perde nem absorve água do ar. Isto ocorre quando a umidade de madeira está em equilíbrio com a umidade relativa do ar (UR), o que é denominado **Umidade de Equilíbrio da Madeira (UEM)**. É, portanto, a



umidade que a madeira atinge, numericamente, após um longo período de tempo exposta a um ambiente com uma dada temperatura e umidade relativa.

## PROCEDIMENTOS PARA TOMADA DE LEITURA

A tomada da umidade relativa da madeira será feita utilizando-se o umidímetro. Para isto, basta introduzir os eletrodos na madeira até atingir profundidade mínima de 1/3 da espessura da peça.

Os pontos de medição da umidade deverão distar, no mínimo, 30 cm do topo das peças e 3 cm das bordas. Em seguida, tomar 3 pontos de leitura em cada peça. A umidade da peça será média aritmética dos três pontos.

### Estrutura Metálica

As estruturas deverão ser recebidas sem deformações ou defeitos de fabricação, sendo observado ainda espessura, quantidade e qualidade das peças.

---

## 17.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

---

Os serviços serão medidos pelas áreas de projeção horizontal (área delimitada pelas linhas da projeção do telhado), em metros quadrados, conforme dimensões do projeto.

## 18 - COBERTURA – TELHAMENTO

---

### 18.1 DEFINIÇÃO

---

Compreende o fornecimento e assentamento ou fixação de telhas sobre madeiramento, vigas de concreto, madeira ou metálicas, com função de cobertura ou fechamento lateral de edificações.

#### Telhas Cerâmicas Plan

São fabricadas em pequenas olarias ou em instalações industriais, a partir da mistura de argilas, tendo suas características ligadas ao tipo de material de origem e ao tipo e duração do cozimento utilizado.

#### Telhas Fibrocimento

Devem atender às disposições da norma “NBR 7581 – Telha ondulada de fibrocimento – Especificações”.

Trata-se de produto fabricado com mistura homogênea de cimento Portland e fibras de amianto. A tabela apresenta as dimensões padronizadas das telhas onduladas de fibrocimento.

5, 6 e 8 mm	0,91 / 1,22 / 1,53 / 1,83 / 2,13 / 2,44 / 3,05 / 3,66	1,10 (útil 0,885 m ou 1,05 m conforme recobrimento)
-------------	--	--

7DEHOD ————— dimensões padronizadas das telhas onduladas de fibrocimento (YAZIGI, 1998).

### Telhas Cerâmicas

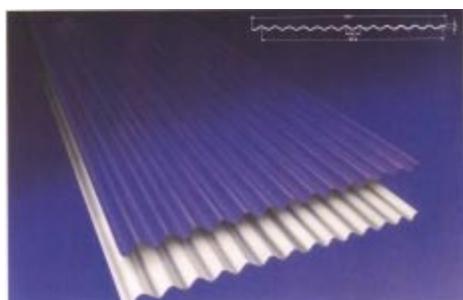
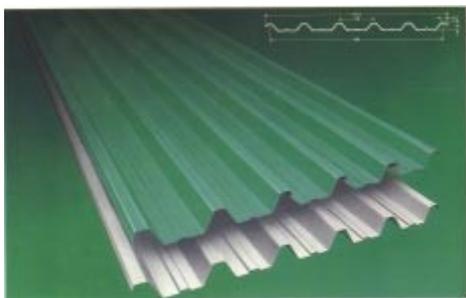
Normalmente, são fornecidas em dois tipos: as inferiores, canais, são diferentes na forma e na geometria das superiores, capas. Entretanto, podem ser fornecidas sem distinção entre capas e canais.

Pesam, em média, 1,80 Kg, quando secas.

Possui, em média, 50 cm de comprimento, o que lhes confere um consumo médio de 31 unidades/m<sup>2</sup>, sem acréscimo de perdas.

### Telhas Metálicas

As telhas de aço têm uso predominante em edifícios comerciais e industriais e o material básico para a fabricação de seus perfis é a chapa de aço apropriada para moldagem a frio, zincada ou pintada com material sintético. Ao serem configuradas, podem apresentar seções diversas, como ilustra a figura.



Telhas de aço a)- seção trapezoidal / b)-seção ondulada

A zincagem por imersão protege a chapa de aço contra a ação da corrosão sendo, em conjunto com os necessários acabamentos de superfície, um excepcional fundo de aderência para um posterior revestimento com material sintético (Manual HAIRONVILLE DO BRASIL, 1999).



---

## 18.2 MÉTODO EXECUTIVO

---

### Telha Plan

Fornecimento e assentamento ou fixação de telhas sobre madeiramento, vigas de concreto, madeira ou metálicas, com função de cobertura ou fechamento lateral de edificações;

- O caimento mínimo aceitável para telhas tipo plan é de 35%;
- A sobreposição mínima entre as telhas deverá ser de 10 cm;
- As cumeeiras deverão ser protegidas contra a entrada de água pela superposição de telhas com sua parte côncava voltada para baixo. A sobreposição das cumeeiras é de 7cm. A argamassa, de cimento e areia no traço 1:4, tem que ficar sempre protegida pela cumeeira, devendo ser de 3 a 4 cm de largura.

### Telhas Fibrocimento

O recobrimento lateral é de  $\frac{1}{4}$  de onda. O recobrimento mínimo longitudinal é de 14 cm.

As telhas com comprimento superior a 1,83 m (de 6 m) e de 2,13 m (de 8 m) exigem terça intermediária de apoio.

Apoiadas em estrutura de madeira, metálicas ou de concreto, as telhas deverão ser fixadas com acessórios apropriados, fornecidos pelo fabricante. Tal fixação é feita com ganchos, parafusos e grampos de ferro zincado, com utilização de conjunto de arruelas elásticas de vedação, massa de vedação e cordões de vedação.

Na montagem da primeira fiada as chapas precisam ser fixadas com um parafuso por chapa (colocado na crista da 2ª onda), necessitando a última chapa ser fixada com dois parafusos (na crista das 2ª e 5ª ondas). Nas chapas das fiadas intermediárias, terão de ser aplicados dois ganchos chatos na cava da 1ª e 4ª onda. As cumeeiras deverão ser fixadas com um parafuso de cada lado, sendo a última delas com dois parafusos de cada lado. O caimento mínimo a ser empregado é de 10° ou seja 17,6% (abaixo desse limite, estar-se-á arriscando infiltração de água através da junção das telhas).

A superposição das chapas variam conforme sua inclinação, sendo portanto:

- para telhados com menos de 15° de inclinação, usar recobrimento longitudinal mínimo de 20 cm;
- para caimentos maiores de 15°, pode-se usar recobrimento longitudinal de 14 cm.

O espaçamento máximo entre as terças é de 1,69 m. Por essa razão, a chapa mais econômica é a de 1,83 m, já que para as telhas maiores se torna indispensável a



colocação de terça intermediária (para telhas de 6 m de espessura). Quanto aos beirais, os comprimentos das chapas, máximo e mínimo, em balanço são:

- beirais sem calha: máximo 40 cm e mínimo 25 cm;
- beirais com calha: máximo 25 cm e mínimo 10 cm.

A montagem das telhas deverá ser iniciada a partir do beiral para a cumeeira. Para uma montagem e utilização do sistema de cobertura em telhas onduladas de fibrocimento eficientes, precisam ser seguidas as seguintes recomendações:

- não se pode pisar diretamente sobre as telhas; usar tábuas apoiadas em três terças, em coberturas muito inclinadas, amarrar as tábuas;
- utilizar ferramentas manuais (serrote, arco de pua, etc.). Se houver a necessidade de utilização de serras elétricas, recomenda-se as de baixa rotação para evitar a dispersão do pó de amianto;
- procurar sempre realizar o trabalho ao ar livre;
- umedecer as peças de fibrocimento antes de cortá-las ou perfurá-las.

Finalmente, cabe dizer que existem outras telhas em fibrocimento com seções diversas e capazes de vencer grandes vãos, que são sobretudo empregadas em edifícios comerciais e industriais, em abrigos para veículos.

### **Telhas Metálicas**

A fabricação dos perfis de aço a partir de bobinas de fitas de aço previamente zincadas se dá através de um processo contínuo em equipamentos de rolos de perfilação. Neste método de fabricação, a fita de aço é desenrolada da bobina a uma velocidade de até 70 m/min; a seguir ela é aplainada, cortada no comprimento, perfilada, empilhada e, finalmente, embalada. Desta maneira podem ser fabricados perfis de aço (telhas) com até 20 m de comprimento.

---

## **18.3 CRITÉRIOS DE CONTROLE**

---

### **Considerações Gerais**

O telhamento das coberturas será executado em obediência aos detalhes constantes no projeto.

Na obra, deverá haver uniformidade quanto à procedência de um mesmo material, evitando tonalidades ou características distintas por mudança de fornecedor.



## **Telha Plan**

As telhas cerâmicas deverão possuir, na sua face interna, a gravação do seu fabricante em baixo relevo com o nome e a cidade de origem.

As telhas deverão ter sonoridade firmemente aguda, quando submetidas ao toque e possuirão aspecto visual uniforme, quanto a queima. Não poderão apresentar defeitos de fabricação como fissuras ou arestas imperfeitas.

Não serão aceitas telhas cerâmicas com arestas desalinhadas, quebradiças ou quebradas, salvo em pequenas quantidades que não sejam representativas nem comprometam o lote objeto do fornecimento.

Deverão ser impermeáveis não podendo apresentar gotejamentos ou vazamentos quando umedecidas.

Antes da aquisição de telhas cerâmicas, a Contratada providenciará os seguintes testes a serem realizados em amostras nos laboratórios considerados capacitados para a emissão de certificado de qualidade, a saber:

- Determinação da absorção de água - NBR 8947;
- Ensaio de impermeabilidade - NBR 8948;
- Determinação da carga de ruptura á flexão – NBR 6462 e NBR 9602.

## **Telhas Fibrocimento**

As telhas precisam apresentar a superfície das faces regular e uniforme, bem como obedecer às especificações de dimensões, resistência à flexão, impermeabilidade e absorção de água.

A observação de trincas, quebras, superfícies das faces irregulares, arestas interrompidas por quebras, caroços, remendos e deformações, será feita visualmente, inspecionando as amostras retiradas de cada lote.

Cada caminhão entregue na obra com um máximo de 500 telhas será considerado como um lote para efeito de inspeção. Segundo SOUZA (1996), as propriedades são verificadas em amostras de 13 peças, retiradas aleatoriamente de cada lote.

As telhas têm de ser armazenadas em pilhas de até 35 peças, apoiadas em três pontaletes paralelos, sendo um no centro e os outros a 10 cm de cada borda. No caso de armazenamento sobre laje, verificar sua capacidade de resistência de modo a descartar qualquer risco de sobrecarga.

## **Telhas Metálicas**

O fornecimento das telhas de aço é feito em caminhões, em pacotes paletizados que, levando em consideração os guinchos existentes nas obras, têm um peso máximo de 3 toneladas.



Para o armazenamento, caso os pacotes de telhas perfiladas não venham a ser utilizados de imediato, devem ser armazenados de modo a serem protegidos contra a ação das intempéries. Se possível, os pacotes deverão ser armazenados com uma leve inclinação na direção longitudinal, para que na eventualidade de cair água sobre as telhas, essa possa escoar livremente. E, ainda, as embalagens dos pacotes feitas na fábrica devem ser abertas nas extremidades para evitar a formação de condensação de água.

---

## **18.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

---

Os serviços serão medidos pelas áreas desenvolvidas, efetivamente executadas, em metros quadrados, conforme dimensões do projeto.

O pagamento será efetuado por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela Fiscalização.

## **19 - COBERTURA – COMPLEMENTOS**

---

### **19.1 DEFINIÇÃO**

---

Consiste no fornecimento e instalação de peças e acessórios ou na execução de estruturas complementares que auxiliam no perfeito funcionamento das coberturas, dentre as quais se destacam:

#### **Calhas**

São os elementos de captação das águas pluviais dos telhados. Normalmente têm seção transversal quadrada, retangular ou em meia cana. São instaladas na posição horizontal, com pequena inclinação em um dos sentidos longitudinais, ao longo de todo o beiral do telhado ou no encontro de duas águas.

#### **Condutores**

São elementos tubulares de condução das águas captadas pelas calhas. Normalmente, são instalados na posição vertical.

#### **Rufos**

Compreendem peças em chapa de aço galvanizada, em aço zincado, em alumínio, em fibrocimento ou em concreto, chumbadas nas platibandas do telhado, recobrimdo a fiada superior ou extrema das telhas, protegendo contra águas de chuva ou infiltrações.

#### **Beirais**

Compreendem as fiadas das extremidades inferiores, livres, das coberturas.



## **Empenas**

Tratam-se dos complementos das paredes internas em alvenaria, em edificações desprovidas de lajes forro, compreendendo a altura entre o topo do cintamento superior da parede e a face inferior do telhado.

## **Encalçamento de beiral e cumeeira**

Após o telhamento, todos os beirais, cumeeiras, rincões e tacaniças serão encalçadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:4.

## **Manta para isolamento térmico do telhado**

A manta é utilizada em telhados/coberturas com o objetivo de garantir maior conforto térmico no verão e no inverno, evitando possíveis goteiras e entrada de sujeiras e pequenos insetos.

É composta por uma ou duas faces de alumínio de alta refletividade e baixa emissividade de radiação térmica e por uma malha de reforço mecânico de alta estabilidade e durabilidade, que aumenta a vida útil da manta. Ela compõe uma barreira radiante, ou seja, dificulta a transferência do calor por radiação.

A manta tem alto desempenho, atendendo à maioria das necessidades das coberturas. É indicada para telhas de encaixe, cerâmica, concreto e similares.

---

## **19.2 MÉTODO EXECUTIVO**

---

### **Calhas**

As calhas serão em concreto impermeabilizado ou pvc.

Deverão apresentar declividade suficiente para o perfeito escoamento das águas.

### **Rufos**

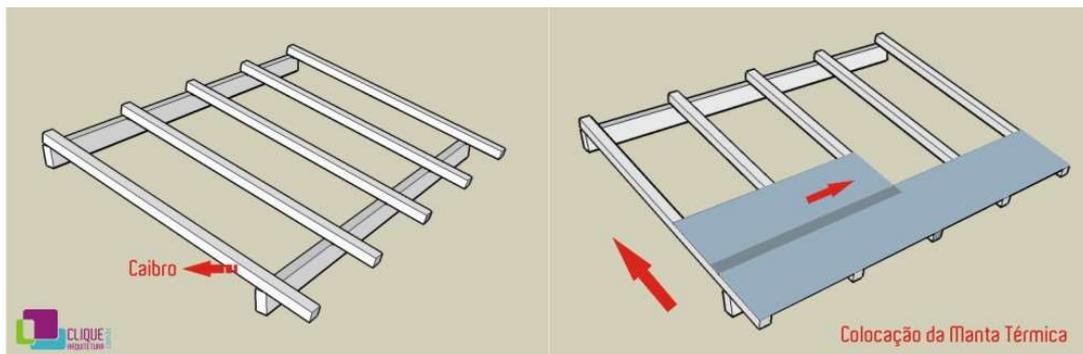
O rufo de concreto terá 0,50m de largura.

### **Encalçamento de beiral e cumeeira**

O encalçamento será executado com argamassa de cimento e areia no traço 1:4.

### **Manta para isolamento térmico do telhado**

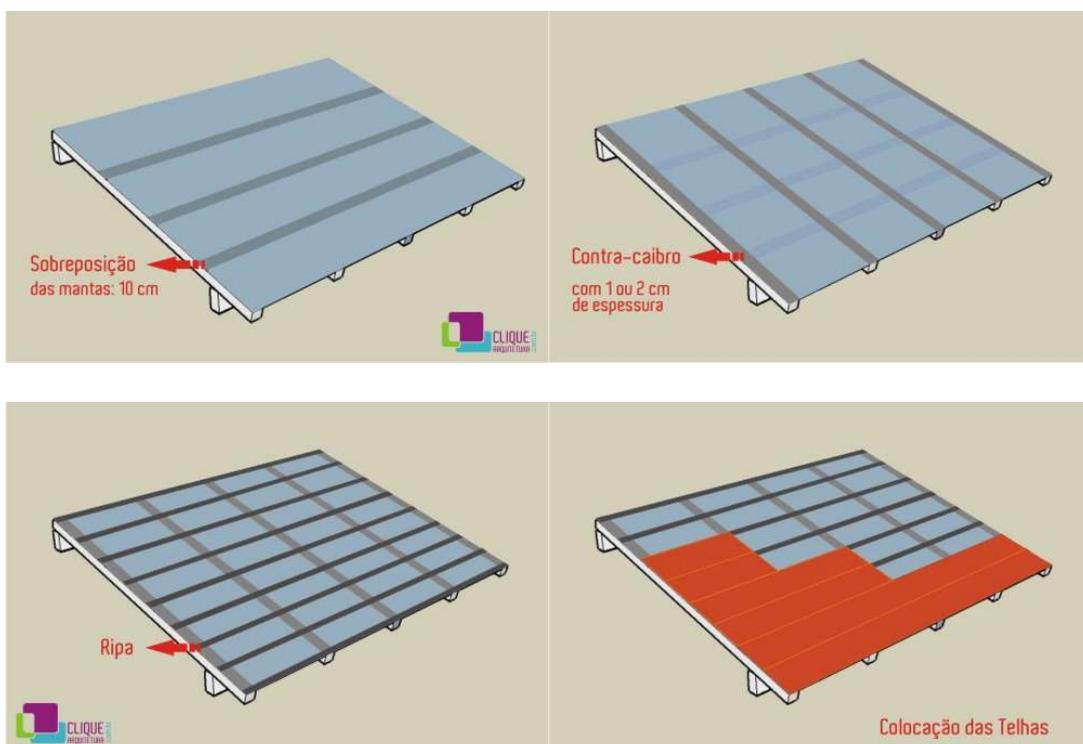
Deve ser posicionada entre os caibros e as ripas. Após a colocação de todos os caibros, a manta é estendida no sentido transversal aos caibros – começando do beiral em direção à cumeeira (de baixo para cima). As mantas devem ficar sobrepostas 10cm e, para garantir a estanqueidade do sistema, pode-se utilizar uma fita adesiva aluminizada nas áreas sobrepostas. Sua fixação ocorre por pregos ou grampos.



Como Instalar manta térmica. Fonte: Portal Clique Arquitetura.

O próximo passo é a colocação das ripas ou você ainda poderá optar por instalar **contra-caibros** com 1 ou 2cm de espessura (pregados no mesmo sentido dos caibros) e depois as ripas. Esta 2ª opção possibilita uma melhor fixação da manta e cria um **espaçamento maior entre ela e as telhas**, facilitando a circulação do ar – fundamental para que a manta atinja sua plena eficiência. O lado refletivo (com alumínio) nunca deve ser instalado grudado no forro ou no telhado.

Por último, será feita a **colocação das telhas**, encaixando-as nas ripas.



Como Instalar manta térmica. Fonte: Portal Clique Arquitetura.

### 19.3 CRITÉRIOS DE CONTROLE



Todas as peças serão montadas conforme os projetos específicos, observando-se rigorosamente suas seções, os caimentos e as características dos suportes.

As chumbações com argamassas deverão ser executadas sem que se causem danos ao telhado ou a outras estruturas já existentes. Deverá ser evitado, ao máximo, o trânsito de pessoas sobre o telhado.

---

## **19.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

---

A unidade de medição definidas em projeto, ou metro linear ou por metro quadrado (m<sup>2</sup>) executado.

O pagamento será efetuado por preço unitário contratual e conforme medição aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

## **20 - FORRO DE PVC**

---

### **20.1 DEFINIÇÃO**

---

Esta especificação compreende o fornecimento e a execução de forros de PVC.

---

### **20.2 MÉTODO EXECUTIVO**

---

#### **Material**

O forro em régua de PVC será do tipo perfil extrudado auto-extinguível, com régua de 10 cm de largura útil por 12 mm de espessura, perfil de 200 mm na cor branca, liso ou frisado, ou conforme padrão existente, marcas BCF, TIGRE, FORTPLAST, PETROLL ou MEDABIL, dotado de todos os acessórios, como arremates, cantoneiras, etc.,

#### **Tamanho**

Cor: Branco

Largura: 100 mm.

Comprimento: 6,0, 7,0 ou 8,0 m.

#### **Barroteamento em madeira de lei p/ forro PVC**

A estrutura de madeira utilizada para barroteamento para forro de PVC, será executada com Ripão em madeira de lei 2"x1" serrado e prego 1 1/2"x13.

Serão exigidos para a execução do forro, nivelamento e alinhamento perfeitos, sem ressalto, reentrâncias, diferenças nas juntas; bem como as placas deverão ser novas e apresentarem-se sem qualquer tipo de defeitos, e nos desenhos de projeto.



Os serviços de colocação do forro suspenso deverão ser executados, conforme orientação do fabricante, e depois de terminada a pintura das paredes e demais serviços que interferem nesta execução.

Nos locais onde existam instalações elétricas, hidráulicas, ar condicionado, exaustão, etc. acima do forro, o mesmo só poderá ser executado, depois de vistoriadas, aprovadas e testadas estas instalações.

---

### **20.3 CRITÉRIOS DE CONTROLE**

---

Qualquer que seja a marca ou o tipo de forro escolhido para aplicação na obra, o mesmo deverá obedecer ao conteúdo desta especificação.

Para os forros considerados lineares, a firma construtora deverá previamente estudar o posicionamento em planta das régua, e em função das dimensões dos ambientes definir os comprimentos das régua por ambiente, evitando-se desta forma emendas desnecessárias.

O recebimento dos materiais pressupõe o controle da qualidade (inspeção) e das quantidades (medição).

Deverá ser previamente definido um local para estocagem e guarda do material até a sua aplicação.

---

### **20.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

---

A unidade de medição será o metro quadrado (m<sup>2</sup>) da área efetivamente forrada medida "in Loco".

O pagamento será feito pelo preço unitário contratual e conforme a medição aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

## **21 - ESQUADRIAS DE MADEIRA, ALUMÍNIO, FERRO E VIDRO TEMPERADO/BLINDEX**

---

### **21.1 DEFINIÇÃO**

---

Consiste no fornecimento de material, mão-de-obra e equipamentos para a execução e instalação de esquadrias de portas, janelas e balancins.

#### **Esquadrias de Madeira**

#### **Acessórios e ferragens para esquadrias de madeira**

#### **Caixilharia**



Para os fins desta especificação, serão considerados como caixilharia os perfis para engradamento, os batentes (caixões, meio caixões e caixilhos) e as guarnições, todos em madeira de lei.

### **Caixões**

Possuem espessura igual ou superior a 3,5 cm e largura igual à largura da parede com os respectivos revestimentos.

### **Meio Caixões**

Possuem espessura igual ou superior a 3,5 cm e largura igual a 8,0 cm ou metade da largura da parede com os respectivos revestimentos.

### **Caixilhos**

Produzidos industrialmente para obras de acabamento mais simples, possuem espessura igual ou superior a 3,5 cm e largura igual a 7,0 cm.

### **Guarnições**

Constituídas de régua de madeira de lei com seção de 5,0 x 1,5 cm, aparelhadas, com quinas vivas levemente arredondadas, são também denominadas de alisares. Os caixões receberão dois jogos de alisares para acabamento; os meio caixões e os caixilhos somente receberão um jogo.

### **Esquadrias de Alumínio**

As esquadrias de alumínio adonizado, deverão ser no tamanho e modelo, e com ferragem completa conforme especificado em projeto e/ou a critério da FISCALIZAÇÃO, podendo ser alterada ou modificada de acordo com a conveniência ou andamento das obras/serviços.

### **Esquadrias de Vidro Temperado/Blindex**

As esquadrias de Vidro Temperado/Blindex, deverão ser no tamanho e modelo, e com ferragem conforme especificado em projeto e/ou a critério da FISCALIZAÇÃO, podendo ser alterada ou modificada de acordo com a conveniência ou andamento das obras/serviços.

### **Esquadrias de Ferro**

#### **Acessórios e ferragens para esquadrias de ferro**

Todas as ferragens, tais como dobradiças, cremonas, fechaduras, fechos, etc., devem ser de latão cromado.



A fixação dos caixilhos deve ser feita com grapa de ferro em cauda de andorinha chumbados na alvenaria com argamassa de cimento e areia 1:3 e espaçadas em aproximadamente 60 cm, sendo 2 o número mínimo de grapas de cada lado.

As grapas devem ser fixadas por meio de parafusos de ferro.

Os rebaixos ou encaixes para dobradiças, fechaduras de embutir, chapa-testa, etc., devem ter a forma das ferragens, não sendo toleradas folgas que exijam emendas ou outros artifícios.

Devem ser previstos na execução de gradís, grades, portões e peças pesadas, a colocação de travessas, tirantes e mãos francesas para a perfeita rigidez da estrutura. Em peças de grandes dimensões, expostas ao tempo, devem ser previstas juntas de dilatação.

As dimensões dos perfilados citados como mínimos nos serviços, referem-se sempre a cada dimensão isolada, devendo esta dimensão ser rigorosamente obedecida.

Para caixilhos cuja menor dimensão seja igual ou superior a 2 m, deve-se tomar precauções relativas ao reforço dos montantes e travessas principais, objetivando-se uma maior rigidez do conjunto.

Todos os caixilhos com peças móveis ou peças fixas com ventilação permanente, deve ser devidamente protegidos contra infiltração de águas pluviais, devendo os requadros externos serem obrigatoriamente executados com ferro T.

## **Ferro**

Todos os serviços de serralheria serão executados de acordo com a boa técnica para este tipo de trabalho, obedecendo rigorosamente as indicações e detalhes constantes dos desenhos e as especificações que acompanham os projetos.

---

## **21.2 MÉTODO EXECUTIVO**

---

### **Esquadrias de Madeira**

#### **Recebimento**

As esquadrias serão entregues nas dimensões do projeto com acabamento superficial liso, o que equivale a dizer que serão totalmente aparelhadas e lixadas.

As esquadrias de madeira serão inspecionadas, no recebimento, quanto à qualidade, ao tipo, à quantidade total, ao acabamento, às dimensões e ao funcionamento.

Deverão, após a conferência e aprovação, receber uma demão de selador para madeira.



Os batentes serão fornecidos montados no esquadro, travejados com sarrafos de madeira, inclusive com a respectiva esquadria, porta ou janela. Deverão possuir folga de 3 mm de cada lado, tornando-se desnecessário efetuar repasses com plainas.

As portas serão fornecidas nas dimensões padrão ou de acordo com as dimensões do projeto, podendo ser semi-ocas ou maciças.

### **Armazenagem**

As esquadrias deverão ser armazenadas na posição vertical, sobre calços, e em local isento de cal, cimento, óleos, graxas, e barras de aço.

### **Montagem**

Todos os montantes e quadros serão colados e deverão ser montados com sistema de encaixes tipo espiga, respectivos orifícios tarugados com a mesma madeira dos batentes, a ser fornecida pelo fabricante das esquadrias.

### **Esquadrias de Alumínio**

#### **Recebimento**

As esquadrias serão entregues nas dimensões do projeto com acabamento.

As esquadrias serão fornecidas nas dimensões padrão ou de acordo com as dimensões do projeto.

#### **Armazenagem**

As esquadrias deverão ser armazenadas na posição vertical, sobre calços, e em local isento de cal, cimento, óleos, graxas, e barras de aço.

#### **Montagem**

As esquadrias deverão ser montadas por mão de obra especializada.

### **Esquadrias de Vidro Temperado/Blindex**

#### **Recebimento**

As portas/janelas serão fornecidas nas dimensões padrão ou de acordo com as dimensões do projeto.

#### **Armazenagem**

As esquadrias deverão ser armazenadas na posição vertical, sobre calços, e em local isento de cal, cimento, óleos, graxas, e barras de aço.



## Montagem

As esquadrias deverão ser montadas por mão de obra especializada.

## Esquadrias Ferro

Os quadros serão perfeitamente esquadrihados, tendo os ângulos soldados, bem esmerilhados ou limados, permanecendo sem rebarbas e saliências de solda.

Os furos dos rebites e parafusos serão escariados e as rebarbas, devidamente lixadas e removidas.

As ligações serão feitas por parafusos, rebites ou solda por pontos. Neste último caso, dos pontos de ligação serão espaçados de 8 cm, no máximo, havendo sempre ponto de amarração nas extremidades.

Todas as peças desmontáveis, serão fixadas com parafusos de latão cromado ou niquelado quando fixarem peças com este acabamento.

## Colocação das Esquadrias

Deverão ser atendidas as seguintes disposições:

- a) Colocação nos vãos e locais preparados, inclusive fixar os respectivos chumbadores e marcos;
- b) Nivelamento das esquadrias e o seu perfeito funcionamento, após a fixação definitiva;

Os acessórios, ornatos e aplicações das serralherias, serão colocados após os serviços de argamassa e revestimentos ou devidamente protegidos, até que e conclua toda a obra.

As serralherias serão entregues na obra, protegidas contra oxidação, dentro das seguintes condições:

- a) A superfície metálica será limpa e livre de ferrugem, quer por processos mecânicos, quer por processos químicos.
  - b) A superfície levará uma demão de tinta composta de zarcão e óleo óxido vermelho chumbo e óleo de linhaça recozido.
- b) As ferragens necessárias à fixação, colocação, movimentação ou fechamento das serralherias serão fabricadas ou fornecidas pelos serralheiros e, por eles



colocadas.

Salvo indicações em contrário todas as ferragens serão de latão natural, patinado ou cromado.

---

## **21.3 CRITÉRIOS DE CONTROLE**

---

Controle da aquisição das esquadrias

### **Esquadrias de Madeira**

Na fase de aquisição ou encomenda deverão ser verificados:

- Se o fabricante utiliza madeiras de classificação recomendável para a fabricação de esquadrias;
- Se for utilizada estufa no processo de secagem;
- Se é feito tratamento anti-ataque de microorganismos.

Deverá ser procedida uma avaliação de desempenho das esquadrias quanto aos seguintes aspectos funcionais:

- Estanqueidade à água de chuva;
- Estanqueidade ao ar;
- Estanqueidade a insetos e poeira;
- Isolamento sonoro;
- Iluminação;
- Ventilação;
- Facilidade de manuseio;
- Facilidade de manutenção;
- Durabilidade;
- Resistência aos esforços de uso;
- Resistência a cargas de vento.

### **Esquadrias de Alumínio**

As esquadrias de alumínio serão inspecionadas, no recebimento, quanto à qualidade, ao tipo, à quantidade total, ao acabamento, às dimensões e ao funcionamento.



## **Esquadrias de Vidro Temperado/Blindex**

As esquadrias serão inspecionadas, no recebimento, quanto à qualidade, ao tipo, à quantidade total, ao acabamento, às dimensões e ao funcionamento.

As esquadrias serão entregues nas dimensões do projeto, com certificado de qualidade do vidro temperado;

## **Esquadrias de Ferro**

Todo o material a ser empregado devem ser de boa qualidade e sem defeito de fabricação, ou falhas na laminação. Todos os furos dos rebites ou dos parafusos devem ser escariados e as asperezas limadas.

Todas as junções por justaposição, quer que sejam feitas por meio de parafusos, rebite ou soldas por pontos, devem ter os pontos de amarração espaçados em 8 cm no máximo, havendo sempre pontos de amarração nas extremidades.

---

## **21.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

---

Serão medidas as esquadrias entregues, assentadas e aceitas pela Fiscalização, completas, incluindo todos os acessórios e ferragens, conforme as unidades constantes em Planilha Orçamentária.

O pagamento será por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela Fiscalização.

## **22 - PINTURA**

---

### **22.1 DEFINIÇÃO**

---

Por definição, a tinta é uma composição química, pigmentada ou não, que se transformam em película sólida quando aplicada.

---

### **22.2 MÉTODO EXECUTIVO**

---

#### **Pintura Acrílica**

Inicialmente, deverá ser aplicada uma demão de líquido selador ou fundo preparador de paredes, se a argamassa for fraca, pouco coesa, evitando, assim, seu futuro descascamento.

Para fino acabamento, deverá ser aplicada massa acrílica, sempre em camadas finas. Quando seca, deverá ser lixada com lixa para massa no 100 a 180. O pó deverá ser removido.

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

As paredes existentes serão pintadas com tinta marca Verbras, especificação VERTEX LÁTEX ACRÍLICO, ou de acordo com a recomendação da FISCALIZAÇÃO. As partes soltas e mal aderidas deverão ser eliminadas através de raspagem ou escovação da superfície, feito isso será aplicada uma camada de fundo preparador de paredes. As imperfeições serão corrigidas com massa pva latex e após será aplicada a pintura acrílica em um número de 02 (duas) demãos.

### **Pintura Pisos**

A pintura de pisos será executada com tinta marca VERBRAS, especificação **Cimentados e pisos cinza**, ou de acordo com determinação da FISCALIZAÇÃO.

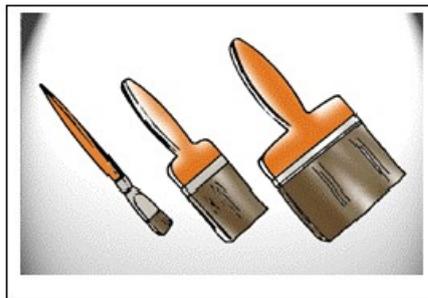
#### **Acessórios para pintura**

#### **Pincéis e Trinchas**

São utilizados na aplicação de esmaltes, tintas a óleo e vernizes. Suas medidas são expressas em polegadas, sendo as de ½” a 4”, as mais utilizadas. Os maiores são utilizados para pinturas de planas e grandes (portas lisas etc.) e os menores, para superfícies irregulares, cantos e emendas.

Para conservá-los, após sua utilização, devem ser passados sobre um jornal e lavados com um solvente tipo aguarrás. As cerdas devem ser arrumadas com um pente e umedecidas com óleo vegetal. Devem, então, ser guardados envoltos com papel impermeável.

Caso a tinta esteja endurecida nas cerdas, deve-se deixar o pincel em um recipiente com solvente tipo removedor, por 15 a 20 minutos. Em seguida, deve-se lavá-lo com aguarrás e enxugá-lo.



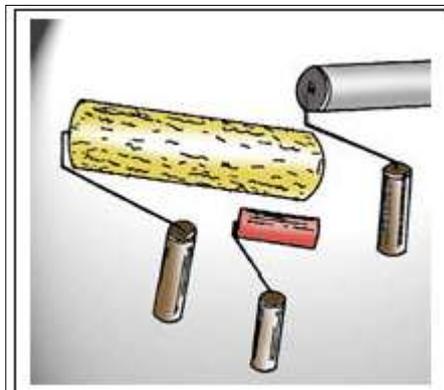
**Fig. 01.** Pincéis e Trinchas

#### **Rolos**

Podem ser de lã de carneiro ou acrílicas, de espuma ou espuma rígida, em diversos tamanhos.

Os de lã são indicados para pintura de paredes com látex. Os de espuma, para pintura com tintas a óleo, esmalte ou verniz. Os rolos de espuma rígida destinam-se à aplicação de acabamentos texturizáveis.

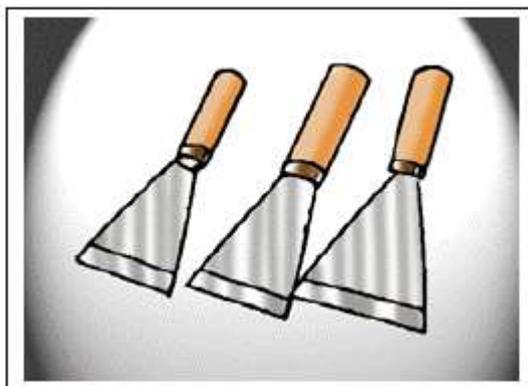
Na aplicação de látex, antes de utilizá-los, devem ser umedecidos com água sendo o excesso retirado, sacudindo-os e esfregando-os contra a parede. Após o uso, devem ser lavados com água e detergente. Na aplicação de esmalte ou tinta a óleo com rolos de espuma, estes devem ser limpos com solvente do tipo aguarrás após a utilização.



**Fig. 02.** Rolos

### **Espátulas**

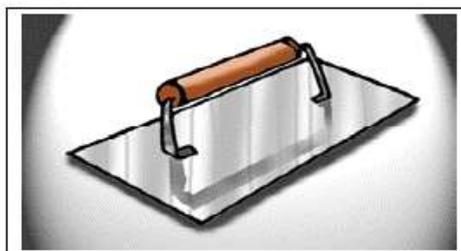
São usadas para a remoção de tintas velhas e para aplicação de massa. São fabricadas em vários tipos e tamanhos.



**Fig. 03.** Espátulas

### **Desempenadeira de aço**

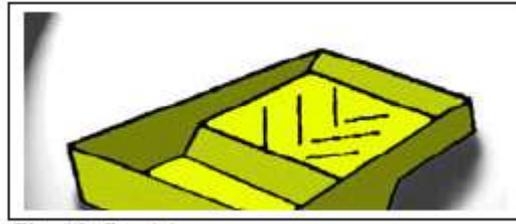
São usadas na aplicação de massa corrida, massa acrílica e argamassa em grandes áreas.



**Fig. 04.** Desempenadeira de aço

### **Bandejas**

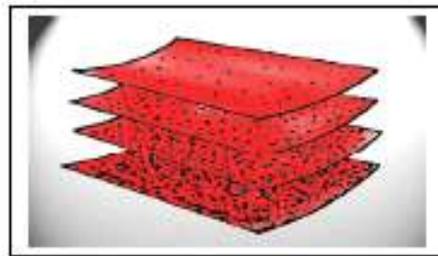
Também chamadas de caçambas de espuma, facilitam a molhagem do rolo de pintura.



**Fig. 05.** Bandeja

### **Lixas**

São utilizadas para uniformizar as superfícies e aumentar a aderência das tintas. Existem quatro tipos de lixas, com diversas granulações: lixa para madeira, lixa para ferro, lixa para massa e lixa d'água.



**Fig. 06.** Lixas

---

## **22.3 CRITÉRIOS DE CONTROLE**

---

### **Controle da execução**

A pintura somente poderá ser iniciada após a cura completa do reboco, ou seja, no mínimo 1 mês após sua conclusão, o que evitará problemas futuros de “eflorescência”, de “calcificação” e de “desagregamento”.

Deverão ser evitadas as diluições em excesso, em desacordo com o recomendado nas latas, pelos fabricantes, o que torna a espessura do filme inferior ao ideal, além de causar problemas de escorrimento. A diluição, quando ocorrer, deverá ser feita com solventes adequados ao tipo de tinta utilizado.

A homogeneização da tinta, antes da aplicação, deverá ser feita com cuidado, para que não venham a ocorrer problemas de cobertura deficiente devido à má distribuição do pigmento.



Deverá ser dada especial atenção às superfícies muito absorventes, no que se refere ao seu selamento, pois um procedimento inadequado poderá gerar problemas na qualidade do acabamento.

Não serão permitidas pinturas em dias chuvosos, pois o excesso de umidade e as temperaturas muito baixas (abaixo de 15o C) impedem que o solvente evapore, causando problemas de secagem retardada.

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

---

## **22.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

---

Os serviços de pintura com PVA látex serão medidos pela área executada, em metros quadrados (m<sup>2</sup>), conforme dimensões do projeto.

O pagamento será efetuado por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela Fiscalização.

## **23 - ESMALTE SINTÉTICO**

---

### **23.1 DEFINIÇÃO**

---

Compreende o fornecimento de materiais e a execução de pintura de paredes, tetos e esquadrias de madeira ou metal com tintas a base de resinas alquídicas, na forma de esmaltes e tintas a óleo.

Por definição, a tinta é uma composição química, pigmentada ou não, que se transformam em película sólida quando aplicada.

A tinta a ser aplicada será da marca Verbras, especificação ESMALTE SINTÉTICO SECAGEM RÁPIDA STANDARD.

---

### **23.2 MÉTODO EXECUTIVO**

---

#### **Aplicação de tinta esmalte ou óleo sobre madeira nova**

A superfície deverá ser lixada com lixa para madeira nº 80 ou 100.

O pó será removido com um pano embebido em aguarrás.

Será aplicada uma demão de fundo nivelador branco fosco, que permite um bom lixamento, uniformização da superfície e economia da tinta de acabamento.

Após seca, a superfície será novamente lixada, com lixa para madeira nº 120 e o pó removido.

Para acabamento fino, deverá ser aplicada massa a óleo, seguida de lixamento com lixa para madeira nº 100 e limpeza do pó.

Será aplicada nova demão de fundo nivelador branco fosco , seguido de novo lixamento com lixa para madeira nº 120 e de limpeza do pó com pano embebido em aguarrás.

A tinta esmalte ou a óleo será aplicada, deixando-se secar e executando lixamentos entre as demãos.

### **Aplicação de tinta esmalte ou óleo sobre metais ferrosos novos**

Caso a peça esteja pintada com primer de serralheiro, este deverá ser eliminado com removedor. Os pontos de ferrugem deverão ser eliminados através de lixamento e lavagem com aguarrás.

Após seca a superfície, será aplicada uma demão de zarcão.

Outra vez seca a superfície, esta deverá ser lixada com lixa de ferro no 150.

O pó será removido com um pano embebido em aguarrás e a tinta de acabamento será, por fim, aplicada.

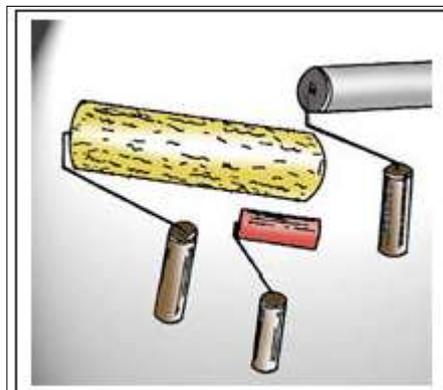
### **Acessórios de Pintura**

#### **Rolos**

Podem ser de lã de carneiro ou acrílicas, de espuma ou espuma rígida, em diversos tamanhos.

Os de lã são indicados para pintura de paredes com látex. Os de espuma, para pintura com tintas a óleo, esmalte ou verniz. Os rolos de espuma rígida destinam-se à aplicação de acabamentos texturizáveis.

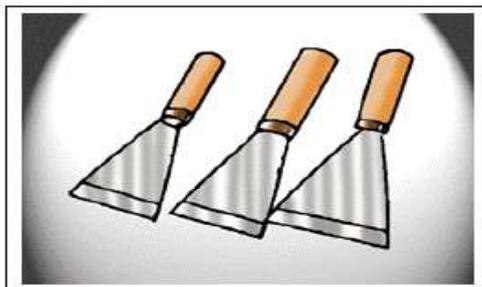
Na aplicação de látex, antes de utilizá-los, devem ser umedecidos com água sendo o excesso retirado, sacudindo-os e esfregando-os contra a parede. Após o uso, devem ser lavados com água e detergente. Na aplicação de esmalte ou tinta a óleo com rolos de espuma, estes devem ser limpos com solvente do tipo aguarrás após a utilização.



**Fig. 01. Rolos**

## Espátulas

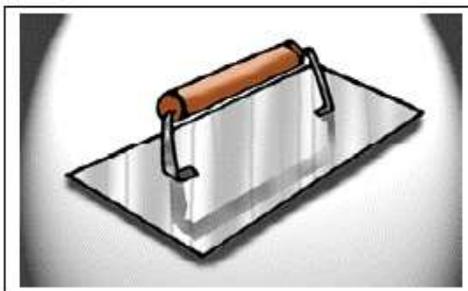
São usadas para a remoção de tintas velhas e para aplicação de massa. São fabricadas em vários tipos e tamanhos.



**Fig. 02.** Espátulas

## Desempenadeira de aço

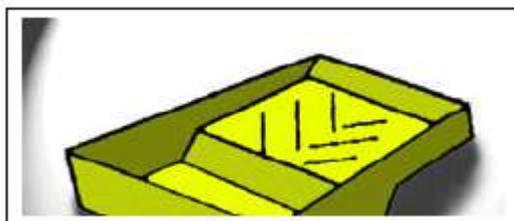
São usadas na aplicação de massa corrida, massa acrílica e argamassa em grandes áreas.



**Fig. 03.** Desempenadeira de aço

## Bandejas

Também chamadas de caçambas de espuma, facilitam a molhagem do rolo de pintura.



**Fig. 04.** Bandeja

## Lixas

São utilizadas para uniformizar as superfícies e aumentar a aderência das tintas. Existem quatro tipos de lixas, com diversas granulações: lixa para madeira, lixa para ferro, lixa para massa e lixa d'água.

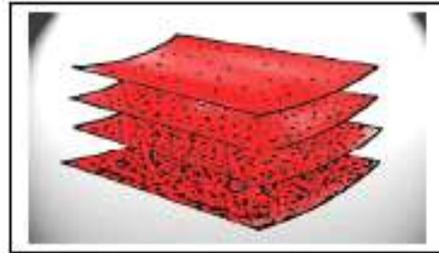


Fig. 05. Lixas

---

### 23.3 CRITÉRIOS DE CONTROLE

---

#### Controle da execução

A pintura com tinta esmalte ou a óleo somente poderá ser iniciada após a cura completa do reboco, ou seja, no mínimo 1 mês após sua conclusão, o que evitará problemas futuros de “eflorescência”, de “calcificação” e de “desagregamento”.

Deverão ser evitadas as diluições em excesso, em desacordo com o recomendado nas latas, pelos fabricantes, o que torna a espessura do filme inferior ao ideal, além de causar problemas de escorrimento. A diluição, quando ocorrer, deverá ser feita com solventes adequados ao tipo de tinta utilizado.

A homogeneização da tinta, antes da aplicação, deverá ser feita com cuidado, para que não venham a ocorrer problemas de cobertura deficiente devido à má distribuição do pigmento.

Deverá ser dada especial atenção às superfícies muito absorventes, no que se refere ao seu selamento, pois um procedimento inadequado poderá gerar problemas na qualidade do acabamento.

Não serão permitidas pinturas ou repinturas sobre metais protegidos por **zarcão** por mais de uma semana, pois decorrido este prazo, a aderência da tinta de acabamento ficará prejudicada.

Não serão permitidas pinturas em dias chuvosos, pois o excesso de umidade e as temperaturas muito baixas (abaixo de 15o C) impedem que o solvente evapore, causando problemas de secagem retardada.

---

### 23.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

---

Os serviços de pintura em esmalte sintético serão medidos pela área executada, em metros quadrados (m<sup>2</sup>), conforme dimensões do projeto.

O pagamento será efetuado por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela FISCALIZAÇÃO.



---

## **24 - INSTALAÇÃO HIDRÁULICA – REGISTROS, VÁLVULAS**

---

### **24.1 DEFINIÇÃO**

---

Compreende o fornecimento e a instalação de registros e válvulas em instalações em que exista necessidade de controle de fluxo de fluidos.

É de fundamental importância a escolha adequada do dispositivo, para que o mesmo ofereça um desempenho eficiente e seguro, o qual deverá estar especificado em projeto.

#### **Materiais**

#### **Registros e Válvulas**

São utilizados nas instalações hidráulicas prediais e nas instalações de gases, ar comprimido etc., destinados ao bloqueio e/ou controle da vazão dos fluidos no interior das tubulações. Os principais registros utilizados são os de gaveta, os de pressão e os de esfera.

---

### **24.2 MÉTODO EXECUTIVO**

---

#### **Registros e Válvulas**

No assentamento dos registros de pressão, das válvulas de descarga e das válvulas de retenção deverá ser observado o sentido do fluxo e posicionamento indicado em projeto.

Em peças com canoplas deverá ser deixada a folga correta para a colocação deste acabamento, o que deverá ser feito somente ao final da obra, evitando-se que os mesmos sejam danificados.

As peças deverão estar instaladas, quando do teste hidrostático da rede, que será efetuado na presença da FISCALIZAÇÃO.

---

### **24.3. CRITÉRIOS DE CONTROLE**

---

#### **Registros e Válvulas**

O controle se dará através da observação dos seguintes aspectos:

- Conferência das peças, quando do recebimento no almoxarifado;
- Verificação do posicionamento em relação aos prumos das paredes, durante a aplicação;
- Verificação quanto à maciez dos mecanismos de funcionamento e quanto à estanqueidade das juntas através dos testes de funcionamento;
- Verificação quanto à proteção dos volantes e canoplas contra estragos.



---

## **24.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

---

Para fins de pagamento, a medição será feita por unidade (un) assentada, testada e aceita pela FISCALIZAÇÃO.

## **25 - INSTALAÇÃO HIDRÁULICA – RESERVATÓRIOS**

---

### **25.1 DEFINIÇÃO**

---

Compreende o fornecimento e a instalação de reservatórios pré-fabricados polietileno; ou o fornecimento dos materiais e a execução de reservatórios de concreto armado, cuja finalidade consiste no armazenamento de água.

---

### **25.2 MÉTODO EXECUTIVO**

---

- Antes da instalação do reservatório pré-fabricados, a estrutura para apoio do mesmo deve estar totalmente pronta e perfeitamente adequada às condições de segurança exigidas.
- Antes do içamento do reservatório, será providenciada a checagem do nivelamento do local onde o mesmo será colocado, providenciando-se as correções necessárias se houver desnivelamento.
- Colocado o reservatório no local definitivo, serão feitos furos nas suas paredes com furadeiras elétricas e brocas de ferro apropriadas às bitolas dos flanges e contra-flanges especificados em projeto. Em seguida, os flanges e contra-flanges serão apertados e dar-se-á início à instalação do registro de comando da saída d'água da torneira de bóia de entrada com flutuador, dos tubos de
- alimentação e de saída, e dos tubos extravasor de ventilação e de limpeza.
- Após esses serviços, o reservatório será cheio para teste da estanqueidade dos locais onde houve a colocação de flanges, o que será feito na presença da FISCALIZAÇÃO.

---

### **25.3 CRITÉRIOS DE CONTROLE**

---

Devem ser observados os padrões de higiene e segurança citados na norma da ABNT, bem como o seu nivelamento.

- Os reservatórios devem, obrigatoriamente, ser providos de tampas para que seja vedada a entrada de animais, insetos e corpos estranhos.
- A FISCALIZAÇÃO deverá verificar se os diâmetros e características dos tubos, conexões, registros e torneira de bóia, estão de acordo com o projeto e em perfeita condições de uso.



---

## **25.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

---

Para fins de pagamento, a medição será por unidade (un) testada e aceita pela FISCALIZAÇÃO.

## **26 - LOUÇAS E METAIS**

---

### **26.1 DEFINIÇÃO**

---

Compreende os aparelhos sanitários e seus respectivos pertences e acessórios, a serem instalados em observância às indicações do projeto, marca DECA ou similar, e às recomendações do fabricante.

---

### **26.2 MÉTODO EXECUTIVO**

---

Todos os aparelhos sanitários e seus respectivos pertences e acessórios, serão instalados com maior esmero e em restrita observância às indicações do projeto, às especificações do memorial descritivo dos serviços e às recomendações do fabricante, que deverá ser DECA ou similar.

#### **Louças**

Antes de iniciar os serviços de instalação das louças, a CONTRATADA deverá submeter à aprovação da Fiscalização os materiais a serem utilizados. O encanador deverá proceder a locação das louças de acordo com pontos de tomada de água e esgoto.

Nessa atividade, deverá ser garantido que nenhuma tubulação se conecte à peça de maneira forçada, visando impedir futuros rompimentos e vazamentos.

Após a locação, deverá ser executada a fixação da peça. Todas as louças deverão ser fixadas, seja através de chumbeiro com argamassa, traço 1:3, seja com a utilização de parafusos com buchas.

A seguir, deverá ser efetuado o rejuntamento entre a peça e a superfície à qual foi fixada com a utilização de argamassa de cimento branco, com ou sem a adição de corantes.

#### **Metais e Acessórios**

Os metais e acessórios deverão, para sua colocação, obedecer às especificações do projeto.

O encanador deverá proceder a remoção de todos os resíduos de argamassa, concreto ou outros materiais que porventura estejam presentes nas roscas e conexões das tubulações às quais serão conectados os metais sanitários. Deverá, também, proceder uma verificação visual quanto a possíveis obstruções nas tubulações e removê-las quando for o caso.



Nas conexões de água deverá ser utilizada a fita veda rosca. Sua aplicação deverá ser efetuada com um mínimo de 02 voltas na conexão que possuir a rosca externa, sempre no mesmo sentido de giro para acoplamento.

Nas conexões de esgoto deverá ser utilizado o anel de borracha, fornecido pelo fabricante da peça, visando a estanqueidade da ligação.

---

### **26.3 CRITÉRIOS DE CONTROLE**

---

Antes de iniciar os serviços de instalação das louças e metais, a CONTRATA DA deverá submeter à aprovação de FISCALIZAÇÃO os materiais a serem utilizados.

Todos os aparelhos serão instalados de forma a permitir a sua fácil limpeza e/ou substituição.

O perfeito estado de cada aparelho será cuidadosamente verificado antes de sua colocação, devendo ser ele novo e não se permitindo quaisquer defeitos decorrentes de fabricação, transporte ou manuseio inadequado.

Todos os acessórios de ligação de água dos aparelhos sanitários, serão arrematados com canopla no acabamento indicado; e todos os metais desses aparelhos, bem como os de sua ligação, terão o acabamento especificado no memorial descritivo dos serviços.

Nenhuma peça deverá estar conectada à tubulação de maneira forçada. Não será aceita a utilização de aderentes tipo epóxi ou silicone nas chumbações ou conexões.

---

### **26.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

---

Os aparelhos sanitários (vaso sanitário, lavatório, mictório, pia completa, tanques, acessórios e outros) serão medidos no local de aplicação, por peça montada, acabada, testada e aceita pela FISCALIZAÇÃO.

O pagamento será por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

## **27 - INSTALAÇÃO SANITÁRIA – TUBOS E CONEXÕES**

---

### **27.1 DEFINIÇÃO**

---

Compreende o fornecimento e o assentamento de tubos, conexões e acessórios de PVC, marca Tigre ou similar, destinados às instalações prediais de esgoto sanitário, conforme especificado em projeto.

#### **Terminologia**

#### **Esgoto Secundário**

Compreende o conjunto de canalizações e peças de utilização às quais os gases provenientes do coletor público não têm acesso, ou seja, são as canalizações responsáveis pela coleta das descargas nos pontos de utilização (tais como pias, lavatórios, mictórios etc) e sua condução até as caixas sifonadas, ralos sifonados, sifões e demais desconectores.

### **Esgoto Primário**

Compreende o conjunto de canalizações às quais os gases provenientes do coletor público têm acesso, ou seja, são as canalizações horizontais e verticais responsáveis pela condução das descargas dos desconectores até o coletor público.

### **Desconectores**

São peças sanitárias que impedem a passagem de gases da rede coletora para o interior da edificação, tais como, caixas sifonadas, ralos sifonados, sifões etc.

---

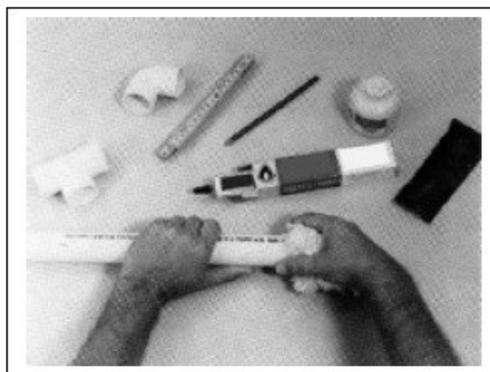
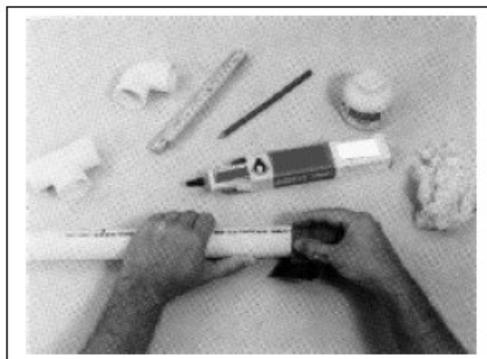
## **27.2 MÉTODO EXECUTIVO**

---

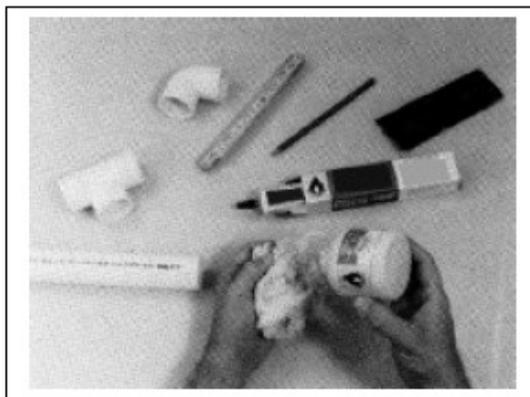
### **Tubos e Conexões com Ponta e Bolsa para Soldar**

#### **Procedimentos de Montagem**

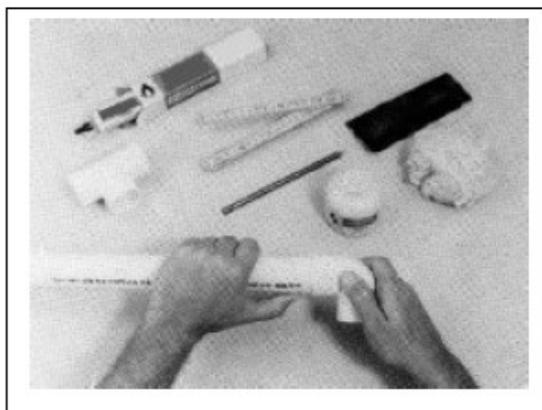
A ponta e a bolsa dos tubos serão limpas.



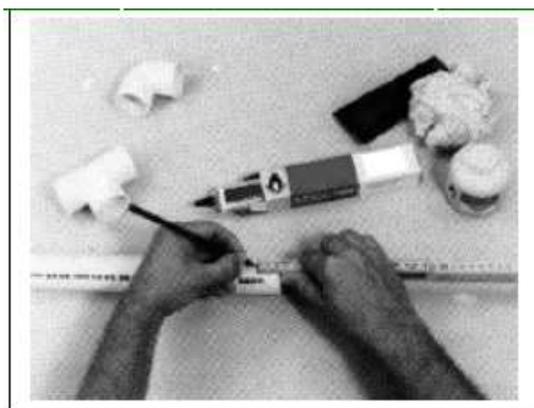
Em seguida, a bolsa e a ponta deverão ser lixadas até que seja retirado todo o brilho.



Ponta e bolsa deverão ser novamente limpos, eliminando-se todo vestígio de sujeira ou gordura.



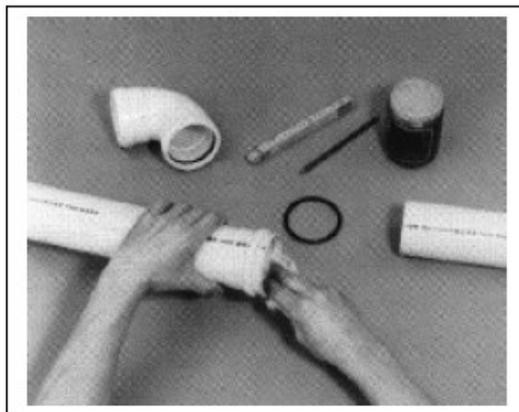
Na ponta do tubo, será marcada a profundidade da bolsa.



A ponta do tubo será introduzida na bolsa, observando-se a marca referente à profundidade da bolsa.

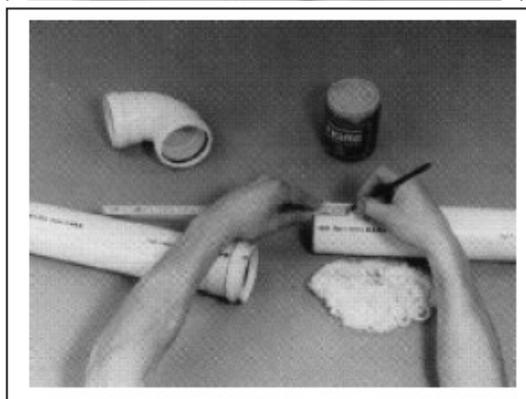
## **Tubos e Conexões com Ponta e Bolsa com Anel de Borracha**

### **Procedimentos de Montagem**



A ponta e a bolsa dos tubos serão limpas, com pano ou estopa, tomando-se especial cuidado na virola, onde será alojado o anel.

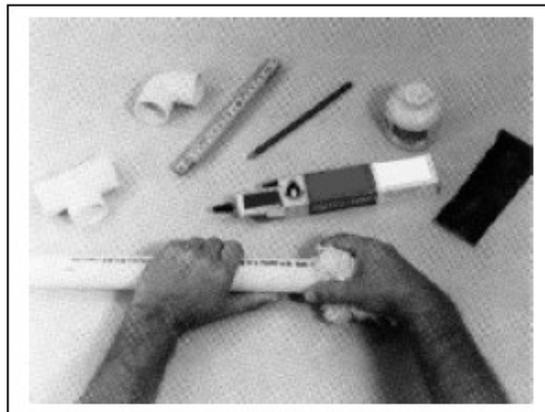
O anel será colocado na virola da bolsa.



Na ponta do tubo, será marcada a profundidade da bolsa



Deverá ser aplicada pasta lubrificante no anel e na ponta do tubo. Não será admitido o uso de óleo ou graxa, que poderão atacar o anel de borracha.



A ponta do tubo será encaixada no fundo da bolsa e recuada 5mm, se a tubulação for exposta, e 2mm, se a tubulação for embutida, tendo como referência a marca feita anteriormente.

Quando forem utilizadas conexões, a ponta da conexão deverá ser introduzida até o fundo da bolsa do tubo. Em instalações expostas, as conexões deverão ser fixadas com abraçadeiras, o que evitará deslizamentos

Observação:

Quando houver necessidade de cortar um tubo, esta operação deverá ser perpendicular ao eixo do mesmo. Após o corte, as rebarbas deverão ser removidas com uma rasqueta e a ponta do tubo será chanfrada.

### **Ligações de Pias e Lavatórios**

Nas ligações das válvulas de pias e lavatórios convencionais ao tubo de esgoto secundário, deverão ser utilizadas conexões adequadas. Não serão admitidas ligações das válvulas diretamente ao tubo.



### **Instalação das caixas sifonadas**

O diâmetro de saída da caixa sifonada deverá ser superior ou igual ao do ramal de esgoto a ela conectado.

Quanto ao número de entradas, poderão ser utilizadas caixas de 1, 3 ou 7 entradas, dependendo do número de aparelhos que para ela irão contribuir, as quais estarão definidas em projeto.

Por questões práticas, mesmo que a instalação possua 3 ou menos aparelhos, poderá ser adotada caixa de 7 entradas, para facilitar a escolha da melhor posição de cada uma das ligações dos ramais.

Para a abertura dos furos de entrada das caixas, será utilizada uma furadeira elétrica ou manual, fazendo furo ao lado de furo.

### **Instalação de ralos sifonados**

Quando existir a possibilidade de retorno dos gases para o inferior da residência, originando o mau cheiro característico, os ralos serão conectados a caixas sifonadas. Por sua vez, as tubulações de esgotos deverão ser conectadas a tubos de ventilação para dispersão dos gases diretamente na atmosfera.

### **Instalação de caixas secas**

A sua ligação, quando feita no esgoto primário, se dará através de uma caixa sifonada (no caso de Box de banheiro).

Para coleta de águas pluviais, nunca se deverá conectar a saída da caixa seca à rede de esgotos e sim às tubulações próprias para recolherem as águas de chuvas.

### **Tubulação de ventilação**

O sistema de ventilação da instalação predial de esgotos sanitários deverá ser executado de acordo com o preconizado na Norma da ABNT NBR 8160/83.

---

## **27.3 CRITÉRIOS DE CONTROLE**

---

### **Controle da Montagem**

Conformidade com o projeto A CONTRATADA deverá assegurar-se de que o traçado e o diâmetro das tubulações sigam rigorosamente o previsto no projeto executivo.

### **Declividade**

As declividades constantes no projeto deverão ser consideradas como mínimas, devendo ser procedida uma verificação geral dos níveis até a rede urbana, antes da instalação dos coletores.

Para os ramais de descarga, a declividade mínima será de 2%.



## Juntas

Nos tubos com anel de borracha, o acoplamento deverá ocorrer sem deslocamento do anel, de maneira a garantir a estanqueidade contra a infiltração de água e a penetração de raízes.

## Proteção da rede

Durante a obra, as extremidades dos tubos deverão ser protegidas e vedadas até a montagem dos aparelhos sanitários.

## Verificação e Teste

Com o acompanhamento da Fiscalização, todas as tubulações da instalação de esgoto sanitário primário serão testadas com água ou ar comprimido, sob a pressão mínima de 3,0 m de coluna d'água, antes da instalação dos aparelhos, e submetidas a uma prova de fumaça, sobre pressão mínima de 25,0 m de coluna d'água, depois da colocação dos aparelhos. Em ambas as provas, as canalizações deverão permanecer sob a pressão de prova durante 15 minutos. Os ensaios serão executados de acordo com o prescrito na NB-19/50.

---

## 27.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

---

A medição será feita por metro de tubo assentado, testado e aceito pela Fiscalização, incluindo as conexões utilizadas. Em alguns casos, quando previsto em contrato, tubos, conexões e acessórios poderão ser medidos separadamente, por unidade (un) assentada.

O pagamento será por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela Fiscalização.

## 28 - INSTALAÇÃO SANITÁRIA – CAIXAS/FOSSA/SUMIDOURO

---

### 28.1 DEFINIÇÃO

---

#### Caixas

Consiste na execução das caixas de inspeção nas redes domiciliares de esgoto e nas ligações dos ramais aos coletores de esgoto.

Constituem caixas de inspeção:

- As caixas de reunião (“**CR**”) do esgoto primário nas instalações sanitárias domiciliares;
- As caixas destinadas à retenção de gordura (“**CG**”) nas instalações domiciliares;
- As caixas de passagem de passeio (“**CP**”) das redes secundárias de ligação dos ramais de esgoto, destinadas a permitir o acesso para manutenção ou a mudança de



direção da rede.

### **Fossa**

O tanque ou fossa séptica é uma unidade de tratamento primário de esgoto doméstico na qual são feitas a separação e degradação da matéria sólida contida no esgoto.

### **Sumidouro**

O sumidouro é um poço sem laje de fundo que permite a penetração do efluente do conjunto séptico no solo.

---

## **28.2 MÉTODO EXECUTIVO**

---

### **Caixas de Reunião (“CR”)**

Terão dimensões internas, em planta, previstas em projeto.

O fundo, que corresponde à fundação da caixa, será constituído por uma camada de concreto simples com 10,0cm de espessura e  $f_{ck} = 13,5$  MPa.

As paredes da caixa serão em alvenaria de tijolos cerâmicos de 1 / 2 vez, assentados com argamassa traço T5 (1:4:2 de cimento, areia e arenoso).

Internamente, serão rebocadas com argamassa traço T1 (1:3 de cimento e areia) e terão as paredes revestidas com argamassa, também no traço T5. O fundo terá um enchimento com declividade no sentido da tubulação efluente e acabamento liso. Este enchimento será executado com argamassa traço T3 (1:3 de cimento e areia + VEDACIT).

A tampa será em concreto armado  $f_{ck} = 13,5$  MPa ,

### **Caixas de Gordura (“CG”)**

Serão executadas com dimensões, forma e acabamentos idênticos aos das Caixas de Reunião.

Deverão possuir uma chicana intermediária, executada em concreto armado, destinada a conter as graxas e gorduras. Sua função é conter tais materiais, evitando que os mesmos acessem a fossa ou a rede coletora de esgotos e provoquem entupimentos.

A partir do início de seu funcionamento, deverão ser inspecionadas regularmente e limpas, pelo menos, 1 vez a cada 30 dias.

### **Caixas de Passagem de Passeio**



As Caixas de Passagem de Passeio terão dimensões internas variáveis, de acordo com seu tipo, e especificações de construção das paredes e fundo análogos às das Caixas de Reunião.

A tampa deverá ser executada com concreto  $fck = 15 \text{ MPa}$  e terá uma espessura de 7cm.

### **Considerações Gerais**

Todas as caixas CR, CG e CP serão revestidas externamente com reboco, executado com argamassa traço T1 (1:3 de cimento e areia).

- No caso de base de caixa, especificada com concreto simples  $fck = 13,5 \text{ MPa}$  e espessura de 10 cm, esta poderá ser substituída pela utilização de uma tampa em concreto armado, tendo-se o cuidado de se indicar, com clareza, a face superior da placa ( por exemplo, adoção de uma marca “LADO PARA CIMA”), para que se tenha a certeza de que a ferragem positiva fique posicionada corretamente, isto é, para baixo.

Quando se tratar da execução de caixas de passeios, deverão ser providenciados todos os arremates a sua volta, de maneira a evitar infiltrações e desmoronamentos dos pavimentos existentes.

### **Fossa**

Será construído em concreto. Para garantir a impermeabilização, estanqueidade, segurança e durabilidade da mesma, o tanque deverá ser revestido internamente (chapisco, emboço e reboco) com argamassa 1:3 e espessura 1,5cm.

Deverá ser observado o afastamento mínimo de 1,50m de qualquer parede, obstáculos, árvores ou cerca de divisa de terreno e de acordo com o tamanho do terreno.

O tanque séptico deverá ser construído em uma escavação prismática retangular, de acordo com o cálculo do volume obtido pelo número de residentes, sendo que sua capacidade mínima será de 2.100 litros.

Deverá ser observada a diferença de nível de 0,05m entre a entrada e a saída do efluente, possibilitando um escoamento constante.

A tampa do tanque séptico deverá ser constituída de 4 lajes independentes (conforme projeto), de forma a permitir o acesso para manutenção e limpeza do tanque, com a remoção do lodo e da espuma acumulados, assim como a desobstrução dos dispositivos internos. As lajes deverão ser executadas em local próximo, utilizando de ferragem e concreto necessários, de preferência à sombra, com cura adequada, de forma a garantir rigidez à estrutura, segurança e a vedação do equipamento.

### **Sumidouro**



Os sumidouros podem ser construídos de tijolo maciço ou blocos de concreto ou ainda com anéis pré-moldados de concreto.

O diâmetro e a profundidade dos sumidouros dependem da quantidade de efluentes e do tipo de solo. Mas não devem ter menos de 1 m de diâmetro e nem mais de 3m de profundidade, para simplificar a construção.

A construção de um sumidouro começa pela escavação de buraco, a cerca de 3 m da fossa séptica e em nível um pouco mais baixo, para facilitar o escoamento dos efluentes por gravidade.

Deve ficar distante a 1,50m de quaisquer obstáculos, tais como paredes, árvores, ou divisa de terreno, de acordo com o espaço ou tamanho do terreno.

A profundidade do buraco deve ser de 70 cm maior que a altura final do sumidouro. Isso permite a colocação de uma camada de brita, no fundo do sumidouro, para infiltração mais rápida no solo e de uma camada de terra, de 20cm, sobre a tampa do sumidouro.

---

### **28.3 CRITÉRIOS DE CONTROLE**

---

As medidas das caixas/fossa/sumidouro serão sempre referidas às dimensões internas, de acordo o projeto.

---

### **28.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

---

A medição será efetuada por unidade , conforme seu tipo, pronta, com a respectiva tampa e arremates, e aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

Estão incluídos nos custos os serviços de escavação, acerto de fundo de vala, interligação da tubulação afluente e efluente e reaterro compactado.

---

## **29 – INSTALAÇÃO ELÉTRICA - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA**

---

---

### **29.1 DEFINIÇÃO**

---

Compreende o fornecimento e a instalação, nas edificações, de quadro de distribuição de energia elétrica.

#### **Materiais**

Os materiais estão definidos conforme especificado no projeto.

---

### **29.2 MÉTODO EXECUTIVO**

---

Será feito um corte na alvenaria para a instalação do quadro, conforme projeto elétrico, observando-se localização, nível, prumo e alinhamento.



Por fim, o quadro será chumbado à alvenaria com argamassa traço (1:5 de cimento e areia).

---

### **29.3 CRITÉRIOS DE CONTROLE**

---

A instalação do quadro deverá estar rigorosamente de acordo com o projeto elétrico no que diz respeito a localização, dimensões, espaço disponível para disjuntores ou fusíveis e eletrodutos conectados, bem como modelo e marca.

Deverá ser verificado o correto funcionamento das portas e a livre passagem dos arames guias nos eletrodutos.

---

### **29.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

---

A medição será por unidade assentada e aceita pela Fiscalização.

O pagamento será efetuado por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela Fiscalização.

## **30 - INSTALAÇÃO ELÉTRICA - INTERLIGAÇÕES ATÉ QUADRO GERAL – FIOS E CABOS**

---

### **30.1 DEFINIÇÃO**

---

Compreende o fornecimento, enfição nos eletrodutos ou lançamento nas eletrocalhas, ligações e identificações das extremidades, de fios e cabos.

---

### **30.2 MÉTODO EXECUTIVO**

---

Os materiais estão definidos conforme especificado no projeto.

Os cortes dos condutores deverão ser executados nas medidas necessárias à enfição, com objetivo de evitar emendas.

---

### **30.3 CRITÉRIOS DE CONTROLE**

---

Após a enfição e lançamento dos condutores nos eletrodutos e eletrocalhas deverá ser verificada a continuidade de cada condutor e o isolamento entre condutores e condutores e terra.

---

### **30.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

---

A medição será por metro (m) de condutor instalado, e por bitola.



O pagamento será efetuado por preço unitário contratual, após a conclusão, incluindo a apresentação de relatórios de isolamento e continuidade e conforme medição aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

## **31- INSTALAÇÃO ELÉTRICA - INTERLIGAÇÕES ATÉ QUADRO GERAL – ELETRODUTOS E CONEXÕES**

---

### **31.1 DEFINIÇÃO**

---

Compreende o fornecimento e a instalação de eletrodutos e conexões em PVC rígido ou ferro esmaltado, de sobrepor ou embutidos, visando a condução de fios ou cabos de energia, telefonia ou lógica.

#### **Materiais**

Os materiais estão definidos conforme especificado no projeto.

---

### **31.2 MÉTODO EXECUTIVO**

---

#### **INSTALAÇÃO EM PAREDES E LAJES**

A princípio, as instalações serão embutidas nas paredes e lajes ou onde se fizerem necessárias, a menos que especificado de outra forma em projeto.

O assentamento de eletrodutos deverá obedecer ao projeto elétrico em nível, prumo e alinhamento.

Quando se tratarem de instalações embutidas em alvenaria, o serviço consistirá na abertura de rasgos, no assentamento dos eletrodutos e suas conexões, na passagem de um arame guia em seu interior, para enfição, e na sua chumbação nos rasgos, com argamassa de cimento e areia.

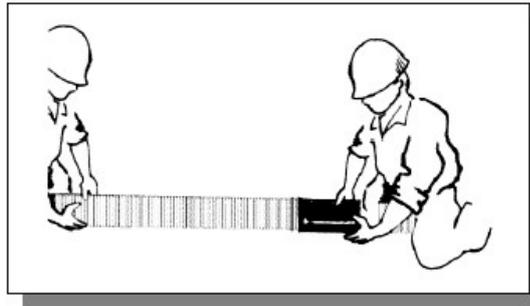
Os cortes necessários ao embutimento dos eletrodutos deverão ser efetuados com o máximo de cuidado, com o objetivo de causar o menor dano possível aos serviços já concluídos.

O rasgo deverá ser preenchido empregando-se uma argamassa traço T4 (1:5 de cimento e areia).

Quando embutidas em concreto, caixas e tubulações deverão ser firmemente fixadas às formas, antes da concretagem.

#### **INSTALAÇÃO EM VALAS**

1- A primeira pessoa guia a extremidade de um duto na entrada da luva de conexão do outro duto.



**FIG. 01** - Detalhe da Conexão à Luva

2. Quando os dois dutos estiverem alinhados a conexão é feita sob pressão.
3. Para uma perfeita conexão, certifique-se se o traço indicador preto esteja totalmente dentro da luva (Grau IP67 ou IP54).

### **COMPACTAÇÃO**

- 4- O fundo da vala deve ser preparado procurando obter uma superfície mais plana possível, evitando as alterações de perfil.
- 5- Os dutos NOVOTUB dispensam o envelopamento em concreto, sendo enterrados diretamente. A compactação deve ser efetuada manualmente com areia ou terra, evitando utilizar pedras ou materiais que possam danificar os dutos.



**FIG. 02** - Detalhe da instalação em vala

- 6- Colocar uma camada de 30 cm de terra ou areia bem compactada acima dos dutos.



7- Colocar a fita de advertência acima da primeira camada de terra compactada.

8- Terminar normalmente o reaterro da vala.

---

### **31.3 CRITÉRIOS DE CONTROLE**

---

A execução das instalações só poderá ser feita por pessoal especializado, que já tenha executado obras similares, ficando a CONTRATADA responsável pela equipe indicada.

Não se admitirão curvaturas de eletrodutos.

Tubulações acima de 1" de diâmetro não serão curvadas a 90 graus, sendo usadas curvas fabricadas.

Os tubos serão cortados com serra e terão os bordos limpos para remoção de rebarbas.

Não serão admitidos eletrodutos com assentamento visivelmente forçado, a frio ou com utilização de calor.

---

### **31.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

---

A medição será por metro linear (m) de eletroduto instalado.

Caixas de passagem, caixas para tomadas, interruptores etc. serão medidos separadamente, conforme composições próprias.

O pagamento será efetuado por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

## **32 - INSTALAÇÃO ELÉTRICA - FUSÍVEIS, DISJUNTORES E CHAVES**

---

### **32.1 DEFINIÇÃO**

---

Compreende o fornecimento de materiais necessários, a instalação e respectivos testes de fusíveis, disjuntores e chaves, que compõem os equipamentos de segurança do sistema de distribuição de energia elétrica.

---

### **32.2 MÉTODO EXECUTIVO**

---

Conforme especificado em projeto.

---

### **32.3 CRITÉRIOS DE CONTROLE**

---

Os equipamentos deverão ser instalados rigorosamente de acordo com o projeto elétrico, não se admitindo alterações sem o prévio consentimento do seu autor.



Após a energização, deverá ser verificada a correta alimentação dos circuitos.

### **Fusíveis**

Antes da energização, deverá ser verificado o perfeito alinhamento, nivelamento e espaçamentos recomendados pelas normas e pelo fabricante.

### **Disjuntores**

Antes da energização do disjuntor, deverá ser verificada a livre movimentação da alavanca através de acionamento da mesma.

### **Chaves**

Antes da energização, deverá ser verificado o perfeito encaixe entre as partes macho da chave e a parte fêmea da alavanca, além da perfeita movimentação do conjunto.

---

## **32.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

---

A medição será por unidade aplicada testada e aceita pela FISCALIZAÇÃO.

O pagamento será efetuado por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela Fiscalização.

## **33 - INSTALAÇÃO ELÉTRICA - LUMINÁRIAS INTERNAS E EXTERNAS**

---

### **33.1 DEFINIÇÃO**

---

Consiste no fornecimento e instalação de luminárias internas e externas deverão ser instaladas com suas respectivas lâmpadas (incandescentes, fluorescentes, mistas e a vapor de mercúrio) e seus reatores.

Os materiais, seus modelos estão definidos no projeto.

---

### **33.2 MÉTODO EXECUTIVO**

---

A montagem seguirá as orientações do fabricante e do projeto.

Basicamente, compreenderá:

- A locação conforme projeto;
- A fixação da luminária na forma indicada no projeto;
- A ligação elétrica da mesma às bases do reator, quando houver;



- A instalação das lâmpadas e reposição de forro, se houver;
- O teste de funcionamento.

---

### **33.3 CRITÉRIOS DE CONTROLE**

---

#### **Controle do material**

As luminárias, sejam para lâmpadas fluorescentes ou incandescentes, mistas ou a vapor de mercúrio obedecerão às Normas pertinentes da ABNT, tendo resistência adequada e possuindo espaço suficiente para permitir as ligações necessárias.

Além do aspecto estético desejado, serão observadas as recomendações a seguir:

- Todas as peças de aço das luminárias serão protegidas contra corrosão, mediante pintura, esmaltação, zincagem ou outros processos equivalentes;
- As peças de vidro das luminárias deverão ser montadas de forma a oferecer segurança, tendo espessura adequada e arestas expostas lapidadas, de forma a evitar cortes quando manipuladas.
- As luminárias destinadas a embutir deverão ser construídas de material incombustível e que não seja danificado sob condições normais de serviço. Seu invólucro deverá abrigar todas as partes vivas ou condutores de energia, condutos e porta-lâmpadas, permitindo-se, porém, a fixação de lâmpadas e “starters” na sua face externa;
- Luminárias destinadas a funcionar em locais úmidos, deverão ser construídas de forma a impedir a penetração de umidade em eletroduto, porta-lâmpadas e demais partes elétricas. Não se devem empregar materiais absorventes nesses aparelhos;
- Toda luminária deverá apresentar, em local visível, as seguintes informações:
  - Nome do fabricante ou marca registrada;
  - Tensão de alimentação.
- Potências máximas dos dispositivos que nele podem ser instalados (lâmpadas, reatores, etc.);

#### **Controle da instalação**

A montagem deverá estar rigorosamente de acordo com o projeto e as especificações do fabricante.

Antes da energização deverá ser verificada a situação das ligações e, após, se foco e luminosidade estão de acordo com o projetado, com o auxílio de um luxímetro.

---

### **33.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

---



A medição será por a unidade (un) instalada, testada e aceita pela Fiscalização.

O pagamento será por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

## **34 - INSTALAÇÃO ELÉTRICA – TOMADAS E INTERRUPTORES**

---

### **34.1 DEFINIÇÃO**

---

Compreende o fornecimento de materiais e a instalação de:

- Tomadas;
- Interruptores;
- Campainhas;
- Caixas de passagem para fios e cabos e;
- Caixas para a instalação de luminárias (pontos de luz).

Nas composições vinculadas a esta Especificação estão consideradas as caixas isoladamente ou com suas tomadas, interruptores, ou campainhas, devendo ser utilizadas, para orçamento e medição, conforme projeto definido.

Todos os materiais, seus modelos e marcas estão definidos no projeto.

---

### **34.2 MÉTODO EXECUTIVO**

---

#### **Caixas**

As caixas serão colocadas conforme especificado em projeto, obedecendo nível, prumo e alinhamento.

Quando se tratarem de instalações embutidas em alvenaria, o serviço consistirá na abertura de rasgo, no assentamento da caixa e conexão aos eletrodutos e na sua chumbação no rasgo, com argamassa de cimento e areia.

Os cortes necessários ao embutimento das caixas deverão ser efetuados com o máximo de cuidado, com o objetivo de causar o menor dano possível aos serviços já concluídos.

A chumbação deverá ser feita empregando-se uma argamassa traço T4 (1:5 de cimento e areia).

Quando embutidas em concreto, as caixas deverão ser firmemente fixadas às formas, antes da concretagem. Serão ainda preenchidas com areia lavada, a fim de impedir sua obstrução pelo concreto.



### **Tomadas, interruptores e campainhas**

Conforme definido em projeto.

---

## **34.3 CRITÉRIOS DE CONTROLE**

---

### **Controle do material**

#### **Tomadas, interruptores e campainhas**

Todos os dispositivos a serem instalados deverão ser novos e ter procedência de fornecedor idôneo e conhecido no mercado.

Deverão ser testados e substituídos, caso apresentem defeitos de fabricação ou danos de instalação.

#### **Controle da execução**

Todos os serviços necessários à instalação dos pontos deverão ser realizados de acordo com o projeto, com as especificações técnicas e normas da concessionária de energia e com as Normas da ABNT.

A execução das instalações só poderá ser feita por pessoal especializado, que já tenha executado obras similares, ficando a CONTRATADA responsável pela equipe indicada.

Toda a instalação será inspecionada e testada tão logo seja concluída, sendo verificada a continuidade e o isolamento dos circuitos e o funcionamento dos interruptores e proteções.

#### **Caixas**

As caixas embutidas serão niveladas, aprumadas e deverão facear os revestimentos dos paramentos, de maneira que não fiquem muito profundas após a execução do acabamento final.

---

## **34.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

---

Os serviços serão medidos por unidade instalada.

A medição somente será efetuada após a energização e teste da instalação, com posterior aceite pela FISCALIZAÇÃO.

Estão incluídos nos preços os serviços de abertura dos rasgos e chumbação das caixas, isoladas ou com suas tomadas, interruptores ou campainhas, além de seus respectivos espelhos e acabamentos.

Eletrodutos, conexões, fios ou cabos serão medidos separadamente, conforme composições pertinentes.



O pagamento será efetuado por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

## **35 – CORRIMÃO AÇO GALVANIZADO**

---

### **35.1 DEFINIÇÃO**

---

Apoio lateral de escada, rampa, feito com materiais como: madeira, aço, mármore, bambu, ferro e outros

---

### **35.2 MÉTODO EXECUTIVO**

---

A estrutura do corrimão deverá ser executada em aço galvanizado, obedecendo as orientações da FISCALIZAÇÃO.

As soldas deverão ter espessura mínima de  $\frac{1}{4}$ .  
Para auxílio dos cortes de ferragens deve usar serra circular de bancada.

---

### **35.3 CRITÉRIOS DE CONTROLE**

---

Os materiais utilizados deverão obedecer os padrões de qualidade, sempre de acordo com as Normas Técnicas Brasileiras.

---

### **35.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

---

Os serviços aceitos serão medidos em metro linear.

## **36 – ALAMBRADO COM ESTRUTURA EM TUDO DE AÇO GALVANIZADO**

---

### **36.1 DEFINIÇÃO**

---

Apoio lateral de escada, rampa, feito com materiais como: madeira, aço, mármore, bambu, ferro e outros

---

### **36.2 MÉTODO EXECUTIVO**

---

Será estruturado por tubos de aço galvanizado, com costura DIN 2440, diâmetro de 2", com tela de arame galvanizado, fio 14 BWG e malha quadrada de 5X5cm.

Os montantes e travamentos serão fixados por soldas elétricas.

Todos os locais onde houver ponto de solda e/ou corte, deverão ser isentos de rebarbas, poeira, gordura, graxa, ferrugem ou qualquer outro contaminante.

A tela deverá ser esticada, transpassada e amarrada no requadro do portão.



---

### **36.3 CRITÉRIOS DE CONTROLE**

---

Os materiais utilizados deverão obedecer os padrões de qualidade, sempre de acordo com as Normas Técnicas Brasileiras.

---

### **36.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

---

Os serviços aceitos serão medidos em metro quadrado.

## **37 – LIMPEZA DA OBRA**

---

### **37.1 DEFINIÇÃO**

---

Execução da limpeza geral das obras e serviços, de seus complementos, de seus acessos, interligações e entornos, e demais partes afetadas com a execução das obras e dos serviços e tratamento final das partes executadas

---

### **37.2 MÉTODO EXECUTIVO**

---

Deverão ser previamente retirados todos os detritos e restos de materiais de todas as partes da obra e de seus complementos, que serão removidos para o bota fora apropriado.

Em seguida será feita uma varredura geral da obra.

Posteriormente será feita uma limpeza prévia de todos os pisos, paredes, tetos, portas, janelas e vidros, divisórias, etc., com flanela umedecida ligeiramente em solução de sabão neutro e flanela seca, limpa, para retirada de toda poeira.

Far-se-á após, a lavagem e limpeza com retirada de manchas, respingos e sujeiras da seguinte maneira:

- Paredes Pintadas, Vidros, divisórias:

Utilizar esponja embebida de solução de sabão neutro, em seguida flanela em água pura e depois flanela seca.

Não deverão ser usadas espátulas de metal na limpeza da obra, para se evitar arranhões.

O controle das operações de limpeza será feito por inspeção visual da qualidade dos serviços.

---

*Antônio Osvaldo Cristo dos Santos*  
*Engenheiro Civil*  
*CREA: 26.818-D/PA*