



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
Agronomia

---



# **TÉCNICAS CONSTRUTIVAS RURAIS**

Noções básicas para gerenciamento de obras

Original

Prof. Carlos Frederico Hermeto Bueno

Revisado e Readaptado

Prof. Dr. Rodrigo Couto Santos

DOURADOS - MS

2020

## Sumário

TÉCNICAS CONSTRUTIVAS RURAIS.....	2
1. TRABALHOS PRELIMINARES .....	3
1.1. Programa .....	3
1.2. Escolha do local .....	3
1.3. O Projeto .....	4
1.4. Organização da praça de trabalho .....	4
1.5. Pesquisa do subsolo.....	5
1.6. Terraplanagem ou acerto do terreno.....	5
1.7. Locação da obra .....	6
2. TRABALHOS DE EXECUÇÃO .....	12
2.1. Alicerce ou fundação.....	12
2.2. Obras em concreto armado.....	16
2.3. Alvenaria .....	25
2.4. Andaimos.....	31
2.5. Telhados .....	33
2.6. Pavimentação .....	45
2.7. Instalações Água e Esgotos .....	48
2.8. Instalações Elétricas .....	48
2.9. Revestimentos .....	49
2.10. Esquadrias .....	52
3. ACABAMENTOS .....	53
4. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA .....	53

## TÉCNICAS CONSTRUTIVAS RURAIS

### **Princípio fundamental das construções**

O princípio que deve nortear qualquer construção, grande ou pequena é o de fazer uma obra praticamente **perfeita**, no **menor tempo possível** e ao **menor custo**, aproveitando o máximo rendimento das ferramentas e da mão-de-obra.

Logicamente é muito difícil, senão impossível, fazer-se a obra perfeita, mas deve-se procurar, por todos os meios, aproximar-se desta situação. Para que isto seja possível torna-se necessário, acentuada atenção em todas as fases de construção. Estas fases são: trabalhos preliminares, de execução e de acabamento.

### **Trabalhos preliminares**

São os trabalhos iniciais que antecedem a construção propriamente dita, dentre eles: elaboração do programa, escolha do local, estudo do subsolo, anteprojeto e projeto, organização da praça de trabalho, acerto do terreno e locação da obra.

### **Trabalhos de execução**

Consta da construção propriamente dita, dentre eles: abertura das valas de fundação, consolidação do terreno, alicerces, baldrames, obras em concreto, aterros e apiloamento, paredes e divisórias, armação de andaimes, engradamento e cobertura do telhado, pisos, forros, esquadrias, assentamento das tubulações de água, esgotos e eletricidade, revestimentos das paredes, dentre outros.

### **Trabalhos de acabamentos**

Constitui a parte final da obra, dentre eles: assentamento de ferragem nas esquadrias, rodapés, aparelhos elétricos, aparelhos sanitários, equipamentos, vidros, pintura, limpeza geral, dentre outros.

Analisemos agora detalhadamente cada item.

# 1. TRABALHOS PRELIMINARES

## 1.1. Programa

Para se organizar o projeto de uma construção qualquer deve-se levar em conta três fatores básicos:

- lista dos cômodos e componentes que a obra irá necessitar;
- conhecimento aprofundado do mecanismo de serviços que ali serão realizados;
- existência de códigos normadores.

**Exemplo:** Para se planejar uma maternidade de suínos são necessários conhecimentos de Economia, de Sociologia, de Zootecnia e de Construções, pois o projeto deve-se adequar as condições técnico-econômicas da propriedade, à raça dos animais, às especificações de produção, ao manejo, à forma de trabalho, aos equipamentos e às condições físicas do terreno, a cultura local e regional de modo a possibilitar que os trabalhos diários se desenvolvam com **segurança, rapidez e menor esforço físico**, apresentando ainda lucratividade. Esta programação deve ser elaborada em comum acordo com o proprietário, sendo necessário o conhecimento do projetista das condições locais.



Dois modelos de maternidade de suínos

## 1.2. Escolha do local

Compõe-se de uma série de averiguações a fim de que se possa tirar do local o máximo de vantagens. Várias questões devem ser analisadas na escolha do local, as principais são:

- Não há impedimento legal para uso do terreno?
- A topografia permite a implantação econômica da obra?
- A natureza do subsolo permite uma construção estável e pouco onerosa?
- O local permite um fluxograma eficiente?
- Oferece boas condições quanto a vias de acesso, direção de ventos, clima, pouco barulho?
- Há possibilidade de obtenção de boa água e energia elétrica?
- Há possibilidade de escoamento de águas pluviais, águas servidas e dejetos?
- Análise do mercado local. Seu produto terá aceitação na região?
- Existe disponibilidade de matéria prima na região?
- Oferece facilidade para manejo, tratamento e destino final para os resíduos? Etc..

Terrenos muito acidentados ou pelo contrário, possíveis de inundação devem ser rejeitados em detrimento de outros que exijam menor movimento de terra e/ou drenagem e impermeabilizações.

O terreno ideal é o seco, firme, com leve inclinação, em local calmo, bem arejado e com boa insolação. Não sendo possível ter-se-á que lançar mão de artifícios que encarecerão a obra.

### 1.3. O Projeto

Existem inúmeros tipos de projetos, tais como: estrutural, arquitetônico, hidráulico, sanitário, elétrico, de decoração, de urbanização, etc.. De um modo geral as exigências e normas são muitas parecidas. Nesta apostila vamos retratar apenas o projeto arquitetônico.

Os projetos constam de duas partes, a gráfica e a descritiva. A parte gráfica compõem os desenhos fazendo parte a planta de situação-orientação, a planta baixa, os cortes (longitudinal e transversal), os detalhes, a planta de cobertura e a(s) fachada(s).

A parte descritiva contém as especificações técnicas, o memorial descritivo, o orçamento e o cronograma físico-financeiro.

A apresentação gráfica prevê, na fase de composição do programa, o ante-projeto (estudo), que são tentativas ou esboços, inicialmente sem escala, onde se busca ordenar os espaços e passar as idéias para o papel. A maioria das negociações com os proprietários se dá nesta etapa. Convém ressaltar que atualmente, visto as adequações comerciais decorrentes da globalização, esta etapa de ante-projeto passou a ser de extrema importância, pois muitas vezes é nesta fase que são fechados” os grandes negócios.

Somente após o ante-projeto estar do agrado geral é que se inicia a elaboração do projeto, que no caso do Projeto Arquitetônico, já foi visto em desenho técnico.

#### Memorial descritivo

É onde o projetista justifica a solução abordada. Deve ser uma dissertação clara, direta e simples. Os temas são abordados na seqüência mostrada nas fases de construção, ou seja: trabalhos preliminares, trabalhos de execução e trabalhos de acabamento. Dentro de cada fase deve-se destacar cada etapa.

Indica claramente as técnicas construtivas e os materiais a serem utilizados em cada item da construção. No entanto, somente em obras de vulto ou licitações é que há a necessidade do memorial. Fora destes casos, a explicação é verbal entre projetista e cliente ou mesmo pode deixar de existir.

#### Orçamento

É a estimativa do custo da obra. Construtores práticos costumam fazer um **orçamento sumário**, resultado da área da construção multiplicada por um custo arbitrário para mão-de-obra e material ou mesmo para o global da construção. Este custo arbitrário é baseado nas últimas obras que este construtor fez dentro do mesmo padrão de acabamento, ou obras próximas parecidas. Para países em desenvolvimento, sofrendo por oscilações na área econômica é um método perigoso.

Já o **orçamento detalhado** é um processo minucioso que se avalia os custos atuais de cada item, como materiais, mão-de-obra, leis sociais, despesas de projetos e aprovações, serviço de escritório, administração e margem de lucro. Exige bastante prática, visão e atenção estando no entanto, também sujeito a erros.

### 1.4. Organização da praça de trabalho

Antes de iniciar-se a construção, há a necessidade de preparar o terreno previamente, de modo a conter a obra e mais uma área suficiente para a circulação de veículos, pessoal e depósito de materiais. Este local denomina-se “canteiro de obras” ou “praça de trabalho”.

Uma boa praça deve ter as seguintes características:

- Ser vedada aos animais e pessoas estranhas ao serviço;
- Conter espaço desimpedido para carga e descarga;
- Fácil acesso a veículos e pessoas;
- Possuir depósito provisório para guarda de materiais como cimento, azulejos, etc., e ferramentas. Aí ficará também cópia do projeto a ser executado para consultas;
- Ponto de água de boa qualidade;
- Ponto de energia elétrica.

Primeiramente é feito o acerto do terreno, em seguida construção das instalações provisórias como o galpão para depósito, tablado para preparo de argamassa e concreto (ou fixação da betoneira), instalação hidráulica e elétrica, etc..

É importante observar que os materiais devem ser dispostos na praça de trabalho de modo a permitir rápida execução das diversas fases da construção.

Todos estes fatores aliados possibilitarão seguir **o princípio fundamental das construções**, qual seja a de fazer obra “perfeita”, ao “menor tempo” com “menor custo”.

### 1.5. Pesquisa do subsolo

É necessário para se planejar o tipo de alicerce a ser indicado. Para construções de vulto, sujeitas a elevadas cargas, o serviço é entregue a firmas especializadas e registradas no CREA (Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia) as quais dispõem de técnicos e equipamentos para sondagens. Estas sondagens determinarão o perfil do leito resistente para determinadas cargas, indicando profundidade e sugerindo soluções.

Para obras urbanas, de pequeno porte e para construções rurais, muitas vezes é suficiente uma simples observação do terreno. Um terreno de pouca resistência pode ser denunciado na própria superfície, algumas vezes aparecendo alagada, outras vezes mostrando cor indicativa da presença de matéria orgânica em decomposição. A observação da estrutura de construções vizinhas também pode ser uma forma de verificar se o terreno possui boa resistência.

### 1.6. Terraplanagem ou acerto do terreno

Instalações rurais como aviários, estábulos, pocilgas entre outros, exigem terrenos planos a fim de facilitar a construção, não onerar o alicerce e facilitar a movimentação dentro da instalação.



A terraplanagem de grandes áreas exige trator de esteira ou pelo menos trator de pneu com lâmina, retirando-se a terra com caminhões.

Serviços em áreas reduzidas podem ser feitos com ferramentas manuais, retirando-se a terra com carroças, caminhões ou mesmo carrinho de mão.

Antes de se realizar a terraplanagem é necessário que se faça a limpeza da superfície do terreno, bem como de demolições caso forem necessárias.

Normalmente a terraplanagem consiste em corte e aterro. Os aterros devem ser feitos por superposições de camadas de 0,20 a 0,40 m de espessura (sem a presença de matéria orgânica, entulhos ou restos de vegetação), recalçadas (bem compactadas) de modo a apresentar uma boa resistência e poder servir de base para a construção.



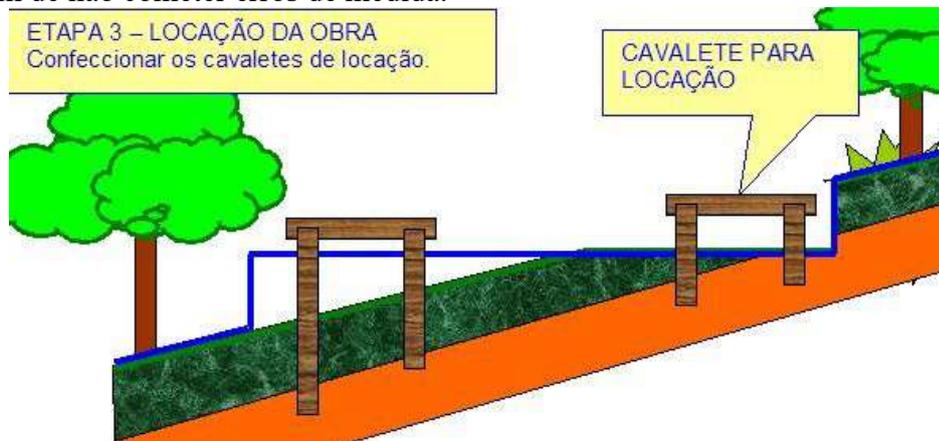
Corte e Aterro

### 1.7. Locação da obra

Locar uma construção é marcar no terreno as projeções de paredes e alicerces, de conformidade com a planta baixa. Dois processos são usuais, cavalete e tábua corrida.

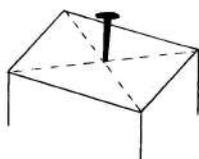
#### Processo cavalete

É utilizado para terrenos planos ou levemente inclinados. Deve-se usar trena de boa qualidade, a fim de não cometer erros de medida.



A locação de uma obra por esse método consta dos seguintes passos:

- 1) Verificar a posição da linha principal (fachada) pela PLANTA DE SITUAÇÃO-ORIENTAÇÃO, determinando-se a linha A-B de modo que  $AB > L$ . A marcação AB pode ser feita por pontaletes ligados por linha de nylon.

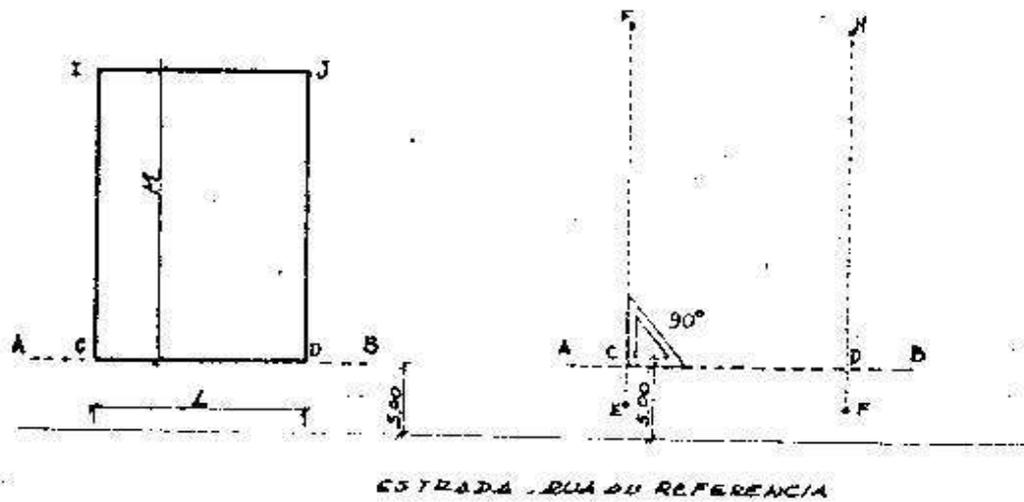


PONTALETE

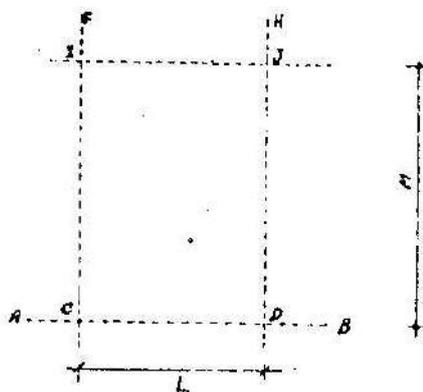
ESQUADRO DE BARBANTE



- 2) Marcar sobre AB os pontos C e D correspondentes a largura L da construção.
- 3) Com um esquadro, aplica-se ângulos de  $90^\circ$ , previsto na planta baixa, a partir de C e D. Determina-se a seguir as linhas ECF e GDH.

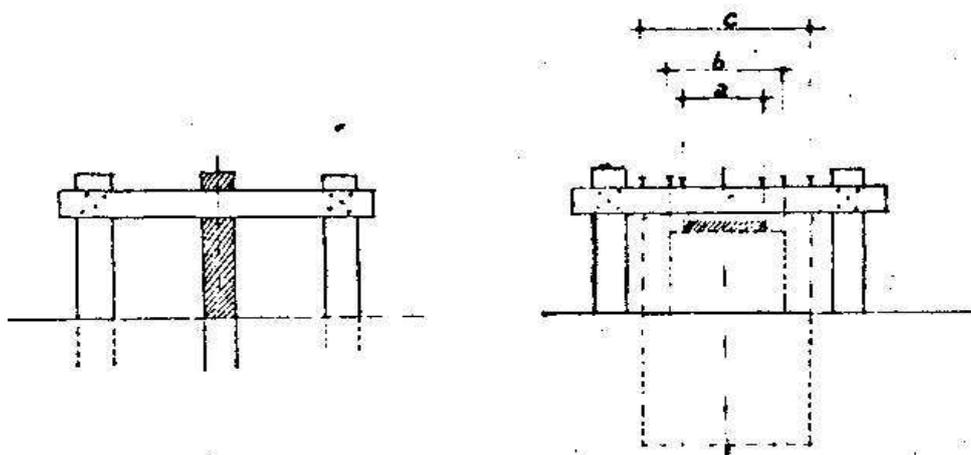


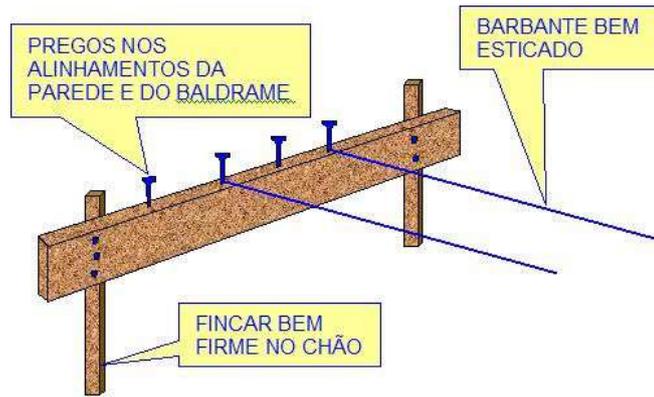
- 4) Nas linhas marcadas, locar I e J, de modo a corresponderem a M (profundidade da construção).



Fica assim determinado no terreno o perímetro da construção.

- 5) Nos pontos A, B, C, D, E, F, G, H colocam-se cavaletes feitos de tábuas serradas, firmemente cravados no solo.

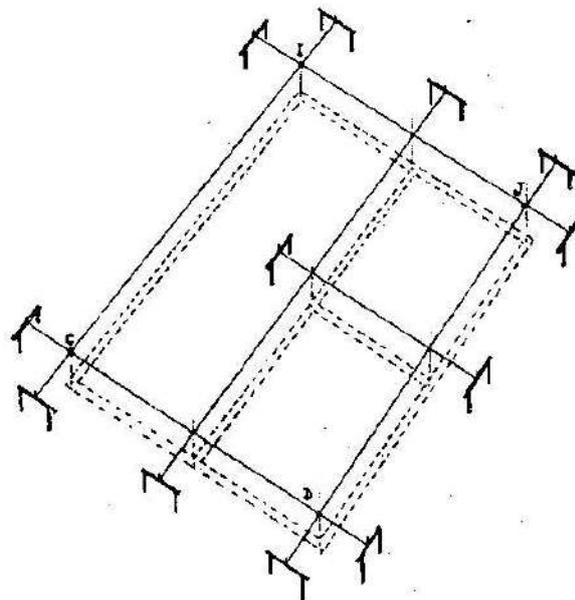
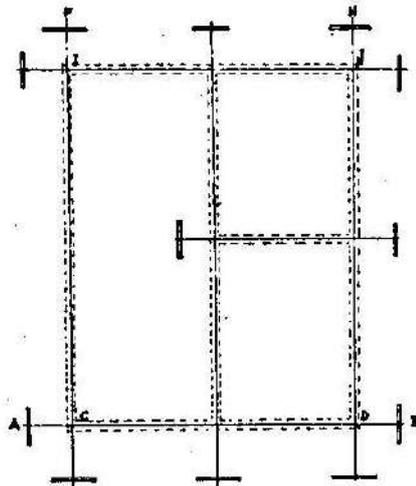




6) A seguir marca-se com pregos as distâncias  $a$ ,  $b$ ,  $c$ . Sendo,  $a$  = espessura da parede,  $b$  = espessura baldrame e  $c$  = espessura alicerce.

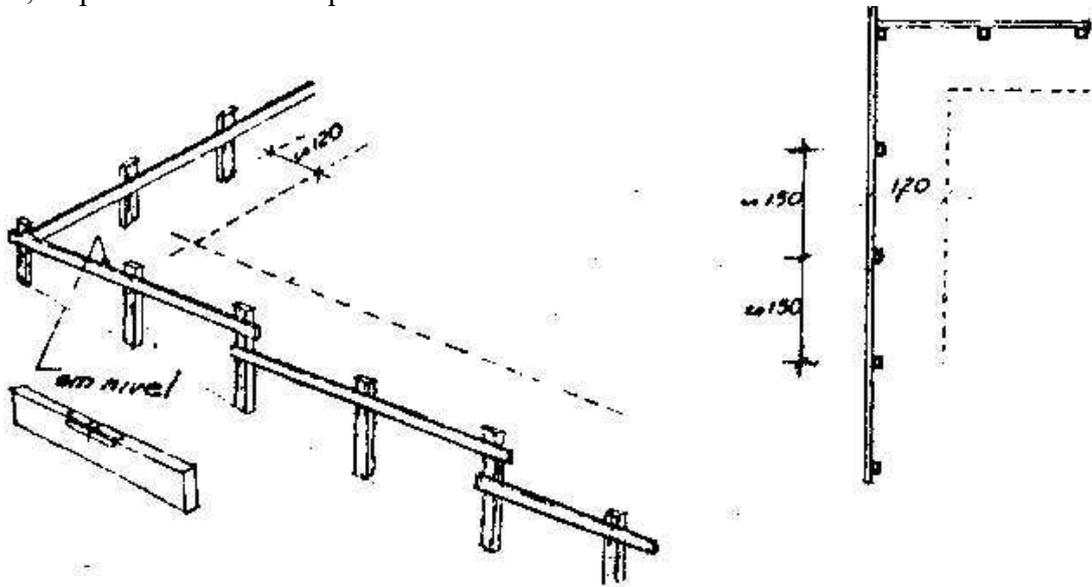
Quando se quiser abrir as valas dos alicerces basta ligar os pregos correspondentes sobre os cavaletes, com cordão de nylon (linha de pescar) e riscar sobre o solo a sua projeção.

Da mesma forma, após o alicerce, para fazer a fôrma do baldrame, ligam-se os pregos correspondentes. Da mesma forma para a espessura das paredes. Paredes intermediárias serão locadas da mesma forma. Abaixo temos em planta e perspectiva a obra a obra marcada.

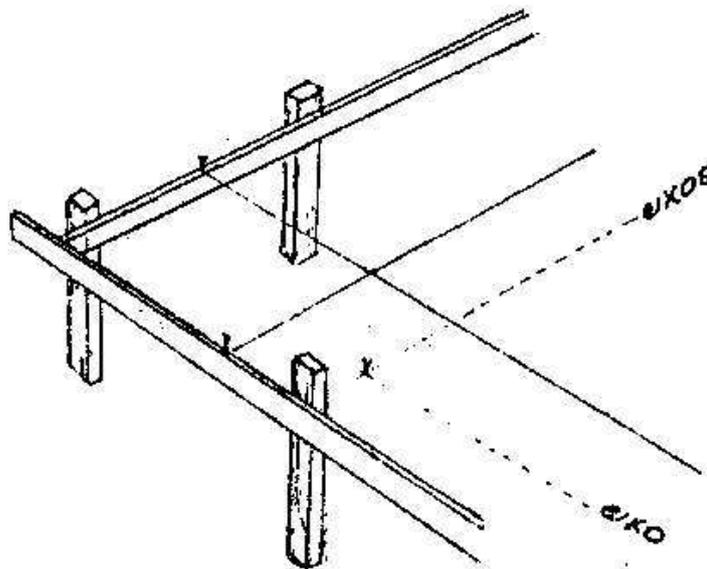


### Processo Tábua Corrida

Usado para terrenos inclinados. Para sua aplicação seguir os passos de 1 a 4 do processo anterior, respeitando o fato de que as medidas se fazem na horizontal.



Os eixos são determinados a partir de pregos fixados sobre as tábuas.



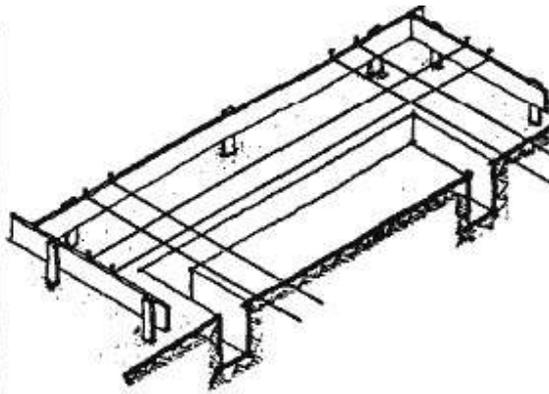
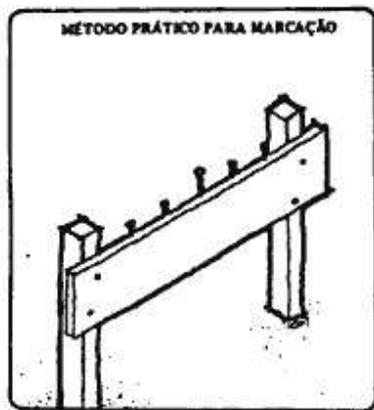




Ilustração de marcação de terreno – Processo da tábua corrida

## 2. TRABALHOS DE EXECUÇÃO

Abrange a execução propriamente dita da obra, realizados após os trabalhos preliminares. Inicia-se com a abertura das valas onde serão construídos os alicerces.



### 2.1. Alicerce ou fundação

São obras enterradas no solo com a finalidade de receber todas as cargas da construção transmitindo-as uniformemente sobre o leito da fundação (solo).

A necessidade de enterrar as fundações visa evitar o escorregamento lateral e eliminar a camada superficial, geralmente composta de material em decomposição (de baixa resistência).

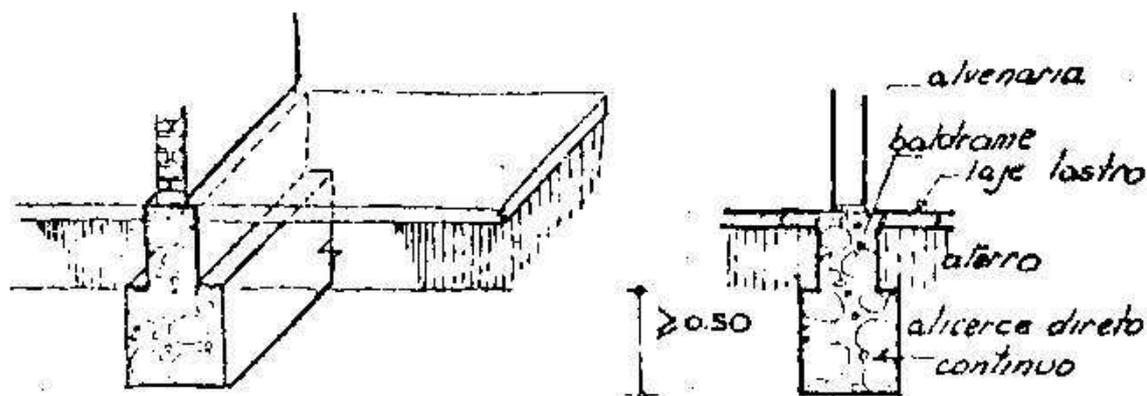
O leito de fundação é o plano que se prepara no subsolo para o assentamento dos alicerces.

**Tipos de fundações:** podem ser diretas ou indiretas, subdividindo-se as diretas em contínuas e descontínuas.

#### a) Fundações diretas contínuas

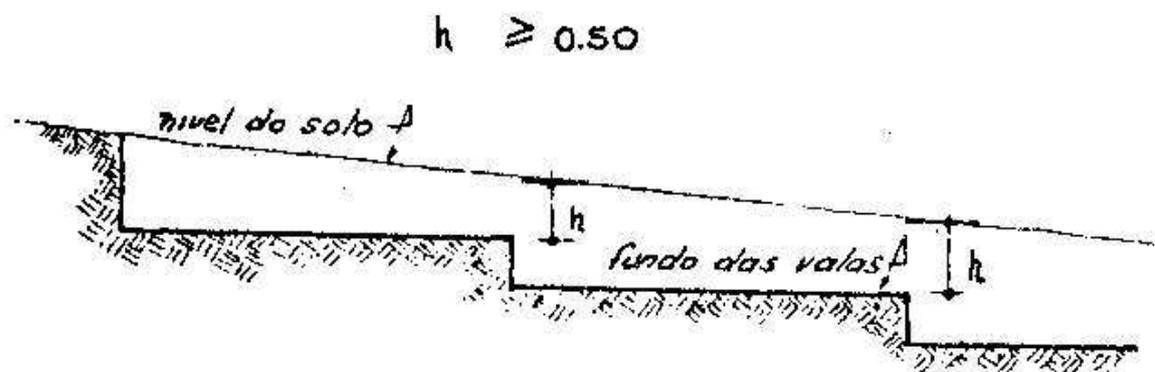
São utilizadas quando o leito resistente encontra-se a profundidade inferior a 1,0 m. Para obras rurais e habitações de 1 ou 2 pavimentos o leito resistente pode ser encontrado muitas vezes a essa profundidade. A norma exige como profundidade mínima para fundação de 0,50 m. Fundações diretas contínuas são valas contínuas sob todos os segmentos das paredes.





Após o estudo de resistência e a locação da obra são abertas as valas nas dimensões especificadas pelo projeto.

O fundo da vala contínua deve ser plano (nivelado). Para terrenos inclinados o fundo é feito em degraus de modo que não haja altura menor que 0,50 m, a fim de eliminar a camada superficial.



Após abertura da vala, deve-se fazer a compactação do seu fundo com soquete de ferro, a fim de promover a consolidação do terreno e evitar a mistura de terra solta com o material do alçerço.

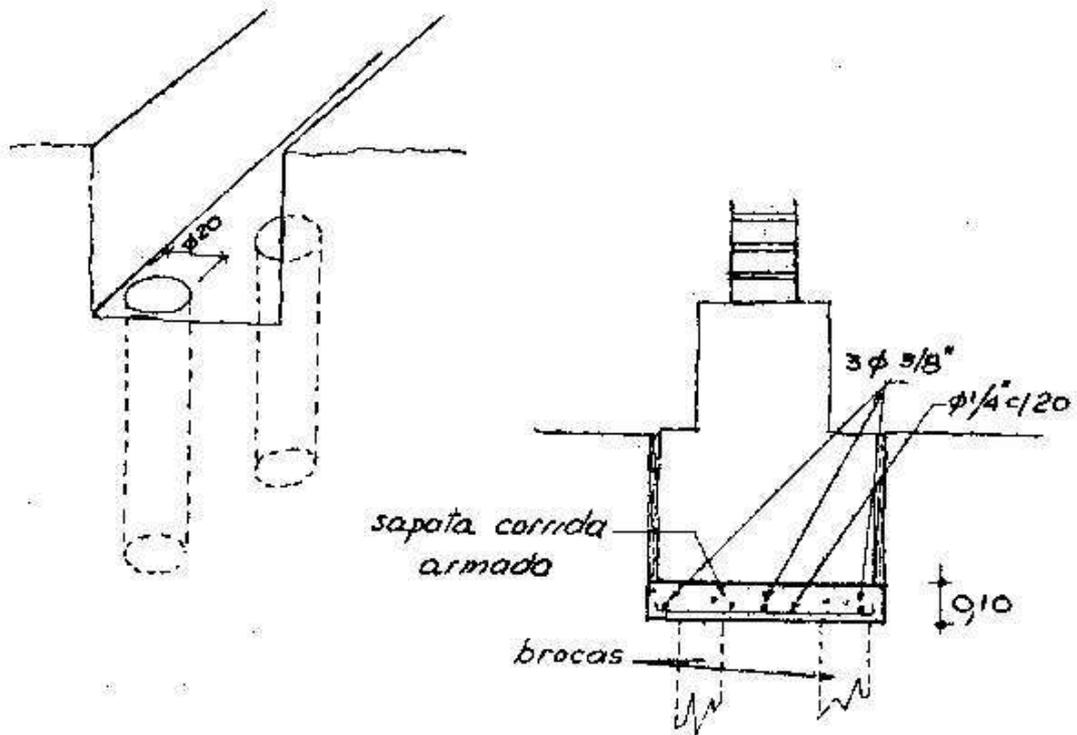
Alguns pontos devem ser observados nesta fase, tais como presença de pontos fracos por presença de lixo, formigueiros, etc., os quais devem ser eliminados com enchimento de pedra ou terra apiloada. O enchimento das valas pode ser feito com os seguintes materiais: concreto ciclópico, alvenaria de blocos de concreto argamassados, alvenaria de tijolos queimados argamassados, alvenaria de pedra sem argamassa.

### Baldrames

A fim de elevar o piso da construção em relação ao terreno utiliza-se o baldrame. Os materiais podem ser os mesmos usados no alçerço.

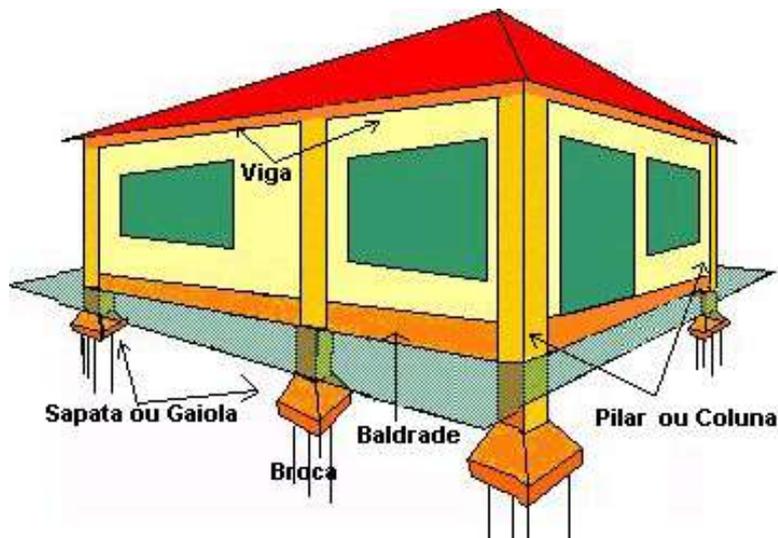
A fim de não aprofundar as fundações diretas contínuas além de 0,5 m pode-se usar o artifício de alcançar leito de maior resistência com o auxílio de brocas. Estas são furos feitos com um trado de 20 cm de diâmetro. As brocas são feitas a cada 0,50 m aprofundando até o solo resistente. Finalmente enche-se os furos de concreto.

As cabeças são cobertas com concreto armada, conforme desenho específico. Sobre estas, eleva-se o alçerço normalmente.

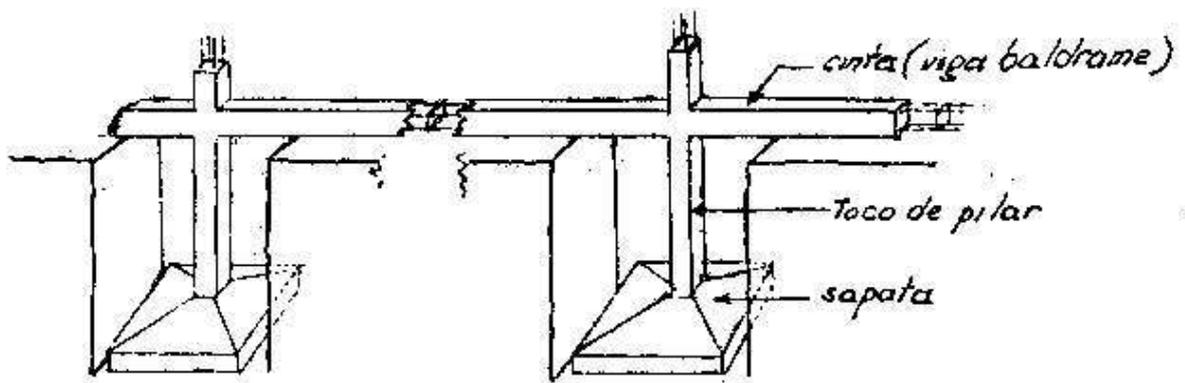


### b) Fundações diretas descontínuas

Indicadas para leitos resistentes a 1,0 m abaixo do nível do solo. Também para o caso específico de projetos cujas cargas de telhado, lajes e alvenarias sejam carregados em vigas e estas aos pilares, e estes por sua vez ao alicerce. A fundação portanto restringir-se-á ao pilar. São limitadas a 5,0 m de profundidade do leito resistente.



A fundação direta descontínua consta de: sapata em concreto armado; toco de pilar e pilar; e viga baldrame, unindo os tocos de pilar.



**CORTE NA FACE ANTERIOR DAS CAVAS**

Os pilares e sapatas são, geralmente (mas não obrigatoriamente), de seção quadrada cujas dimensões serão compatíveis com as cargas e a resistência do terreno.



O fato das fundações diretas descontínuas chegarem até 5m de profundidade, faz com que o artifício do uso de brocas sob as sapatas armadas seja comum na maioria das vezes. Isto faz com que o toco de pilar tenha sua profundidade reduzida e a sapata se apoie no leito resistente através das brocas.



### **c) Fundação indireta**

Utilizadas quando o leito resistente acha-se a profundidade superior a 5,0 m. Ambos os processos anteriores seriam antieconômicos, tornando-se necessário a utilização de estacas (concreto ou madeira) ou tubulões concretados. Utilizadas geralmente para obras civis em forma de prédios com mais de 2 pavimentos. Devem ser entregues a firmas especializadas de engenharia civil, que utilizam os chamados “bate-estacas”.



## 2.2. Obras em concreto armado

Constituem as estruturas fundamentais sob a forma de pilares, vigas, lajes e sapatas. O concreto simples resiste apenas a esforços de compressão, devendo associar-se a armadura de ferro para resistir a esforços de tração, flexão e cisalhamento.

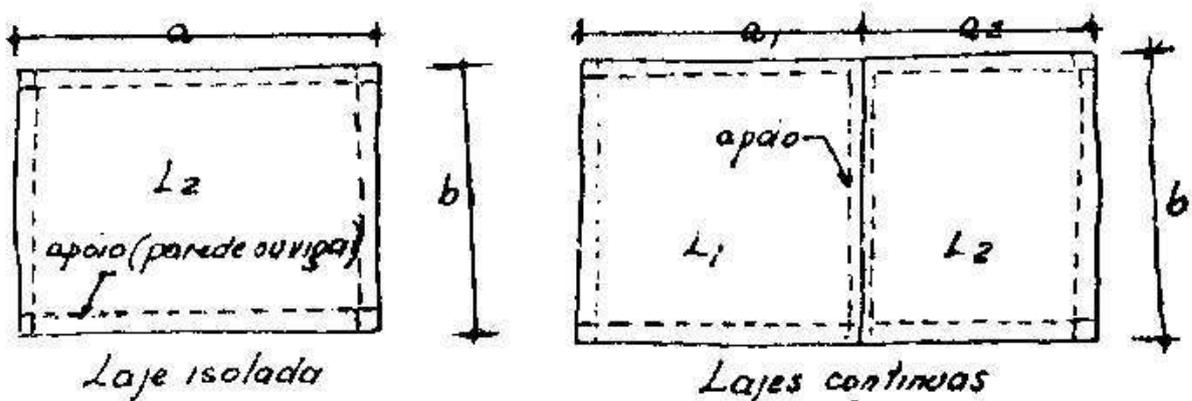
### a) Lajes Maciças

São placas de concreto armado, de pequena espessura em relação as suas outras dimensões e tem por finalidade suportar cargas perpendiculares pelas suas maiores dimensões (esforços de flexão).



No meio rural, elas são mais aplicadas em pisos, paredes de reservatórios, pontes, etc.

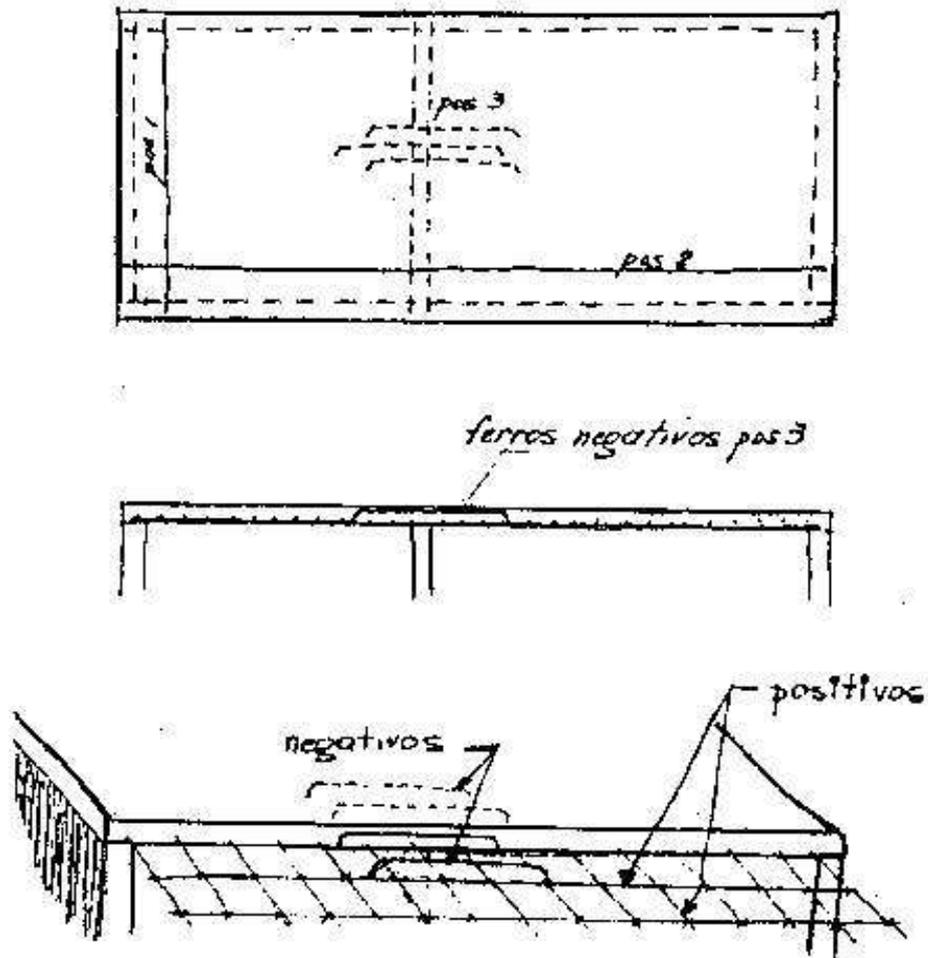
As lajes podem ser simples ou contínuas. As lajes simples (ou isoladas) apoiam-se nas suas extremidades, não possuindo continuidade com lajes vizinhas. As lajes contínuas por sua vez possuem continuidade com lajes vizinhas e também são apoiadas nas suas extremidades.



A malha formada pela ferragem é colocada na parte inferior da laje (ferros positivos).

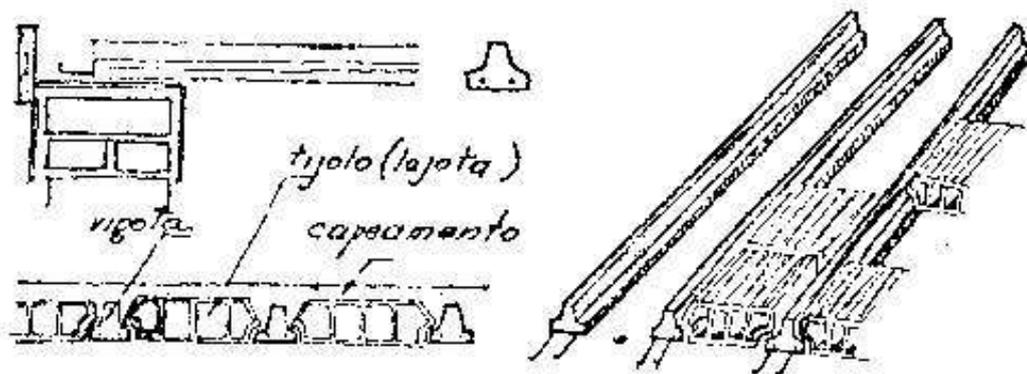
No caso das lajes contínuas, sobre os apoios intermediários, coloca-se armação na parte superior da laje durante a concretagem (ferros negativos).

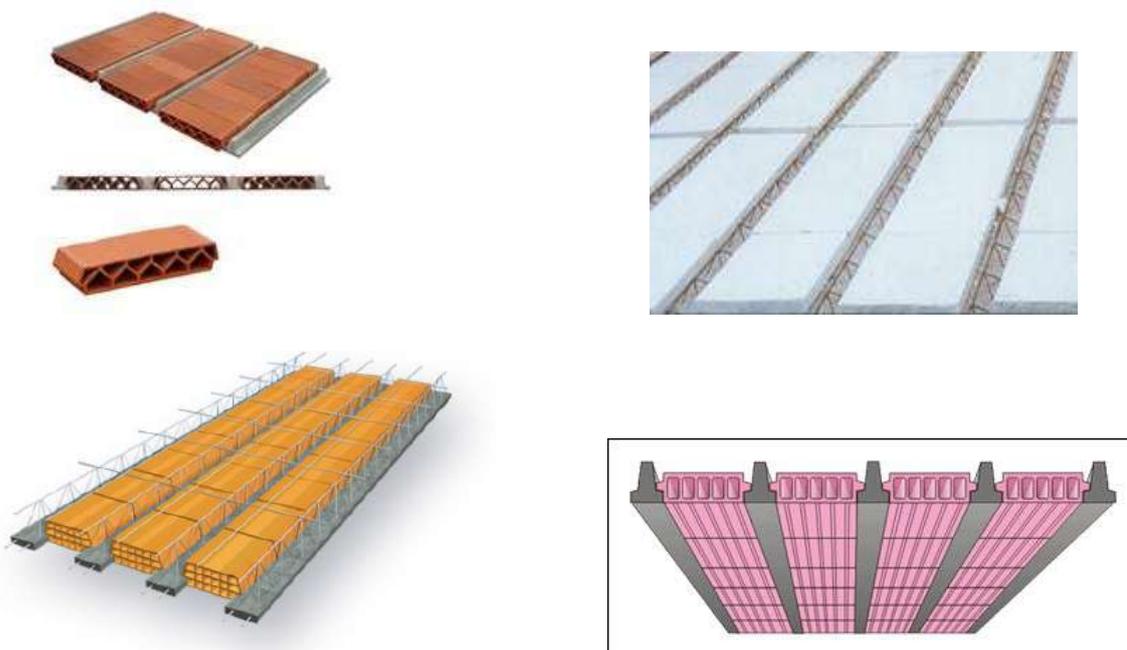
### Pos.3 - ferros negativos



### b) Lajes pré-fabricadas:

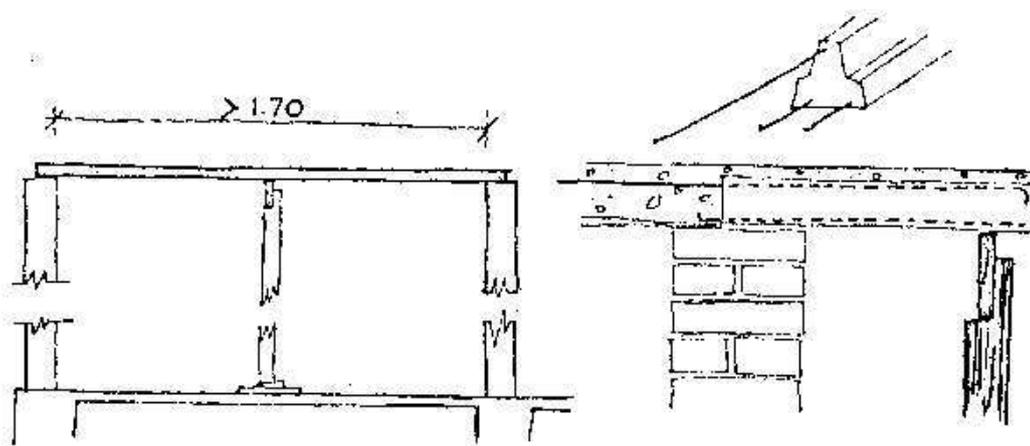
Constam de vigotas de concreto armado e de lajotas, de barro ou isopor, complementados com um capeamento de concreto simples. Em algumas situações, onde deseja-se aumentar a resistência da laje recomenda-se colocar uma malha de aço no interior do capeamento. O capeamento normalmente é de 3 cm a 4 cm





As vigotas são distribuídas vencendo o menor vão ou conforme preceituar a planta de colocação que as acompanha.

Para vãos superiores a 1,7 m recomenda-se escoramento. Na execução de beirais as vigotas são fornecidas com ferragem negativa, devendo ser colocado ferragem também no capeamento.



Na execução de lajes pré-fabricadas recomenda-se que seja feito um arqueamento no meio do vão, na direção das vigotas, cujo valor é fornecido pela tabela. O arqueamento é feito no escoramento, por meio de calço e é chamado contraflecha.

Vão na direção da vigota (m)	Contra flecha no meio do vão (cm)
até 1,60	-
1,65-2,00	-
2,05-2,50	0,50
2,55-3,00	1,00
3,05-3,50	1,50
3,55-4,30	2,00



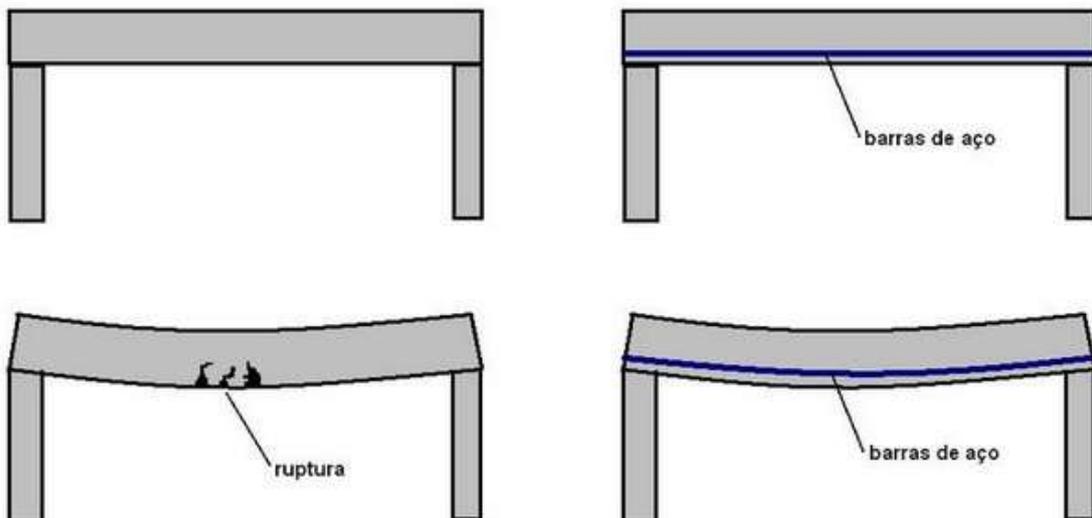
### c) Vigas

As vigas de concreto armado têm geralmente seção retangular e são empregadas para sustentar as lajes, recebendo as cargas das lajes e transmitindo-as aos pilares.

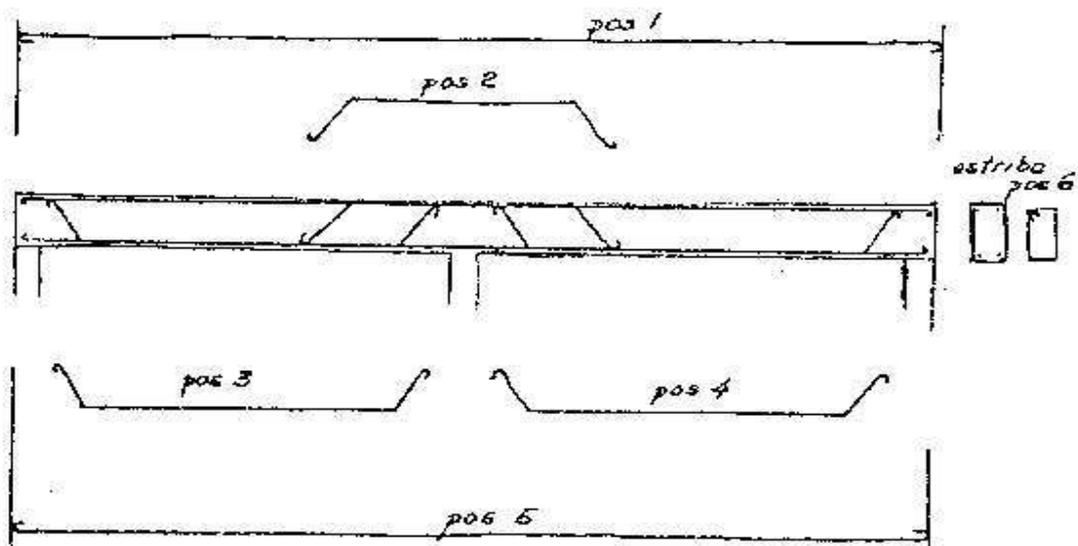


Como no caso das lajes, as vigas podem ser isoladas ou contínuas. No caso das vigas contínuas, sobre os apoios, é colocada armação na face superior da viga (ferros negativos).

As vigas estão sujeitas a solicitação de flexão, ocasionando no interior da peça, esforços de tração, compressão e de cisalhamento.



Devido a estes esforços, as vigas são constituídas das seguintes armações:



Os ferros das posições Pos.1. e Pos. 5. são armaduras construtivas, servindo principalmente para posicionar e amarrar as demais armaduras e os estribos. A Pos. 2. é uma armadura negativa, que resiste a esforços de tração que aparecem sobre os apoios. As Pos. 3 e 4. são armaduras positivas, que resistem a esforços de tração que aparecem no meio dos vãos. A parte dobrada a  $45^{\circ}$  das Pos. 2, 3 e 4 resiste aos esforços de cisalhamento que aparecem próximos aos apoios. Os estribos, representados pela Pos. 6. são colocados ao longo de toda viga e resistem também aos esforços de cisalhamento que aparecem com mais intensidade nos apoios.



#### **d) Pilares**

São peças alongadas, sujeitas a esforços de compressão. Dependendo das suas dimensões este pode estar sujeito a flambagem, o que significa que este pilar estará sujeito a esforços de flexão. Os pilares recolhem as cargas das vigas e as transmitem às fundações.



O emprego das armaduras nos pilares têm finalidades diferentes daquelas vistas nos casos anteriores. Nos pilares a armadura é comprimida, permitindo-se diminuir a seção de concreto. Neste caso, os estribos passam a ser mais importantes por sofrerem esforços de tração ao longo da seção. Estes garantem a posição das barras durante a concretagem e assegura também a resistência das barras contra a flambagem dessas dentro do concreto.



#### e) Sapatas armadas (já visto no item fundações)

#### f) Fôrmas para concreto armado

A moldagem do concreto, atendendo a uma seção determinada, só é possível com o auxílio das fôrmas e do escoramento.

Alguns requisitos básicos são exigidos:

- Obedecer rigorosamente às seções projetadas;
- Resistir aos esforços relativos ao peso dos materiais, dos operários e das vibrações de concretagem, sem apresentar deformações;
- Evitar escorrimientos de pasta de concreto (vedação);
- Permitir fácil desfôrma, permitindo novas utilizações;
- Possuir deformações mínimas, permitindo uma boa estética.

Dentre os materiais utilizados a madeira é predominante por várias razões, dentre eles: custo relativamente baixo, “trabalhabilidade”, não requer mão de obra especializada e facilidade de manuseio.

Entre as desvantagens pode-se citar: alta perda, no corte e na fabricação; reaproveitamento relativamente baixo; material relativamente pesado; e facilidade de empenar e deformar.



As fôrmas metálicas, principalmente de aço, apresentam: perda pequena, alto índice de reaproveitamento, fácil manuseio e não empenam ou deformam.

Entretanto possuem desvantagens como: custo inicial elevado, requerem fabricação em oficina, com mão de obra especializada, não é tão trabalhável como a madeira, apresenta oxidação e exige cuidados maiores contra choques mecânicos. As formas de aço são normalmente empregadas por empreiteiras que constroem peças de mesma dimensão inúmeras vezes.



### Cuidados com a Fôrma na Concretagem

- Antes do lançamento do concreto as fôrmas devem ser limpas internamente e molhadas até a saturação, para que não absorvam água do concreto;
- Na execução de estruturas localizadas abaixo do nível do solo, as fôrmas verticais podem ser dispensadas desde que, pela consistência do terreno, não haja probabilidade de desmoronamentos;
- Quando se deseja evitar a ligação de muros ou pilares a construir, com outros já existentes, a face de contato deverá ser recoberta com papel, graxa, feltro, ou simplesmente com pintura a cal;
- A retirada das fôrmas deve obedecer sempre a ordem e os prazos mínimos indicados a seguir, de acordo com o estipulado no artigo 71 da NB-1.

Fôrmas aplicadas em	Prazo de retirada usando cimento	
	portland comum	de alta resistência inicial
Paredes, pilares e faces laterais de vigas	3 dias	2 dias
Lajes de até 10 cm de espessura	7 dias	3 dias
Lajes de mais de 10 cm de espessura e faces inferiores de vigas de até 10 m de vão	21 dias	7 dias
Arcos e faces inferiores de vigas de mais de 10m de vão	28 dias	10 dias

### g) Concretagem

Qualquer concretagem deverá ser precedida de um planejamento geral, abrangendo basicamente os seguintes aspectos: dosagem do concreto, obtenção do concreto, transporte, lançamento, juntas de concretagem (se houver), adensamento, cura, retirada das fôrmas e escoramento, recursos humanos (equipe de concretagem); materiais (equipamentos, ferramentas etc.), tempo de duração e controle da resistência do concreto.

A execução do concreto armado de pilares, lajes e vigas de edifícios convencionais, geralmente ocorre na seguinte ordem: primeiramente execução das fôrmas; em seguida colocação das armaduras dos pilares; concretagem dos pilares; colocação das armaduras de vigas e lajes; e finalmente concretagem das vigas e lajes simultaneamente

## Juntas de concretagem

São seções onde é interrompida e posteriormente reiniciada a concretagem.

Podemos classificar as juntas em dois tipos:

**Juntas de dilatação:** são destinadas a permitir deslocamentos provindos de retrações, expansões e contrações devidas as variações de umidade e temperatura.

**Juntas de construção:** são utilizadas para simplificar a execução de estruturas que demandam tempo na confecção.

As juntas de concretagem ficam sempre visíveis, independente de estarem bem feitas ou não, assim sendo, no caso do concreto aparente é recomendável que sua disposição e localização estejam indicadas no projeto, de forma a coincidirem com alguma característica arquitetônica.



SEM JUNTA



PARTE COM JUNTA



TODO COM JUNTA

## Adensamento do concreto

O adensamento (compactação) tem por finalidade reduzir a um valor mínimo o volume de vazios de um concreto, pois a presença de vazios diminui sua resistência. Pode ser feito com o auxílio de vibradores ou placas vibratórias.



## Cura do concreto

A cura do concreto consiste em proporcionar-lhe as condições convenientes para sua pega e endurecimento. Dentre essas condições destacam-se:

- a) evitar a evaporação da água de amassamento;
- b) evitar o congelamento dessa água;
- c) evitar vibrações e choque excessivos, agentes agressivos, chuva forte etc.

### 2.3. Alvenaria

Alvenaria é toda obra constituída de pedras naturais, tijolos ou blocos de concreto, justapostos, ligados ou não por meio de argamassas. Tem com função organizar o espaço interior, proteção contra a ação do meio exterior e suporte de carga.

Comumente deve obedecer condições de resistência, durabilidade e impermeabilidade.

#### a) Tipos de alvenaria

##### De pedras:

- Pedra seca: construída sem argamassa de rejuntamento. As pedras são utilizadas da mesma forma como são obtidas na pedreira, sem preparo algum, sendo justapostas e calçadas com lascas. Usadas somente nas construções de pequena importância como em revestimentos de taludes, pequenos arrimos, muros divisórios, etc.



- Ordinária de pedra ou pedra de argamassa: construídas em pedra bruta como no caso anterior assentes em argamassa de areia grossa. Usadas como alicerces, baldrames e em locais onde for fácil e econômica a sua utilização.



- Pedra aparelhada: construídas de pedras ligadas com argamassa, tendo a face aparente preparada, apresentando uma superfície lisa e uniforme.

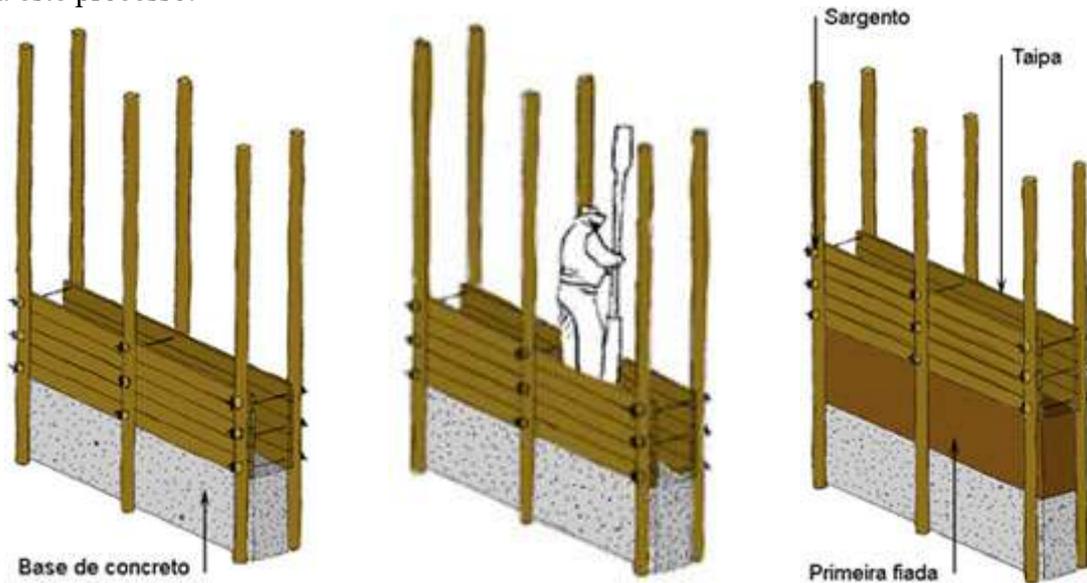


- Cantaria: construídas de pedras totalmente trabalhadas, formando blocos uniformes de faces planas que se ajustam perfeitamente.



### Alvenarias adensadas

São executadas com fôrma de madeira introduzindo-se a mistura no seu interior, adensando-a e deixando secar bem. Desloca-se a fôrma, subindo, e faz-se novo enchimento, adensando-se novamente. São alvenarias que atualmente têm pequena aplicação. A figura abaixo ilustra este processo.



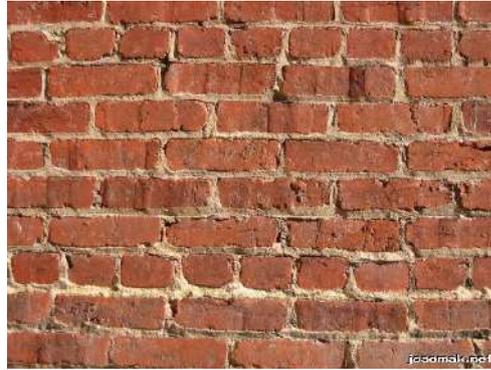
Atualmente, um processo semelhante a este, denominado “fôrmas deslizantes”, vem sendo bastante empregado em construções de reservatórios cilíndricos de concreto (Usina Nuclear de

Angra dos Reis) e chaminés de concreto (C.S.N. - Volta Redonda). O concreto utilizado é convenientemente dosado para este fim.

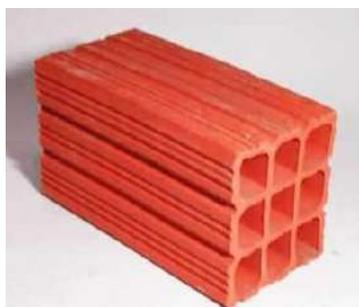
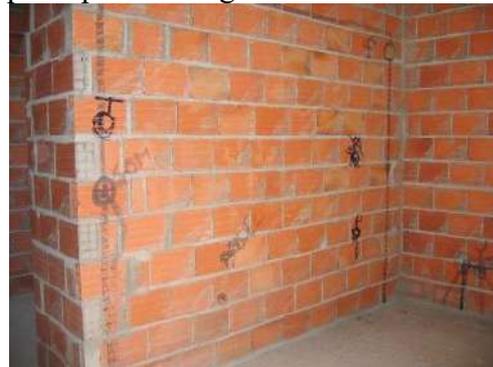
### Alvenarias de tijolos

Por serem as mais utilizadas e por apresentarem um grande volume de material e mão-de-obra numa construção, abordaremos com mais detalhes este tipo de alvenaria. Os tijolos podem ser classificados em:

- Tijolos maciços: Se apresentam em várias dimensões.



- Tijolos furados: mais leves que os maciços e são bons isolantes de calor, som e umidade, proporcionando também, maior rendimento na mão-de-obra e economia de material. Não devemos empregar tijolos furados em paredes que suportam cargas elevadas.



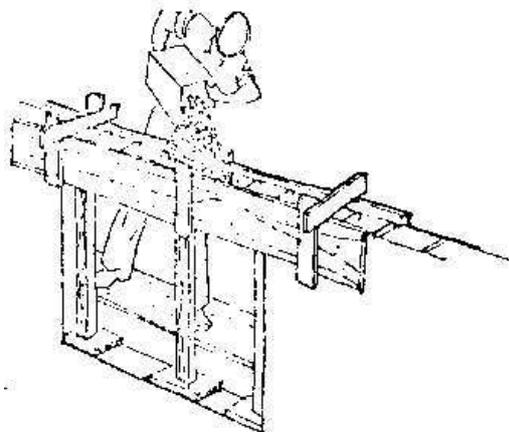
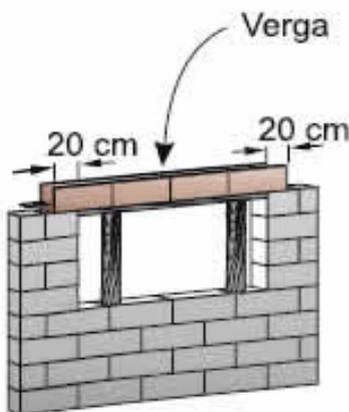
- Tijolos prensados: São indicados para alvenaria sem revestimento, por terem acabamento mais refinado. Incluem-se aqui os tijolos de solo cimento.



- Blocos de concreto: constituem uma alvenaria de grande resistência, podendo dispensar revestimento e podendo receber pintura diretamente sobre o bloco. Os blocos podem ser assentados com argamassa de cimento e areia. Existem tipos que possuem um sistema de encaixe que dispensam a argamassa. Também existem atualmente blocos que possuem em sua composição material que aumenta sua capacidade de isolamento térmico, sendo estes mais indicados para locais de clima quente, de elevada amplitude térmica e para situações em que se deseja manter um maior controle térmico da instalação.



- Obs: Os vãos nas alvenarias (portas e janelas) devem ser protegidos por vergas na parte superior e contravergas (peitoril) na parte inferior, a fim de evitar deformação da esquadria e trincas no peitoril e nos cantos. Normalmente a verga deve passar de 0,20 a 0,30 m de cada lado do vão. Já a contraverga pode ser utilizada como cinta de amarração de paredes, sendo até maiores que 0,30m de comprimento.



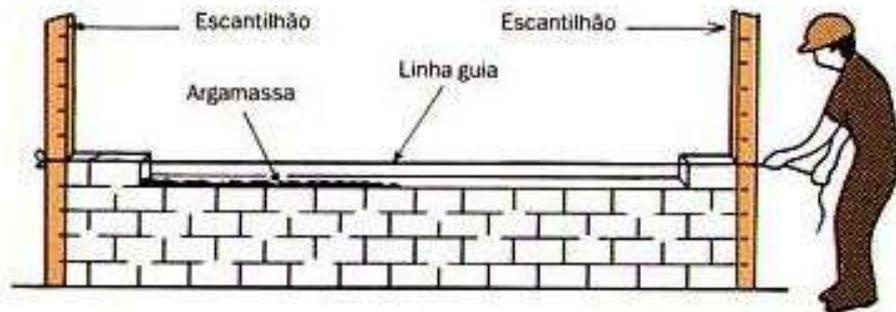
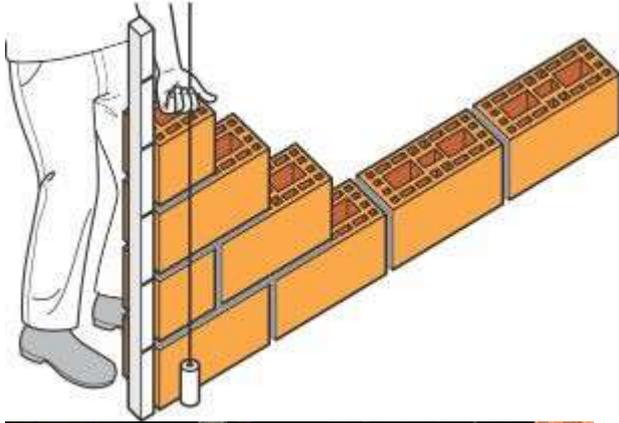


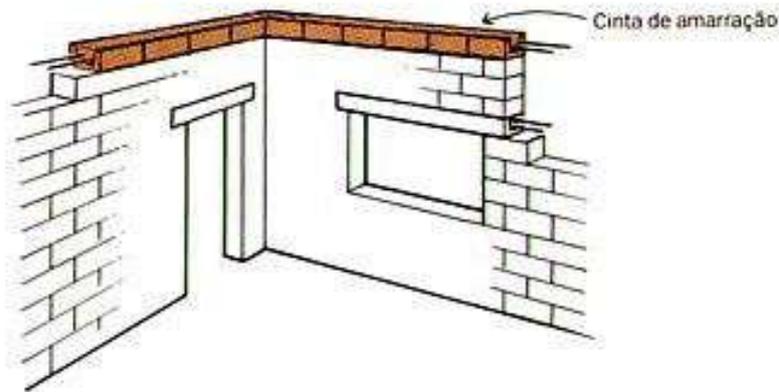
Verga sobre uma porta e contraverga sob um vão de janela

### **Execução das paredes:**

Para execução de paredes de alvenaria deve-se prestar atenção em alguns detalhes importantes:

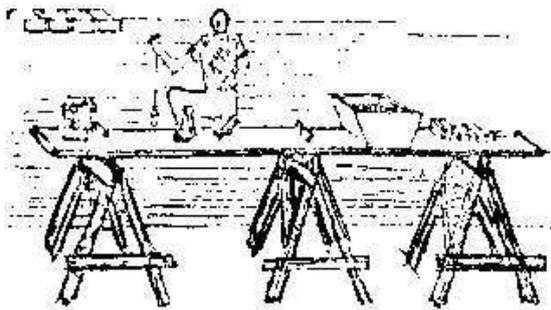
- Verificar sempre o prumo e o nível a cada 2 a 3 fiadas,
- Começar as paredes pelos cantos;
- Verificar alinhamento das faces e o nivelamento de cada unidade, à medida em que esta vai sendo assentada;
- Assentar os tijolos utilizando juntas verticais e horizontais, sendo as verticais desencontradas;
- Pouco antes do assentamento o tijolo deve ser molhado, para facilitar a aderência, eliminando a camada de pó que envolve o tijolo e impedir a absorção pelo tijolo da água da argamassa;
- Saliências maiores de 4,0 cm, deverão ser previamente preenchidas com os pedaços de tijolos e não apenas com argamassa;
- Não cortar tijolo para formar espessura de parede;
- Atingindo-se a altura de 1,50m, prever a construção dos andaimes;
- Os vãos para portas e janelas são deixados na alvenaria;
- A parte superior das alvenarias deve ser arrematado com uma cinta de amarração, evitando "abertura" nos cantos. Para a maioria das alvenaria normalmente a cinta consiste em uma viga de concreto armado, com a mesma espessura da parede.



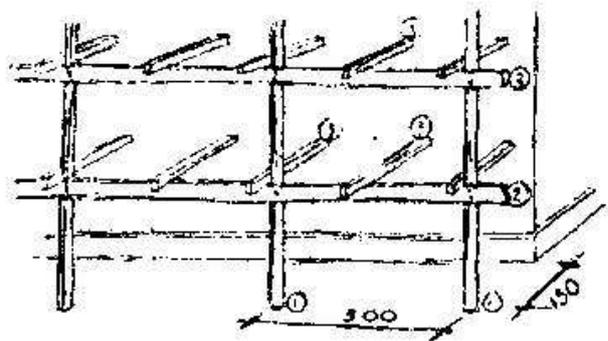


## 2.4. Andaimos

São construções auxiliares e provisórias, de madeira ou metálicas e que permitem a execução de trabalhos em alturas superiores a 1,5 m. São feitos para suportar o peso dos operários, caixa com argamassa e outros materiais. Podem ser internos ou externos, de madeira ou de metal (normalmente tubular), encaixados em módulos. Podem ser fixos ou conter rodinhas para deslocamento lateral. Também existem os andaimes suspensos por cabos, utilizados para trabalhos em grandes alturas. As figuras a seguir ilustram estes tipos de andaimes.



Andaime interno



Andaime externo



Grande parte dos acidentes de construção acontecem por imprevistos relativos aos andaimes. Seus tabladros, normalmente em madeira, devem evitar nós, cupins ou de ser baixa

resistência. Devem suportar o peso dos operários, caixas de ferramentas e materiais de construção.



## 2.5. Telhados

É a parte superior das construções, destinada a dar-lhes proteção contra as intempéries. O telhado deve cumprir 3 funções básicas:

- Proteção das partes internas das construções contra a chuva, sol excessivo e neve;
- Proporcionar Inclinação adequada de acordo com a telha utilizada, para drenar águas pluviais;
- Formar um "colchão" de ar próximo a telha possibilitando controle da temperatura interna e melhorando as condições de conforto térmico.

O telhado é composto pela cobertura e pelo engradamento. A cobertura é a parte superior dos telhados, ou seja, as telhas. Já o engradamento é a estrutura de sustentação do telhado.

### Cobertura

Os telhados podem ser classificados quanto a forma em elementares ou simples, compostos e especiais.

As formas elementares são: 1 água, 2 águas, 4 águas e cônico (chapéu chinês).

As formas compostas são para construções com mais de 1 ala

Nas duas figuras a seguir podem ser vistas as partes componentes da cobertura com suas denominações, para o caso de telhados elementares.

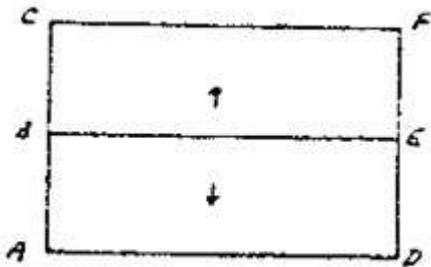


Figura 1

Figura 1 - telhado em duas águas, ABED e BEFC são águas mestras; BE é a cumeeira. No caso de um telhado de uma água (alpendre), este seria apenas ABED ou BEFC, com BE como cumeeira.

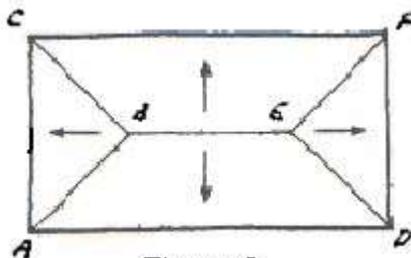
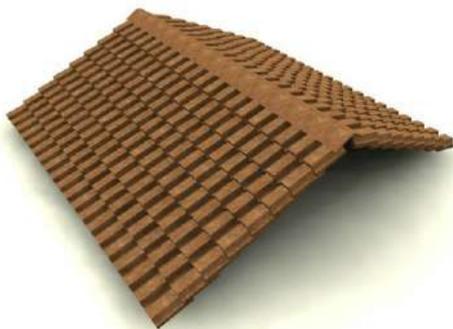
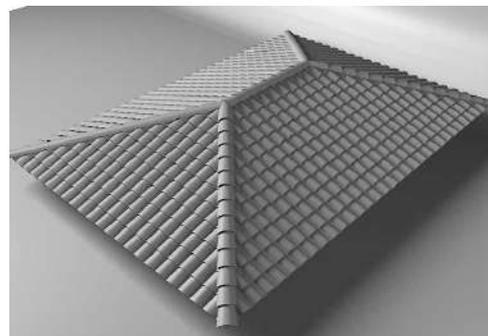


Figura 2

Figura 2 - telhado em quatro águas, ABED e BEFC são águas mestras; BE é a cumeeira; ABC e DEF são tacaniças; AB, CB, DE e FE são espigões.



Telhado de duas águas



Telhado de quatro águas

No caso de formas compostas, com múltiplas águas (mais de 1 ala), a figura a seguir serve para ilustrar este tipo de cobertura.

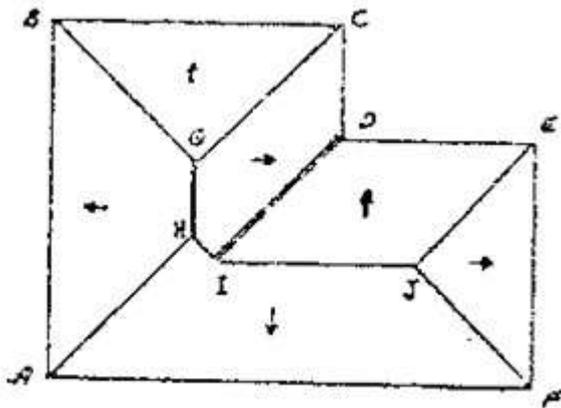
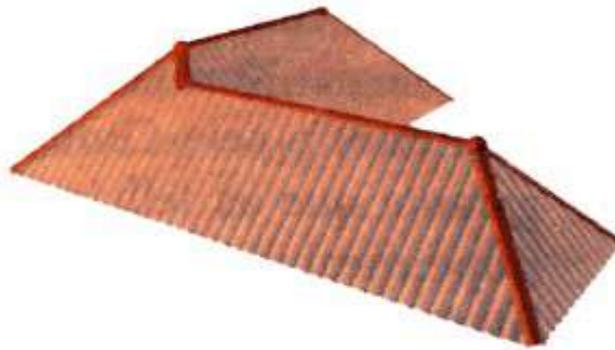


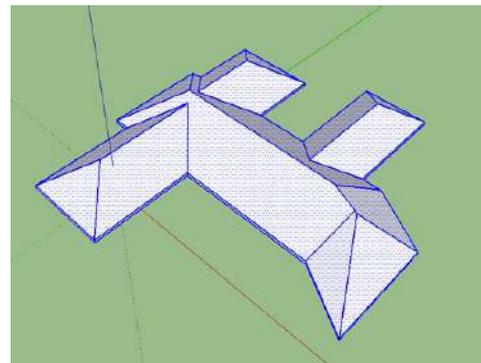
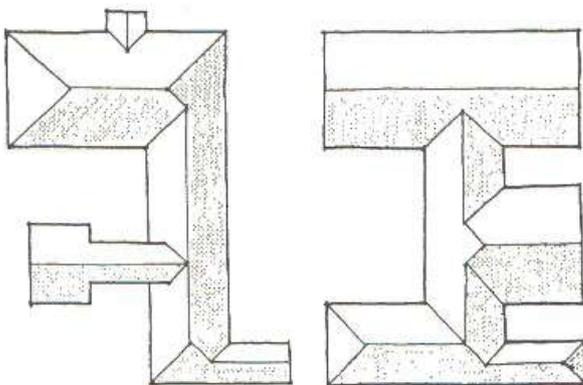
Figura 3 - telhado com múltiplas águas, ABGH, CGHID, DIJE e AHIJF são águas mestras; BCG e EFJ são tacaniças; GH e IJ, são cumeeiras; BG, CG, AH, IH, EJ e JF são espigões; DI é a calha de rincão; todo contorno externo constitui o limite do beiral.

Figura 3



Telhado composto

Outras variações de telhados com múltiplas águas:

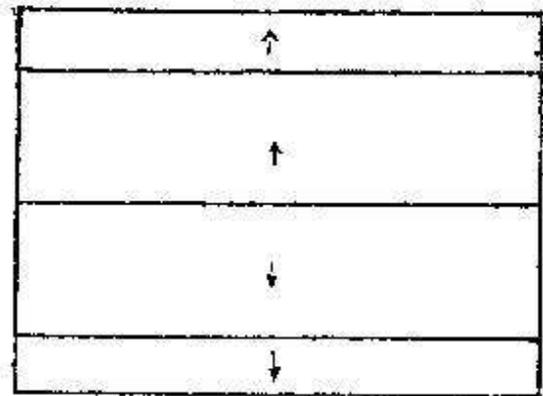
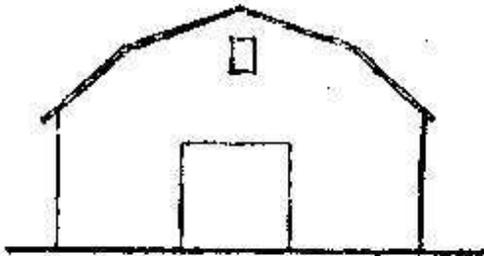


**Formas especiais:**

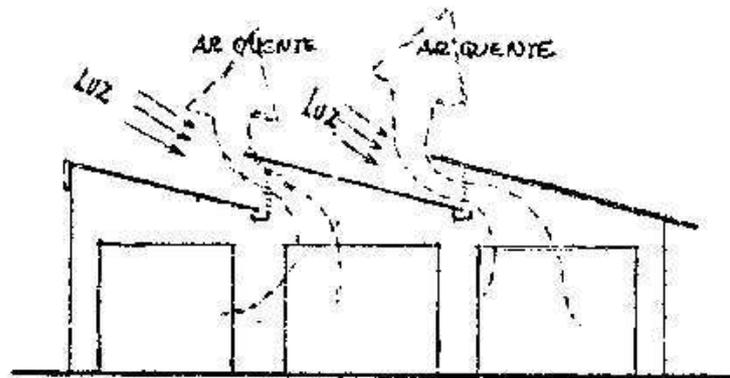
- Lanternim - muito usado em instalações para animais, possibilita melhor e mais rápida renovação do ar, melhorando assim o sistema de ventilação.



- Mansarda - telhados muito comuns na América do Norte, permitindo aproveitar o vão do telhado como depósito de feno, habitação, etc.



- Shed - coberturas de fábricas de grande porte permitindo melhor iluminação natural e ventilação.



### Considerações sobre os beirais:

São importantes para proteção das alvenarias e/ou o interior das instalações contra excesso de chuva, vento, insolação, etc. Em locais com clima quente aumenta-se o pé direito e amplia-se os beirais.

### Inclinação dos telhados:

Varia com o tipo de telha utilizada. A inclinação será maior para telhas com canais de escoamento pequenos e maior grau de absorção de água (telha francesa). No caso de telhas com canais de escoamento sem obstáculos e com baixa absorção, a inclinação poderá ser mínima. Assim as telhas de barro exigirão maiores inclinações que as de fibro-cimento e as de alumínio.

Inclinação mínima e máxima para as coberturas mais comuns

Tipos de telha	Inclinação	
	Mínima	Máxima*
Cerâmica francesa	26°	60°
Cerâmica colonial	15°	45°
Ferro galvanizado	10°	90°
Alumínio	10°	90°
Fibro-cimento	10°	90°
Compensado – madeirite	10°	90°
Tipo calha (longos perfis)	3°	90°

\* Para inclinação máxima, deve-se considerar que a telha seja afixada no engradamento de forma adequada.

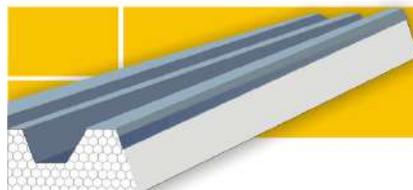
### Tipos de telhas:

Usadas com finalidade de drenar as águas pluviais dos telhados e também com função de controle térmico ambiental do interior de instalações. Atualmente também possuem finalidade estética.

As de uso mais generalizado são de barro cozido, fibro-cimento, alumínio e plásticas. Estas três últimas não são cerâmicas. Existem também telhas termorefletoras, de cimento, de madeira e feitas com materiais reciclado.



**Telhas Termo-Acústicas**



## Engradamento:

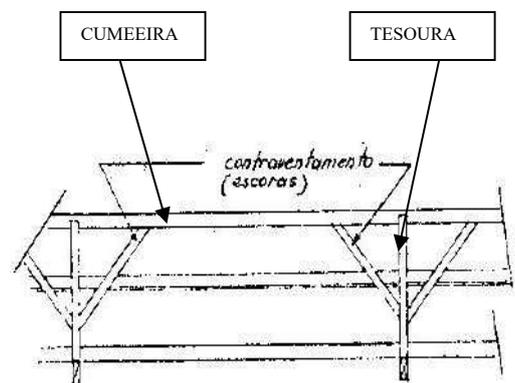
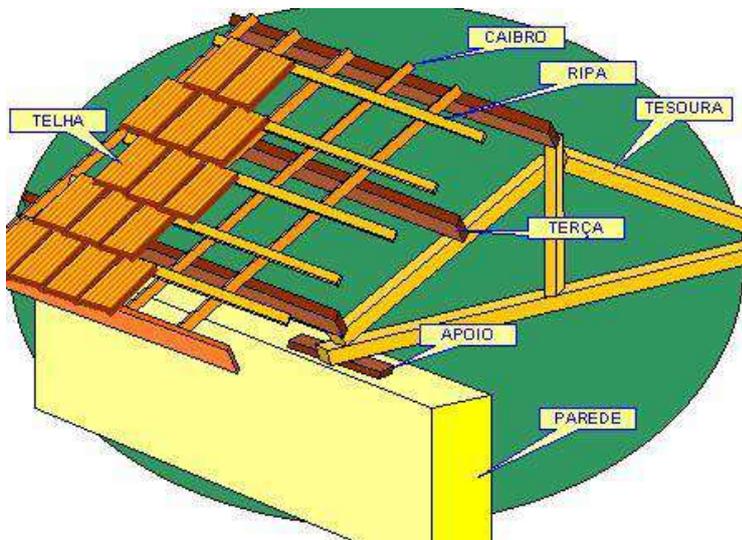
A finalidade dos engradamentos são dar inclinação e sustentação às diferentes coberturas. As peças componentes de um engradamento dependem do tipo de telha que será utilizada bem como do material da própria estrutura do engradamento. Atualmente, os engradamentos mais comuns são os feitos de madeira e os metálicos. Também podem ser pré-moldados de concreto.

Os telhados com estruturas de madeira podem utilizar peças com as seguintes dimensões:

RIPA	SARRAFO	CAIBRO	BARROTE	VIGA
 1 X 5	 3 X 5	 5 X 6 5 X 7	 5 X 9	 6 X 12 6 X 16 6 X 19

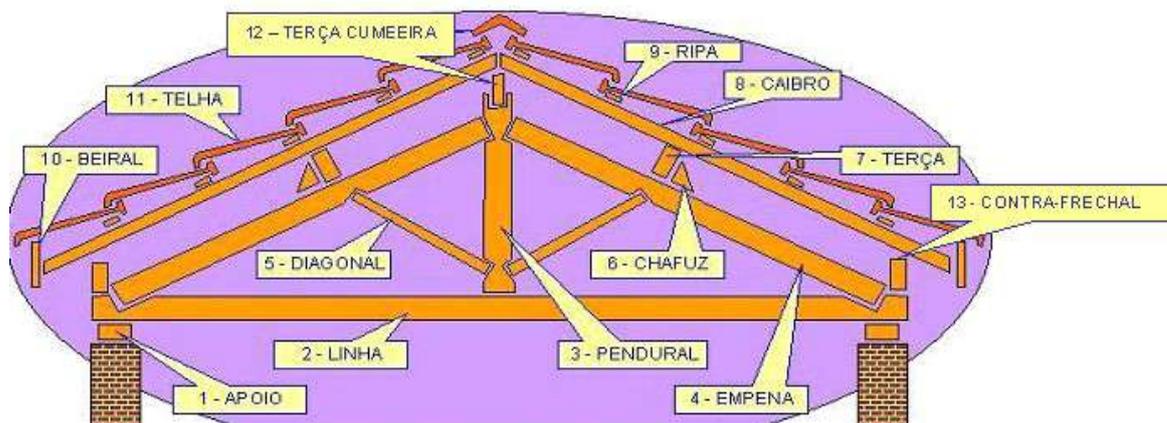
Para telhados com telhas de barro, são utilizadas caibros e ripas no engradamento superior, barrotes (empregados na tesoura e terças). Os sarrafos são normalmente empregados nos apoios (1). Tomando como exemplo um engradamento convencional de madeira utilizado para sustentar uma cobertura com telhas de barro, podemos dividir a estrutura necessária em de 3 partes:

- Peças que constituem os planos inclinados ou "águas" – terças, caibros e ripas;
- Tesouras (e suas partes) para suportar as peças dos planos inclinados.
- Peças de contraventamento, para evitar o tombamento longitudinal das tesouras dando estabilidade geral;



A tesoura é constituída de linha (2), pendural (3), perna (ou empena)(4), e mão francesa (ou diagonal) (5).

As terças podem ser superior (cumeeira)(12), intermediária (terça)(7) e inferior (contra-frechal)(13). Em telhados de madeira, as terças intermediárias são reforçadas com o chafuz (6).



Corte transversal mostrando as peças dos planos inclinados e tesoura de um telhado

No caso de telhados de telhas longas (metálicas, fibrocimento e grandes perfis), a diferença no engradamento está na ausência da necessidade de utilização de caibros e ripas, restringindo o engradamento apenas às tesouras, terças e contraventamento. Isto faz com que estes tipos de telhado tenham como vantagem o menor custo do engradamento.

Construtivamente, os engradamentos metálicos possuem as mesmas características e princípios das estruturas convencionais de madeira. Portanto, podem ser utilizadas com telhas metálicas, cerâmicas e fibrocimento, entre outras.

Os engradamentos metálicos mais modernos, por sua leveza e versatilidade, podem ser utilizadas em edificações de sistemas construtivos tradicionais e são capazes de vencer grandes vãos, inclusive podem ser empregadas em galpões rurais e edificações.

A estrutura deve suportar, além de seu peso, o peso das telhas, forros, mantas térmicas ou acústicas, ações devidas ao vento, os equipamentos e as instalações que nela se apóiam, além da sobrecarga de pessoas quando a cobertura estiver em manutenção periódica. Estes tipos de estrutura devem seguir as especificações da "NBR 8800 - Projeto de Estruturas de Aço e de Estruturas Mistas de Aço e Concreto de Edifícios"

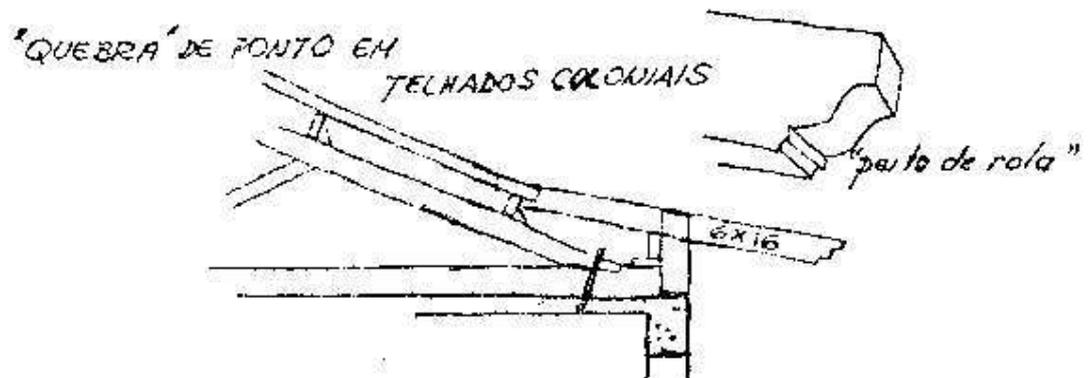
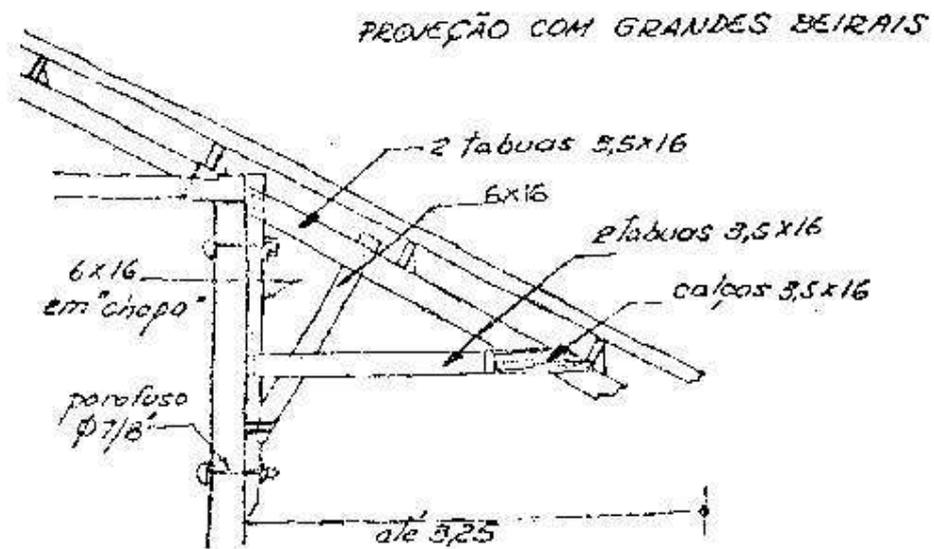
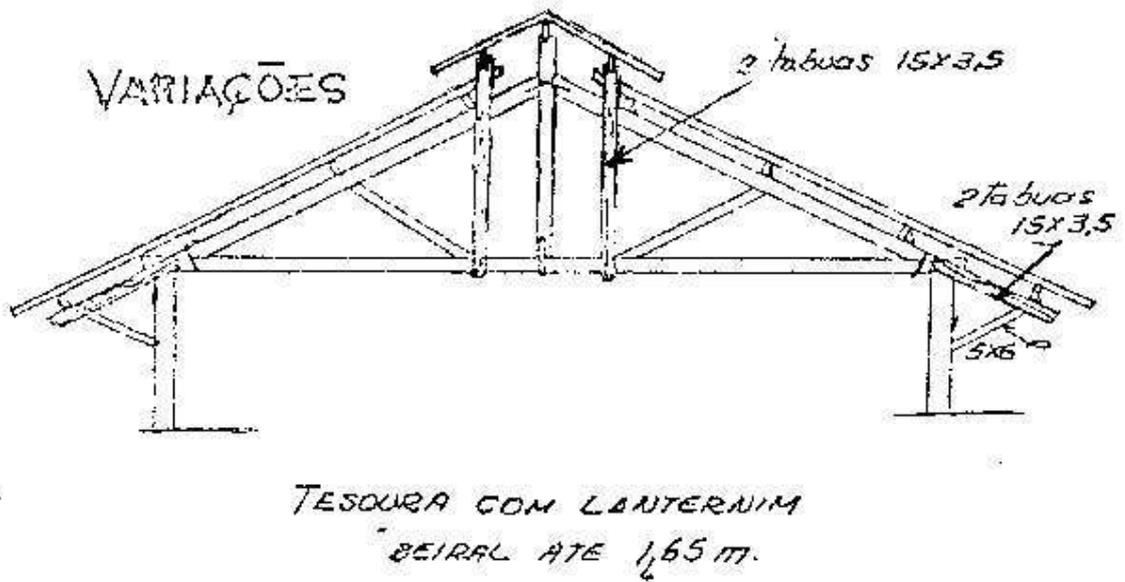
Normalmente as peças são aparafusadas ou rebitadas uma nas outras. Dependendo do projeto, os caibros devem ser apoiados em escoras. Além disso, os caibros devem ser contraventados, pois não possuem rigidez lateral suficiente para resistir às ações do vento. Esse sistema de contraventamento dos caibros fornece uma rigidez adicional à estrutura do telhado como um todo. O contraventamento inadequado da cobertura pode causar várias patologias à estrutura, podendo levá-la ao colapso. Se bem dimensionado e executado, o contraventamento assegura a estabilidade da estrutura durante a sua montagem e uso na sua vida útil. Aliás, o contraventamento auxilia não só no comportamento da estrutura como também nos elementos estruturais secundários, telhas, apoios, forros e instalações sustentadas pela cobertura.



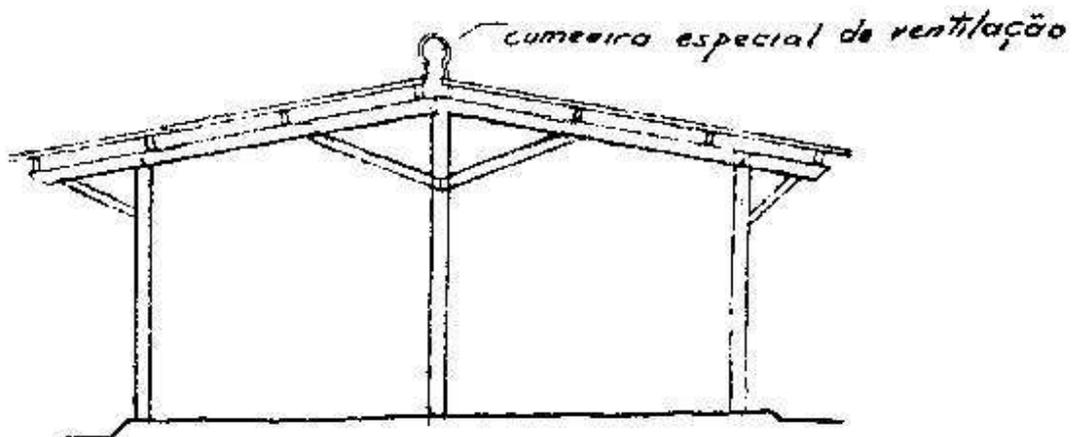
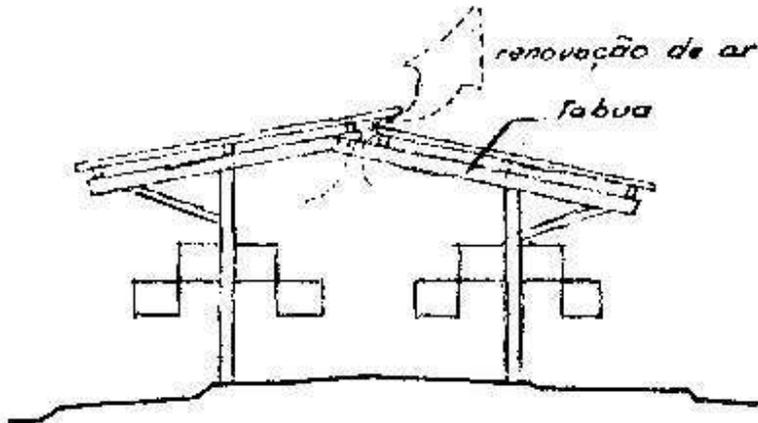
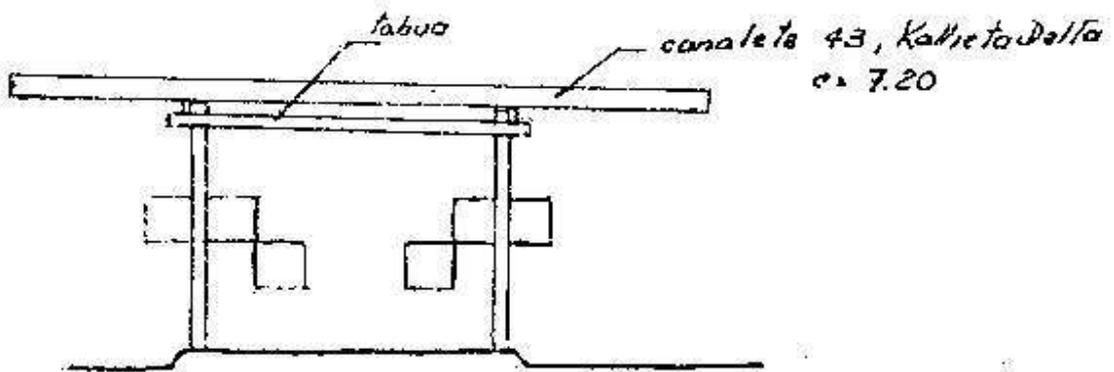
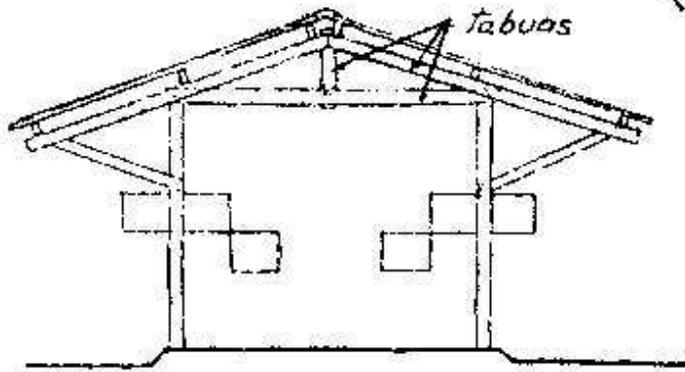
Assim com as demais peças de construção pré-moldadas, as tesouras e demais componentes do engradamento do telhado são fabricadas e acabadas previamente, chegando totalmente prontas no local da obra somente para sua montagem. Caso sejam pré-moldados em concreto armado, o vão das tesouras normalmente podem chegar até 30 metros. Esta pode ser travada com tirantes ou ser constituída de uma peça inteira com sistema de travamento central, sem utilização de tirantes, dispensando o uso de manutenção periódica com este item.

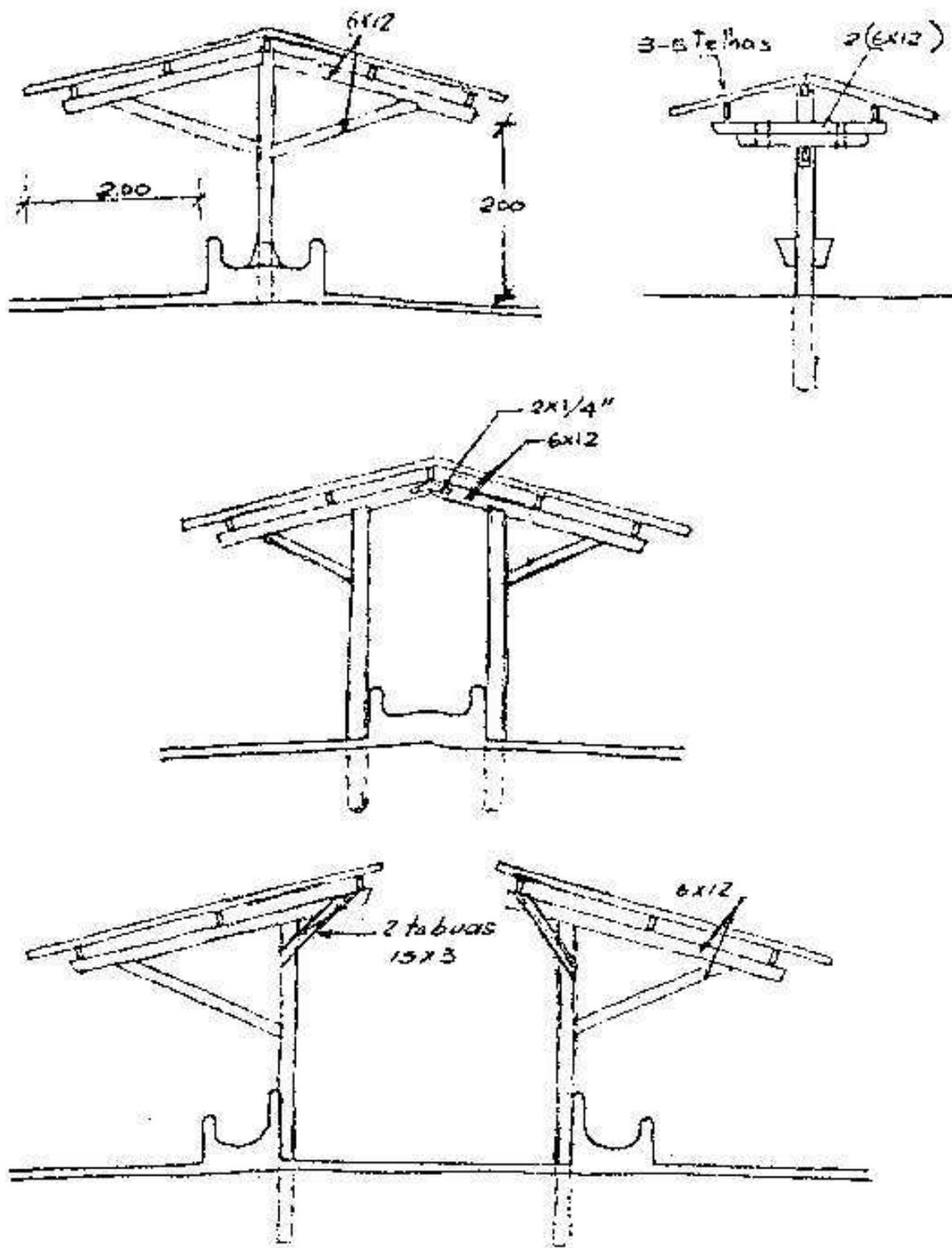


Alguns modelos e variações de engradamento:



TELHAS ONDULADAS - PEQUENOS VÃOS  
(AVICULTURA).



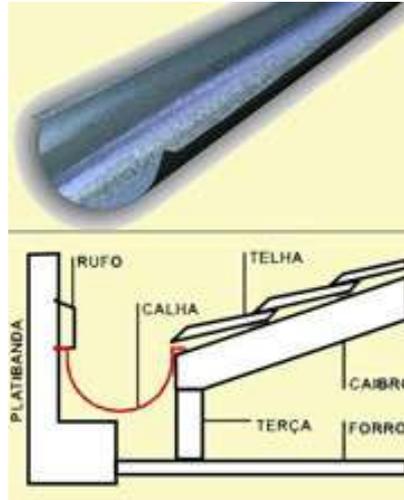


COBERTURAS P/ COCHOS DE ALIMENTOS  
P/ BOVINOS

### Calhas e condutores:

Os telhados de platibanda são dotados de calhas que coletam as águas das chuvas e as encaminham ao solo através dos canos de queda.

A platibanda em si é uma mureta de alvenaria de  $\frac{1}{2}$  tijolo, que esconde o telhado. Na zona rural não tem nenhuma razão de ser. Devido às folhas de árvores próximas, são constantes os entupimentos, que requerem vigilância continuada. A crista e a parte posterior da platibanda devem ser impermeabilizadas.



As calhas podem ser semicirculares ou de seção retangular. Devem ter dispositivos que permitam sua livre dilatação evitando-se a fixação direta ao madeiramento ou a alvenaria.

Os tubos de descidas podem ou não serem embutidos à alvenaria, os embutidos, quando apresentam vazamentos, mancham as paredes, obrigando quebrar a parede para seu reparo. O ideal é que sejam presos a alvenaria por ganchos de fixação.



(1)



(2)



Modelos de calha retangular (1) e semicircular (2), com seus respectivos ganchos de fixação.

## 2.6. Pavimentação

### Introdução

Caracterizado como um dos serviços finais de uma obra, a pavimentação surge como a finalidade estética e de proteger a edificação contra os desgastes causados pelos usuários ao utilizarem a mesma.

No estabelecimento de um revestimento de piso há que ser considerada uma série de circunstâncias, sendo a principal a própria finalidade do cômodo onde se processará a pavimentação.

Os mais variados materiais podem ser usados, desde a pedra até ao vidro.

No entanto há, uma seqüência de características às quais todos os materiais de revestimentos devem atender, para que possam constituir um bom piso. São elas:

- ser duro e resistente ao desgaste, de modo a não produzir pó;
- não provocar ruído com o movimento das pessoas;
- apresentar atrito necessário;
- ter custo módico;
- exigir mínima despesa de conservação;
- oferecer condições higiênicas;
- proporcionar aspecto agradável.

Dentro destas exigências, os materiais que melhor se prestam ao revestimento dos pisos são: - madeira, cimento, ladrilhos, granitos, mármore e borracha, entre outros.

### Execução de Contrapisos

Quando se trata de aplicar qualquer tipo de piso, não se pode fazê-lo diretamente sobre a terra. Deve-se fazer uma camada de preparação em concreto dosado com pouco cimento (lastro ou contrapiso) por motivo de economia, e após colocar o piso adequado.

Em alguns casos o contrapiso deve ser armado com arame ou ferragem, afim de aumentá-lo a resistência. Ex.: local de trânsito de veículo com carga.

Quando se pretende inclinação no piso, a mesma já é feita no aterro (base).

A aplicação deste concreto deve ser precedida de preparação do terreno; esta preparação é constituída de nivelamento e apiloamento.



## Pavimentação em Madeira

A madeira pela suas condições de isolamento térmico e aparência agradável, ainda hoje, é utilizada para pavimentação de interiores.

Faz parte desse tipo de pavimentação três grupos distintos: tábuas corridas ou frisos; tacos e parquês.

### Tábua corrida:

Neste caso podem ser assentadas com macho-fêmea pregadas a caibros de madeira, por sua vez assentados com massa 1:4 sobre o contrapiso.

O espaço entre os barrote de madeira é de 50 a 80cm; preenchendo-se o vazio entre eles com a mesma argamassa, ou areia, serragem, etc. Em algumas construções ao invés de lastro ou laje de piso usam-se vigas de madeira e sobre estas pregam-se as tábuas.

Deixando o espaço entre barrote vazio ou oco, forma-se uma câmara acústica, o que resulta em ressonância ao ser pisado, o que pode em muitas vezes ser uma desvantagem.

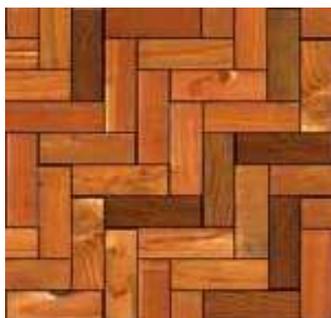
Antes de colocar-se as tábuas, deve-se limpar a superfície dos caibros, permitindo livre assentamento.



### Tacos e Parquês

Apresentam-se em variados modelos. São peças de madeira de dimensões reduzidas que são aplicadas diretamente sobre o contrapiso como se fossem ladrilhos.

A sua parte inferior é chanfrada e embebida em material betuminoso (piche com pedriscos) para aumentar sua impermeabilidade e permitir que a argamassa de assentamento preencha o vazio, retendo melhor o taco. Atualmente, os tacos têm sido pouco utilizados, dado a complexidade de aplicação e já saem de fábrica com a cobertura impermeabilizante da parte inferior. O parquet é um piso elaborado a partir de pequenos pedaços de madeiras (tacos) agrupados em placas quadradas. As peças são colocadas uma ao lado da outra sobre um contrapiso bem alinhado. A diferença básica entre tacos e parquets está apenas nas dimensões, sendo os tacos retangulares e os parquets quadrados e que podem vir na forma de pequenas peças individuais ou placas.



Taco



Parquet

## Pavimentação com Cimento

Os pisos cimentados são usados em recintos destinados a trabalho com água, pisos de garagens, residências modestas, instalações para animais, capeamento de passeios e áreas.

Os cimentados ou também chamados lençóis de cimento, podem ser divididos em: cimentado simples; cimentado endurecido e cimentado impermeável.

### Cimentado Simples

É constituído por uma camada de argamassa de cimento e areia, traço 1:4, desempenado ou alisado.

A fim de que seja evitado o efeito de dilatação e seja permitida a recomposição parcial, é imprescindível que a superfície seja dividida em painéis por meio de juntas de dilatação, afastados no máximo de 1,50m. Também podem vir na forma de blocos, que devem ser instalados um a um.



Estendido o lençol de cimento na área que foi devidamente nivelada, polvilha-se cimento em pó para uma secagem mais rápida e também para que fique reforçada a camada superior e, em seguida, dá-se o acabamento liso com uma colher ou o acabamento áspero com a desempenadeira, tomando-se as necessárias precauções para que a superfície não fique ondulada ou com marcas de ferramenta.

Estes cimentados podem ser coloridos ou não e conter detalhes para melhorar a estética.



Piso cimentado simples



Piso cimentado alisado e com detalhes

### Cimentado Endurecido e Impermeável

O cimentado endurecido é constituído de um cimentado simples, levando na superfície, posteriormente, aplicações de soluções especiais (aditivos) destinadas a endurecê-lo mais rapidamente. Já o impermeável recebe na argamassa um impermeabilizante integral (aditivo) que aumenta sua capacidade impermeabilizante.

## Pavimentação Lavável

São aqueles que por permitirem limpeza com água, podem ser aplicados em áreas sanitárias e cozinhas.

Existe uma grande variedade de tipos, porém os mais empregados são os ladrilhos de cerâmica; ladrilhos de cimento ou hidráulicos; mármore e cacos de mármore; pastilhas; cimentados; e emborrachados.



Com exceção dos dormitórios e salas, recomenda-se a utilização de pisos laváveis em quaisquer outros cômodos.

A condição especial para ser chamado de piso lavável é o fato de ele não permitir a infiltração de água, o que não acontece com os pisos de madeira; por outro lado são pisos mais frios (que sofrem maiores variações térmicas) do que a madeira, daí o fato de não serem recomendados para dormitórios e salas. Porém, pela facilidade de limpeza e higienização tem sido bastante empregados também em quartos e salas.

Com exceção dos pisos laváveis de cimento, As peças são colocadas uma ao lado da outra fixadas sobre uma camada de argamassa própria, sobre o contrapiso, geralmente conhecida como cimenticola.



Instalação com cimenticola



piso colocado



piso de mármore

### 2.7. Instalações Água e Esgotos

Não serão abordados nessa apostila.

### 2.8. Instalações Elétricas

Não serão abordados nessa apostila.

## 2.9. Revestimentos

Os muros e alvenarias podem ser revestidos com argamassa, pedra natural, produtos cerâmicos ou madeira, a fim de adquirirem aparência mais agradável, e freqüentemente, também para protegê-los dos agentes destruidores (intempéries).

Os revestimentos dividem-se em internos e externos.

Os revestimentos internos têm geralmente apenas a finalidade estética e os externos atendem também a fins utilitários de vez que contribuem, não somente para melhor aparência dos edifícios como também para protegê-los da ação das intempéries.

### - Revestimento com Argamassa:

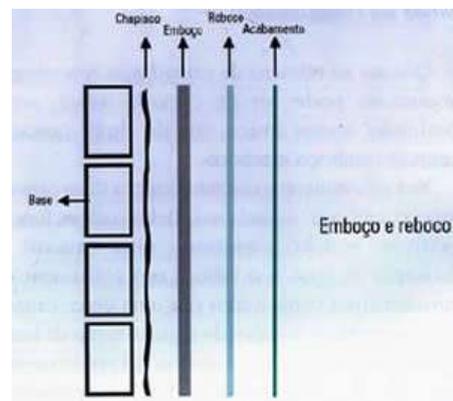
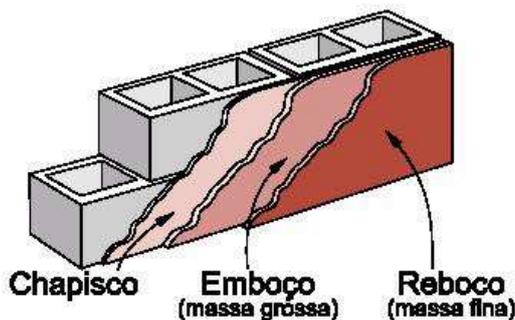
Os revestimentos com argamassa são os denominados chapiscos (argamassa fluida), emboços (argamassa grossa) e rebocos (argamassa fina).

Devem ser resistentes ao choque ter boa aparência e ser também impermeáveis quando aplicados ao exterior.

Os revestimentos constam de uma camada (chapisco), duas camadas (chapisco + emboço) ou três camadas (chapisco + emboço + reboco), conforme o acabamento que deve ter o paramento das paredes.

Nas paredes de pedra bruta, com superfície geralmente muito irregular, faz-se previamente o enchimento das depressões para planificar grosseiramente o paramento. Quando as depressões excedem de 3cm torna-se necessário enche-las com lascas de pedras ou fragmentos de tijolos e argamassa.

Sobre a parede já com o enchimento, ou sobre o simples paramento no caso das paredes de tijolo, aplica-se o chapisco e sobre este uma camada de argamassa de regularização com mais ou menos 1,5 cm de espessura (entre 1,0 a 2,0cm) a que se dá o nome de emboço e, sobre essa, a camada superficial de acabamento de 0,5 cm de espessura, denominada reboco. O revestimento só pode ser feito depois de molhada a alvenaria. Em certos casos, dispensa-se o chapisco.



Por se tratar de uma camada intermediária (entre o paramento e o reboco), o emboço é executado com uma argamassa com menos quantidade de cimento que o reboco e deve ter sua superfície com aspereza suficiente para a fixação do reboco. Já o reboco, com argamassa mais forte, somente deverá ser executado após a secagem do emboço e deverá ter sua superfície lisa, por se tratar do acabamento aparente. Ainda sobre o reboco, pode ser colocada uma última camada de massa corrida ou tinta.



Chapisco



Emboço



Reboco

Reboco rústico, crépido ou chapisco:

O chapisco deve ser feito com argamassa fluida de 1 medida de cimento para 2 a 3 medidas de areia média ou grossa. A aplicação se faz com colher de pedreiro e peneira, brocha (ou vassourão) ou com rolo. Este revestimento aplica-se nas construções rústicas e nos revestimentos das fachadas, como embasamento a outras partes onde se deseja contrastar agradavelmente o chapisco com o paramento liso.



Este pode ser feito sobre o emboço, como acontece nas fachadas, ou então diretamente sobre a alvenaria.



Chapisco sobre emboço



Chapisco sobre paramento

### Revestimento com argamassa de gesso:

Esses revestimentos somente são aplicados para os interiores, visto que o gesso resiste muito mal a umidade.

A argamassa de gesso aplica-se diretamente sobre o emboço da parede ou teto.

Desejando-se um acabamento colorido, incorpora-se corante à massa na ocasião de sua feitura. Nos revestimentos de cor, deve-se preparar a massa necessária para todo o trabalho, pois há dificuldade de se obter sempre a mesma tonalidade.



### Revestimentos com azulejos:

Os azulejos esmaltados são empregados nos revestimentos de paredes como meio decorativo ou com finalidade de oferecer uma superfície lisa que possa ser facilmente mantida limpa. Constituem também uma proteção contra a umidade das paredes.



Transcorridos pelo menos 48 horas após o assentamento, os azulejos devem ser rejuntados. Antes da execução do rejuntamento, as juntas devem ser umedecidas para sua melhor aderência.

### Rodapés e cantoneiras:

É costume empregar-se rodapés nos encontro das paredes com piso e cantoneiras nas quinas das paredes, o que melhora o seu aspecto.

Existem rodapés moldurados, especialmente para este fim, os quais depois de colocados ficam ligeiramente salientes em relação ao paramento dos outros. Os rodapés podem ser de cor idêntica ou diversa aos demais componentes, obtendo-se belíssimos efeitos com a combinação de tonalidades diferentes. O mesmo acontece com as cantoneiras



Modelos de rodapés



Modelos de cantoneiras

## 2.10. Esquadrias

São aberturas como portas, porteiras e janelas, geralmente em madeira ou metálicas.

### 3. ACABAMENTOS

Fase final de execução da obra, na qual se assinalam os seguintes serviços: assentamento das ferragens nas esquadrias, assentamento de rodapés e cantoneiras, aparelhos elétricos, aparelhos sanitários, equipamentos, vidros, pintura, acabamento de pisos e limpeza.

Assentamento das ferragens: Portas e janelas de madeira ou esquadrias metálicas recebem neste momento as fechaduras desde as mais simples às mais luxuosas, de acordo com as características da obra. Diferenciam-se também de acordo com as esquadrias internas ou externas.

Rodapés e Cantoneiras: Cômodos taqueados ou assoalhados recebem rodapés de madeira com a finalidade de proteger as paredes e tapar a junta entre o piso e a alvenaria. Nos cômodos de piso cimentado os rodapés são cimentados ou de cerâmica, mármore, etc. Nos pisos cerâmicos, os rodapés são cerâmicos, de mármore, etc. Porém isto não é regra, pois por se tratar de acabamento, a combinação de materiais pode ser uma opção de sofisticação. As cantoneiras servem para dar acabamento ao local de encontro entre paredes.

Soleiras e Peitoris: Para proteger soleiras de portas e peitoris de janelas, usam-se peças cerâmicas, de mármore, ardósia, etc..

Aparelhos Elétricos: Os aparelhos elétricos- tomadas, interruptores, globos, arandela, etc. devem ser colocados após a pintura do cômodo.

Aparelhos Sanitários: Nesta fase os aparelhos sanitários - vaso, bidê, lavatório, banheira, pia, etc. são assentados, ligando-se a seus metais e a tubulação de água. Ao mesmo tempo, os mesmos são ligados a rede de esgotos, convindo testá-los antes da recepção final.

Vidros: A colocação dos vidros, exige uma prévia vistoria, com finalidade de verificar a existência de trincas, bolhas e arranhões. Após a colocação é interessante marca-los com fita branca para que este seja imediatamente percebido por pessoas que circulam na obra. Ao final do acabamento retiram-se as fitas.

Pintura: Conforme a superfície a ser pintada, as pinturas desempenham funções específicas. por exemplo: proteção; acabamento; decoração e distribuição de luz.

As pinturas evitam o esfarelamento do material e a absorção da água de chuva e da sujeira, impedem o desenvolvimento do mofo, distribuem a luz e tem grande participação na decoração de ambientes ao acrescentar cor, textura e brilho.

Tijolo aparente: O tijolo aparente atualmente tem sido utilizado como estrutura e acabamento. Via de regra, existe o interesse de preservar o seu aspecto natural e isto só é possível utilizando-se um repelente a água, à base de silicone ou uma tinta acrílica a base de verniz ou um fundo preparador de paredes.

Outros equipamentos: São os exaustores, coifas, condicionadores de ar, botijões de gás. Nas instalações rurais como salas de ordenha, o equipamento de ordenha mecânica, bomba de vácuo e resfriador, etc..

### 4. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BUENO, C. F. H. Técnicas Construtivas. Disponível em <<http://www.ufv.br/dea/ambiagro/arquivos/construtivas.pdf>> Acesso em 15 mar 2019.  
SAMPAIO, F. M. Orçamento e custo da construção. São Paulo: Hemus, 2004. 292p.  
Imagens de acesso livre retiradas da internet.