

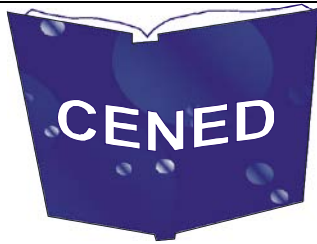
**CENTRO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL**  
**FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA**

**AUXILIAR DE PEDREIRO**

**C E N E D**

**BRASÍLIA**  
**DISTRITO FEDERAL**





## **CENTRO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL**

### **Unidade de Aperfeiçoamento e Qualificação**

Av. Transversal Quadra 21 Conjunto “M” Lote 23 Térreo  
Edifício CENED Paranoá - DF CEP: 71.572-113

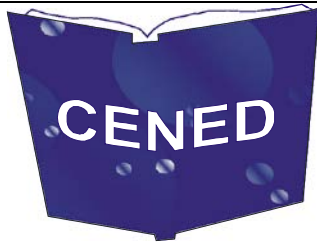
*Educação Profissional*  
*Formação Inicial e Continuada*  
*Curso Profissionalizante*

## **AUXILIAR DE PEDREIRO**

**Carga horária: 180 horas**

Elaboração: Equipe Técnica do CENED  
Brasília, Distrito Federal.

Obra de propriedade exclusiva do CENED, com Direitos Autorais registrados no Cartório do 2º Ofício, Sobradinho/DF, Registro nº 88.991



## **CENTRO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL**

### **Unidade de Aperfeiçoamento e Qualificação**

Av. Transversal Quadra 21 Conjunto “M” Lote 23 Térreo  
Edifício CENED Paranoá - DF CEP: 71.572-113

#### **INFORMAÇÕES DO CURSO**

Curso: **AUXILIAR DE PEDREIRO**

Quantitativo de seções: **5**

Carga horária: **180 horas**

#### **TUTORIA DO CENED**

Para esclarecer dúvidas, trocar ideias, apresentar sugestões, o cursista do CENED poderá recorrer à tutoria, pelos seguintes meios:

- ❖ Telefones: **(61) 3369-6366 / 3408-1576 / 9605-9723**
- ❖ E-mail: **tutoria@ceneddf.com.br**
- ❖ Fax: **(61) 3369-5192**
- ❖ Pessoalmente: **Avenida Transversal Qd. 21 Conj. “M” Lt 23 Térreo Edifício CENED Paranoá–DF CEP: 71.572-113**

**[www.ceneddf.com.br](http://www.ceneddf.com.br)**

E-mail: **tutoria@ceneddf.com.br**

E-mail: **secretaria@ceneddf.com.br**

E-mail: **informacoes@ceneddf.com.br**

**O CENED TEM A SATISFAÇÃO DE ESTAR COM VOCÊ NESTE CURSO!**

# SUMÁRIO

Objetivos	06
Introdução	07

## SEÇÃO 1

### **RELAÇÕES INTERPESSOAIS NO CANTEIRO DE OBRAS E CONCEITOS BÁSICOS**

Definições dos cargos e nível hierárquico no canteiro de obras	08
Aspectos positivos e negativos para um auxiliar de pedreiro	16
Matemática Básica e unidades de medidas.	16
Conceitos básicos de engenharia de obras	20
Leitura básica de projeto de arquitetura	25
Verificação da Aprendizagem 1	27

## SEÇÃO 2

### **FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS**

Ferramentas Básicas	29
Ferramentas de medição	36
Ferramentas de escavação e fundação (base da edificação)	40
Elementos para concretagem	41
Andaimes, guias e guindastes	45
Verificação da Aprendizagem 02	47

## SEÇÃO 3

### **INSUMOS CONFECCIONADOS NO CANTEIRO DE OBRAS**

Confeccionar Argamassas – traços	49
Confeccionar Concretos - traços	52
Formas e escoramentos para concretagem	59
Preparação das alvenarias	63
Estocagem de materiais	66
Verificação de Aprendizagem 03	69

## SEÇÃO 4

**PRINCIPAIS SERVIÇOS REALIZADOS PELO AUXILIAR DE PEDREIRO**

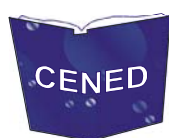
Serviços preliminares	71
Fundações (base da edificação) e estruturas de concreto	76
Serviços em pisos, paredes e teto	83
Serviços e tipos de alvenarias	85
Embutimento de instalações elétricas e hidráulicas	89
Verificação da Aprendizagem 04	91

## SEÇÃO 5

**SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO – CANTEIRO DE OBRAS (NR 18)**

Segurança do trabalho na área específica da construção civil	93
Prevenção de acidentes	93
Equipamentos de Proteção Individual (EPI)	98
Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC)	101
Primeiros socorros	106
Verificação de Aprendizagem 05	113
Respostas das Verificações da Aprendizagem	115
Referências Bibliográficas e Eletrônicas	117

**Este material foi revisado tendo em vista o novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa.**



**DOCUMENTO DE PROPRIEDADE DO CENED  
TODOS OS DIREITOS RESERVADOS**

Nos termos da legislação sobre direitos autorais, é proibida a reprodução total ou parcial deste documento, por qualquer forma ou meio – eletrônico ou mecânico, inclusive por processos xerográficos de fotocópia e de gravação – sem a permissão expressa e por escrito do CENED.

## OBJETIVOS

Este curso pretende levar o cursista a :

- Apresentar os profissionais e suas funções dentro do canteiro de obras.
- Abordar conceitos técnicos e ferramentas matemáticas/desenhos que servirão para o bom entendimento do funcionamento de uma obra.
- Apresentar as principais ferramentas, suas características e suas funcionalidades.
- Mostrar os equipamentos e maquinários essenciais para agilidade das atividades no canteiro de obras.
- Expor os insumos preparados na obra.
- Detalhar o modo de preparo de cada insumo preparado *in loco* (no local da obra).
- Expor os principais serviços a serem executados pelo auxiliar de pedreiro.
- Exibir e explicar os aspectos técnicos de cada serviço.
- Discorrer sobre os equipamentos de proteção individuais e coletivos.
- Exibir sobre a prevenção de acidentes do canteiro de obras e instruir sobre os primeiros socorros.

## INTRODUÇÃO

A construção civil é o termo que engloba a confecção de obras como casas, edifícios, pontes, barragens, fundações de máquinas, estradas, aeroportos e outras estruturas, onde participam arquitetos, engenheiros, técnicos de edificações, técnicos em segurança do trabalho, mestre de obras, pedreiros, eletricitas, bombeiro hidráulico, auxiliar de pedreiro, pintor e demais profissionais que colaboram para concluir uma obra civil.

Os profissionais citados exercem papel diferencial dentro do canteiro de obras, de modo que cada um possua suas ferramentas de trabalho. No caso do arquiteto e engenheiro, primeiramente, realizam os projetos de arquitetura e engenharia, além de acompanhar a obra referente ao projeto elaborado. Os trabalhadores como os técnicos de edificações, e segurança do trabalho também auxiliam na confecção do projeto somado a fiscalização de obras. Os trabalhadores como pedreiros, mestre de obras, eletricitas, bombeiros hidráulicos, auxiliares de pedreiro, pintores necessitam colocar em prática o que está presente nos projetos, ou seja, esses profissionais têm papéis importantíssimos nas construções de edificações e obras de grande porte.

O Brasil encontra-se neste momento na maior fase de crescimento econômico e humano da sua história. O mais importante motor desse desenvolvimento é a indústria da construção. Grandes obras de Engenharia Civil estão planejadas para os próximos anos no Brasil, algumas das quais de grande dimensão e complexidade.

Contata-se que o ramo da Construção Civil é o setor da economia responsável pela criação e manutenção de grande número de empregos diretos e indiretos, no Brasil, porém sabe-se que o descaso com os trabalhadores continua gerando elevados índices de acidentes de trabalho.

Esses elevados índices se caracterizam devido uma série de peculiaridades que acabam tornando as medidas preventivas para acidentes de trabalho muito complexas. Neste contexto foi aprovada a nova versão da Norma Regulamentadora N.º 18 – Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção, que foi publicada pela Portaria N.º 4 de 4 de julho de 1995. Essa norma estabelece medidas de higiene e segurança no trabalho durante a execução de obras. O avanço proporcionado por esta norma é inegável, no entanto, existem ainda diversas dúvidas quanto à interpretação da mesma e questionamentos a respeito da viabilidade técnica e econômica de algumas de suas exigências.

O objetivo desta apostila é capacitar os alunos de maneira prática e objetiva, no sentido de oferecer um conhecimento geral sobre a construção civil e suas peculiaridades, além de apresentar as principais ferramentas e serviços a serem executados pelo profissional denominado auxiliar de pedreiro.

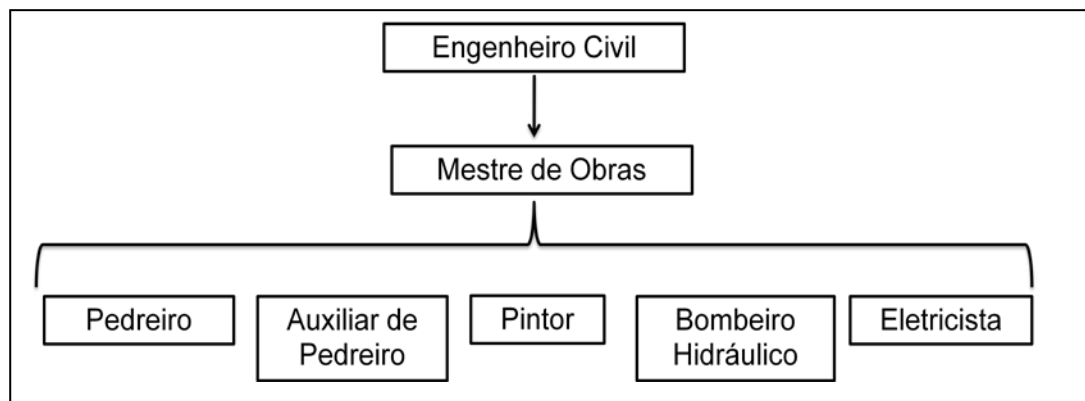
## SEÇÃO 1

### RELAÇÕES INTERPESSOAIS NO CANTEIRO DE OBRAS E CONCEITOS BÁSICOS

#### Definições dos cargos e nível hierárquico dentro do canteiro de obras

A Figura abaixo apresenta o nível hierárquico mais simples e mais comum em uma obra civil. Pode-se observar que o engenheiro civil é a pessoa com maior nível hierárquico, e posteriormente o Mestre de obras. Em seguida, o pedreiro, auxiliar de pedreiro, pintor, bombeiro hidráulico e o eletricitista.

O auxiliar de pedreiro quando for executar alguma tarefa no canteiro, deverá pedir orientação ao mestre de obras ou ao pedreiro. E deve sempre respeitar a decisão do mestre de obras.



#### Engenheiro Civil

**Descrição sumária:** Elaborar, coordenar, reformular, acompanhar e/ou fiscalizar projetos, preparando plantas e especificações técnicas da obra, indicando tipo e qualidade de materiais e equipamentos; definir técnicas de construção e mão de obra adequada; elaborar orçamentos de custos com insumos necessários à obra; coordenar a operação e manutenção do empreendimento.

#### Atribuições típicas:

1. Planejar, organizar, executar e controlar projetos na área da construção civil, realizar investigações e levantamentos técnicos, definir metodologia de execução, desenvolver estudos ambientais, revisar e aprovar projetos, especificar equipamentos, materiais e serviços;
2. Elaborar, executar e dirigir projetos de engenharia civil relativos a estruturas de edificações, estudando características e especificações;
3. Preparar plantas e indicar técnicas de execução para orientar a construção, manutenção e reparo de obras;
4. Orçar a obra, compor custos unitários de mão de obra, equipamentos, materiais e serviços, apropriar custos específicos e gerais da obra.
5. Executar obra de construção civil, controlar cronograma físico e financeiro da obra, fiscalizar obras, supervisionar segurança e aspectos ambientais da obra.



6. Executar vistorias técnicas em edificações e outros imóveis públicos;
7. Fiscalizar o cumprimento dos contratos administrativos, em seus aspectos técnicos, firmados pela Municipalidade, na área de construção civil;
8. Inspeccionar a execução dos serviços técnicos e das obras, apresentando relatórios sobre o andamento dos mesmos;
9. Prestar consultoria técnica, periciar projetos e obras (laudos e avaliações), avaliar dados técnicos e operacionais, programar inspeção preventiva e corretiva e avaliar relatórios de inspeção.
10. Controlar a qualidade da obra, aceitar ou rejeitar materiais e serviços, identificar métodos e locais para instalação de instrumentos de controle de qualidade;
11. Elaborar normas e documentação técnica, procedimentos e especificações técnicas de avaliação de desempenho técnico e operacional, normas de ensaio de campo e de laboratório;
12. Analisar projetos de engenharia, de loteamento de áreas urbanas e outros, verificando os padrões técnicos e a sua adequação a Legislação Urbanística vigente, para informar e dar pareceres em processos e outros correlatos;
13. Atender o público em geral, realizando consultas em Leis, decretos, normas, memorandos, informações técnicas, tabelas, cartas topográficas, dados cadastrais, plantas e outros, visando a atender a solicitações e demandas;
14. Avaliar a documentação dos imóveis verificando a validade e a adequação às exigências estabelecidas em Legislação;
15. Realizar vistorias “*in loco*” em áreas e imóveis visando conferir as características e topográficas;
16. Organizar e promover as atividades relacionadas com projetos, construção, reconstrução, adaptação, reparo, ampliação, conservação, melhoria, manutenção e implantação do sistema viário;
17. Pesquisar e propor métodos de construção e material a ser utilizado, visando à obtenção de soluções funcionais e econômicas;
18. Organizar e supervisionar as atividades inerentes a pesquisas de mercado e composição de custos de obras e/ou serviços;
19. Acompanhar as licitações e contratos de obras e/ou serviços afetos a Prefeitura;
20. Emitir laudos técnicos e memoriais descritivos;
21. Registrar responsabilidade técnica (ART);
22. Elaborar laudos, pareceres técnicos, instruções normativas e relatórios inerentes às atividades de engenharia civil;
23. Assistir a Municipalidade em assuntos atinentes à sua especialidade;
24. Desempenhar outras atividades correlatas.

### **Mestre de obras**

**Descrição sumária:** Supervisionar equipes de trabalhadores atuantes em obras civis. Interpretar documentação técnica e controlar recursos produtivos da obra (arranjos físicos, equipamentos, materiais, insumos e equipes de trabalho). Orientar equipe sobre especificação, fluxo e movimentação dos materiais e sobre medidas de segurança dos locais e equipamentos da obra. Administrar o cronograma da obra.

**Atribuições típicas:**

1. Interpretar projetos e demais documentos técnicos para orientar a equipe quanto à execução dos trabalhos;
2. Supervisionar equipe de trabalhadores distribuindo atividades e orientando os trabalhadores no cumprimento de suas tarefas;
3. Monitorar o cumprimento das normas de segurança do trabalho;
4. Auxiliar na programação de férias e folga da equipe;
5. Identificar necessidades de treinamentos;
6. Treinar trabalhadores da construção em métodos construtivos e operação de equipamentos;
7. Fazer cumprir cronograma de obras;
8. Controlar recursos produtivos da obra;
9. Programar suprimento de insumos, controlando estoques e promovendo o uso racional dos mesmos;
10. Verificar especificação dos materiais utilizados no canteiro de obras, bem como condições de armazenagem destes;
11. Controlar disponibilidade de máquinas, equipamentos e instrumentos e programar sua manutenção preventiva e/ou corretiva;
12. Dispor o arranjo físico do canteiro de obras de forma a manter o cronograma de produção;
13. Controlar o volume da produção, identificando e analisando causas que não estão em conformidade;
14. Acompanhar a realização do trabalho, solucionando problemas, redistribuindo tarefas, remanejando pessoal, controlando qualidade e quantidade do trabalho realizado, com o fim de possibilitar o cumprimento do cronograma e das especificações técnicas do projeto, informando o responsável técnico sobre qualquer anormalidade;

**Pedreiro**

**Descrição sumária:** Organizar e preparar o local de trabalho na obra; construir fundações e estruturas de alvenaria. Aplicar revestimentos e contrapisos. Executar tarefas relacionadas à construção de paredes e componentes da construção civil, utilizando-se de materiais e equipamentos adequados.

**Atribuições típicas:**

1. Organizar o trabalho, verificando as características da obra e examinando plantas e especificações técnicas para orientar-se na escolha do material apropriado e na melhor forma de execução do trabalho;
2. Limpar o canteiro de obras;
3. Selecionar ferramentas e demais equipamentos, bem como materiais necessários ao trabalho e dispor o local para armazenar materiais e ferramentas;
4. Traçar o gabarito da obra e fazer fundações de obras, observando e acertando o prumo, esquadro e níveis;
5. Preparar o arranque do pilar e baldrame de fundação;
6. Trabalhar com instrumentos de nivelamento e prumo, construir e preparar alicerces, paredes, muros, pisos e similares;

7. Preparar ou orientar a preparação de argamassa, fazer reboco, preparar e aplicar caiações, fazer blocos de cimento;
8. Construir paredes e componentes de construção civil, utilizando tijolos, massas, ferramentas e instrumentos próprios;
9. Armar andaimes, assentar e recolocar aparelhos sanitários, tijolos, azulejos, ladrilhos, telhas e outros;
10. Trabalhar com qualquer tipo de massa a base de cal, cimento e outros materiais de construção;
11. Cortar pedras, armar formas para a fabricação de tubos;
12. Remover materiais de construção;
13. Instalar e reparar condutores de água e esgoto, assentar manilhas, reparar cabos e mangueiras;
14. Colocar registros, torneiras, pias, caixas sanitárias, sifões e demais instalações hidráulicas e sanitárias;
15. Assentar assoalhos e madeiramentos; montar e assentar esquadrias; preparar e montar assoalhos, tetos e telhados;
16. Responsabilizar-se pelo material utilizado;
17. Construir calçadas, meios fios, canteiros de alvenaria, caixas de escoamento e drenagens;
18. Construir bases de concreto ou de outro material de acordo com as especificações para possibilitar a instalação de tubos para bueiros, postes, máquinas e para outros fins;

### **Auxiliar de pedreiro**

**Descrição sumária do serviço:** Demolem edificações de concreto, de alvenaria e outras estruturas; preparam canteiro de obras, limpando a área e compactando solos. Efetuam manutenção em primeiro nível, limpando máquinas e ferramentas, verificando condições dos equipamentos e reparando eventuais defeitos mecânicos nos mesmos. Realizam escavações e preparam massa de concreto e outros materiais.

### **Atribuições típicas:**

1. Executar serviços de limpeza e/ou manutenção em geral;
2. Escavar valas e fossas;
3. Abrir picadas e fixar piquetes;
4. Montar e desmontar andaimes;
5. Auxiliar em atividades de conservação de edificações ou estradas;
6. Auxiliar em serviços de sinalização, preparando e descarregando veículos;
7. Preparar o material e equipamentos necessários para pavimentação;
8. Preparar o material (insumos) como argamassas, concretos e alvenarias.
9. Auxiliar na substituição de portas e janelas;
10. Trocar peças necessárias ao reparo de pisos e assoalhos;
11. Auxiliar na carga, transporte e descarga de equipamentos e/ou demais materiais;
12. Preparar, conservar e limpar jardins, executando tarefas como capina, corte, replantio, adubação, irrigação, varredura e pulverização;

13. Podar árvores utilizando técnicas recomendáveis e ferramentas adequadas;
14. Recolher o lixo vegetal resultante de podas e desbastes;
15. Manter em boas condições de funcionamento as centrais de água e gás;
16. Avaliar tipo de superfície a ser trabalhada;
17. Solicitar equipamentos e material de higiene e limpeza;
18. Zelar pela conservação e guarda das ferramentas e equipamentos utilizados;
19. Obedecer às normas e procedimentos de segurança do trabalho, utilizando equipamentos de proteção.
20. Peneirar areia;
21. Carregar baldes com água, areia, brita e cal, e carregar sacos de cimento;
22. Utilizar a betoneira;
23. Fazer argamassa de revestimento argamassado (“reboco”), de chapisco, concreto e argamassa de assentamento para blocos cerâmicos (“tijolos”);
24. Operar guincho/elevador de materiais;
25. Molhar os blocos cerâmicos antes de serem assentados e antes do chapisco;
26. Manter as lajes de concreto molhadas por 07 dias para dar a cura inicial adequada;
27. Encher os carrinhos de mão de argamassa para os pedreiros;
28. Carregar blocos cerâmicos;
29. Fazer taipas de concreto;
30. Colocar treliças nas formas de vigotas para concretar e confeccionar vigotas;
31. Confeccionar as formas de concreto em forma de “U”
32. Armazenar, por tamanhos, vigotas, taipás e formas “U” produzidas no canteiro de obras;
33. Descarregar e armazenar materiais que chegam à obra para posterior utilização;
34. Buscar e levar materiais do depósito para o canteiro de obras e vice versa;
35. Ajudar no transporte de materiais dentro do canteiro de obras e alcançando aos quem estiver executando determinada tarefa e precisar deles, principalmente os pedreiros;
36. Limpar as edificações prontas para entregar;
37. Colaborar para manter o ambiente de trabalho, canteiro de obras, sempre limpo e organizado;
38. Lavar os carrinhos de mão e manter os materiais limpos.

### **Pintor**

**Descrição sumária:** Verificar e preparar superfícies a serem pintadas e calcular quantidade de materiais para pintura. Identificar, preparar e aplicar tintas em superfícies, dar polimento e retocar superfícies pintadas. Secar superfícies e reparar equipamentos de pintura.

#### **Atribuições típicas:**

1. Organizar o ambiente de trabalho, limpando-o e selecionando os materiais e equipamentos necessários;
2. Analisar projeto de obra e calcular as áreas a serem trabalhadas;
3. Verificar as superfícies que receberão pintura, avaliando grau de umidade e irregularidades das mesmas;

4. Discriminar serviços conforme material a ser utilizado;
5. Calcular materiais a serem utilizados, identificando custos com material e mão de obra;
6. Estabelecer cronogramas de execução;
7. Lixar e preparar superfícies a serem pintadas;
8. Preparar material de pintura, misturando e diluindo tintas, pigmentos, óleos, solventes, secantes e demais substâncias necessárias nas proporções corretas;
9. Aplicar a tinta, efetuar retoques e acabamentos necessários à perfeita execução do trabalho;
10. Avaliar resultado de aplicação das tintas ou revestimentos;
11. Assentar revestimentos com espátula;
12. Produzir efeitos de decoração em pinturas (texturização e outros);
13. Criar painéis em paredes e tetos;
14. Compor cores e desenhos dos revestimentos;
15. Fazer retoques reaplicando tintas ou revestimentos;
16. Limpar ferramentas, equipamentos e acessórios;
17. Respeitar normas de segurança;
18. Desempenhar outras atividades correlatas.

### **Bombeiro hidráulico**

**Descrição sumária:** Executar tarefas inerentes aos serviços de manutenção dos prédios. Realizar serviços de pequenos reparos dentro das diversas áreas da manutenção como encanamentos, alvenaria, pintura, marcenaria/carpintaria, serralheria, solda, eletricidade, conforme necessidade ou a critério de seu superior.

### **Atribuições típicas:**

1. Verificar funcionamento de equipamentos e instalações elétricas e de iluminação;
2. Auxiliar no reparo de equipamentos de iluminação;
3. Auxiliar no reparo de instalação elétrica;
4. Relatar avarias nas instalações;
5. Realizar serviços de solda;
6. Classificar equipamentos e tubulação;
7. Verificar funcionamento de instalação hidráulica;
8. Verificar existência de vazamentos, fazer roscas em canos;
9. Limpar equipamentos hidráulicos;
10. Consertar instalação hidráulica;
11. Trocar instalação hidráulica;
12. Limpar filtros;
13. Trocar areia do filtro;
14. Trocar filtros;
15. Desentupir ralos, pias e vasos sanitários;
16. Vedar fendas e emendas;
17. Reparar trincas e rachaduras;
18. Impermeabilizar superfícies;



19. Auxiliar na recuperação de pinturas;
20. Repor cerâmica (azulejos, pastilhas e pisos);
21. Recolocar pastilhas ou litocerâmica;
22. Efetuar pequenos reparos em móveis;
23. Substituir portas;
24. Ajustar portas e janelas;
25. Reparar divisórias;
26. Consertar forros;
27. Remover resíduos dos vidros;
28. Remover pichações;
29. Consultar plantas, especificações técnicas e outras informações pertinentes para estabelecer o roteiro das tarefas e a escolha do material necessário;
30. Preparar o objeto do seu trabalho, removendo obstáculos, fazendo limpeza e tomando outras providências necessárias;
31. Montar andaimes e/ou balancins, se necessário;
32. Preparar o material a ser utilizado, com base na experiência e/ou nas instruções adequadas;
33. Auxiliar, sob orientação do marceneiro ou carpinteiro, em trabalhos pertinentes a essa área de atuação;
34. Auxiliar em trabalhos de serralheria a partir de rotinas previamente estabelecidas, construindo, reparando ou reformando peças de metal e executando serviços de solda e corte em chapas de alumínio e outros materiais;
35. Testar ou verificar o trabalho executado para certificar se os resultados obtidos atendem as exigências;
36. Zelar pela guarda e conservação dos materiais, ferramentas e equipamentos utilizados;
37. Obedecer às normas e procedimentos de segurança do trabalho, utilizando equipamentos de proteção;
38. Comunicar quando um equipamento danificado necessita de manutenção em empresa especializada;
39. Encaminhar equipamentos danificados para empresa especializada quando necessário;
40. Monitorar a disponibilidade de equipamentos e materiais necessários para a manutenção do patrimônio público;
41. Viabilizar a instalação de equipamentos em geral;

### **Eletricista**

**Descrição sumária:** Efetuar a manutenção e instalação elétrica dos prédios públicos. Planejar serviços de manutenção e instalação eletroeletrônica e realizar manutenções preventivas, preditivas e corretivas. Instalar sistemas e componentes eletroeletrônicos e realizar medições e testes. Elaborar documentação técnica e trabalhar em conformidade com normas e procedimentos técnicos e de qualidade, segurança, higiene, saúde e preservação ambiental.

**Atribuições típicas:**

1. Estudar o trabalho de eletricidade a ser realizado, consultando plantas, especificações e outros, para definir o roteiro das tarefas e a escolha do material necessário;
2. Instalar sistemas e componentes eletroeletrônicos, procedendo aos testes necessários a fim de verificar o correto funcionamento dos mesmos;
3. Realizar a inspeção da rede elétrica de instalações físicas, utilizando instrumentos próprios para detectar causas de funcionamento inadequado;
4. Fazer reparos e consertos de chaves de luz, fios, disjuntores e outros componentes elétricos;
5. Realizar a manutenção das instalações elétricas, substituindo ou reparando peças defeituosas;
6. Promover testes de instalações elétricas, através de instrumentos e ferramentas próprias, para o perfeito funcionamento;
7. Fazer a montagem e recuperação de controladores eletromecânicos para utilização em vias públicas;
8. Trocar lâmpadas em porta focos, fazendo a manutenção periódica dos componentes eletromecânicos, quando necessário;
9. Fazer a inspeção nos controladores eletromecânicos, detectando falhas e providenciando reparos;
10. Realizar trabalho de alta precisão utilizando máquinas e equipamentos adequados;
10. Realizar a inspeção, implantação e manutenção do sistema de iluminação viária;
11. Calibrar reles, reatores de 80 a 400 watts, montar e desmontar controladores eletromecânicos;
12. Reparar defeitos em instalações, substituindo peças e fazendo ajustes, conforme especificações e orientações;
13. Efetuar a montagem, desmontagem, calibragem e testes de equipamentos energizados;
14. Realizar a substituição de fiação, energizada ou não;
15. Obedecer às normas e procedimentos de segurança do trabalho, utilizando equipamentos de proteção;
16. Colocar e fixar quadros de distribuição, caixas de fusíveis e disjuntores, tomadas, interruptores, e demais equipamentos;
17. Substituir e/ou reparar fios ou unidades danificadas, utilizando ferramentas manuais e materiais isolantes;
18. Executar levantamentos em instalações de edificações e redes primárias e secundárias, observando características dos equipamentos, postes, tipos de estruturas, cabos, bitola, iluminação pública, numeração de transformadores e faseamento, visando análise e execução do balanceamento de circuitos de redes de distribuição em baixa tensão;
19. Proceder à manutenção de iluminação pública, instalando ou substituindo luminárias, lâmpadas, reatores, reles de comando, ignitores, capacitores, porta lâmpadas e outros;
20. Preencher formulários específicos para controle dos serviços executados e material aplicado, visando cumprir o cronograma preestabelecido e restabelecimento da iluminação;

21. Realizar a manutenção dos equipamentos de segurança e ferramental a fim de preservar, proteger e prevenir quanto aos riscos de periculosidade;

### Aspectos positivos e negativos para um auxiliar de pedreiro

Como aspectos positivos do auxiliar de pedreiro, o mesmo necessita ter conhecimento de cálculo simples de adição, subtração e contagens, traços (medidas) para fazer argamassa e concreto, saber operar instrumentos de medidas como: nível, linha, trena, esquadro. Deve conhecer os EPI's (Equipamentos de Proteção Individuais) e EPC's (Equipamentos de Proteção Coletivos) necessários e utilizá-los.

O Auxiliar de pedreiro deve ser responsável por todas as máquinas e equipamentos que estiver operando na realização do seu trabalho.

Deve estar disposto, pois o mesmo trabalha em pé, andando e agachando; carrega itens com peso médio (baldes com insumos) e ocasionalmente peso pesado (saco de cimento 50 kg).

Além dos itens citados anteriormente, o auxiliar de pedreiro deve possuir as seguintes características pessoais e profissionais:

1. Possuir autocontrole e equilíbrio emocional;
2. Ser responsável e disciplinado;
3. Possuir destreza manual e agilidade;
4. Ser prudente e reconhecer limitações pessoais;
5. Possuir resistência física e equilíbrio físico;
6. Ser paciente no contorno de situações adversas;
7. Ter habilidade de trabalhar em equipe;
8. Possuir capacidade de iniciativa;
9. Demonstrar capacidade de trabalhar em alturas.

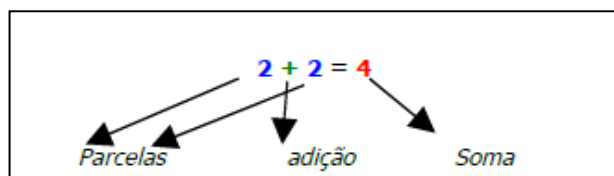
Como aspectos negativos pode-se citar que o auxiliar de pedreiro trabalhará em um ambiente de trabalho com poeira, exposição ao sol e exposição a risco. Antes de qualquer tomada de decisão dentro do canteiro de obras, o auxiliar de pedreiro deve sempre tomar consulta com o seu superior hierárquico (mestre de obras, técnico de edificações ou engenheiro civil).

### Matemática básica e unidade de medidas.

As quatro operações fundamentais da matemática são: adição, subtração, multiplicação e divisão.

#### Adição

Na adição os números são chamados de parcelas, sendo a operação aditiva, e o resultado é a soma.



Exemplos:

$$4,00 + 2,00 + 1,50 = 7,50$$

Sendo os números 4,00; 2,00; 1,50 chamados de parcelas, o sinal “+” chamada de adição e o resultado da adição no valor de 7,50 de soma.

$$\begin{array}{r} 4,32 \\ + 2,3 \\ \hline 1,429 \\ \hline 8,049 \end{array}$$

} parcelas  
 } soma

Observe que as parcelas são dispostas de modo que se tenha vírgula sobre vírgula.

### Subtração

Na subtração os números são chamados de subtraendo, sendo a operação a subtração, e o resultado é o minuendo.

$$3 - 2 = 1$$

Subtração  
 Minuendo      Subtraendo      diferença

Exemplos: as regras para a subtração são as mesmas da adição, portanto pode utilizar os mesmos exemplos apenas alterando a operação. Numa subtração do tipo 4-7 temos que o minuendo é menor que o subtraendo; sendo assim a diferença será negativa e igual a -3.

### Multiplicação

Na multiplicação os números são chamados de fatores, sendo a operação multiplicativa, e o resultado é o produto.

$$22 * 3 = 66$$

Fatores      Multiplicação      Produto

Pode-se representar a multiplicação por: \*, x ou .

Exemplo:  $7,32 * 12,5 = 91,500$

$$\begin{array}{r}
 7,32 \\
 * 12,5 \\
 \hline
 3660 \\
 1464+ \\
 732+ \\
 \hline
 91,500
 \end{array}$$

fatores

produto

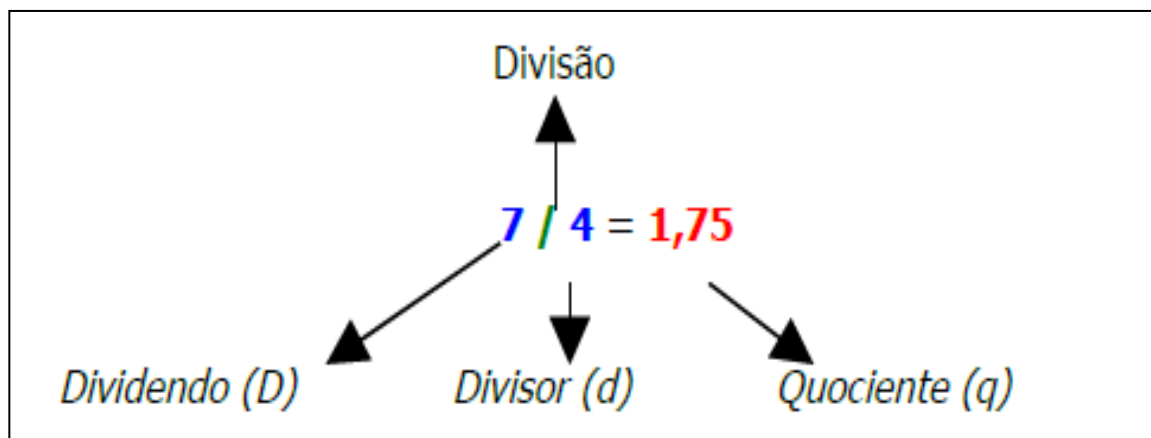
$$\frac{1}{2} * \frac{2}{3} * \frac{8}{1} = \frac{16}{6} = \frac{8}{3} \cong 2,6$$

*Na multiplicação começa-se operar da esquerda para a direita. Quando a multiplicação envolver números decimais (como no exemplo ao lado), soma-se a quantidade de casas após a vírgula.*

Na multiplicação de frações multiplica-se divisor com divisor, dividendo com dividendo (ou simplesmente, o de cima pelo de cima e o de baixo pelo de baixo).

### Divisão

Na divisão, os números são chamados de dividendo (a parte que está sendo dividida) e divisor (a quantia de vezes que esta parte está sendo dividida), a operação é a divisão, e o resultado é o quociente.



Exemplo:

Existe na divisão, o que se pode chamar de resto. Isto é, quando uma divisão não é exata irá sempre sobrar um determinado valor, veja no exemplo a seguir:

$$843 / 5 = 168$$

$$34$$

$$43$$

$$3 \text{ resto (r)}$$

Nota importante 01: Se o resto for igual a zero a divisão é chamada exata.

Nota importante 02: Para verificar se o resultado é verdadeiro, basta substituir os valores na seguinte fórmula:

$$D = d * q + r$$

$$843 = 5 * 168 + 3$$



## Casos particulares da multiplicação e divisão Multiplicação

**Multiplicação**

$$N * 1 = N$$

$$N * 0 = 0$$

**Divisão**

$$N / 1 = N$$

$$N / N = 1$$

$$0 / N = 0 \ (N \neq 0)$$

$$N / 0 = \text{Não existe!}$$

Unidade de medidas e proporção entre unidade de medidas.

Grandeza	Unidade	Representação Usual	Outras Unidades
Comprimento	metro	M	cm (centímetro)
Área	metro quadrado	m <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup> (centímetro quadrado)
Volume	metro cúbico	m <sup>3</sup>	L (litro)
Peso	quilograma	Kg	g (gramas)

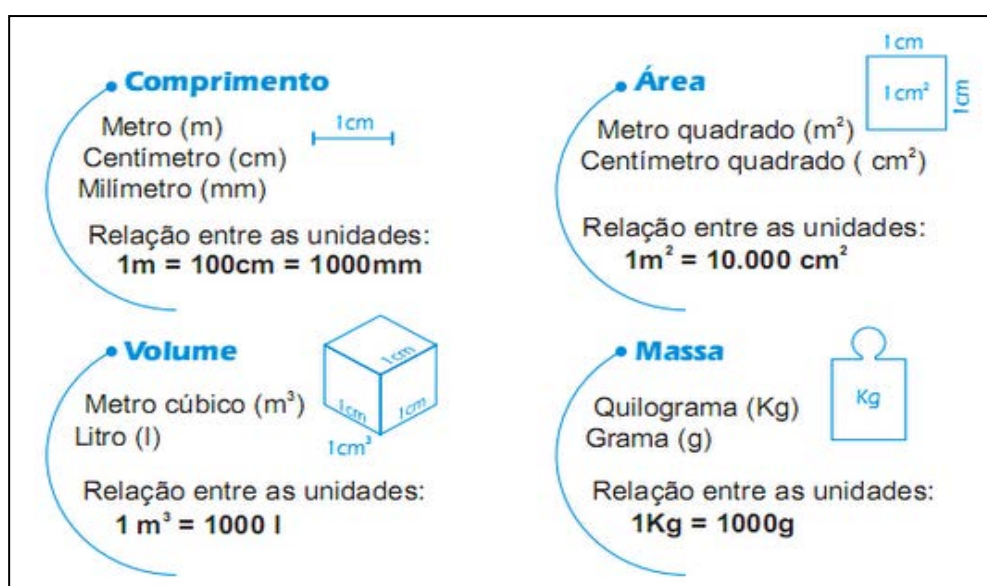
Relação entre as unidades:

Comprimento: 1 metro = 1,00 m = 100 cm (cem centímetros)

Área: 1 metro quadrado = 1,00 m<sup>2</sup> = 10.000 cm<sup>2</sup> (dez mil centímetros quadrado)

Volume: 1 metro cúbico = 1,00 m<sup>3</sup> = 1.000 litros (mil litros)

Peso: 01 quilograma = 1kg = 1.000 gramas (mil gramas)



## Conceitos básicos de engenharia de obras

### Materiais de construção

Materiais de construção são todos os materiais utilizados nas obras (construção de casas, prédios, etc.), podendo ser obtido da natureza ou através da intervenção do homem para produzi-los.

Os materiais de construção devem satisfazer as condições de acordo com a função que desempenham:

- Facilidade de aplicação do material na obra;
- Resistência à ação do tempo (durabilidade)
- Preservação das condições de higiene como o isolamento do calor, do som e de infiltrações de água.
- Estética que resulta dos aspectos dos materiais, de cujo emprego pode tirar proveito para a beleza da construção.

### Tipos de materiais de construção

Agregados - são materiais que constituem grande parte da composição das argamassas e dos concretos. Têm menor custo e sua presença dá maior resistência ao desgaste. São classificados em naturais ou artificiais, miúdos ou graúdos e em leves ou pesados.

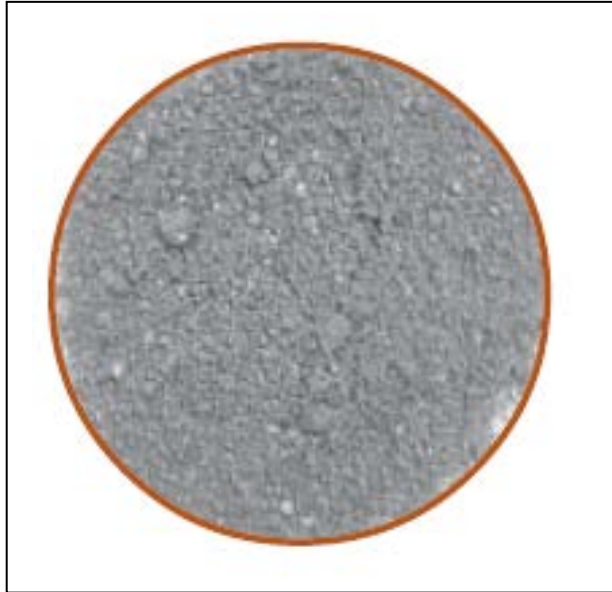
Exemplos: Areia, Arenoso e Brita.

Areia - componente das argamassas e dos concretos. É um agregado miúdo. São materiais minerais que se apresentam sob forma de grãos. A areia de boa qualidade é aquela em que não há presença de raízes, barro, óleo ou graxa e outros tipos de sujeira.

Classificam-se em areias finas, médias e grossas. A unidade de medida da areia é o m<sup>3</sup> (metro cúbico).



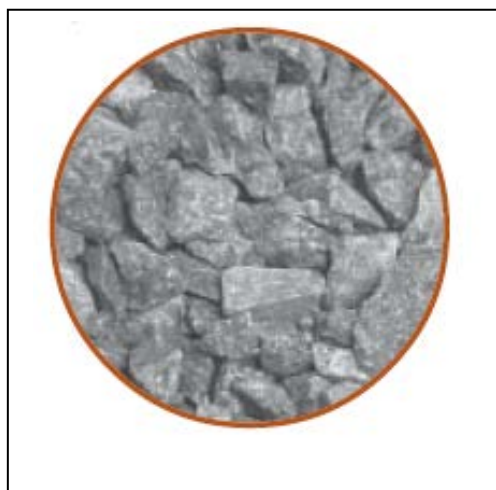
Arenoso - material de origem mineral sob a forma de grãos finos. É um agregado miúdo. Fazem parte das argamassas e em sua composição encontra-se a argila, um tipo de solo que dá liga (cola) quando misturado com água. Tem a aparência de barro. A unidade de medida do arenoso é o m<sup>3</sup> (metro cúbico).



Brita - componente dos concretos. É um agregado graúdo. São materiais que resultam da quebra de pedaços pequenos de rochas através do britamento de pedras nas pedreiras. A brita utilizada na construção deve ser limpa sem presença de terra ou barro e sem pó de pedra. A unidade de medida da brita é o m<sup>3</sup> (metro cúbico).

Os tipos de brita são classificados segundo suas dimensões:

- Brita 0 menor que 1,0 cm (Gravilhão)
- Brita 1 entre 1,0 e 2,5 cm
- Brita 2 de 2,5 a 5,0 cm
- Pedra de Mão de 10,0 a 30,0 cm



Cimento: material que dá liga (cola) aos componentes das argamassas e dos concretos. Quando em contato com a água, ocorrem reações químicas e endurece. Com o passar do tempo torna-se mais resistente atingindo maior resistência aos 28 dias.

O cimento é vendido em sacos de 50 quilos.

**Gesso-** Material à base de cálcio usado em forros e pinturas. Pó branco que misturado com água forma uma pasta e seu momento de pega é mais rápido com menos água. O gesso é vendido em quilos.

**Cal-** Usada em pintura e em argamassas. Serve como aglomerante ou corante. A cal virgem não é diretamente empregada, tem que ser extinta (hidratada) para ser utilizada. A cal é vendida em quilos.

**Aço-** Usado nas ferragens de concreto armado, vendido em quilos sob a forma de varas ou rolos. São utilizados nos concretos de lajes, vigas, pilares e vergas.

**Água -** Utilizada nas argamassas e nos concretos. Deve ser limpa cristalina isenta de óleos e graxas e que possa ser utilizada para o consumo humano (potável). A unidade de medida da água é o litro.

**Azelejo -** Material cerâmico impermeável à água com uma das faces lisas e vidradas e outra rústica ou porosa. Destina-se ao revestimento de paredes que devam ser laváveis. A unidade de medida é o metro quadrado (m<sup>2</sup>).

**Ladrilho de Cimento-** São placas de material confeccionado à base de cimento, resistente a umidade. Usado em revestimento de pisos laváveis (banheiro, cozinha, copa, etc.). A unidade de medida é o metro quadrado (m<sup>2</sup>).

**Ladrilho Cerâmico -** São placas de materiais cerâmicos impermeáveis à água com uma das faces lisas e vidradas e outra rústica ou porosa. Destina-se aos revestimentos de pisos laváveis dos banheiros, cozinhas, áreas de serviços, copas, varandas, etc. Existem com diversos tipos e dimensões. A unidade de medida é o metro quadrado (m<sup>2</sup>).

**Mármore e Granito -** Material usado em revestimento de pisos e paredes sob forma de placas ou cacos. A unidade de medida é o metro quadrado (m<sup>2</sup>).

**Saibro -** Material usado como componente das argamassas. É rico em argila e tem a aparência de barro.

**Porcelana -** Usada principalmente na aparelhagem sanitária como vasos sanitários, bidês, lavatórios, lavanderias, etc. Existem em cores brancas ou coloridas e são vendidos em unidades ou o jogo completo de aparelhos.

**Madeira-** Usado na construção do madeiramento das coberturas e nas esquadrias de madeira. Deve estar seca e livre de brocas e fendas.

No telhado: Massaranduba, ipê, sucupira, etc.; forro: cedro, peroba, etc.;

Nas portas e janelas: cedro, peroba, sucupira, imbuia, etc.

Formas de concreto: pinho do paraná

A unidade de medida é o metro linear (m).

**Vidro-** Material utilizado principalmente nas esquadrias de portas e janelas. Deve ser bem plano, sem bolhas, rachaduras, manchas, estrias e espessura regular.

Apresenta-se nos seguintes tipos:

Vidro liso e vidro fantasia (martelado, canelado, etc.)

Quanto à cor: Vidro incolor, colorido e leitoso. A unidade de medida é o metro quadrado (m<sup>2</sup>).

**Impermeabilizantes-** Usados geralmente em revestimentos para proteger contra a infiltração de água. São adicionados aos concretos e argamassas de lajes, terraços, reservatório, etc. A unidade de medida é o litro.

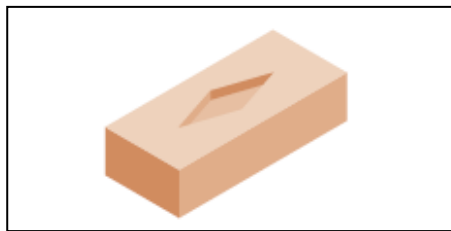
Telha- Material utilizado nas coberturas. Existem diversos tipos sendo os mais comuns:

- Telha de barro
- Telha de fibrocimento
- Telha de alumínio
- Telha de ferro zincado

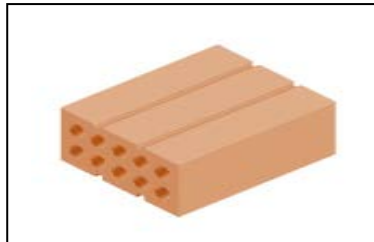
Metais- Materiais utilizados como esquadrias (portas, janelas e basculantes), grades, portões, torneiras e registros, etc.

Tijolos- São materiais componentes das alvenarias assentados com argamassas utilizadas na construção de paredes e da fundação.

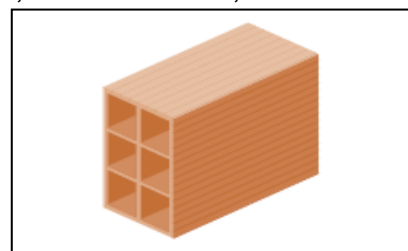
Tijolo maciço- Muito usado em paredes estreitas de armários, em caixas d'água, caixas de esgoto ou em paredes comuns. Dimensões: 5 x 9 x 19cm, etc.



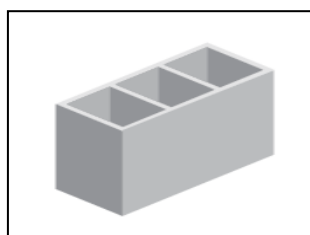
Tijolo furado- Mais leve que o tijolo maciço, é barato e não sobrecarregam as estruturas. Dimensões: 9 x 14 x 19cm, 9 x 14 x 19cm, etc.



Tijolos vazados- Mais leves que os tijolos furados. Usados particularmente nas paredes divisórias sobre estrutura de concreto armado. É o tijolo mais leve e tem furos quadrados. Dimensões: 9 x 14 x 19cm, 9 x 17 x 25cm, etc.



Tijolo de concreto- Também chamado bloco de concreto, tem maior resistência ao de barro e pode ser utilizado sem revestimento. Dimensões: 9 x 19 x 39cm, 14 x 19 x 39cm.

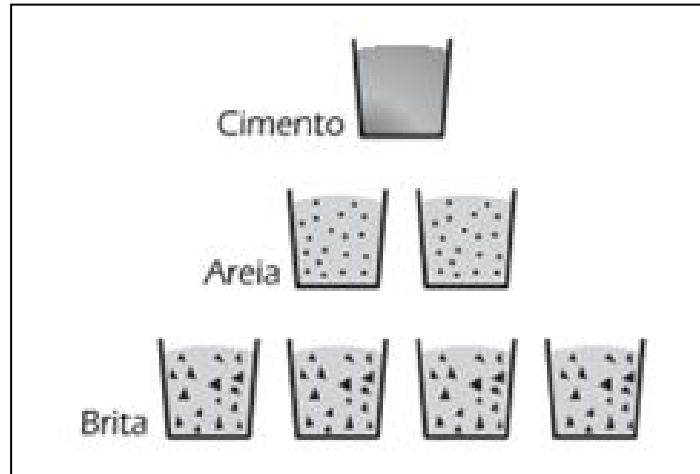




## Traços

Chama-se de traços a relação (em volume ou peso) entre as quantidades de materiais que formam os concretos e as argamassas. É representado por um número que indica a proporção de cada material que o constitui.

Ex.: traço 1:2:4 de cimento, areia e brita.

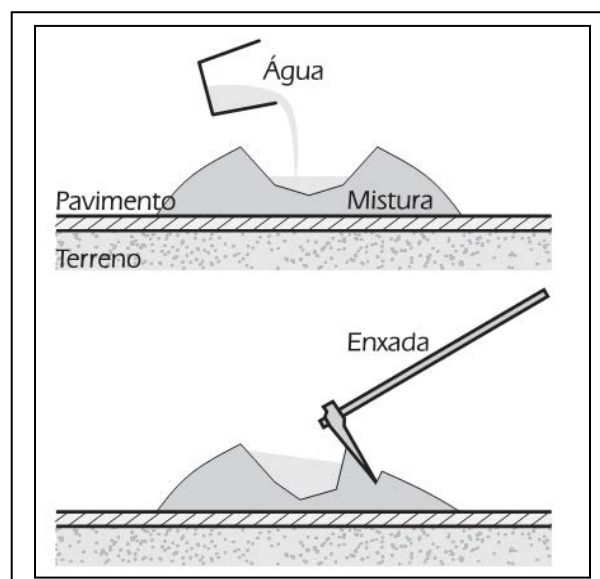


### Preparo dos traços

Medem-se as quantidades dos materiais em uma lata, balde ou padiola na proporção indicada pelo traço. Derrama-se sobre o local do preparo e mistura-se até obter uma cor igual em todas as partes.

Nos concretos mistura-se, o cimento e a areia, e em seguida adiciona a quantidade de brita indicada pelo traço e distribui-se sobre a mistura de cimento e areia. Nas argamassas misturam-se o cimento, a areia e o arenoso.

Faz-se um buraco no centro da mistura e coloca-se água pouco a pouco até obter uma mistura fácil de manusear e de ser moldada. Nos concretos abre-se uma vala na beira da mistura e adiciona-se água pouco a pouco.



## Leitura básica de projeto de arquitetura

**Planta** é um projeto que representado no papel, indica o que se vai construir numa obra. Também chamada de planta baixa é o projeto de que se faz uso logo na locação da obra, é através dela que se obtêm as distâncias que serão marcadas no gabarito dos vãos dos cômodos.

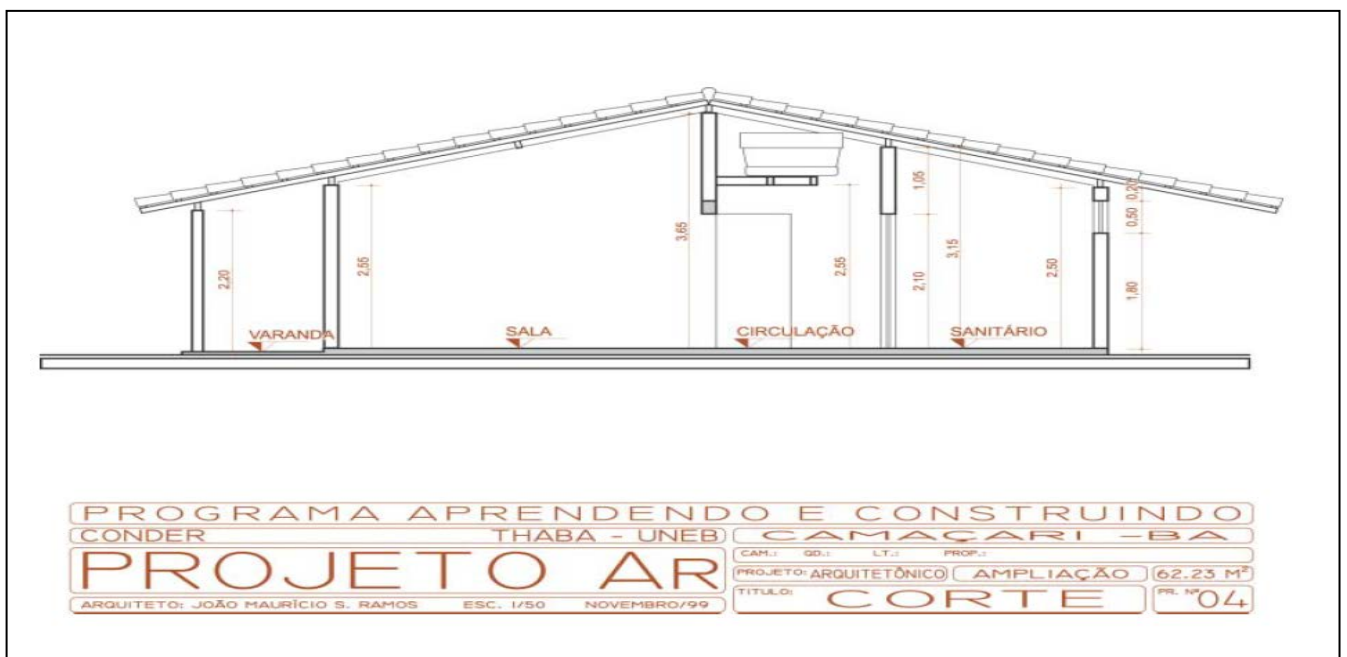
Utiliza-se também para a marcação da alvenaria de bloco cerâmico, marcação dos vãos de janelas e portas, basculantes, combogós, vãos livre, etc. As distâncias ou comprimentos e larguras dos vãos dos cômodos são chamados de cotas. São os números escritos em cima das linhas e entre duas linhas laterais, geralmente fora das paredes. As unidades de medida das cotas são o metro ou o centímetro.

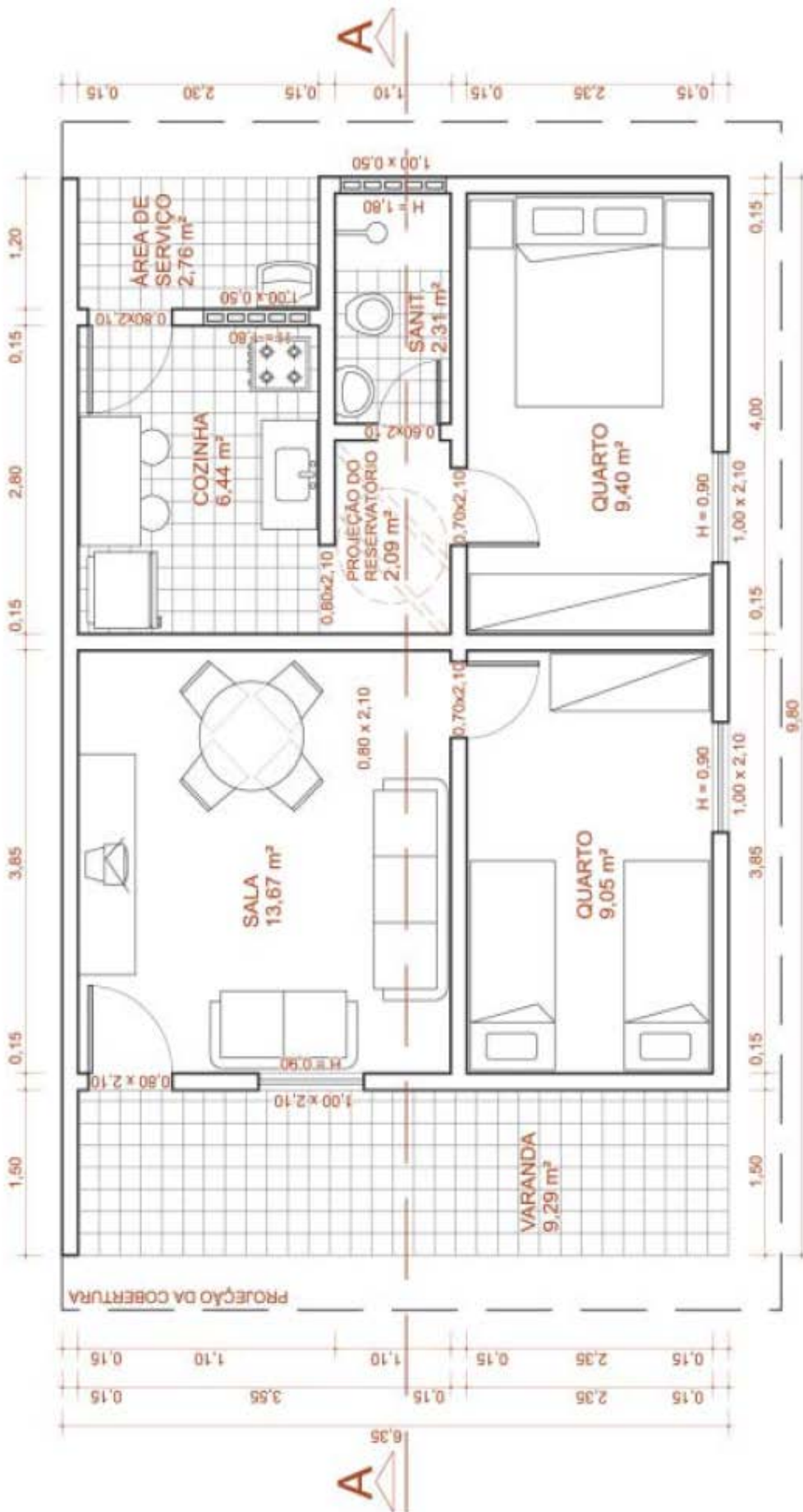
A planta expõe:

- As paredes dos cômodos (quartos, salas, cozinhas, etc.), com suas dimensões;
- Espessura das paredes;
- Localização, altura e dimensões de portas, janelas, combogós, basculantes, etc.;
- Piso com localização de aparelhos sanitários, pias, lavanderias e conforme e móveis;
- Nome dos cômodos e suas respectivas áreas;
- Projeção do telhado (indicação da largura do beiral);
- Posição do corte, conforme a necessidade, posição do reservatório de água.
- Carimbo.

**Cortes-** outro projeto também utilizado na construção da obra é o corte. É um projeto representado num plano vertical com a direção (para frente ou para o fundo) indicado na planta. Vê-se somente o lado cuja direção foi feito o corte. O corte mostra:

- A altura das paredes (empenas) que irão apoiar o telhado.
- A posição das peças do telhado.
- A altura do pé direito (altura que vai do piso pronto até o teto da casa) e de portas, janelas, combogós, basculantes, etc.;
- A indicação dos cômodos e cotas.
- Carimbo.





PROGRAMA APRENDENDO E CONSTRUINDO			
CONDER		THABA - UNEB	
CAMAÇARI - BA			
CAMA-1	QD-1	LT-1	PROP-1
PROJETO: ARQUITETÔNICO		AMPLIAÇÃO	
62.23 M²		PR. Nº 01	
TÍTULO: PLANTA BAIXA			
ARQUITETO: JOÃO MAURÍCIO S. RAMOS		ESC. 1/50	NOVEMBRO/99



## VERIFICAÇÃO DA APRENDIZAGEM 1

- 01. Em termos de nível hierárquico, do mais elevado ao menos, a sequência correta seria:**
- Engenheiro civil, eletricista, pintor e mestre de obra.
  - Engenheiro civil, mestre de obra, auxiliar de pedreiro.
  - Mestre de obras, auxiliar de pedreiro e engenheiro civil.
  - Pintor, auxiliar de pedreiro e mestre de obras.
- 02. Assinale a opção que NÃO implica na atividade do auxiliar de pedreiro.**
- Limpeza das edificações.
  - Elaboração de projetos.
  - Peneirar areia.
  - Auxílio na substituição de portas e janelas.
- 03. Sobre a descrição sumária das funções do auxiliar de pedreiro no canteiro de obras, julgue as assertivas a seguir como CERTAS (C) ou ERRADAS (E) e, em seguida, marque a sequência CORRETA.**
- Demolir edificações de concreto, de alvenaria e outras estruturas.
  - Limpeza de máquina e ferramentas, verificando condições dos equipamentos e reparando eventuais defeitos mecânicos nos mesmos.
  - Instalar sistemas e componentes eletroeletrônicos.
  - Preparar massa de concreto e argamassas.
- C – C – E – C
  - E – E – E – C
  - C – C – E – E
  - C – E – E – C
- 04. Em relação aos conhecimentos matemáticos e suas operações principais, relacione a 2ª (segunda) coluna de acordo com a 1ª (primeira) e, em seguida, marque a sequência CORRETA.**
- |                  |           |
|------------------|-----------|
| (1) $8+11$ .     | ( ) 14.   |
| (2) $25-9$ .     | ( ) 23,5. |
| (3) $12,5+1,5$ . | ( ) 19.   |
| (4) $18+2$ .     | ( ) 16.   |
| (5) $27-3,5$ .   | ( ) 20.   |
- 5 – 3 – 1 – 4 – 2
  - 3 – 5 – 1 – 2 – 4
  - 2 – 4 – 1 – 5 – 3
  - 3 – 5 – 2 – 1 – 4

**05. Sobre os conhecimentos matemáticos e suas operações principais, relacione a 2ª (segunda) coluna de acordo com a 1ª (primeira) e, em seguida, marque a sequência CORRETA.**

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| (1) $6 \cdot 3$ .    | ( ) 4.               |
| (2) $25 \cdot 2$ .   | ( ) 3.               |
| (3) $16/4$ .         | ( ) 18.              |
| (4) $9/3$ .          | ( ) 6.               |
| (5) $1,5 \cdot 4$ .  | ( ) 50.              |
| A. 3 – 4 – 1 – 5 – 2 | C. 3 – 4 – 1 – 2 – 4 |
| B. 2 – 4 – 1 – 5 – 3 | D. 3 – 5 – 3 – 1 – 4 |

**06. Tendo em vista os conhecimentos das unidades de medidas, relacione a 2ª (segunda) coluna de acordo com a 1ª (primeira) e, em seguida, marque a sequência CORRETA.**

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| (1) Peso.        | ( ) $m^3$ .      |
| (2) Área.        | ( ) Kg.          |
| (3) Comprimento. | ( ) m.           |
| (4) Volume.      | ( ) $m^2$ .      |
| A. 1 – 4 – 3 – 2 | C. 3 – 4 – 1 – 2 |
| B. 1 – 4 – 2 – 3 | D. 4 – 1 – 3 – 2 |

**07. O material utilizado na confecção de alvenaria é(são):**

- |               |             |
|---------------|-------------|
| A. O aço.     | C. O vidro. |
| B. Os tijolos | D. A telha. |

**08. A relação (em volume e peso) entre as quantidades de materiais que formam os concretos e as argamassas é(são):**

- |               |               |
|---------------|---------------|
| A. Os traços. | C. O cimento. |
| B. A peneira. | D. O saibro.  |

**09. Assinale a opção que NÃO é componente na apresentação da planta baixa.**

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| A. Espessuras da parede. | C. Projeção do telhado.  |
| B. Nome dos cômodos.     | D. Altura do pé direito. |

**10. Assinale a opção que NÃO é componente na apresentação do corte.**

- |                                     |                                  |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| A. Indicação dos cômodos.           | C. Posição das peças do telhado. |
| B. Indicação das cotas horizontais. | D. Altura do pé direito.         |



## SEÇÃO 2

### FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS

#### Ferramentas Básicas

Neste tópico será abordada a definição e a utilização das ferramentas apropriadas para cada etapa de serviço. Essas ferramentas têm papel fundamental para a boa execução dos serviços de engenharia. Algumas ferramentas têm uso específico, outras podem ser utilizadas em várias etapas da construção. Cabe ressaltar, que as ferramentas devem estar sempre bem apresentadas, em boas condições de uso e ser guardadas em locais adequados ao final de cada dia de trabalho.

Alavanca - utilizada para corte de terrenos muito duro.



Alicate - utilizado para corte amarração de fios e arames.



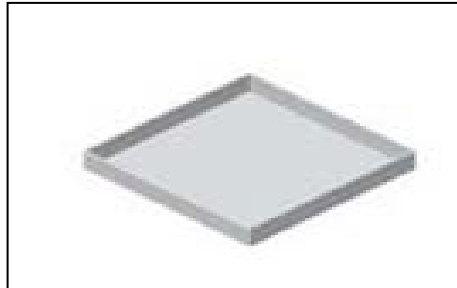
Alicate alargador de tubo - Esta ferramenta alarga a ponta de tubos de Cobre recozido e Aço macio, assim como Alumínio, eliminando a necessidade de luvas. Um tubo encaixa diretamente no outro. O mecanismo de acionamento é flutuante e autocentrante, permitindo uma operação fácil. Inclui um estojo.



Arco de serra - utilizado para corte de barras de aço, tubos metálicos ou de PVC.



Bandeja - caixa de madeira utilizada para colocação de argamassa.



Carro de mão - utilizado para transporte de materiais e de entulho.



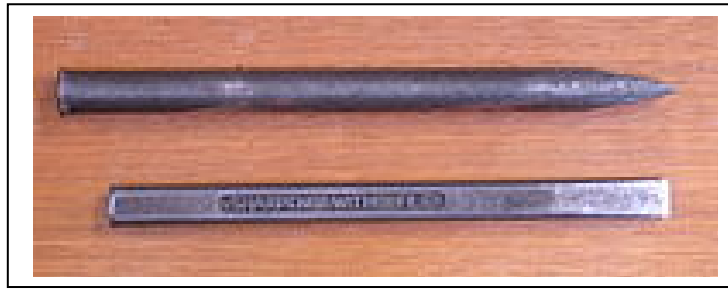
Chave para dobrar ferro - utilizado para dobrar barras de aço.



Colher de pedreiro - utilizado para colocar as argamassas de rejuntamento ou de revestimento, movimentar pequenas quantidades de concreto e cortar blocos.



Cinzel - é um instrumento manual que possui numa extremidade uma lâmina de metal resistente muito aguçada em bisel, usado para entalhar ou cortar (madeira, ferro, pedra etc.), geralmente com auxílio de um martelo.



Desempenadeira dentada - Indicada para aplicação de argamassa colante, cola para pisos de borracha e na pintura a base de textura.



Desempenadeira Lisa - utilizada para alisar a argamassa já aplicada à superfície ou, ainda, produzir sulcos nessa massa para melhor fixação de cerâmicas e pedras artesanais. No caso de cerâmicas e demais pedras para assentamentos, e usa a de face dentada.



Espátulas de aço inoxidável- Ferramenta metálica com cabo em madeira que tem como função a aplicação de argamassa.



Facão - utilizado para cortar e afiar pedaços de madeira.



Furadeira - Ferramenta ou máquina com broca que serve para furar.



Macaco hidráulico - aparelho que serve para levantar objetos pesados a pequena altura e que consta essencialmente de um pistão que se move dentro de um cilindro por compressão de um fluido (geralmente um óleo).



Marreta - utilizada para golpear a talhadeira para corte de concreto ou argamassa endurecida, ou corte de tijolos, blocos ou peças cerâmicas e para acertar pedras.



Martelo - utilizado para colocação e remoção de pregos e pinos, cortar pequenos tijolos ou blocos e retirar incrustações de argamassa endurecida.



Parafusadeira - é um equipamento similar a uma furadeira elétrica destinado a apertar ou retirar parafusos.



Peneiras - utilizadas para diferenciar os agregados e solos.



Pé de cabra - é um tipo de alavanca de metal que possui uma das extremidades semelhante a um pé de cabra. É utilizado para arrancar pregos e abrir caixas de madeira.



Pistola de projeção - Esta pistola pode ser usada em aplicações de argamassa, chapisco, gesso, grafiato e etc..



Pistola de finca pino - Indicada para fixações elétricas e hidráulicas, amarrações em alvenaria, fixação de guias de DRYWALL, fixação de forro suspenso, etc.



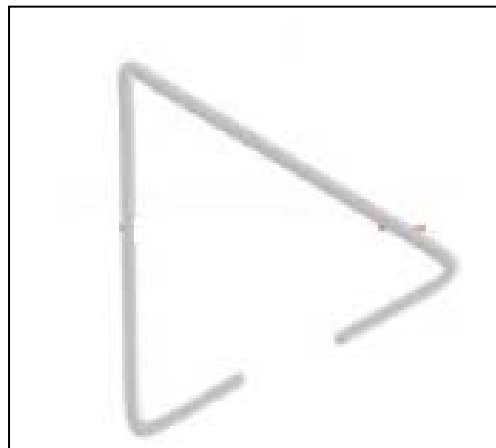
Ponteira - utilizada para abrir furos no concreto ou alvenaria quando golpeada pela marreta.



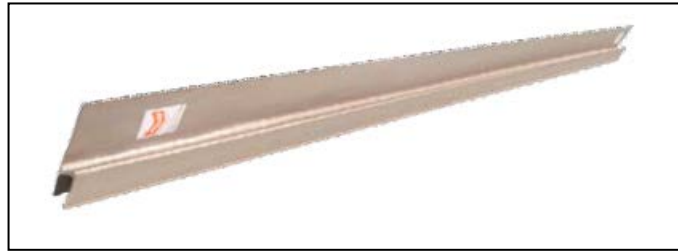
Ponteira de proteção - Utilizada para prevenir acidentes de obra através da proteção das pontas de ferro, Indicado para aço de 8 a 25 mm.



Presilha - utilizada para fixar os sarrafos nos arremates de alvenarias.



Régua de alumínio para sarrafear (nivelar) - Adequada aos trabalhos de sarrafeamento de revestimentos de alta produção, como gesso projetado e argamassas industrializadas, possibilita sarrafear argamassas entra guias, sem permitir a queda do excedente no piso.



Sarrafo - utilizado na regulação de superfícies de concreto ou argamassas.



Serrote - utilizado para o corte de madeiras.



Soquete - utilizado para socar ou compactar o solo, concreto e solo cimento. Pode ser de madeira ou concreto.



Talhadeira - utilizada para cortar tijolos ou blocos na alvenaria.





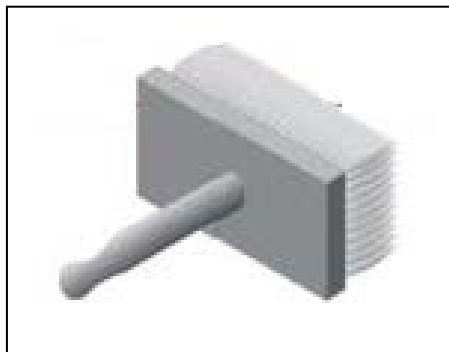
Tesoura - utilizada para corte de barras de aço (vergalhões) ou de tubos.



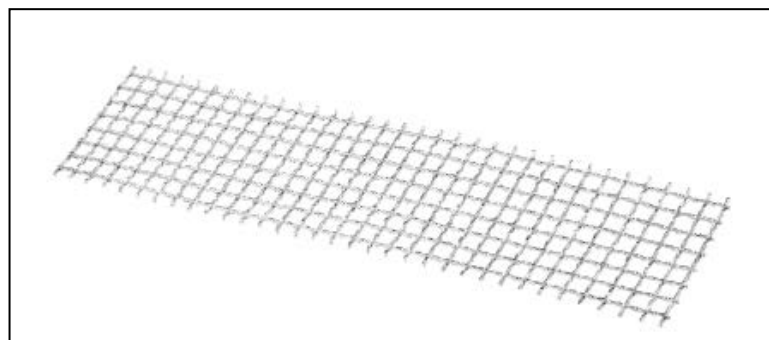
Torquês - utilizado para dobragem e corte de arames recozidos na armação de ferragem.



Trinchão - utilizado para aplicação de tintas em superfícies de alvenarias.



Tela soldada para alvenaria- São produzidas em 4 dimensões, com arame de aço galvanizado, recomendadas para evitar fissuras nas ligações entre a estrutura e a alvenaria, e também para amarração entre alvenarias. Fixação prática através de ferramentas à pólvora.



### **Ferramentas de medição**

Neste tópico será abordada a definição e a utilização das ferramentas apropriadas para medição de vãos, de volumes, de áreas, verificação de alinhamento, verificação de ângulos e etc.. Essas ferramentas têm papel fundamental para a boa execução dos serviços de engenharia e sua continuidade de maneira correta.

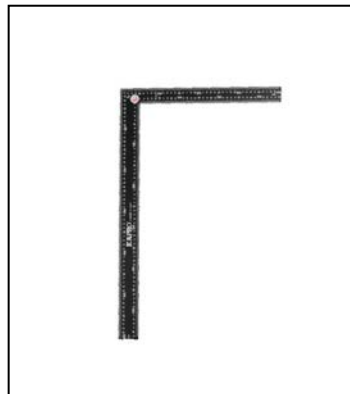
Dinamômetro - instrumento usado para medir a intensidade das forças.



Escala - utilizada para medições de distâncias com 1,00 ou 2,00 metros.



Esquadro - utilizado para verificar ângulos retos (90°).



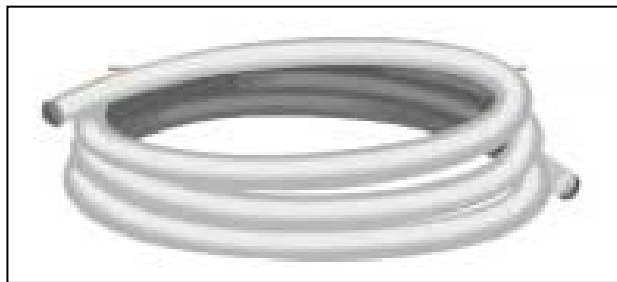
Inclinômetro - Estabelece inclinações com precisão e rapidez



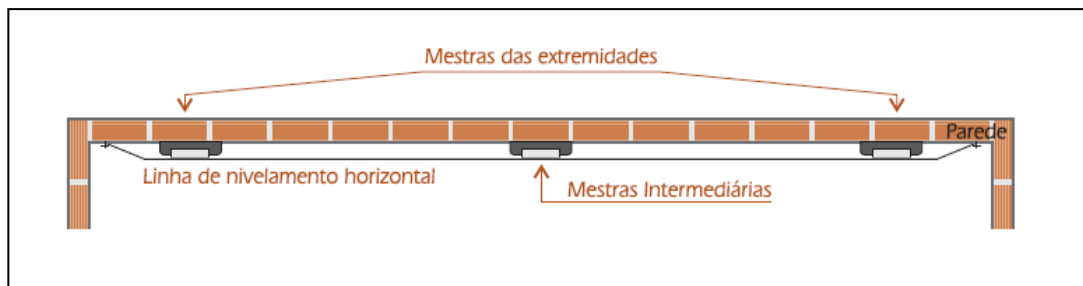
Linha - necessário para demarcação de valas de fundação no terreno, das paredes sobre alicerces e para orientar a colocação de blocos, mestras, dentre outros.



Mangueira de nível - nível construído por uma mangueira transparente cheio de água.



Mestras - As mestras são pedaços de madeira ou cerâmica (bloco ou piso cerâmico) com dimensões em torno de 25cm x 5cm x 0,5cm (comprimento, largura e altura ) que servem para marcar a distância entre a face da alvenaria até a superfície do reboco. A quantidade de mestras necessárias depende do comprimento da régua.



Metro articulado- É um instrumento que permite efetuar medições com praticidade.



Nível de bolha - utilizado para verificar o nivelamento (horizontal) e o prumo verificar o nivelamento (vertical).



Prumo de centro - utilizado para verificação do centro.



Prumo de face - utilizado para verificar a verticalidade da alvenaria, pilares, portas e janelas.



Régua com nível - fabricada em perfil de alumínio resistente, faz leitura de prumo no topo da régua, e pela lateral.



Trenas - utilizadas para medir distâncias entre os vãos, medir peças, pé direito. A trena encontra-se no mercado em vários tamanhos, de 2,00 m, 5,00 m, 10m, 20m, 50m e 100m.



Trena a laser - é um medidor de distância portátil, pequeno e leve, destinado a medir comprimento, área e volume lineares. A trena opera realmente pelo sistema laser.



### Ferramentas de escavação e fundação (base da edificação)

Neste tópico será abordada a definição e a utilização das ferramentas apropriadas para escavação e preparo do terreno para receber as fundações.

Cavadores - utilizado para executar aberturas de furos no terreno. Há dois tipos de cavadores, o composto de uma face e o de duas faces.



Enxada - é utilizada na abertura de valas de valas da fundação, mistura de concreto, argamassa e para capinar.



Pás - utilizadas para acerto de terreno, abertura de valas de fundação, para enchimentos de lata ou carro de mão e misturas de argamassas e concreto.



Picareta - utilizada para acerto do terreno e abertura de valas.



### **Elementos para concretagem**

Neste tópico será abordada a definição e a utilização das ferramentas apropriadas para o preparo do concreto de obras, medição de materiais de construção (brita, areia, cimento, água, aditivos, etc..).

Balde Graduado - utilizado para medir água e traço de concreto. Possui capacidade de 12 litros, 20 litros e etc.



Betoneiras - é um misturador de concreto, equipamento utilizado para mistura de materiais, na qual se adicionam cargas de pedra, areia e cimento mais água, na proporção e textura devida, de acordo com o tipo de obra.



Caixa para massa - Utilizada no armazenamento de argamassas ou gesso durante a aplicação





Caminhão Betoneira - é usado para o transporte de cargas na construção civil normalmente o concreto e obedece a normas internacionais.



Jarra graduada - utilizada na dosagem de pequenas quantidades de aditivo



Lata - Lata com volume igual a 18 litros, utilizada para medição de volumes dos materiais componentes para elaborar o concreto.



Masseira (carrinho) - Masseira e recipiente para água, montados em plataforma com altura regulável e rodízios, que permitem a movimentação horizontal e posicionamento ergonômico na vertical.



Misturador contínuo - Ideal para mistura automática e contínua de argamassas pré-misturadas a seco em aplicações de revestimento e alvenaria, Piso e contra piso.



Padiolas - tabuleiro retangular com dois varais paralelos destinados a transportes de materiais de construção e também ideal para usar como medidor no carregamento de betoneiras (areia, cascalho e cimento).



Vibrador de concreto - são indicados para adensamento de concreto. Eles diminuem os espaços e eliminam o ar, aumentando a dureza e a resistência evitando infiltrações.



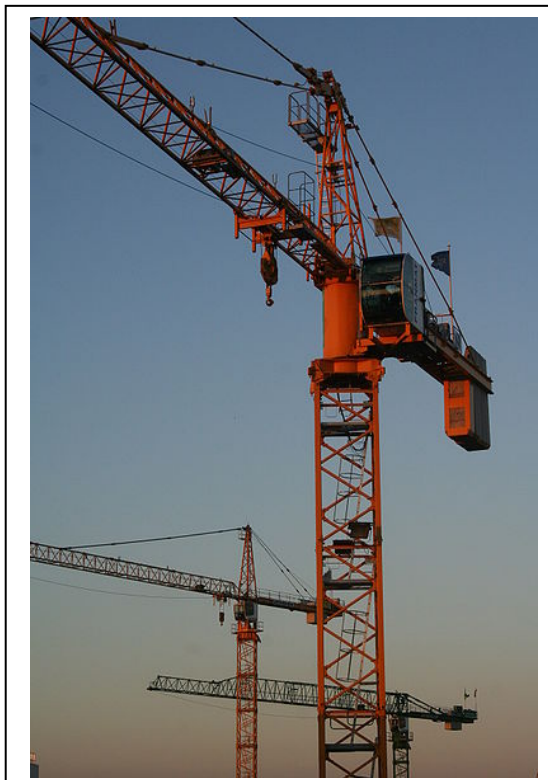
### **Andaimes, guias e guindastes**

Neste tópico será abordada a definição e a utilização dos equipamentos que agilizam a execução de serviços no canteiro de obras grandes.

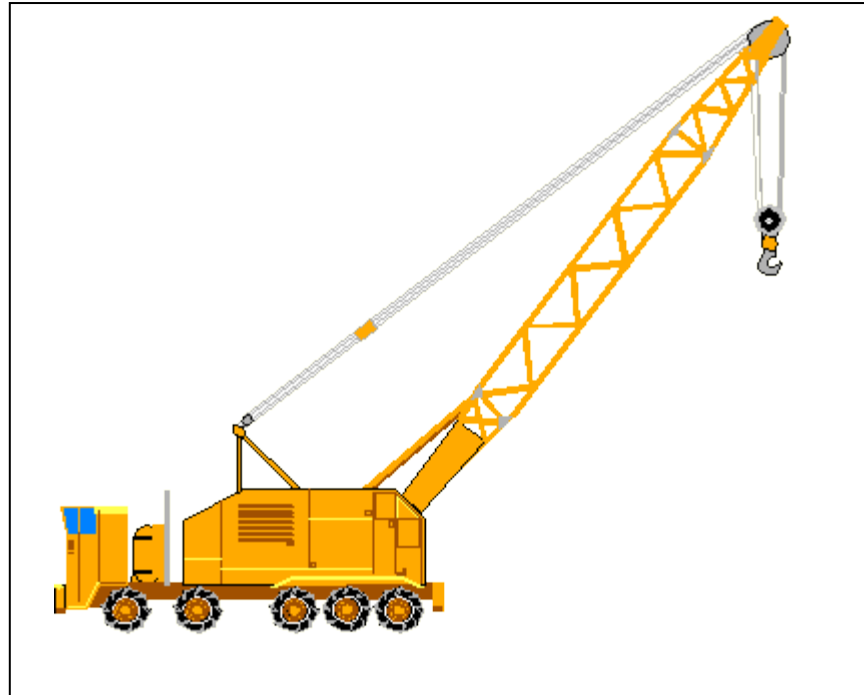
Andaimes - é o termo utilizado para designar a estrutura montada a fim de proporcionar acesso a algum lugar ou escorar algo. O Andaime possui diversas denominações, podendo ser constituído por vários tipos de materiais como: madeira, aço, alumínio, entre outros.



Gruas - é um equipamento utilizado para elevação e movimentação de cargas e materiais pesados, assim como a ponte rolante usando o princípio da física no qual uma ou mais máquinas simples criam vantagem mecânica para mover cargas além da capacidade humana.



Guindastes sobre esteiras - possuem uma construção bem simples, mas podem executar tarefas difíceis que de outra forma pareceriam impossíveis. Em questão de minutos, essas máquinas são capazes de levantar vigas de muitas toneladas para pontes em autoestradas, equipamento pesado em fábricas ou até mesmo erguer casas de praia sobre pilastras.





## VERIFICAÇÃO DA APRENDIZAGEM 2

**01. Assinale a opção que implica na função da bandeja.**

- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| A. Transporte de materiais e entulhos. | C. Lavagem de maquinário.             |
| B. Colocação de argamassa.             | D. Auxilia na substituição de portas. |

**02. O instrumento manual que possui numa extremidade uma Lâmina de metal resistente, utilizado para entalhar ou cortar é o (a):**

- |              |                        |
|--------------|------------------------|
| A. Cinzel.   | C. Colher de pedreiro. |
| B. Alavanca. | D. Arco de serra.      |

**03. Em relação às ferramentas e suas utilidades, julgue as assertivas a seguir como CERTAS (C) ou ERRADAS (E) e, em seguida, marque a sequência CORRETA.**

- I. A desempenadeira dentada é indicada para aplicação de argamassa colante, cola para piso de borracha e na pintura à base de textura.
- II. A desempenadeira lisa é utilizada para alisar a argamassa já aplicada à superfície.
- III. A espátula é utilizada para furar a alvenaria.
- IV. A colher de pedreiro é utilizada para colocar as argamassas de rejuntamento ou de revestimento, movimentar pequenas quantidades de concreto e cortar blocos.

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| A. C – C – E – E | C. E – C – E – C |
| B. C – C – E – C | D. C – E – C – C |

**04. No que concerne às ferramentas e suas utilidades, relacione a 2ª (segunda) coluna de acordo com a 1ª (primeira) e, em seguida, marque a sequência CORRETA.**

- |                |  |
|----------------|--|
| (1) Furadeira. | ( ) Utilizada para fixar os sarrafos.                  |
| (2) Marreta.   | ( ) Utilizada para abrir furos no concreto ou paredes. |
| (3) Peneira.   | ( ) Utilizada para golpear a talhadeira para corte.    |
| (4) Ponteira.  | ( ) Utilizada para diferenciar agregados de solo.      |
| (5) Presilha.  | ( ) Máquina com broca que serve pra furar.             |

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| A. 1 – 2 – 3 – 4 – 5 | C. 5 – 4 – 2 – 3 – 1 |
| B. 5 – 4 – 1 – 2 – 3 | D. 2 – 5 – 3 – 1 – 4 |

**05. Sobre as ferramentas e suas utilidades, relacione elacione a 2ª (segunda) coluna de acordo com a 1ª (primeira) e, em seguida, marque a sequência CORRETA.**

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| (1) Esquadro.           | ( ) Utilizado para verificar ângulos de 90°.         |
| (2) Mangueira de nível. | ( ) Utilizado para aplicação de tinta em alvenarias. |
| (3) Trinchão.           | ( ) Nível construído por uma mangueira com água.     |
| (4) Sarrafo.            | ( ) Estabelece inclinações com precisão.             |
| (5) Inclinômetro.       | ( ) Regula superfícies de concreto.                  |
| A. 1 – 3 – 1 – 4 – 2    | C. 3 – 4 – 1 – 2 – 4                                 |
| B. 2 – 4 – 1 – 5 – 3    | D. 1 – 3 – 2 – 5 – 4                                 |

**06. O instrumento utilizado para verificar o nivelamento horizontal e o nivelamento vertical é:**

- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| A. O metro articulado. | C. O nível bolha.     |
| B. A trena.            | D. A régua com nível. |

**07. A ferramenta utilizada para capinar é:**

- |               |                |
|---------------|----------------|
| A. A enxada.  | C. A picareta. |
| B. O cavador. | D. A pá.       |

**08. É um maquinário utilizado para mistura de materiais, na qual se adicionam cargas de pedra, areia, cimento e mais água. Essa definição refere-se:**

- |                 |                            |
|-----------------|----------------------------|
| A. À betoneira. | C. Ao misturador contínuo. |
| B. À lata.      | D. À caixa para massa.     |

**09. Assinale a opção que NÃO é função do vibrador de concreto.**

- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| A. Adensar o concreto.                  | C. Aumentar a dureza do concreto. |
| B. Diminuir os espaços e eliminar o ar. | D. Medir o volume do concreto.    |

**10. É um equipamento utilizado para dar acesso a algum lugar elevado ou escorar algo. Sendo que este poder ser constituído por madeira, aço ou alumínio. Essa afirmação refere-se:**

- |                                  |                |
|----------------------------------|----------------|
| A. Aos guindastes sobre esteira. | C. Às gruas.   |
| B. Aos guindastes.               | D. Ao andaime. |

### SEÇÃO 3

## INSUMOS CONFECCIONADOS NO CANTEIRO DE OBRAS

Nesta seção serão apresentados os principais insumos preparados pelo auxiliar de pedreiro.

#### **Confeção de Argamassas - traços**

A argamassa é uma mistura composta por basicamente, cimento, água e areia em alguns casos, de outro material, como cal, saibro, barro, caulim e aditivos. Essa mistura de cimento, areia e água é a base da massa usada na construção de edificações.

Além das argamassas produzidas em obras, existem também as argamassas industrializadas, elas são vendidas em pacotes e chegam ao canteiro de obras prontas para serem utilizadas em diversas funções (contrapiso, emboço, reboco, chapisco e etc).

Os pacotes de argamassas industrializadas vêm com quantidades adequadas dos componentes (cimento, cal e etc), e no canteiro basta apenas o auxiliar de pedreiro adicionar a água em quantidade estabelecida no rótulo da embalagem. Geralmente os pacotes das argamassas industrializadas são de 30 kg e estão apresentadas a seguir.

As diversas argamassas assim como o concreto, também são moles nas primeiras horas, e endurecem com o tempo, ganhando elevada resistência e durabilidade.

Como aplicabilidade, pode-se destacar que a argamassa depois de seca une definitivamente tijolos, blocos, pisos, ladrilhos, reveste paredes, cerâmicas e tacos, etc...

As argamassas também têm a função de impermeabilizar superfícies, regularizar, (tapar buracos, eliminar ondulações, nivelar e aprumar) paredes, pisos e tetos. Dar acabamento às superfícies (liso, áspero, rugoso, etc.).

As misturas dos diversos ingredientes, os pedreiros chamam de "traço" (definição na seção 1 desta apostila). Ou seja, o traço é que vai determinar a quantidade de cada componente para a formação final de uma argamassa.

A qualidade das argamassas depende tanto das características dos componentes, como modo de preparo correto, das ferramentas e do manuseio adequado.

Cabe comentar que a mistura das argamassas no local da obra pode ser feita manualmente ou em betoneira (mecanicamente).

A dica no preparo de argamassas, nos dois casos, é que se recomenda misturar os componentes apenas a quantidade suficiente para 1 hora de aplicação. Uma vez que, caso haja um exagero da quantidade preparada esta pode se perder, devido à argamassa endurecer ou perder a plasticidade. A plasticidade está diretamente ligada a trabalhabilidade da argamassa.

As argamassas são classificadas, segundo a sua finalidade, em: argamassas para assentamento, assentamento/rejuntamento e argamassas para revestimento.



### Argamassa para assentamento

As argamassas para assentamentos são usadas para unir blocos ou tijolos das alvenarias. Servem também para a colocação de azulejos, tacos, ladrilhos e cerâmica.

A argamassa de assentamento de alvenaria é utilizada para a elevação de paredes e muros de tijolos ou blocos.

Contrapiso: tem como função regularizar a superfície para receber acabamento (piso). Colocar a espessura

Argamassa de rejuntamento (das juntas de assentamento das peças cerâmicas): vedar as juntas, permitir a substituição das peças cerâmicas, ajustar os defeitos de alinhamento, absorver pequenas deformações do sistema.

Já as argamassas de revestimentos são utilizadas para revestir paredes, muros e tetos, os quais, geralmente, recebem acabamentos como pintura, revestimentos cerâmicos, laminados, etc.

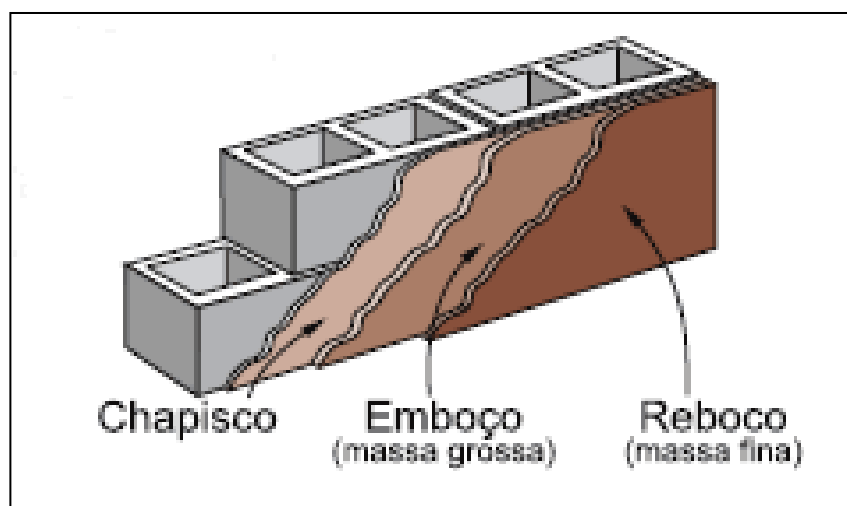
Os principais tipos de argamassa de revestimentos são: chapisco, emboço e reboco.

Chapisco: Camada de preparo da base, aplicada de forma contínua ou descontínua, com finalidade de uniformizar a superfície quanto à absorção e melhorar a aderência do revestimento.

Emboço: Camada de revestimento executada para cobrir e regularizar a base, propiciando uma superfície que permita receber outra camada, de reboco ou de revestimento decorativo (por exemplo, cerâmica).

Reboco: Camada de revestimento utilizada para cobrimento do emboço, propiciando uma superfície que permita receber o revestimento decorativo (por exemplo, pintura) ou que se constitua no acabamento final.

As argamassas para revestimento são diversas, podendo ser chamadas de varias maneiras. Aqui serão apresentadas as argamassas destinadas às paredes, muros e tetos. As principais argamassas utilizadas são o chapisco, emboço e reboco. Em alguns casos, como em muros, esse pode receber apenas o chapisco. Cabe salientar, que todas as paredes e tetos devem receber uma camada de chapisco, qualquer que seja o acabamento. Sem o chapisco, que é a base do revestimento, as outras camadas podem descolar-se e até cair. Ele serve como superfície de aderência para as posteriores camadas de argamassa (emboço e reboco).



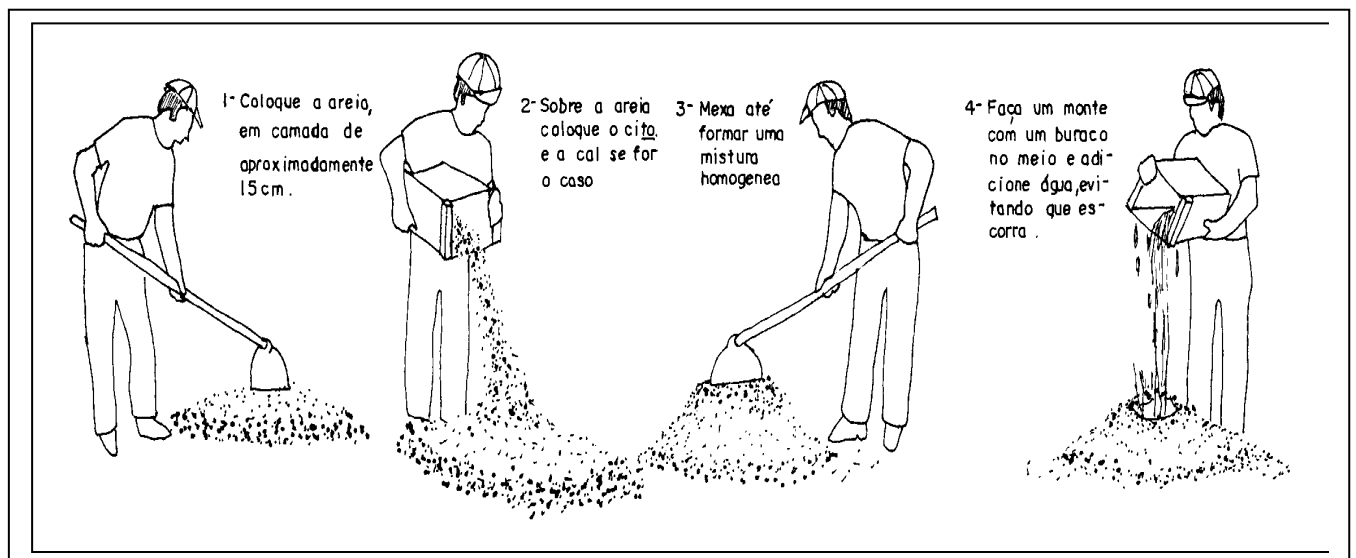
Após o tijolo montado, ou seja, a parede feita em sua estrutura, vem o que é denominado de argamassas de revestimento, que são:

- O chapisco que é a argamassa que promove a aderência do emboço, evitando que o mesmo se solte.
- O emboço que é a argamassa de regularização da superfície, não devendo ter espessura superior a 2cm.
- O reboco que é a argamassa que possui pequena espessura, sendo uma camada fina que serve para preparar a superfície par receber o acabamento final, lixamento, tinta base e pintura.

Ainda pode falar da argamassa de impermeabilização, que é utilizada nas três primeiras fiadas de uma parede de blocos ou tijolos, uma vez que ela protege a parede contra a penetração da umidade.

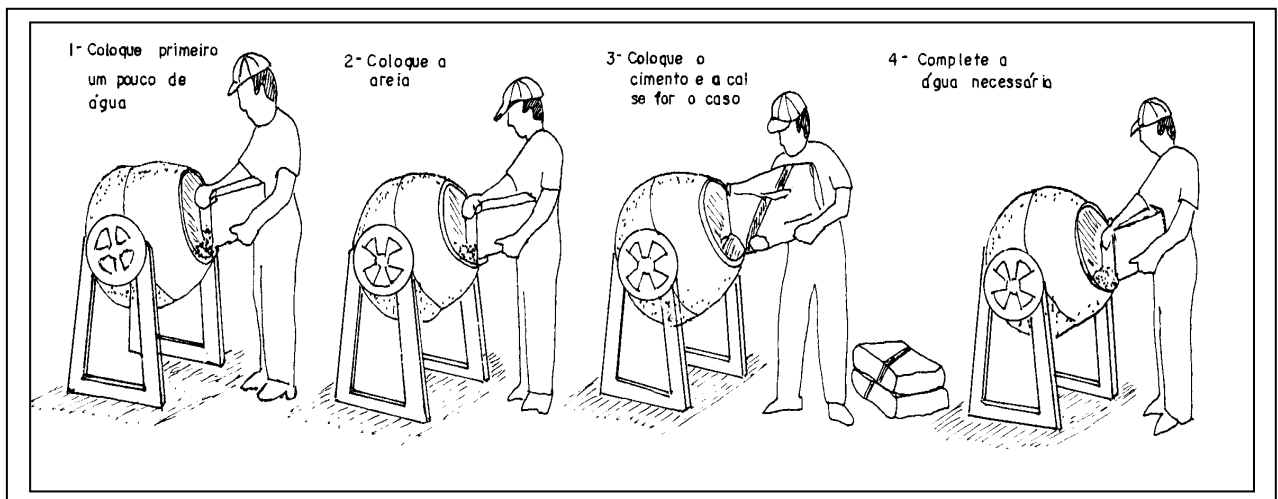
As argamassas usuais são executadas de acordo o modo de preparo e dosagem a seguir:

- As argamassas serão preparadas mecânica ou manualmente.
- O amassamento mecânico deve ser contínuo e necessita durar pelo menos 90 segundos, a contar do momento em todos os componentes da argamassa, inclusive a água, tiverem sido lançados na betoneira ou misturados.
- Quando a quantidade de argamassa a manipular for insuficiente para justificar a mescla mecânica, será permitido o amassamento manual.
- O amassamento manual será de regra para argamassas que contenham cal em pasta;
- O amassamento manual será feito sob coberta e de acordo com as circunstâncias e recurso do canteiro da obra, tabuleiros ou superfícies planas impermeáveis e resistentes.
- Misturará, primeiramente, a seco os agregados (areia, saibros, quartzo, etc), remexendo-se os materiais a pá até que a mistura adquira coloração uniforme. Será então disposta a uma mistura em forma de coroa e adicionada, paulatinamente, a água necessária no centro da cratera assim formada.



- Prosseguir-se-á o amassamento, com o devido cuidado para evitar a segregação (separação) dos materiais, até conseguir-se massa homogênea de aspecto uniforme e consistência plástica adequada.
- Serão preparadas quantidades de argamassas na medida das necessidades dos serviços a executar em cada etapa, de maneira a ser evitado o início de endurecimento antes de seu emprego na obra.
- As argamassas contendo cimento serão usadas dentro de uma hora, a contar do primeiro contato do cimento com a água.
- Nas argamassas de cal contendo pequena proporção de cimento, a adição do cimento será realizada no momento do emprego na obra.
- Será rejeitada e inutilizada toda argamassa que apresentar vestígios de endurecimento, sendo expressivamente vedado tornar a amassá-la.
- A argamassa retirada ou caída das alvenarias e revestimentos em execução não poderá ser novamente empregada.

Abaixo é apresentada uma figura que retrata o modo de preparo de uma argamassa mecanicamente.



Cabe salientar, que revestimentos dos tipos chapiscos e rebocos são encontrados, abundantemente, em forma de argamassa industrializada, de modo que necessita apenas a adição de água para sua aplicação. Ou seja, nas argamassas industrializadas já têm a mistura seca, basta apenas à adição de água para torná-la trabalhável na execução de serviços de revestimento.

### Confecção de concretos - traços

Já em relação ao concreto, pode-se dizer que é o material mais utilizado na construção civil, composto por uma mistura de cimento Portland, areia, pedra e água, além de outros materiais eventuais, os aditivos e as adições.

É recomendado que utilize sempre na confecção do concreto, pedras e areia limpa (sem argila ou barro), sem materiais orgânicos (como raízes, folhas, gravetos etc.) e sem grãos que esfarelam quando apertados entre os dedos. A água também deve ser limpa.

É muito importante que a quantidade de água da mistura esteja correta. Tanto o excesso como a falta são prejudiciais ao concreto. Excesso de água diminui a resistência do concreto. Falta de água deixa o concreto cheio de buracos ou brocas.

A primeira Figura apresenta o roteiro básico no preparo de concreto de forma manual. Já a posterior mostra o procedimento para confecção do concreto na betoneira, ou seja, mecanicamente.

### Concreto misturado a mão



1. Espalhe a areia, formando uma camada de uns 15 cm



2. Sobre a areia, coloque o cimento



3. Com uma pá ou enxada, mexa a areia e o cimento até formar uma mistura bem uniforme



4. Espalhe a mistura, formando uma camada de 15 cm a 20 cm



5. Coloque as pedras sobre esta camada, misturando tudo muito bem



6. Faça um monte com um buraco (coroa) no meio



7. Adicione e misture a água aos poucos, evitando que ela escorra

### Concreto misturado em betoneira



1. Coloque a pedra na betoneira



2. Adicione metade da água e misture por um minuto



3. Ponha o cimento

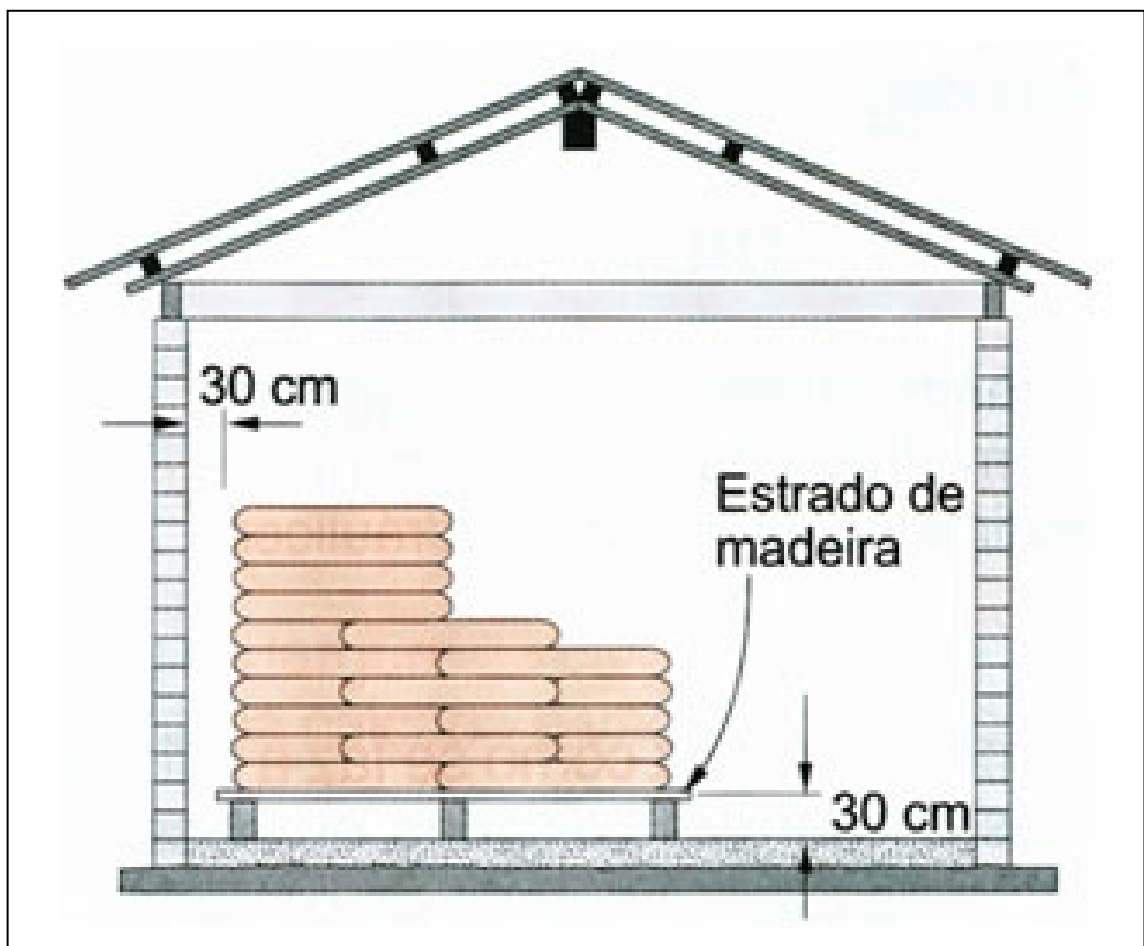


4. Por último, ponha a areia e o resto da água

5. Deixe a betoneira girar mais 3 minutos antes de usar o concreto

O cimento deverá ser conservado em sua embalagem original até a ocasião do seu consumo. A pilha não poderá ser constituída de mais de dez sacos, salvo se o tempo for no máximo de 15 dias, caso em que poderá atingir até 15 sacos. Lotes recebidos em épocas diversas não serão misturados, mas terão de ser colocados separadamente, de maneira a facilitar sua inspeção e seu uso em ordem cronológica de recebimento. Em relação a esse ponto de estocagem de cimento na obra, recomenda-se o que segue:

- Depósito em abrigos fechados: necessita ser assegurado que o abrigo não permita a penetração de água, com sacos sendo colocados em estrados elevados do solo, firme e seco. O solo terá de ser coberto com tábuas apoiadas em tijolos ou caibros, para manter os sacos em nível elevado. Em qualquer caso, precisam ser empilhados os sacos de cimento com afastamento das paredes, para que sejam protegidos da umidade.
- Armazenagem a céu aberto: em casos especiais, antes de iniciar uma concretagem, talvez tenham os sacos de cimento de ser armazenados em local aberto (por exemplo, junto a betoneira) com uma simples base seca ou estrado e com uma cobertura impermeável de lona plástica.
- Ordem de uso: quando o cimento for armazenado em depósito, os sacos serão mantidos empilhados de tal forma que os mais antigos sacos recebidos sejam utilizados na preparação das primeiras betonadas (ato de bater concreto na betoneira), assegurando assim que o cimento seja consumido na mesma ordem de sua chegada na obra.

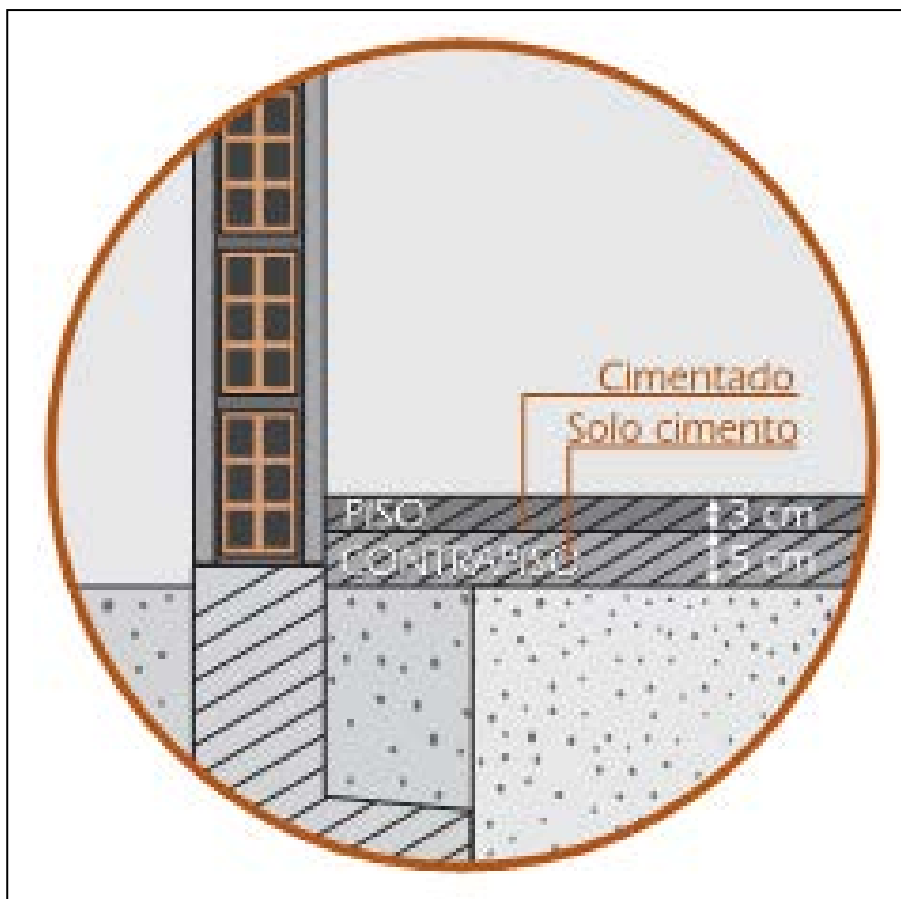


- Concreto pronto (Caminhões de Betoneiras)

O concreto também pode ser comprado pronto, misturado no traço desejado e entregue no local da obra por caminhões betoneira. Esse tipo de fornecimento só é viável para quantidades acima de 3 m<sup>3</sup> e para obras não muito distantes das usinas ou concreteiras, por questão de custo.



A pavimentação na construção de uma casa é realizada em duas camadas: a primeira camada é chamada de contrapiso e tem a função de regularizar a área a ser pavimentada tornando-a plana, resistente e nivelada. O contrapiso é construído em camada de solo cimento, concreto magro, etc. A segunda camada é chamada de piso tem a função de resistir ao peso de pessoas, móveis, etc. como também dar aspecto de beleza ao pavimento. A camada do piso é construída sobre o contrapiso e pode ser feita com argamassa de cimento e areia (cimentado), com cerâmica, pedras, etc.

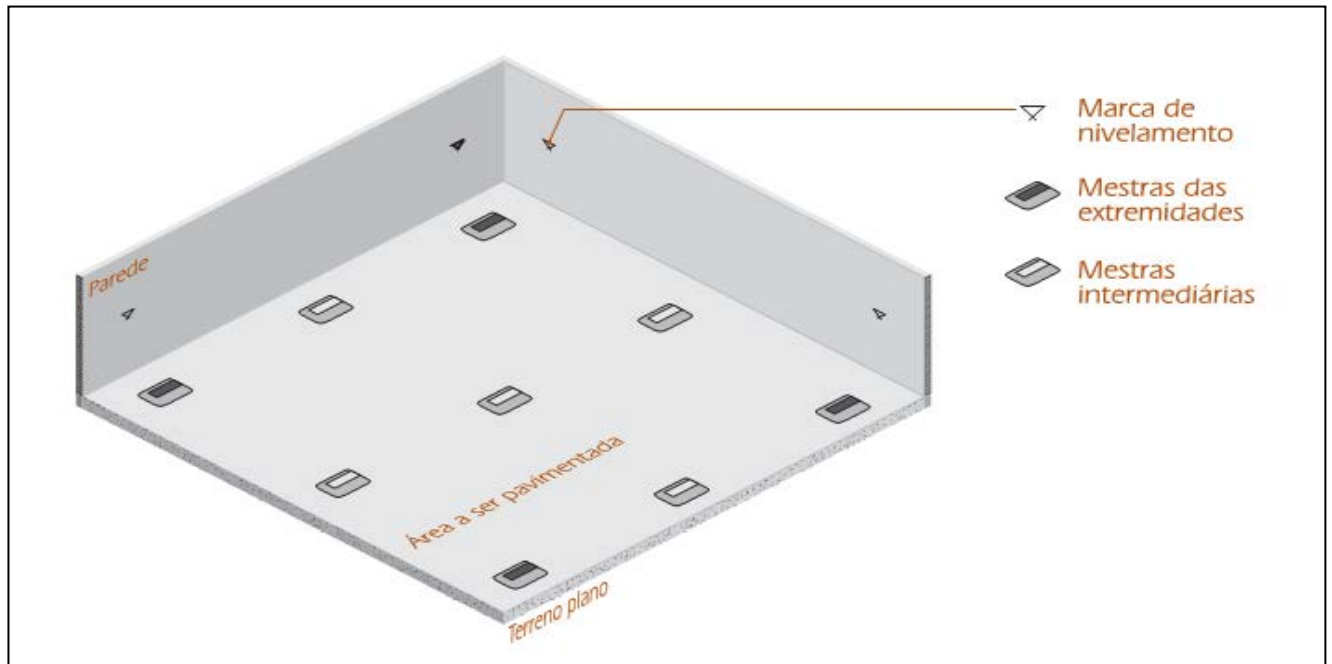


- Contrapiso em Solo Cimento

Inicia-se a construção do pavimento com a camada de contrapiso. Se o terreno das áreas a ser pavimentada estiver com muitas ondulações, é necessária a regularização através de corte ou aterro do mesmo.

Da mesma forma que no revestimento, marcam-se as mestras necessárias na área em que será construída a camada.

A altura da camada do contrapiso está em torno de 5 cm, com esta altura obtêm-se a altura do nível até a mestra do contrapiso subtraindo os 5 cm (altura da camada) da altura do nível até o terreno.

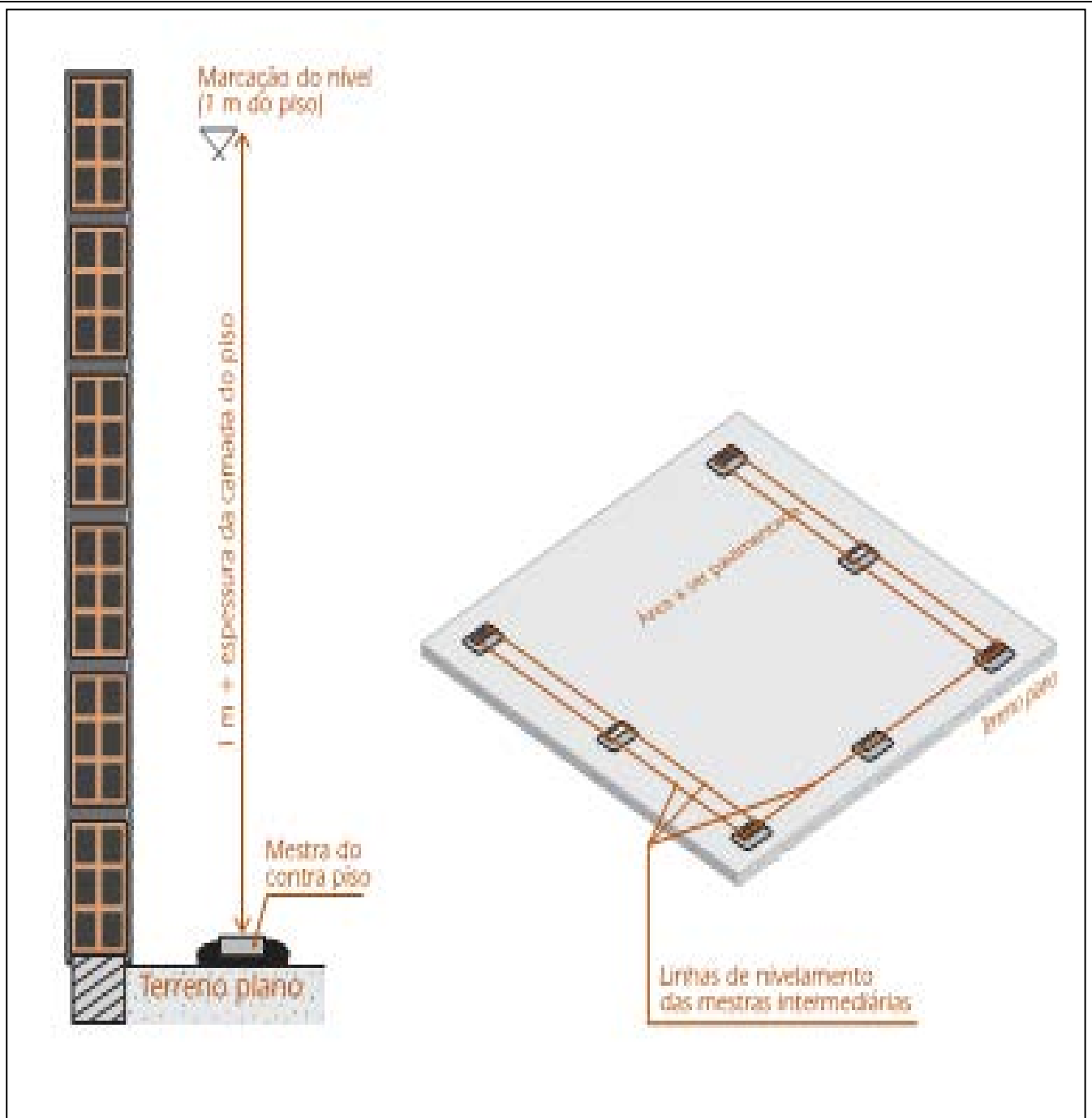


Como no revestimento das paredes, assentamos as mestras com colocação de argamassa na área em que será fixada a mestra, pressionando a mesma com a colher de pedreiro até a medida com a trena da altura do nível a mestra do contrapiso.

Assenta-se a mestra da outra extremidade da mesma forma. As mestras intermediárias são obtidas através da fixação de duas linhas entre as mestras das extremidades (início e fim dos lados) sendo assentada a uma distância em que possa ser apoiada a régua. Nas mestras intermediárias de direção oposta (em direção ao pedaço de madeira da mestra) utiliza-se apenas uma linha.



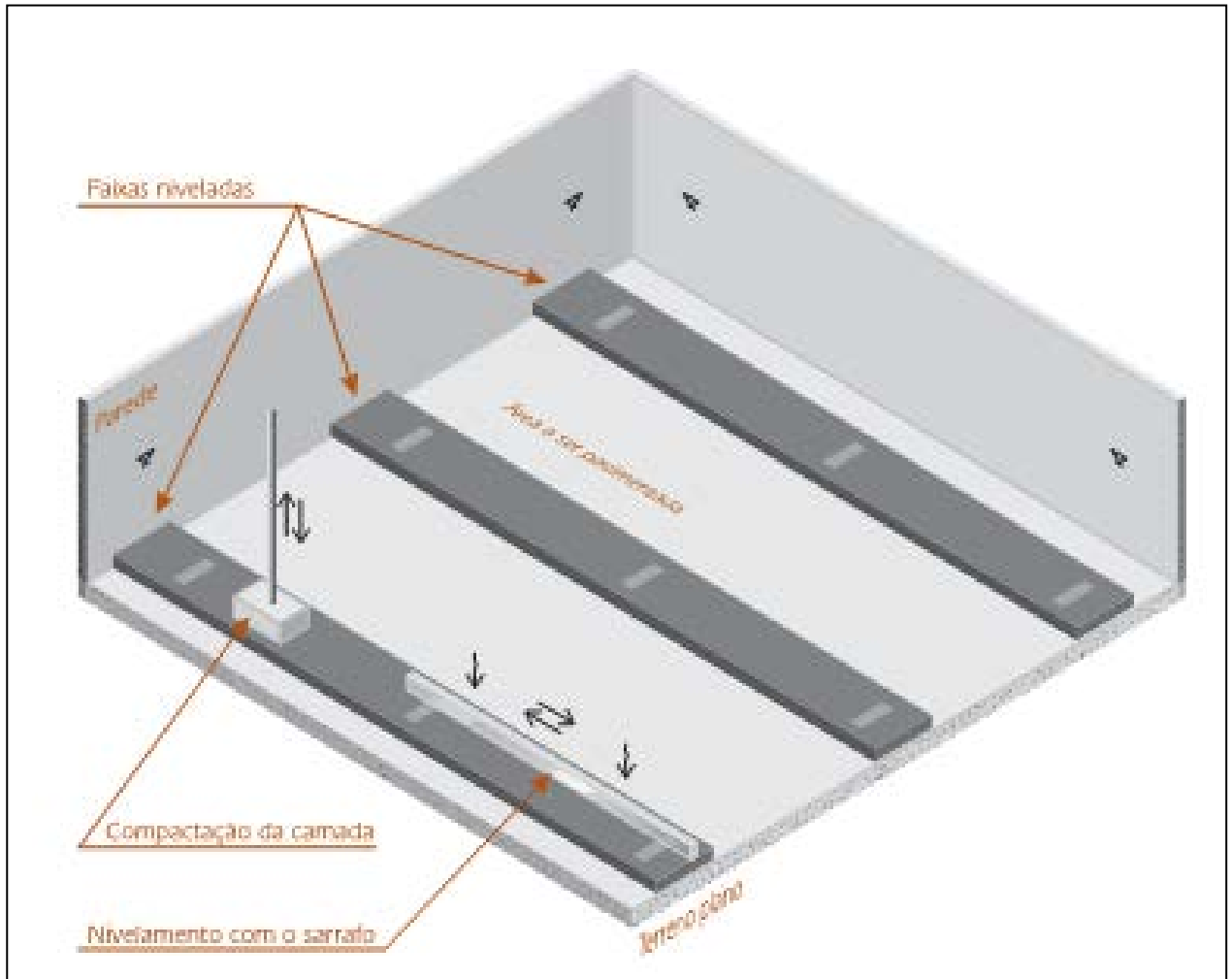




Feita a marcação das mestras do contrapiso, dá-se início a construção do mesmo, enchendo (em pelo menos 2 camadas até passar da altura da mestra) de argamassa de solo cimento traço de 1:15 a faixa formada pelas mestras dos lados da área a ser pavimentada. A cada camada deve compactar (socar) através do soquete (ver assunto de ferramentas) para dar resistência ao contrapiso. Com a régua apoiada nas mestras, em movimentos de vai e vem, corta-se a argamassa de solo cimento que passa do nível da mestra.

Com as faixas já niveladas, ou seja, cortada pela régua, enche-se em pelo menos 2 camadas até passar da altura da faixa, com solo cimento as áreas entre as mesmas socando cada camadas.

Nivela-se a argamassa de solo cimento contida nas áreas entre, as mestras que passam do nível da faixa apoiando a régua nas mesmas, concluindo a camada de contrapiso do pavimento.



- Piso cimentado

A construção do piso cimentado é feita sobre o contrapiso. Procede-se da mesma forma para obter a marcação das mestras, fixando as linhas entre as mestras das extremidades (início e fim dos lados) para obter as mestras intermediárias, enchendo de argamassa de cimento e areia no traço de 1:5 a faixa formada pelas mestras espalhando-a com a colher de pedreiro. Antes de lançar a argamassa na superfície do contrapiso, polvilha-se cimento para melhorar a união entre as camadas.

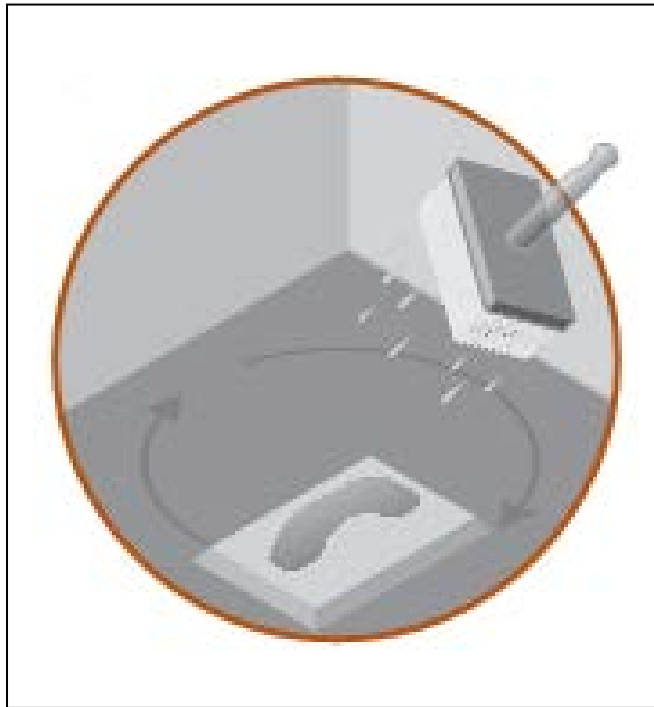
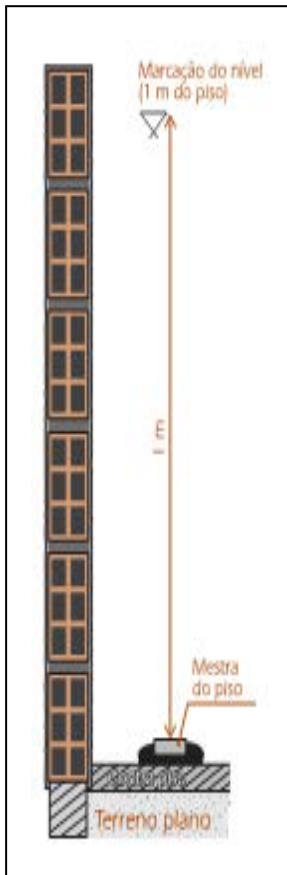
A altura da camada do piso está em torno de 3 cm. Como no contrapiso, obtêm-se a altura do nível até a mestra do piso subtraindo os 3 cm (altura da camada) da altura do nível até o contrapiso.

Nivela-se a argamassa contida entre as mestras apoiando a régua nas mesmas, cortando a argamassa que passa do nível das mestras.

Formadas as faixas entre as mestras lança-se e espalha-se (com a colher de pedreiro) argamassa entre as mesmas como no contrapiso. Nivela-se com a régua, retirando a argamassa acima do nível das faixas.

Em seguida, inicia-se o despolamento da superfície do cimentado utilizando a despoladeira. Pressionamos a despoladeira em movimentos circulares sobre a argamassa molhando-a com o trinchão dando acabamento liso ao pavimento.

Desempola-se toda a superfície coberta de argamassa até completar todo o pavimento.



### Fôrmas e escoramentos para concretagem

O elemento fôrmas pode ser definido como uma estrutura provisória, construída para conter o concreto fresco, dando a ele a forma e as dimensões requeridas, e suportá-lo até que ele adquira a capacidade de autossuporte.

A confecção das formas e do escoramento terá de ser feita do modo a haver facilidade na retirada dos seus diversos elementos, mesmo aqueles colocados entre lajes. Antes do lançamento do concreto fresco, as formas precisam ser molhadas até a saturação. A perfuração para passagem de canalização através de vigas ou outros elementos estruturais, quando inteiramente inevitável, será assegurada por caixas embutidas nas fôrmas.

Os principais tipos de materiais a serem empregados como fôrmas são: madeira serrada, chapas de madeira compensada, MDF ou MDP. Esses materiais não deverão apresentar defeitos, como desvios, curvas, rachaduras, perfuração ou podridão.

O armazenamento precisa ser feito em local apropriado para reduzir a ação da água. As fôrmas do tipo chapas de madeira compensada, necessitam ser empilhadas na posição horizontal sobre três pontaletes posicionados no centro da chapa e a 10 cm de cada uma das bordas menores, evitando assim o contato com o piso. Ainda falando das chapas de madeira compensada, elas precisam ser resistentes à ação da água. As dimensões corretas das chapas são de 1,10 m x 2,20m, para chapas resinadas 1,22m x 1,44m ou 1,10m x 2,20m para as chapas plastificadas, com espessuras de 6mm, 9mm, 12mm, 18mm ou 21mm.

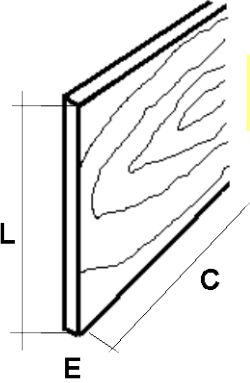
Em geral as fôrmas são classificadas de acordo com o material e pela forma como são utilizadas, levando em conta o tipo de obra. Na tabela abaixo são mostradas as possibilidades do uso das fôrmas.

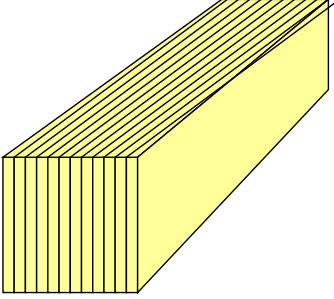
Tipos de fôrmas	Material	Indicação (tipo de obra)
Convencionais	Madeira	Pequenas obras particulares e detalhes específicos
Moduladas	Madeira e mistas	Obras repetitivas e edifícios altos
Trepantes	Madeira, metálicas e mistas	Torres, barragens e silos
Deslizantes verticais	Madeira, metálicas e mistas	Torres e pilares altos de grande seção
Deslizantes horizontais	Metálicas	Barreiras, defensas e guias

### Fôrmas de tábuas

As fôrmas podem ser feitas de tábuas de pinho (araucária – pinheiro do Paraná); cedrinho (cedrilho); jatobá e pinus (não recomendado). O pinho usado na construção é chamado de pinho de terceira categoria ou 3ª construção ou IIIªC. Normalmente, as tábuas são utilizadas nas fôrmas como painéis laterais e de fundo dos elementos a concretar. Algumas madeiras podem fornecer, ainda, pinho tipo IVª Rio com qualidade suficiente para serem usadas como fôrmas na construção.

Dimensões usuais das tábuas			
Nomenclatura	Espessura (E) polegada (cm)	Largura L polegada (cm)	Comprimento C (metro)
1x4 1x6 1x9 1x12	1 (2,54)	4 (10,16) 6 (15,24) 9 (22,86) 12 (30,48)	Básico 4,20 comercial 3,90 comercial 3,60 comercial 3,30

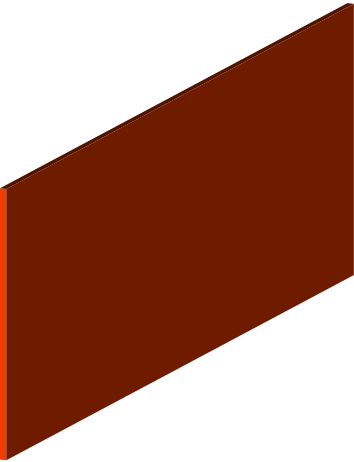


Dúzia reduzida	
	12 tábuas de 1"x12" com 4,20 m
	Área de painel = 50,4 m <sup>2</sup>
	Volume de madeira = 0,39 m <sup>3</sup>

### Chapas compensadas

Normalmente são usadas em substituição as tábuas nos painéis das fôrmas dos elementos de concreto armado. São apropriadas para o concreto aparente, apresentando um acabamento superior ao conseguido com painéis de tábuas. Nas obras correntes são utilizadas chapas resinadas, por serem mais baratas e nas obras onde se requer melhor acabamento, exige-se o uso de chapas plastificadas, que embora de maior custo, obtém-se um maior número de reaproveitamento.

No caso da utilização de chapas é recomendável estudar o projeto de fôrmas a fim de otimizar o corte de maneira a reduzir as perdas. As bordas cortadas devem ser pintadas com tinta apropriada para evitar a infiltração de umidade e elementos químicos do concreto entre as lâminas, principal fator de deterioração das chapas.



#### Dimensões das chapas compensadas

**Padrão alemão = 1,10 m x 2,20 m**

**Padrão inglês = 1,22 m x 2,44 m (4'x8')**

**Espessuras comerciais (mm)**

**6, 8, 10, 12, 15, 20**

**Número de reaproveitamentos**

<b>Resinados</b>	<b>mais de 5 por face (10x)</b>
<b>Plastificados</b>	<b>mais de 15 por face (30x)</b>

### Fôrmas metálicas

São chapas metálicas de diversas espessuras dependendo das dimensões dos elementos a concretar e dos esforços que deverão resistir. Os painéis metálicos são indicados para a fabricação de elementos de concreto pré-moldados, com as fôrmas permanecendo fixas durante as fases de armação, lançamento, adensamento e cura. Em geral possuem vibradores acoplados nas próprias fôrmas. Nas obras os elementos metálicos mais usados são as escoras e travamentos. Embora exijam maiores investimentos, as vantagens do uso de fôrmas metálicas dizem respeito a sua durabilidade.

### Escoramento de fôrmas

Os painéis de fundo de vigas e de lajes devem ser perfeitamente escorados a fim de que seus pés direitos sejam garantidos e não venham sofrer desníveis e provocar deformações nos elementos de concreto. Os escoramentos podem ser de madeira ou metálicos.

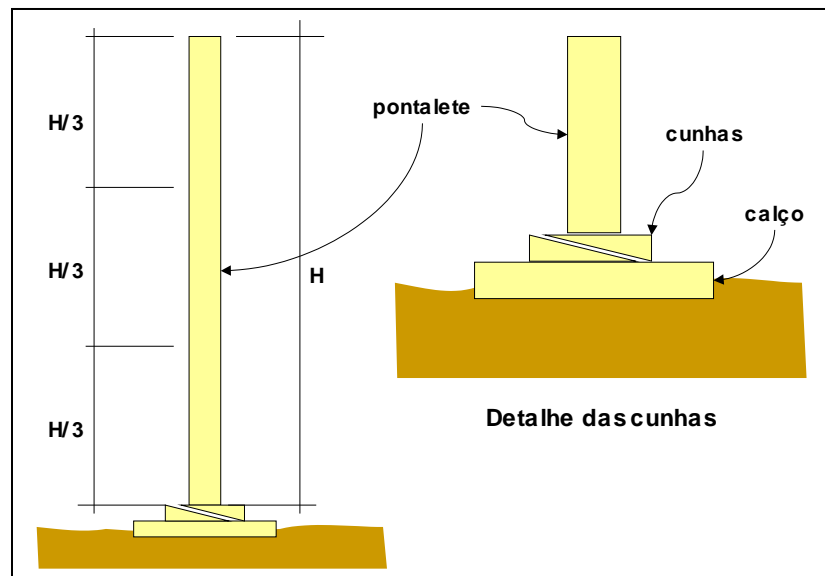
### Escoramento de madeira

As escoras, também chamadas de pontaletes, são peças de madeira beneficiadas que são colocadas na vertical para sustentar os painéis de lajes e de vigas. Atualmente, são muito utilizadas escoras de eucalipto ou bragatinga (peças de seção circular com diâmetro mínimo de 8 cm e comprimentos variando de 2,40 a 3,20 m). No caso de pontaletes de seção quadrada as dimensões mínimas são: de 2"x2" para madeiras duras e 3"x3" para madeiras menos duras.

Os pontaletes ou varas devem ser inteiros, sendo possível fazer emendas segundo os critérios estabelecidos na norma:

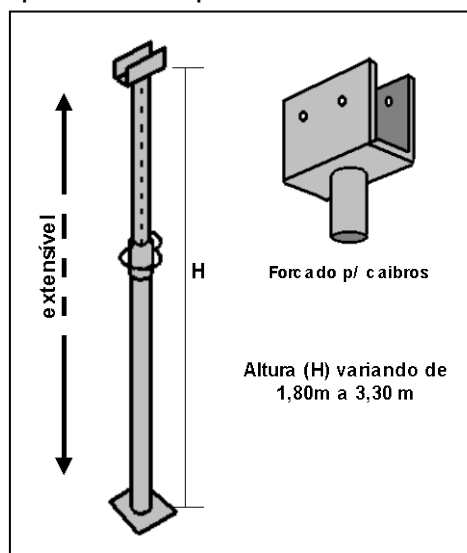
- a) Cada pontalete poderá ter somente uma emenda;
- b) A emenda somente poderá ser feita no terço superior ou inferior do pontalete;
- c) Números de pontaletes com emenda deverão ser inferiores a 1/3 do total de pontaletes distribuídos.

As escoras deverão ficar apoiadas sobre calços de madeira assentados sobre terra apiloada ou sobre contrapiso de concreto, ficando uma pequena folga entre a escora e o calço para a introdução de cunhas de madeira.



### Escoramento metálico

As escoras metálicas são pontaletes tubulares extensíveis com ajustes a cada 10 cm, com chapas soldadas na base para servir como calço. Podem ter no topo também uma chapa soldada ou uma chapa em U para servir de apoio as peças de madeira (travessão ou guia). Os mesmos cuidados dispensados ao escoramento de madeira devem ser adotados para os pontaletes metálicos, tais como: usar placas de apoio em terrenos sem contrapiso, as cargas devem ser centradas e os pontaletes apurados.



### Prazos para desformas

A retirada das fôrmas e do escoramento somente poderá ser feita quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir aos esforços que nele atuarem. Um plano prévio de desforma pode reduzir custos, prazos e melhorar a qualidade. A desforma deve ser progressiva a fim de impedir o aparecimento de fissuras e trincas. Também é indicada a utilização de pessoal capacitado para executar a desforma. Sugere-se atribuir o encargo da desforma no mínimo, a um auxiliar de carpintaria (nunca deixar a cargo de serventes), sob a supervisão de um carpinteiro experiente ou um oficial pedreiro. Evitar utilizar ferramentas que danifiquem as fôrmas ou mesmo a superfície do concreto (nunca usar pés de cabra ou pontaletes). Na tabela a seguir, estão especificados os prazos de desforma definidos pela norma, tanto para concretos com cimento portland comum e cura úmida, como para concretos aditivados (com cimento de alta resistência inicial):

Tipos de fôrmas	Prazo de desforma	
	Concreto comum	Concreto com ARI
Paredes, pilares e faces laterais de vigas.	3 dias	2 dias
Lajes até 10 cm de espessura.	7 dias	3 dias
Faces inferiores de vigas com reescoramento.	14 dias	7 dias (?)
Lajes com mais de 10 cm de espessura e faces inferiores de vigas com menos de 10 m de vão.	21 dias	7 dias
Arcos e faces inferiores de vigas com mais de 10 m de vão.	28 dias	10 dias

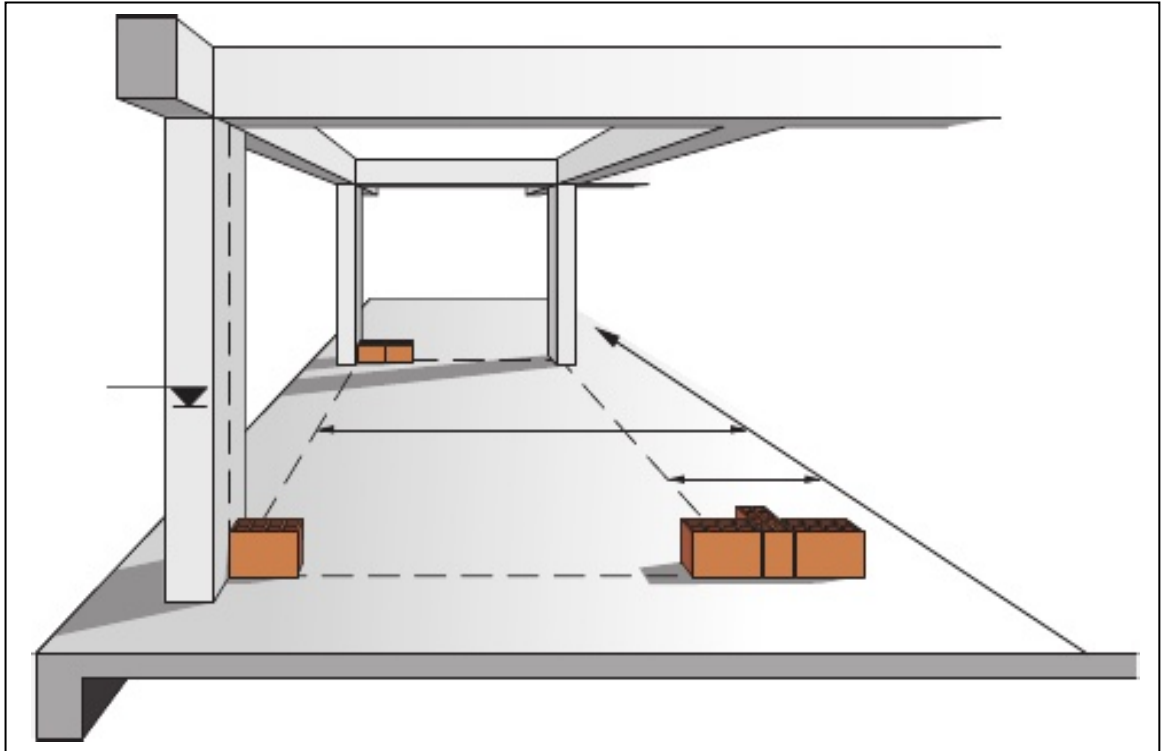
### Preparação das Alvenarias

- Fiada de marcação (1ª fiada)

O projeto de estrutura deverá definir a época e a sequência de execução das vedações em cada pavimento. No caso de estruturas convencionais de concreto armado, recomenda-se iniciar os serviços de alvenaria no mínimo após 28 dias da concretagem do respectivo pavimento, após completa retirada das escoras desse pavimento e sem que sobre, ele esteja atuando cargas do pavimento superior.

No caso de edifícios com estrutura de aço não há necessidade dessa espera. O assentamento da primeira fiada deve ser executada após rigorosa locação das alvenarias, feita com base na transferência de cota e dos eixos de referência para o andar onde estão sendo realizados os serviços (Figura abaixo); relativamente, a cota deve ser observada aquela prevista para o piso acabado de cada pavimento, valendo em geral para os edifícios multipisos a cota das soleiras das portas dos elevadores, com tolerância menor ou igual a 5 mm.

A posição de cada parede deve ser delimitada independentemente dos eventuais desvios da estrutura. Caso o projeto de estrutura ou de alvenaria preveja a constituição de juntas de dilatação ou de controle, a marcação da alvenaria deve respeitar com todo rigor o posicionamento e a abertura das juntas. A modulação horizontal prevista para a primeira fiada no projeto de alvenaria deve ser rigorosamente observada.

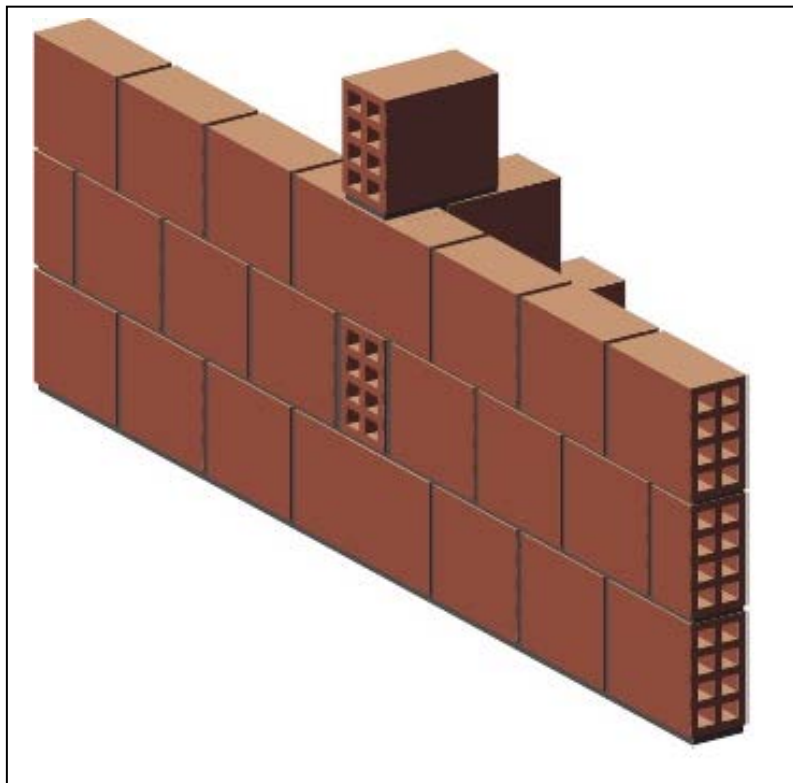


No plano vertical, após completo nivelamento do andar (com nível laser ou nível de mangueira), devem ser consideradas particularmente as cotas das soleiras de portas de elevador e de peitoris de janelas, sempre alinhadas em todas as fachadas, efetuando-se eventuais correções de nivelamento com engrossamento da camada de assentamento da primeira fiada. Com base nos eixos de referência, e em cotas acumuladas a partir deles (forma de evitar-se propagação de erros), as posições das paredes são marcadas inicialmente pelos seus eixos, e depois pelas suas faces. A marcação deve ser iniciada pelas paredes de fachada e pelas paredes internas principais, incluindo paredes de geminação entre apartamentos, paredes de elevadores, de caixas de escada, de separação com áreas comuns e outras, podendo ser feita com linhas distendidas entre blocos extremos, giz de cera ou fio traçante, isto é, linha impregnada com pó colorido (“vermelhão” ou equivalente). O assentamento dos blocos da primeira fiada influencia a qualidade de todas as demais características da alvenaria, ou seja, modulação horizontal e vertical, nivelamento das fiadas e espessura da camada de assentamento, folgas para instalação de esquadrias, posicionamento de ferros cabelo ou de telas de ancoragem das paredes, folga para execução da fixação (“encunhamento”) das paredes etc. Após lavagem da base, devem ser inicialmente assentados os chamados “blocos chave”, ou seja, aqueles localizados nas extremidades dos panos, nos encontros entre paredes, em shafts ou cantos de paredes, nas laterais de vãos de portas e outros que identifiquem singularidades.



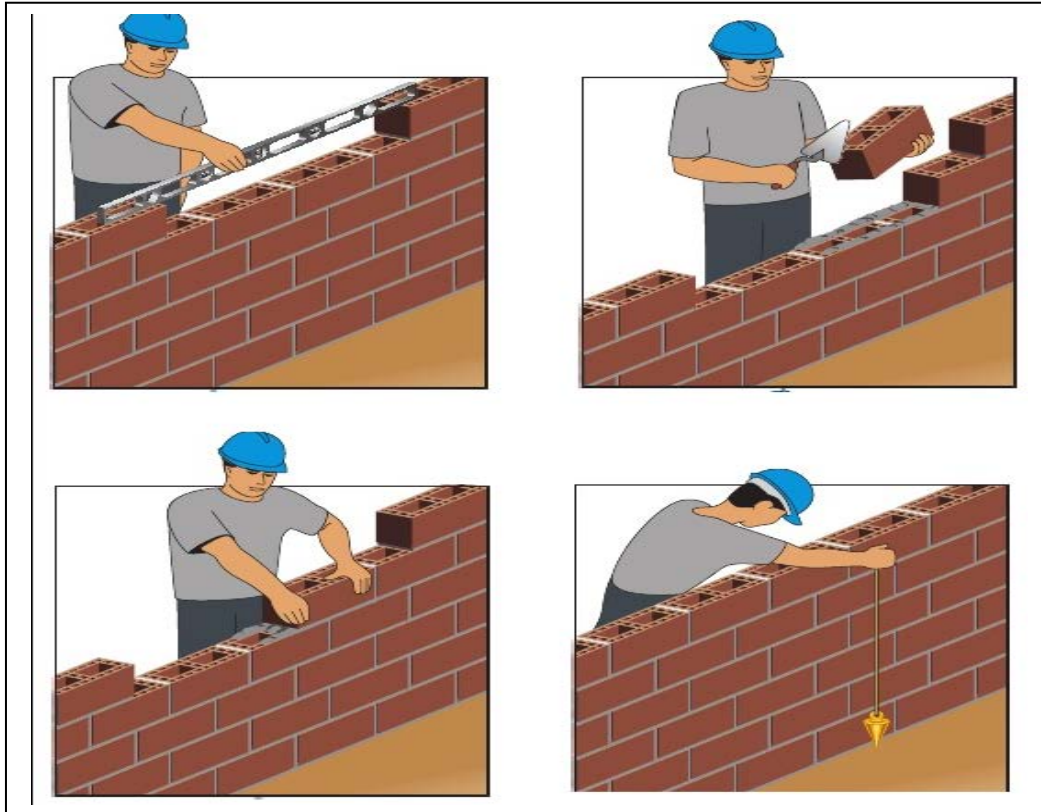
O assentamento da primeira fiada deve, portanto, ser realizado com todo o cuidado, utilizando-se equipamentos de precisão como teodolito ou nível laser, trena metálica, prumo de face (“fio de prumo”), régua de alumínio, esquadros de braços longos, prumo de face / réguas com bolhas de nível nas duas direções, etc. Antes do assentamento da primeira fiada devem ser rigorosamente conferidas a presença e o posicionamento de eletrodutos, caixas de passagem, tubos de água, arranques de pilaretes grauteados e outros. No caso de pilaretes grauteados, deve ser assentado na correspondente posição bloco com abertura de janela, possibilitando a posterior limpeza do furo e verificação do completo preenchimento do furo pelo lançamento do graute.

Posteriormente, inicia-se a elevação da alvenaria, portanto recomenda-se facear os blocos pelo lado da parede que receberá o revestimento menos espesso (exemplo: gesso de um lado e revestimento cerâmico do lado oposto, facear pelo lado que recebe o gesso). No assentamento devem ser criteriosamente observados todos os detalhes previstos no projeto da parede correspondente, considerando caixas de elétrica, pontos de água, luz e gás, cintas de amarração, vergas e contravergas, pilaretes, blocos mais estreitos nas primeiras fiadas e outros detalhes. Trabalhando-se sempre com as lajes bem limpas, ou o piso protegido com mantas de plástico, pode-se reaproveitar a argamassa que cair no chão durante o assentamento.



Os blocos são assentados de maneira escalonada (juntas em amarração), nivelados e apurados com os blocos da primeira fiada; para a marcação da cota de cada fiada são utilizadas linhas bem esticadas, suportadas lateralmente por esticadores ou presas em escantilhões, que neste caso garante a altura da fiada e o prumo da parede. Na ligação da alvenaria com os pilares, verificando-se inicialmente se o chapisco está bem aderido com o concreto, deve-se encabeçar totalmente o bloco cerâmico, pressionando-se o bloco contra o pilar de modo que a argamassa em excesso reflua por toda a periferia do bloco.

A argamassa de assentamento deve ser estendida sobre a superfície horizontal da fiada anterior e na face lateral do bloco a ser assentado, em cordões ou ocupando toda a superfície, mas em quantidade suficiente para que certa porção seja expelida quando o bloco é assentado sob pressão. O bloco é conduzido à sua posição definitiva mediante forte pressão para baixo e para o lado (Figura abaixo); os ajustes de nível, prumo e espessura da junta só podem ser feitos antes do início da pega da argamassa, ou seja, logo após o assentamento do bloco.



No máximo a cada duas ou três fiadas recomenda-se verificar o nivelamento e o prumo da parede, utilizando-se prumo de face, régua e nível de bolha; tais verificações, além da conferência da cota, devem ser procedidas com mais cuidado ainda na fiada que ficará imediatamente abaixo dos vãos de janela. O alinhamento e o prumo devem também ser verificados com o máximo cuidado nas laterais dos vãos de portas e janelas (ombreiras).

### **Estocagem de materiais**

Segundo a NR-18 - condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção em relação à estocagem de materiais deve atender os seguintes princípios:

Os materiais devem ser armazenados e estocados de modo a não prejudicar o trânsito de pessoas e de trabalhadores, a circulação de materiais, o acesso aos equipamentos de combate a incêndio, não obstruir portas ou saídas de emergência e não provocar empuxos ou sobrecargas nas paredes, lajes ou estruturas de sustentação, além do previsto em seu dimensionamento.

As pilhas de materiais, a granel ou embalados, devem ter forma e altura que garantam a sua estabilidade e facilitem o seu manuseio.

Em pisos elevados, os materiais não podem ser empilhados a uma distância de suas bordas menor que a equivalente à altura da pilha. Exceção feita quando da existência de elementos protetores dimensionados para tal fim.

Tubos, vergalhões, perfis, barras, pranchas e outros materiais de grande comprimento ou dimensão devem ser arrumados em camadas, com espaçadores e peças de retenção, separados de acordo com o tipo de material e a bitola das peças.

O armazenamento deve ser feito de modo a permitir que os materiais sejam retirados obedecendo à sequência de utilização planejada, de forma a não prejudicar a estabilidade das pilhas.

Os materiais não podem ser empilhados diretamente sobre piso instável, úmido ou desnivelado.

A cal virgem deve ser armazenada em local seco e arejado.

Os materiais tóxicos, corrosivos, inflamáveis ou explosivos devem ser armazenados em locais isolados, apropriados, sinalizados e de acesso permitido somente a pessoas devidamente autorizadas. Estas devem ter conhecimento prévio do procedimento a ser adotado em caso de eventual acidente.

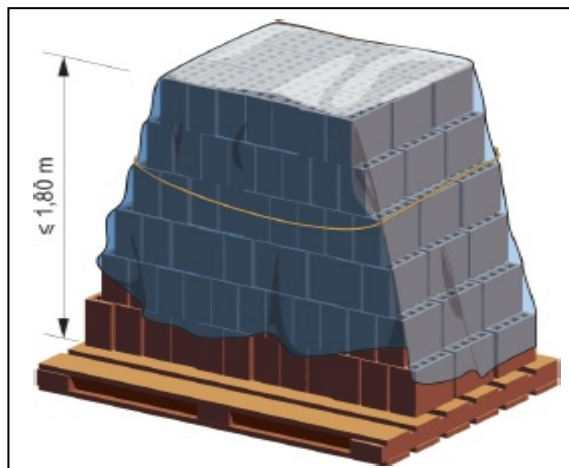
As madeiras retiradas de andaimes, tapumes, fôrmas e escoramentos devem ser empilhadas, depois de retirados ou rebatidos os pregos, arames e fitas de amarração.

Os recipientes de gases para solda devem ser transportados e armazenados adequadamente, obedecendo-se às prescrições quanto ao transporte e armazenamento de produtos inflamáveis.

Logo abaixo são apresentados alguns exemplos comuns da boa prática de estocagem no canteiro de obras:

- Blocos cerâmicos (tijolos)

Os blocos cerâmicos devem ser estocados em pilhas com altura máxima de 1,80 m, apoiadas sobre superfície plana, limpa e livre de umidade ou materiais que possam impregnar a superfície dos blocos. As pilhas não devem ser apoiadas diretamente sobre o terreno, sugerindo-se o apiloamento do terreno e a execução de colchão de brita ou o apoio sobre paletes. Quando a estocagem for feita a céu aberto, deve-se proteger as pilhas de blocos contra as chuvas por meio de uma cobertura impermeável, de maneira a impedir que os blocos sejam assentados com excessiva umidade. Na formação da pilha, os blocos devem ser sobrepostos aos blocos inferiores, com “juntas em amarração” conforme ilustrado na Figura a seguir.



É recomendável que os blocos sejam fornecidos em paletes, sendo os mesmos embalados com o auxílio de fitas metálicas ou de plástico; dessa maneira os paletes podem ser transportados em carrinhos porta paletes até o local de aplicação dos blocos, com considerável redução na mão de obra e risco de quebra ou danos. É recomendável que o fornecedor também disponha de plataformas acopláveis à estrutura dos pavimentos, facilitando o transporte dos paletes por meio de guas. Qualquer que seja o sistema de transporte dos blocos cerâmicos, deve-se evitar que os mesmos sofram impactos que venham a provocar lascamentos, fissuras, etc.

- **Aço**

O aço deve ser armazenado em local coberto, protegido de intempéries e afastado do solo, para que não fique em contato com umidade. O armazenamento deve ser feito em feixes separados para cada bitola, facilitando o uso.

- **Cimento, cal, argamassa industrializada**

O cimento, a cal hidratada e eventuais argamassas industrializadas, materiais fornecidos em sacos, devem ser armazenados em locais protegidos da ação das intempéries e da umidade do solo, devendo as pilhas ficarem afastadas de paredes ou do teto do depósito. Não se recomenda a formação de pilhas com mais de 10 sacos. No caso do emprego de cal virgem, recomenda-se sua extinção imediatamente após chegada na obra, podendo ser armazenada em tonéis ou no próprio “queimador”.

- **Areia**

A estocagem da areia deve ser feita em local limpo, de fácil drenagem e sem possibilidade de contaminação por materiais estranhos que possam prejudicar sua qualidade. As pilhas devem ser convenientemente cobertas ou contidas lateralmente, de forma que a areia não seja arrastada por enxurrada.



## VERIFICAÇÃO DA APRENDIZAGEM 3

**01. Os materiais que compõem a argamassa são:**

- |                                    |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>A.</b> Álcool, cimento e areia. | <b>C.</b> Pedra, areia e cimento. |
| <b>B.</b> Água, areia e cimento.   | <b>D.</b> Pedra, água e cal.      |

**02. As principais argamassas de revestimentos de parede, respectivamente, são:**

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>A.</b> Chapisco, emboço e reboco. | <b>C.</b> Argamassa, chapisco e reboco. |
| <b>B.</b> Emboço, reboco e chapisco. | <b>D.</b> Emboço, chapisco e reboco.    |

**03. Acerca das argamassas de revestimento e suas definições, julgue as assertivas a seguir como CERTAS (C) ou ERRADAS (E) e, em seguida, marque a sequência CORRETA.**

- I. Emboço: camada de revestimento executada para cobrir e regularizar a base, propiciando uma superfície que permita receber outra camada, de reboco ou de revestimento decorativo (por exemplo, cerâmica).
  - II. Reboco: camada de revestimento utilizada para cobrir o emboço, propiciando uma superfície que permita receber o revestimento decorativo (por exemplo, pintura) ou que se constitua no acabamento final.
  - III. Chapisco: camada de preparo da base, aplicada de forma contínua ou descontínua, com finalidade de uniformizar a superfície quanto à absorção e melhorar a aderência do revestimento.
  - IV. As três camadas: chapisco, emboço e reboco são também aplicáveis em vidro.
- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| <b>A.</b> C – C – C – E | <b>C.</b> E – E – E – C |
| <b>B.</b> C – C – E – C | <b>D.</b> C – C – C – C |

**04. Assinale a opção que indica os materiais que compõem o concreto.**

- |   |  |
|---|--|
| <b>A.</b> Álcool, cimento, areia e água | <b>C.</b> Cimento Portland, areia, pedra e água. |
| <b>B.</b> Água, areia e cimento.        | <b>D.</b> Pedra, água e cal.                     |

**05. Assinale a opção INCORRETA em relação ao preparo de argamassas e concreto.**

- A.** O concreto pode ser misturado à mão.
- B.** As argamassas podem ser preparadas na obra.
- C.** O concreto pode ser misturado na betoneira.
- D.** A argamassa preparada num dia pode ser utilizada no dia posterior.



## SEÇÃO 4

### PRINCIPAIS SERVIÇOS REALIZADOS PELO AUXILIAR DE PEDREIRO

#### Serviços preliminares

- Limpeza do terreno

A limpeza do terreno será efetuada obedecendo à técnica, tomados os devidos cuidados de forma a evitarem danos a terceiros.

Os serviços de roçado e destocamento serão executados de modo a não deixar raízes ou tocos de árvore que possam acarretar prejuízos aos trabalhos ou à própria obra. A realização desses serviços poderá ser efetuada de forma manual ou mecânica.

Toda a matéria orgânica resultante do roçado e destocamento, bem como o entulho depositado no terreno serão removidos do canteiro de obras.

- Locação da obra

O serviço de locar ou demarcar a obra é uma das etapas de maior importância na construção e é feita após a limpeza do local que será construída a obra. Ela consiste em medir e assinalar no terreno a posição dos furos ou valas de fundações, paredes, colunas e outros detalhes, tudo de acordo com o projeto.

Se a locação de uma obra for realizada com erros de medidas, esquadro, etc. a mesma acarretará prejuízos em função do aumento de materiais empregados (pois as dimensões do projeto são alteradas, aumentando assim o desperdício de materiais), e do tempo gasto para construir novamente, ou seja, refazer o que já foi construído. Trata-se então de uma das etapas mais importantes de uma obra e que merece atenção especial quando se está realizando.

A locação de pequenas construções necessita das seguintes ferramentas e materiais:

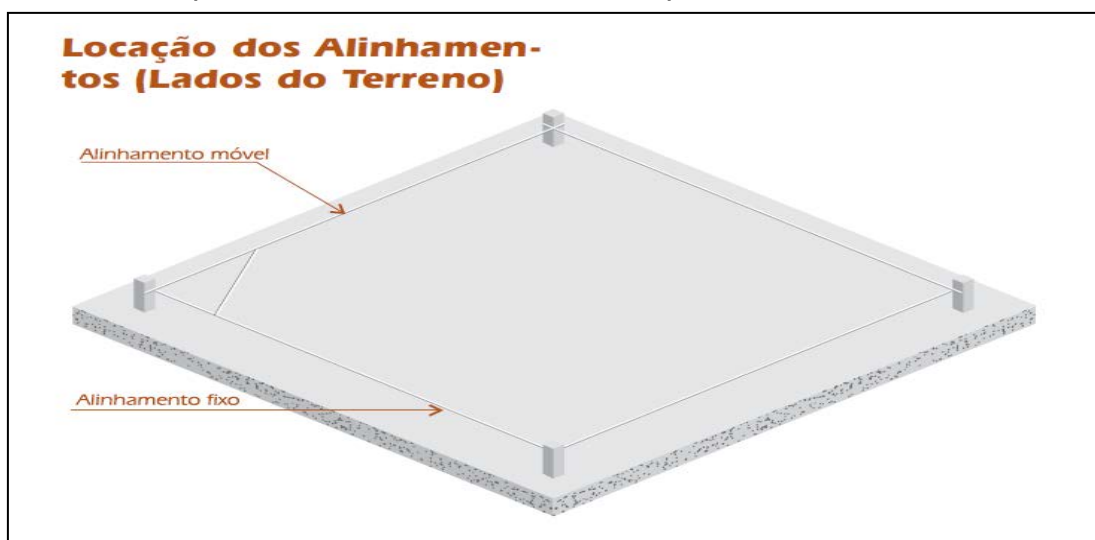
- Trena metálica ou de fibra
- Escala
- Mangueira de nível
- Esquadro
- Prumo de centro
- Linha de pedreiro
- Martelo
- Marreta
- Facão
- Barbante
- Piquetes ou estacas de madeira
- Ripões
- Pregos
- Plantas

Para iniciar a locação é necessário que o terreno esteja limpo (conforme item anterior Limpeza do Terreno) sem a presença de lixo, raízes ou entulhos, materiais de construção, etc..

Devem ser identificadas as estacas ou outros marcos do terreno, que sejam até mesmo de uma construção vizinha, uma rua, etc. para que se tenha uma referência do lote e se estabeleça um alinhamento (lado do terreno).

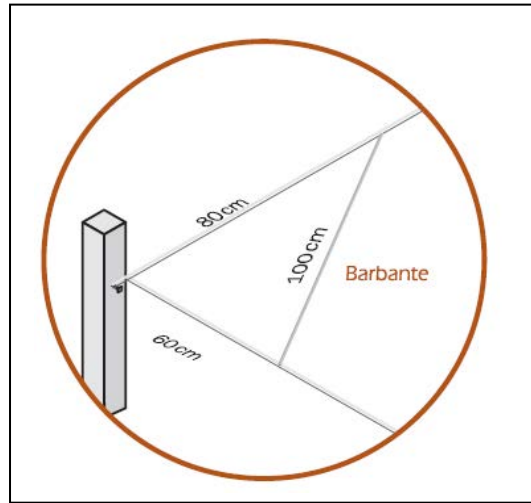


Fixa-se uma linha nas estacas desse alinhamento (que é o primeiro levantado em campo) e se obtém o alinhamento fixo. Loca-se o segundo alinhamento do terreno (alinhamento móvel) utilizando o procedimento do esquadro: amarra-se um pedaço de barbante no alinhamento fixo a 60 cm a partir do cruzamento com o móvel, amarra-se também no alinhamento móvel um pedaço de barbante a 80cm do mesmo modo (a partir do cruzamento das linhas). Estica-se uma trena ou escala com o zero da mesma, partindo do ponto onde está o barbante do alinhamento fixo até o comprimento de 1 metro (100 centímetro) e movimenta-se o ponto do alinhamento móvel até coincidir com a medida de 1 metro da trena. Crava-se uma estaca e estabelece-se assim o segundo alinhamento (segundo lado do terreno). Os demais lados, ou seja, os outros dois restantes são obtidos da mesma forma sendo que o alinhamento móvel anterior passa a ser o alinhamento fixo.

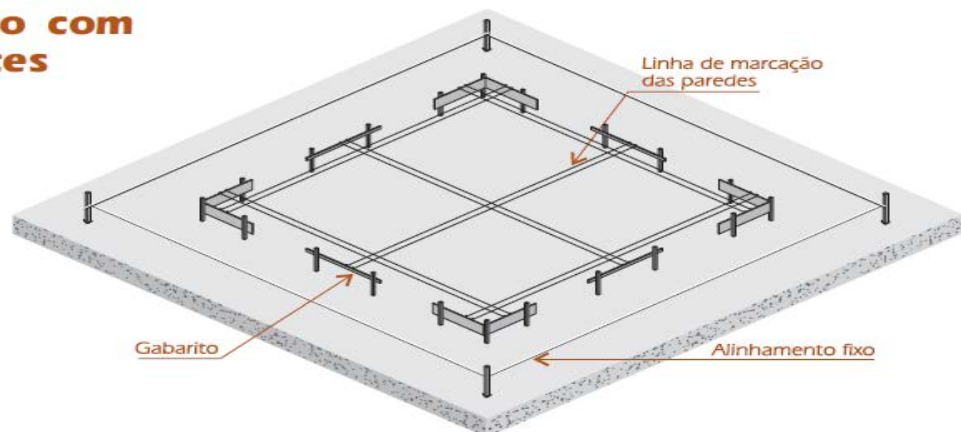




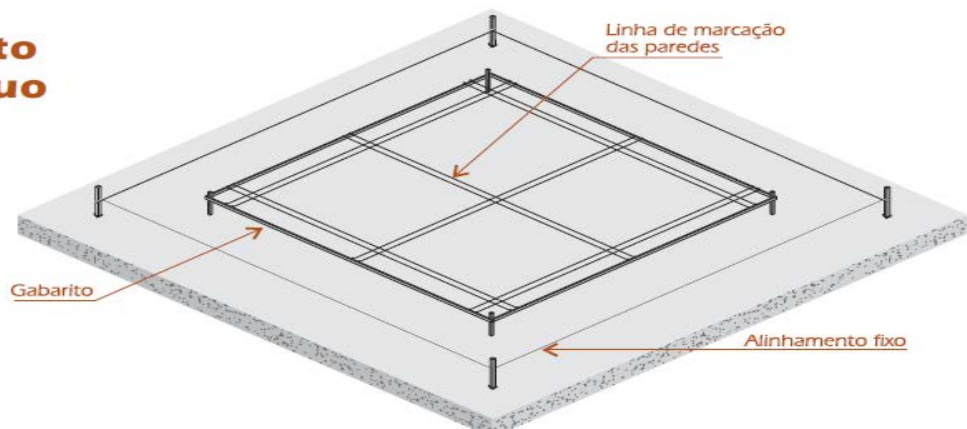
Esquadro - Após marcados todos os lados do terreno devem-se medir os lados opostos do terreno e compará-los. Se as medidas não forem iguais existe erro de esquadro em algum alinhamento. É necessário então verificar as operações em todos os alinhamentos. Obtida a marcação dos alinhamentos do terreno, inicia-se a montagem do gabarito que pode ser em tábua corrida (contínuo) ou em cavaletes.



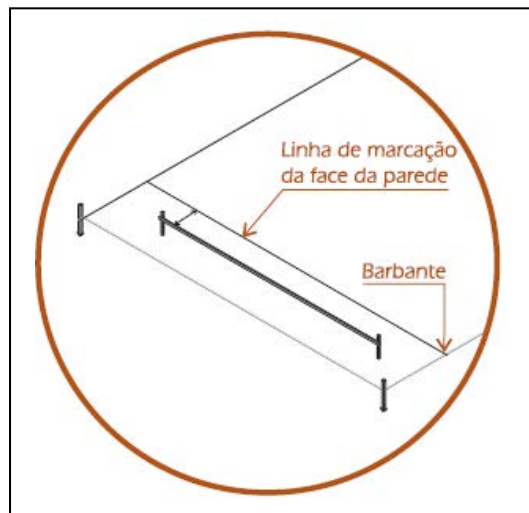
### Gabarito com Cavaletes



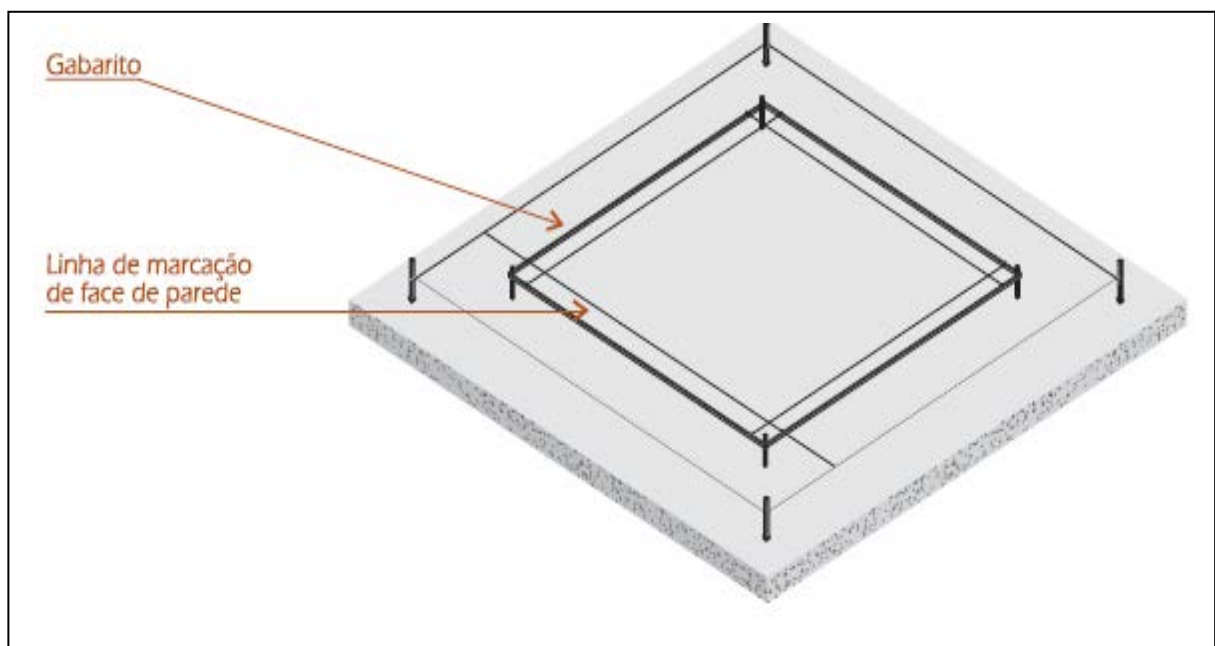
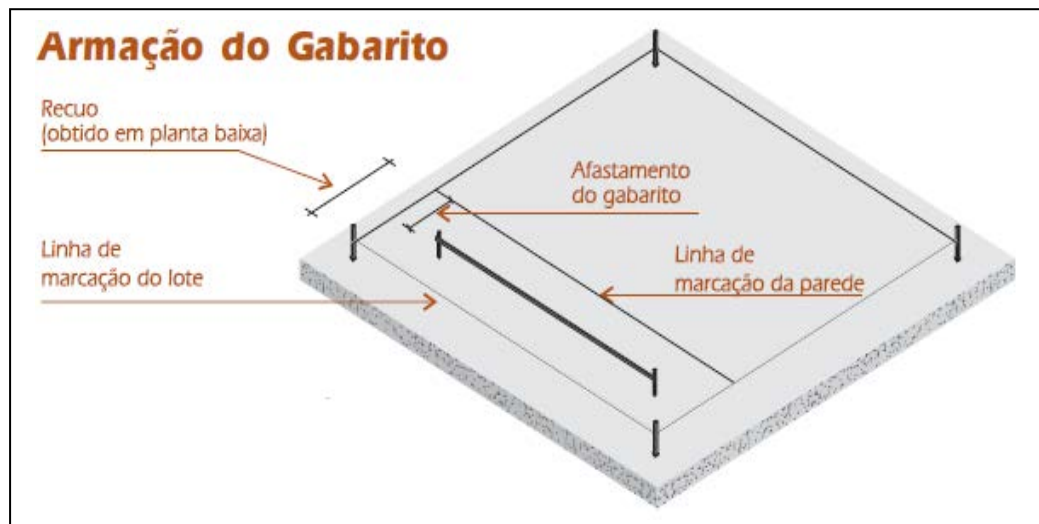
### Gabarito Contínuo

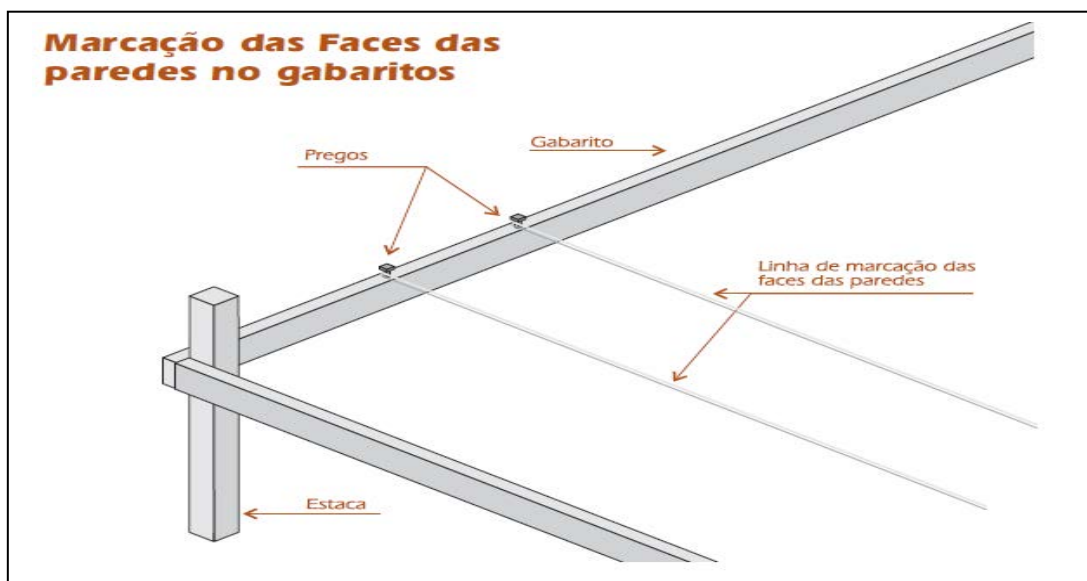
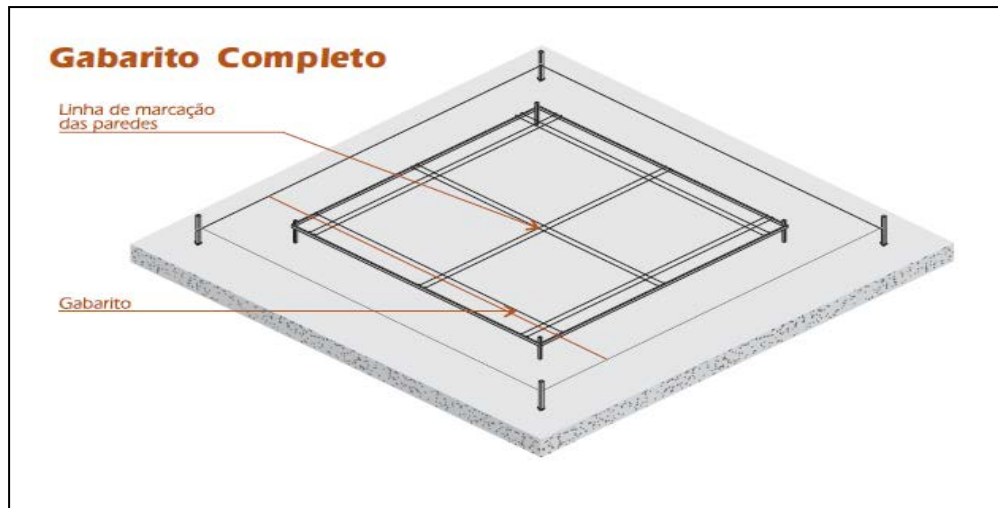


Em função da leitura da planta baixa, obtêm-se as medidas dos recuos ou afastamentos dos limites do lote até as paredes externas. Marcam-se os pontos desses recuos nos alinhamentos do terreno fixando para isto pedaços de barbantes. Estendem-se linhas passando pelos pontos marcados e cravam-se estacas apuradas afastadas de 50 cm dessas linhas. Estabelece-se assim o primeiro lado do gabarito.



Armação do Gabarito- Fixa-se um ripão nas estacas do lado estabelecido nivelando-o no mínimo 20 cm do ponto mais alto do terreno. As estacas intermediárias devem estar alinhadas com as das extremidades. Repete-se o mesmo procedimento para a armação dos outros lados fechando-se o gabarito.





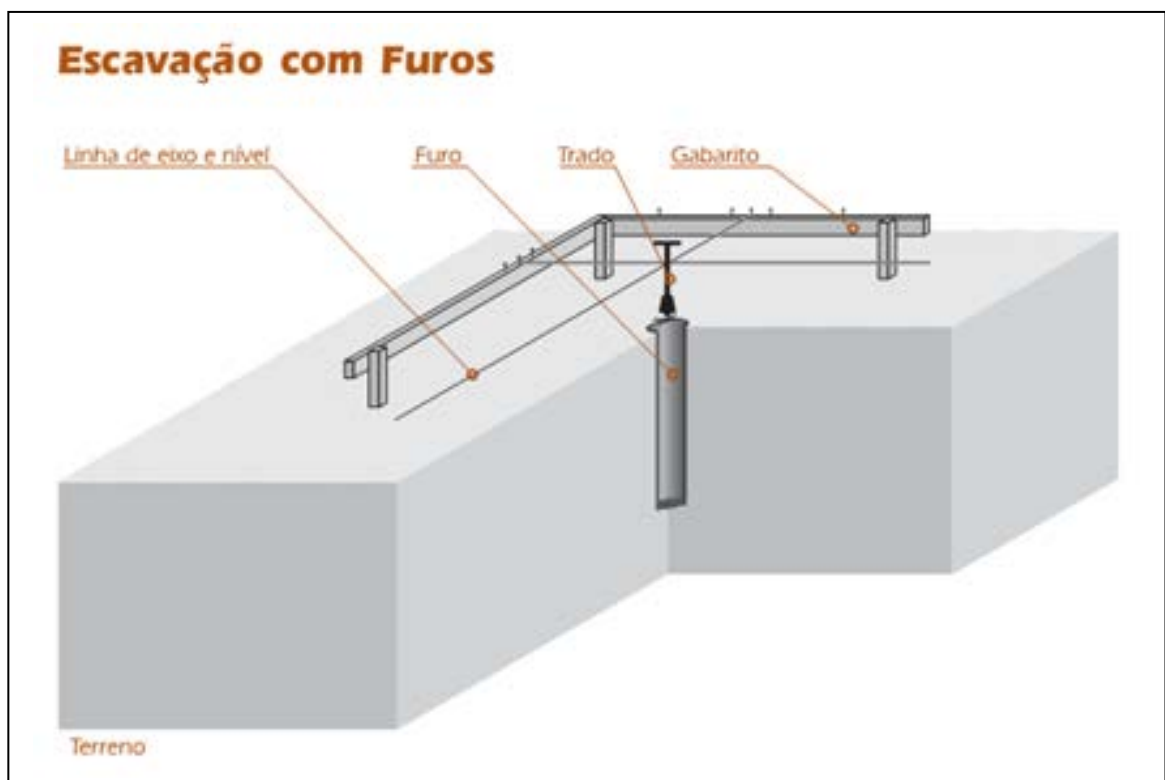
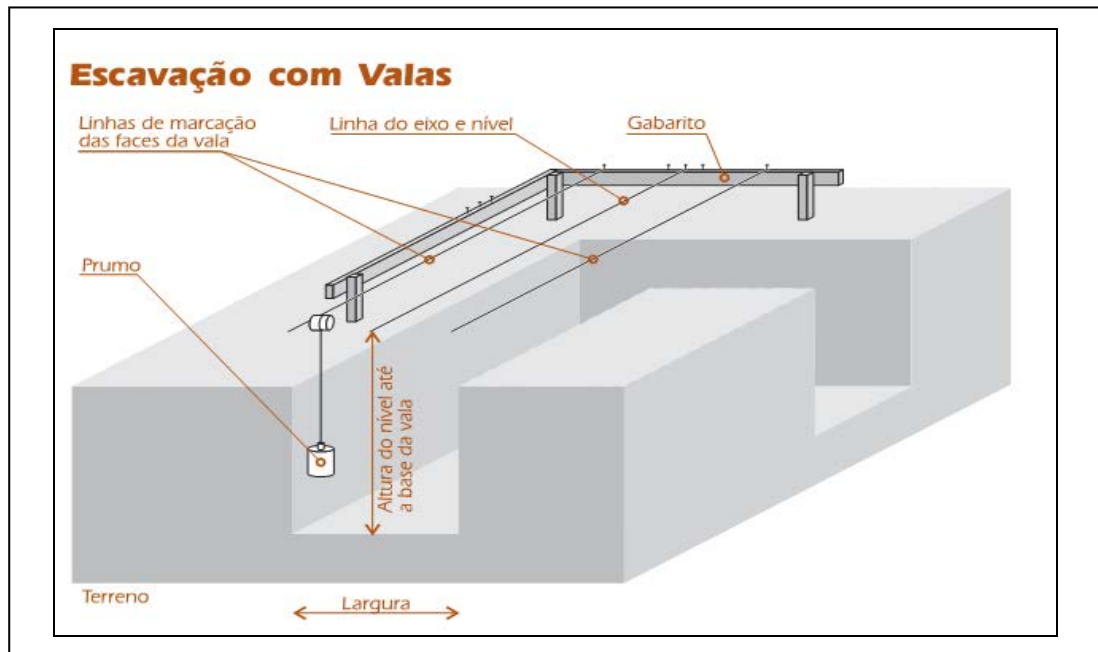
- A escavação da obra

A escavação da obra consiste nos serviços de abertura de furos ou valas no terreno na posição onde será construída a fundação. Para realizar a escavação é necessário que o gabarito esteja pronto com a marcação das paredes e com o nível estabelecido.

Através das linhas de marcação do gabarito (linha de eixo de paredes, linha de face das paredes e da fundação) marca-se no terreno a área ou os furos onde será escavado, utilizando-se para isto um cavador reto, observando-se nesta operação, a sua verticalidade ou o prumo de centro, no caso da escavação de furos. Com a referência de nível estabelecida (linha de nível) marca-se a profundidade da escavação.

A abertura das valas ou furos é feita com a utilização de picaretas, cavadores e trados, a remoção do material com as pás e enxadas e a regularização das faces das valas ou furos com o cavador reto. Com o prumo de face encostado na linha de marcação das valas obtêm-se a verticalização das faces (bordas). Na escavação dos furos, faz-se à medida que se escava a verificação da prumada do trado para que o mesmo esteja em direção vertical. Com a utilização de uma escala medindo a altura da linha de eixo de parede (que é também a linha de nível, pois o gabarito está nivelado) até a base da vala ou furo, obtêm-se o nivelamento da base conforme indicado na figura abaixo.

O material escavado deve ser depositado a uma distância mínima de 50 cm da borda da vala, permanecendo neste local até ser utilizado como aterro ou ser removido da construção caso não tenha utilidade.



### Fundações (base da edificação) e Estruturas de Concreto

A fundação é a base de sustentação de toda a construção, tem a importante função de transmitir ao terreno todo o seu peso. Existem vários tipos de fundação: sapatas soldadas ou corridas, alvenaria de pedra, blocos de concreto, estacas metálicas e de concreto armado, etc..

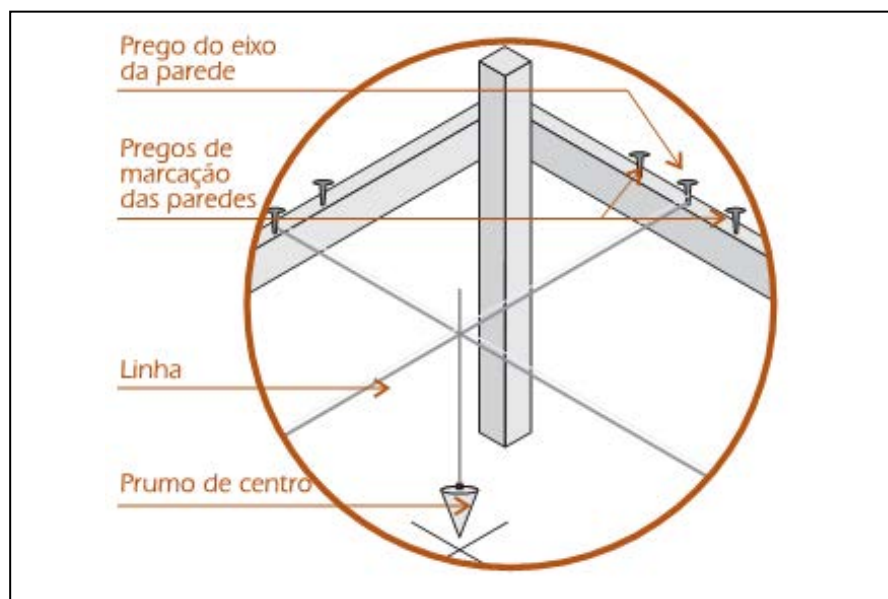
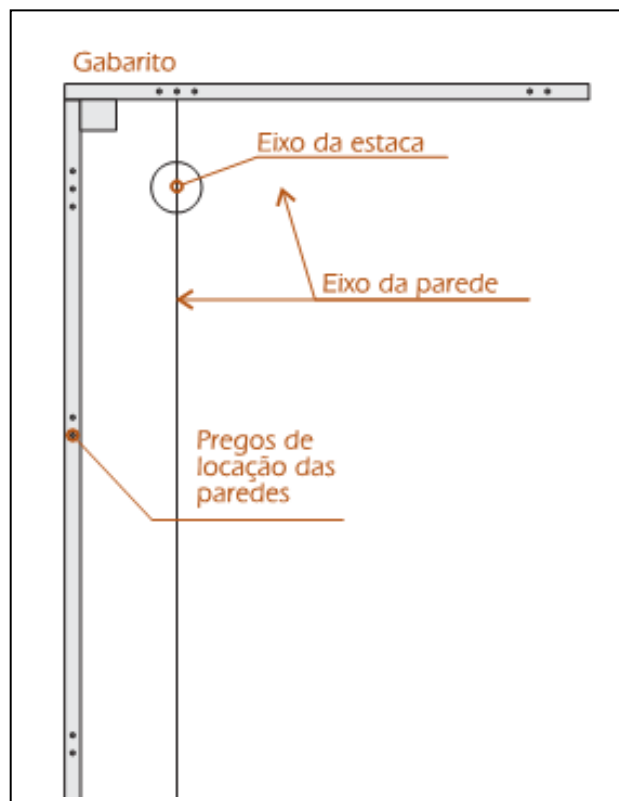
A escolha do tipo de fundação depende de estudos iniciais da resistência do solo no local da construção e das cargas (peso) da construção.

- Fundação em Estaca Broca

Com o gabarito construído, localizam-se os pregos de marcação das paredes da casa e divide-se ao meio (7,5 cm de distância dos pregos) em seguida, fixa-se um prego neste ponto obtendo-se assim o eixo da parede. Amarra-se uma linha de um prego de eixo ao outro de uma mesma parede e fazemos o mesmo para a parede que a encontra no mesmo canto. No cruzamento das linhas é encontrado o eixo das estacas.

#### Locação de estacas

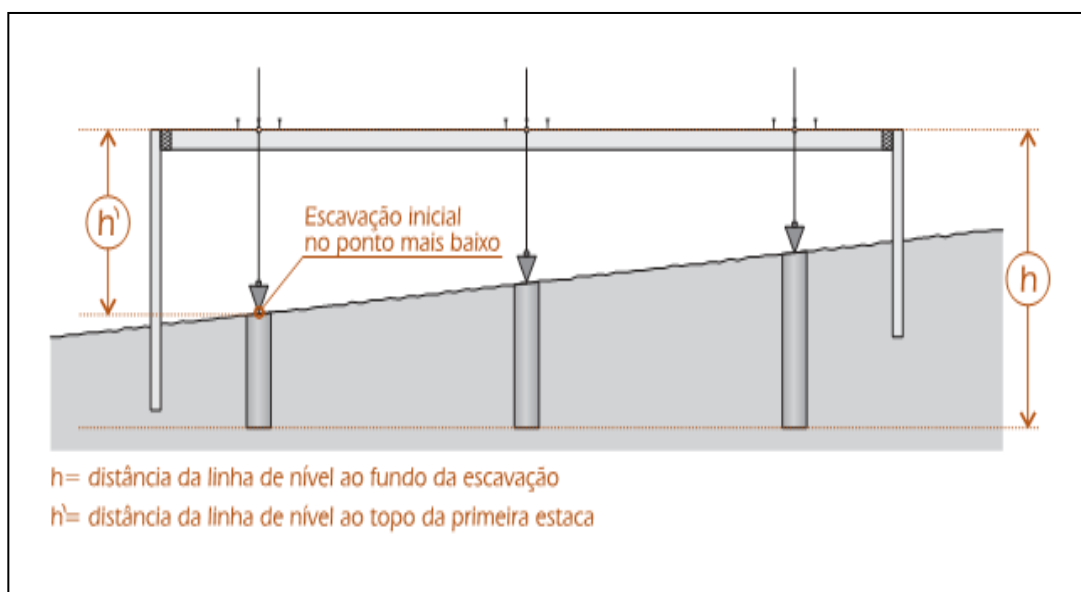
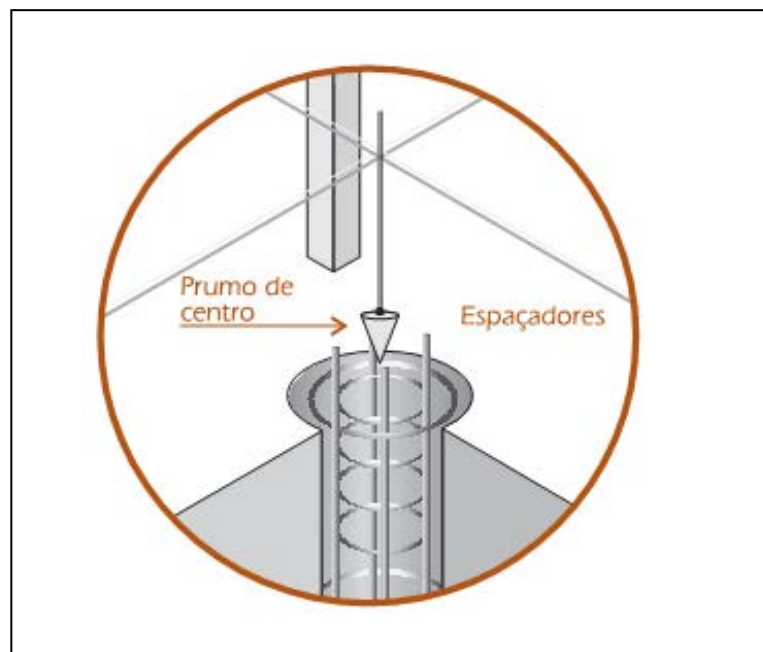
O eixo das estacas é transportado para o terreno através do prumo de centro obtendo-se a marcação do local onde a mesma será construída.



A escavação é feita com a utilização de um trado iniciada na parte mais baixa do terreno. A profundidade da primeira estaca é determinada medindo-se a altura entre a linha de nível (que é a mesma do eixo das paredes) até a marcação da estaca no chão, acrescentando-se a altura da estaca. Esta profundidade é a altura entre a linha de nível e o fundo da estaca e será a mesma para todas as outras estacas. Ou seja, se uma estaca tiver a profundidade de 2m, e se a distância da linha de nível ao terreno for 35 cm, a profundidade de todas as valas será de 2,35m, a partir da linha de nível.

Realizadas a escavação das estacas, prepara-se o concreto com traço 1:3,5:4 de cimento, areia e brita e lança-se um pouco no fundo das mesmas até a altura de 4 cm.

Coloca-se a ferragem das estacas do início e do fim de uma parede com espaçadores e aprumam-se as ferragens em relação ao cruzamento das linhas de eixo. Alinham-se as estacas intermediárias de acordo com as das extremidades, lança-se concreto nos furos e vibra (soca) com um pedaço de vergalhão até chegar ao nível da estaca.





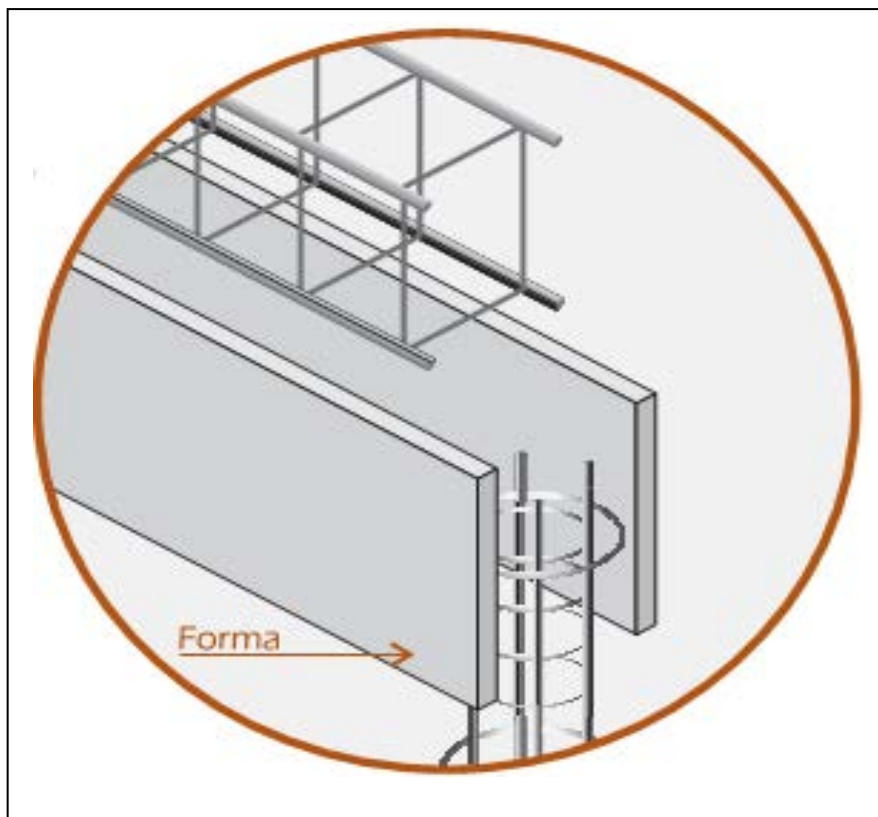
- Viga Baldrame

Faz-se o mesmo procedimento utilizado nas estacas para marcar no terreno o eixo da parede que é também o eixo da viga. Marca-se com a escala 5 cm para cada lado obtendo-se a largura da viga (10,0 cm). Cravam-se piquetes ou vergalhões em cada marcação, estendem-se as linhas entre os mesmos e faz-se no chão, a marcação das valas.

Retiram-se as linhas e os piquetes e começa-se a escavação das valas com pá e picareta, todas niveladas a 4 cm abaixo das estacas.

Prepara-se o concreto magro com o traço 1:5:5 de cimento, areia e brita, lança-o na vala e nivela-se com um sarrafo apoiado nas estacas.

Após a colocação do concreto magro montam-se as fôrmas e colocam-se as ferragens com espaçadores. Prepara-se o concreto com traço 1:3,5:4 de cimento, areia, brita, e lança-o na forma até a altura da viga.



- Construção da Camada de Concreto Magro

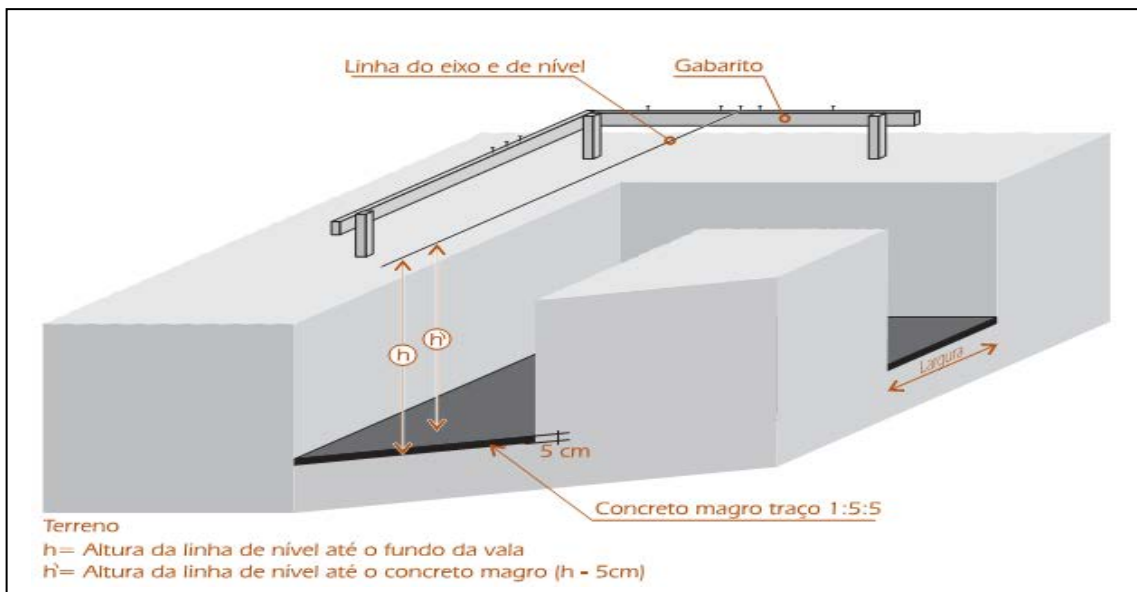
O concreto magro é uma camada de concreto fraco, de resistência baixa com pouco cimento, muito agregado e pouca água, apresentando-se de forma farofada. Sua função é regularizar a base da vala tornando-a nivelada, ocupando toda a área que receberá a estrutura de uma fundação.

O concreto magro é utilizado em fundações do tipo sapata corrida, vigas baldrames, etc..

Conferido o nível no fundo da vala, cravam-se piquetes ao longo da mesma, com altura de 5 cm e espaçamento máximo de 2.00 metros (comprimento da régua).

A altura que deve cravar os piquetes, é igual à distância entre a linha de nível ao fundo da vala menos 5 cm, ou seja, se a distância for de 52 cm o piquete será cravado até 47 cm.

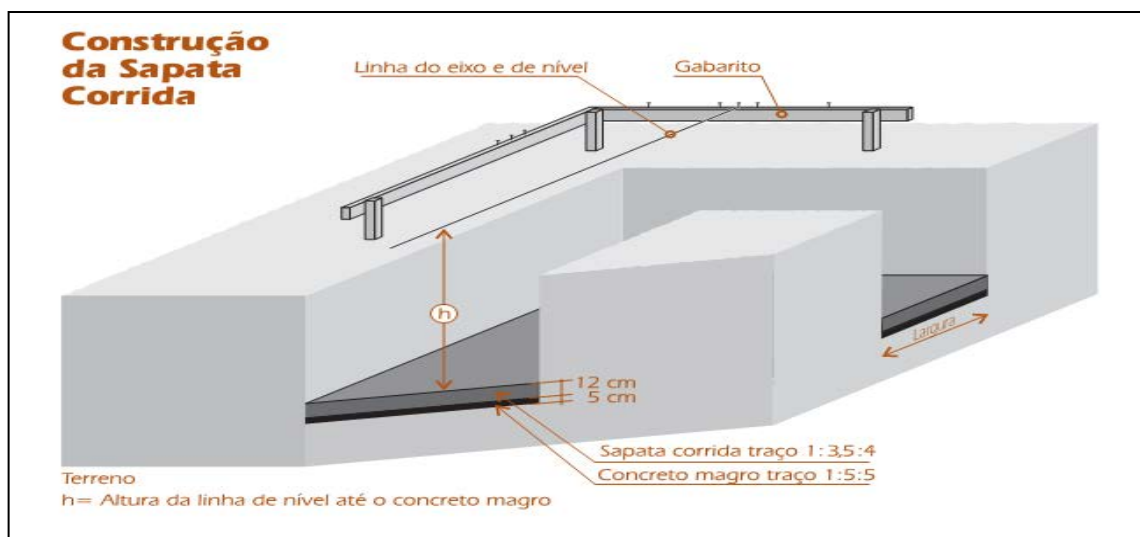
Prepara-se o concreto magro no traço 1:5:5 de cimento, areia e brita e lança-se nas valas até a altura dos piquetes. Espalha-se o concreto com a colher de pedreiro e nivela-o com a régua de alumínio sarrafeando-o na altura do piquete. Com um soquete, apiloa-se (soca) o concreto para que a camada se torne firme ao chão da vala.



**Construção de Sapatas Corridas.** A sapata corrida é um tipo de fundação em concreto armado, ou seja, concreto com ferragens que serve para suportar todo o peso da construção. Ela é construída sobre uma camada de concreto magro e suas dimensões dependem do porte das obras.

Sobre a camada de concreto magro, colocam-se as ferragens da sapata corrida com os espaçadores (calços) para evitar o contato das ferragens com a superfície do concreto magro.

Prepara-se o concreto estrutural (concreto resistente, forte) no traço 1:3,5:4 de cimento, areia e brita, lança-o dentro das valas sobre as ferragens. Espalha-se o concreto com a colher de pedreiro, vibra (soca) o mesmo com uma haste de ferro ou com a ponta da colher e faz-se o nivelamento a partir da linha de nível. A medida da altura utilizada no nivelamento (altura da linha até a superfície da sapata corrida) é obtida diminuindo a altura da linha de nível até a camada do concreto magro com a altura da camada da sapata corrida.



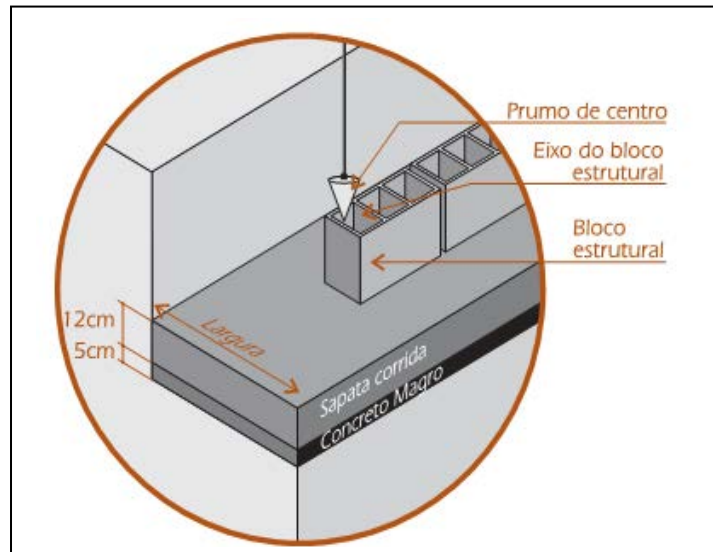


### Construção de Alvenaria de Bloco Estrutural

Os blocos estruturais são blocos de concreto pré-moldados, fabricados com cimento, areia e pedrisco. São utilizados nas fiadas intermediárias da fundação com a parede, como também, em todas as fiadas de uma parede.

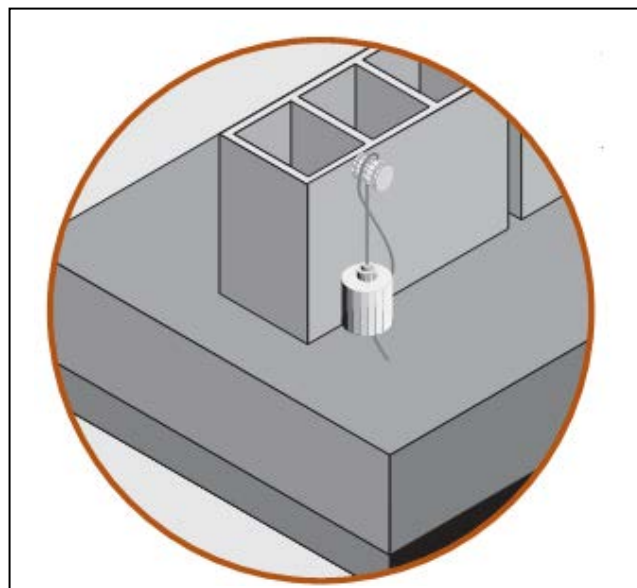
Sobre uma fundação em sapata corrida, molha-se a sua superfície, polvilha-se com cimento e estende-se a linha de marcação do eixo das paredes que se encontra marcado no gabarito. Assenta-se, em cada extremidade, um bloco estrutural com argamassa de cimento e areia no traço de 1:5. No bloco deve ser marcado seu eixo para que coincida a marcação do eixo do bloco com a ponta do prumo de centro que sairá da linha de eixo da parede.

Detalhe da Prumada de Centro da Alvenaria de Bloco Estrutural.



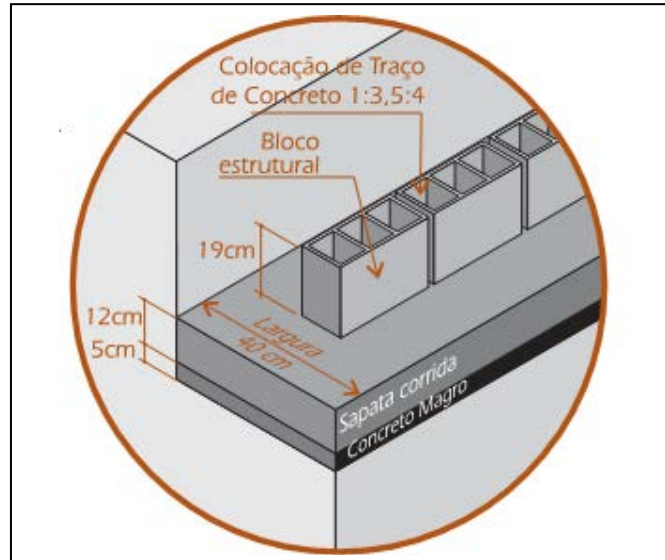
Com o bloco na direção do eixo das paredes, procede-se a operação de prumada da face interna e do nivelamento conforme indicado na figura acima.

Detalhe da Prumada da Face e do Nivelamento da Alvenaria de Bloco de Concreto Estrutural. Assentados os blocos das extremidades (cabeceira), fixam-se duas linhas (uma em cima outra em baixo da face aprumada) e os distorce (encosta-os totalmente nas linhas). Completa-se a fiada assentando-se os demais blocos estruturais colocando-se a argamassa da junta horizontal na área em que serão assentados os blocos, posicionando-se os mesmos através da operação de alinhamento.



Detalhe da Alvenaria de Bloco de Concreto Estrutural Depois de completar a alvenaria é necessário encher os furos dos blocos com concreto no traço 1:3,5:4 de cimento, areia e gravilhão (brita 0).

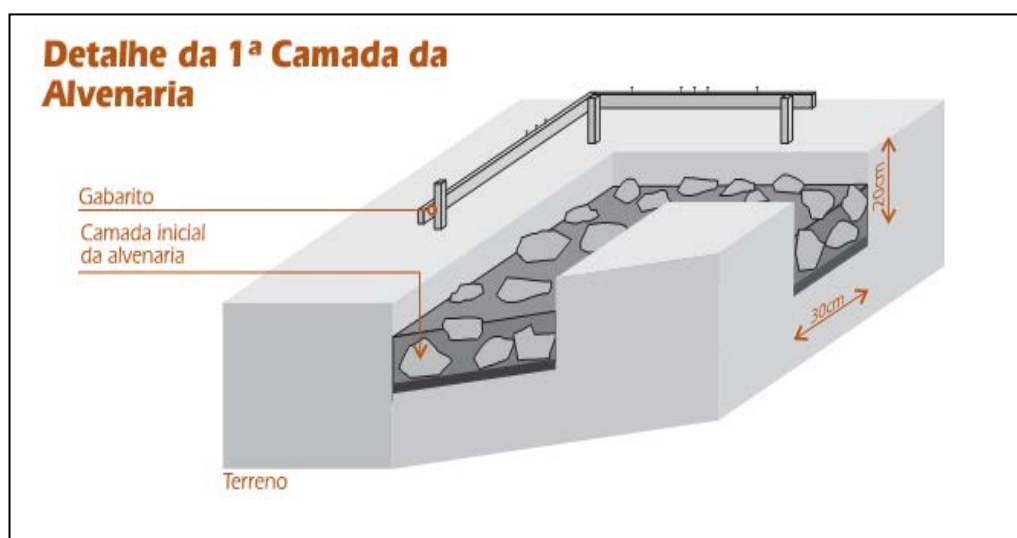
Quando há ferragem vertical na sapata, os blocos estruturais devem ser assentados de forma que esta ferragem fique dentro destes furos.



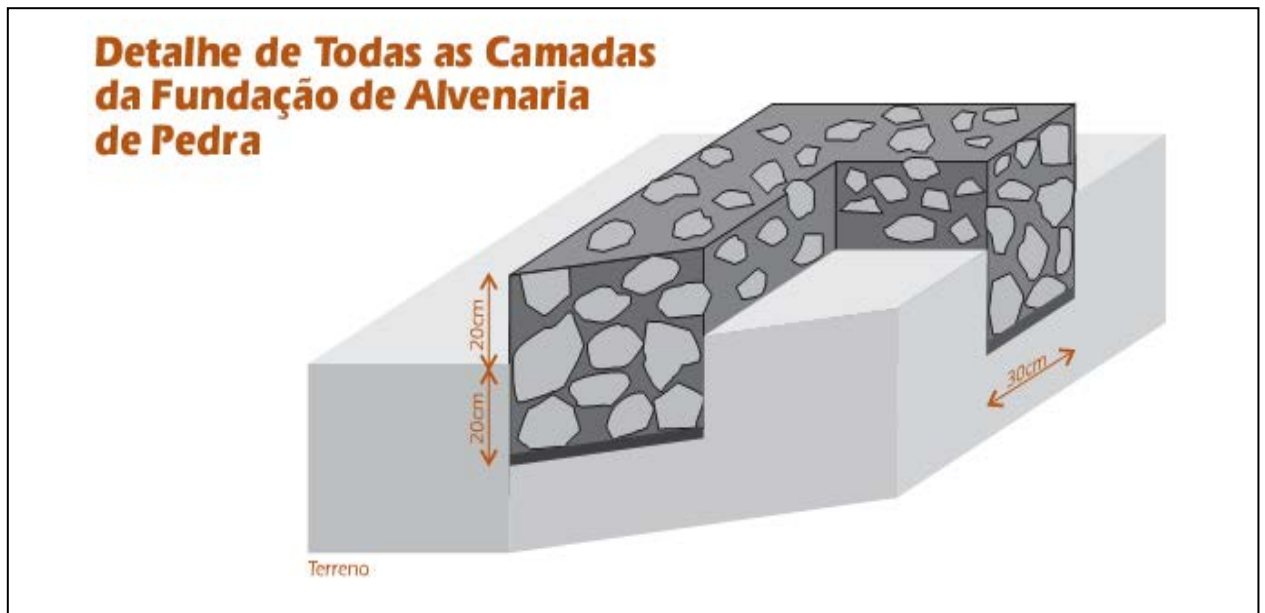
- Construção de Fundação em Alvenaria de Pedra

A fundação em alvenaria de pedra é um tipo fundação construída em terrenos firmes e resistentes. É constituída de pedras bruta unidas com argamassa de cimento e areia.

A construção é feita sobre a base da vala, colocando-se uma camada de argamassa no traço 1:5 de cimento e areia e sobre esta camada as pedras, de modo que fiquem todas bem assentadas e posicionadas para que as brechas (vazios) sejam reduzidos ao máximo. Nos espaços existentes entre as pedras grandes, são colocadas pedras pequenas e nos demais espaços põem-se argamassa de forma que a mesma penetre nos vazios.



Quando a alvenaria estiver fora da vala, devem-se utilizar pedras que tenham pelo menos uma face regularizada para alinhar a fundação. A construção é feita em camadas e alcançando-se a altura da fundação, nivela-se a última camada.



### Serviços em pisos e paredes

- Serviços em Piso

Subleito – o subleito será preparado para evitar a umidade natural do solo.

Lastro – para o subleito executar o lastro em concreto não estrutural, ele terá espessura mínima de 10 centímetros. De preferência, a concretagem do lastro será efetuada em operação contínua e ininterrupta.

Contrapiso - após a confecção do concreto para confecção do contrapiso ou com a própria argamassa industrializada para contrapiso, a aplicação do contrapiso se transcorre de acordo com a seguinte sequência:

Argamassa colante ou argamassa feita em obra: utilizada para fixar o revestimento cerâmico fixo no contrapiso.

Camada com cerâmicas: formada pelo revestimento cerâmico.

Rejunte: A argamassa de rejuntamento, ou simplesmente rejunte, é utilizada no preenchimento dos espaços entre duas peças cerâmicas consecutivas, e tem por função apoiar e proteger as arestas das peças cerâmicas. Da mesma forma que para a argamassa colante, o tipo de rejunte a ser usado depende do ambiente onde será aplicado. A argamassa de rejuntamento é vendida em sacos ou caixas. Atualmente existe no mercado rejuntas de diversas cores.

- Serviços em Paredes

Os serviços de paredes são basicamente a aplicação das argamassas do tipo chapisco, emboço e reboco, respectivamente sobre a base.

A alvenaria ou outra base (base=substrato) precisa ser abundantemente molhada antes de receber o chapisco, para que não ocorra a absorção, principalmente pelos blocos, da água necessária à cura da argamassa do chapisco. O chapisco tem de ser projetado energeticamente, de baixo pra cima, contra a alvenaria (substrato) a ser revestida, e aplicada com desempenadeira dentada sobre a estrutura de concreto. Ou seja, o lançamento do chapisco em alvenaria é com a ferramenta colher de pedreiro, já ao aplicar o chapisco em estrutura de concreto a ferramenta é a desempenadeira dentada.

O revestimento em chapisco se fará nas superfícies verticais ou horizontais de concreto como também nas superfícies verticais das alvenarias, para posterior revestimento (emboço e reboco). A espessura máxima do chapisco será de 5 mm. O chapisco feito em obra precisa ser feito com cimento e areia no traço 1:3 em volume, somado a aditivos adesivos (aplicado sobre a alvenaria e a estrutura).

A argamassa de chapisco que apresenta boa trabalhabilidade é aquela que:

- Deixa penetrar facilmente a colher de pedreiro, porém sem ser fluida;
- Mantém-se coesa ao ser transportada, mas não adere à colher de pedreiro ao ser lançada;
- Distribui-se facilmente e preenche todas as reentrâncias do substrato (base);
- Não endurece rapidamente quando aplicada.

O emboço somente poderá ser aplicado após a pega completa do chapisco. É constituído por uma camada de argamassa, nos traços a serem escolhidos, de acordo com as seguintes finalidades:

- Emboço externo: traço 1:1:4 de cimento, cal em pasta e areia grossa, em volume.
- Emboço interno: traço 1:1:6 de cimento, cal em pasta e areia grossa, em volume.

A aplicação terá de ser feita sobre superfície previamente umedecida. A espessura não poderá exceder a 2cm. Deverá resultar em superfície áspera, a fim de possibilitar e facilitar a aderência do reboco.

A sequência da execução do emboço em parede é:

- Aplicação de argamassas, em pequena porção, nos locais convenientes à execução das faixas mestras;
- Fixação nesses locais de taliscas de madeira (tacos com cerca de 1 cm de espessura), para dar o plano vertical das faixas mestras, alinhando-as pela face dos batentes ou por pontos mais salientes da parede por meio de linhas ou réguas de alumínio;
- Execução de faixas mestras verticais, espaçadas de 2 m, com 15 cm a 20 de largura;
- Aplicação da argamassa inicialmente no teto;
- Desempeno da argamassa por meio de régua de alumínio, tendo ela ser, nas paredes, apoiada nas faixas mestras.

O reboco só poderá ser aplicado 24h após a pega completa do emboço, e depois do assentamento dos peitoris e marcos. Deverão ser previstas proteções metálicas (cantoneiras invisíveis) adequadas às arestas e cantos vivos das superfícies revestidas. Nos locais expostos à ação direta e intensa do sol ou do vento, o reboco terá de ser protegido de forma a impedir que sua secagem se processe demasiadamente rápida. O reboco precisa apresentar aspecto uniforme, com superfície plana, não sendo tolerado empeno ou irregularidade alguma.

A aplicação do reboco na base terá que apresentar à seguinte sequência de serviço:

- A superfície da base precisa ser absolutamente limpa de poeira, detritos, gorduras, tintas ou qualquer matéria que possa impedir a aderência da argamassa fina;
- É necessário molhar abundantemente a base, antes do início da aplicação;

- Nos tetos, onde o emboço tenha sido aplicado passado mais de 5 dias, recomenda-se molhar muito bem a superfície, na véspera e na ocasião da aplicação, pois esse procedimento permitirá o executor trabalhar com argamassa fina úmida por um período maior, facilitando a execução e proporcionando bom acabamento do revestimento.
- É necessário aplicar a argamassa fina ainda úmida com desempenadeira comum de madeira, na espessura de 3 mm a 5mm;
- O acabamento, feito com argamassa fina ainda úmida, deverá ser executado primeiramente com a desempenadeira de madeira e a seguir com desempenadeira de espuma de borracha.

Cabe salientar, que a argamassa industrializada será armazenada em pilhas de até 15 sacos, no período de um ano da data de fabricação, no almoxarifado de ensacados do canteiro de obras. O local terá de ser coberto, fechado e com piso revestido com estrado de madeira. A estocagem precisa ser feita de maneira a garantir que os sacos mais velhos sejam utilizados antes dos sacos recém chegados.

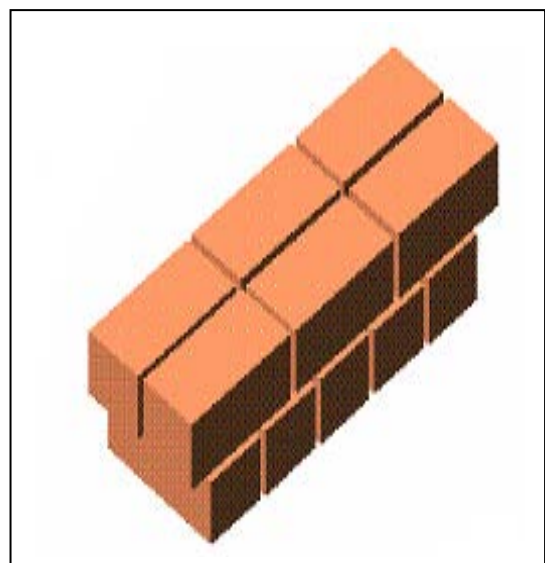
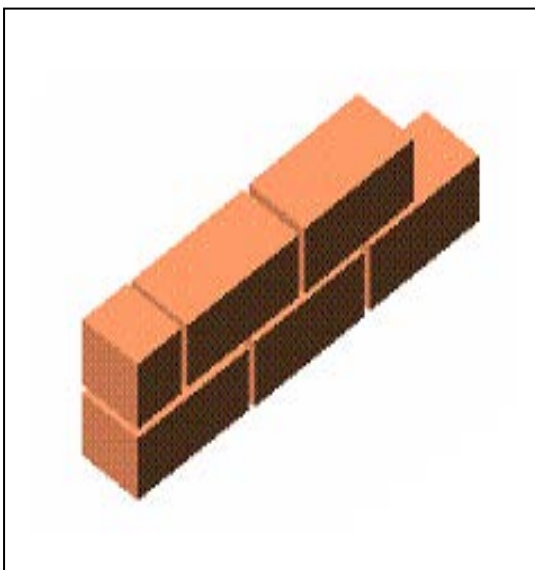
### Serviços e tipos de alvenarias

- Alvenaria de bloco cerâmico maciços

São indicados para fundações em baldrame, revestimento de poços, câmaras de biodigestores, silos enterrados, cisternas para armazenamento d' água, fossas sépticas, muros de arrimo e paredes, externas ou internas, em que se haja necessidade de melhores características de resistência. Em edificações residências, a alvenaria de blocos maciços aparentes, permite a obtenção de composições arquitetônicas de ambientes rústicos, de agradável visual. Têm como inconveniente, quando comparada com a alvenaria de blocos furados, o fato de consumirem mais blocos por m<sup>2</sup>, mais argamassa de assentamento e mais mão de obra de colocação. Suas dimensões giram em torno de 6x10x20 cm<sup>3</sup> com pequenas variações, de acordo com a região. Podem ser assentados das seguintes formas:

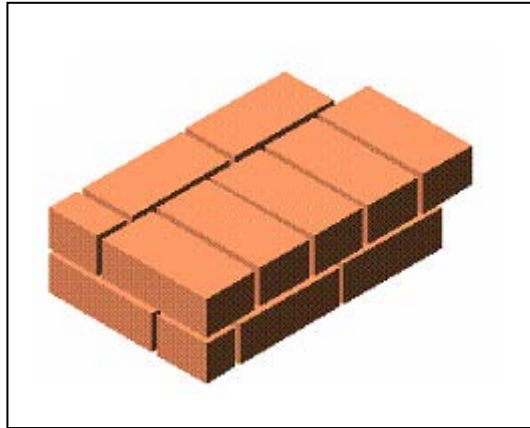
- Meia vez

- Uma vez





- Uma vez e meia



Na figura abaixo são apresentadas paredes executadas com blocos cerâmicos maciços.



A tabela abaixo indica os blocos cerâmicos maciços de acordo com a forma de assentamento, e o consumo aproxima ao de blocos de argamassa de assentamento por m<sup>2</sup> de alvenaria executada.

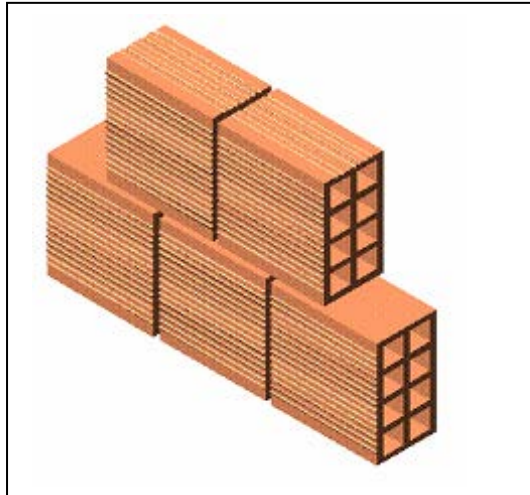
<b>Forma de assentamento</b>	<b>meia vez</b>	<b>uma vez</b>	<b>uma vez e meia</b>
consumo de bloco (un.)	83	160	240
consumo de argamassa (L)	25	50	85

- Alvenaria de blocos cerâmica furados

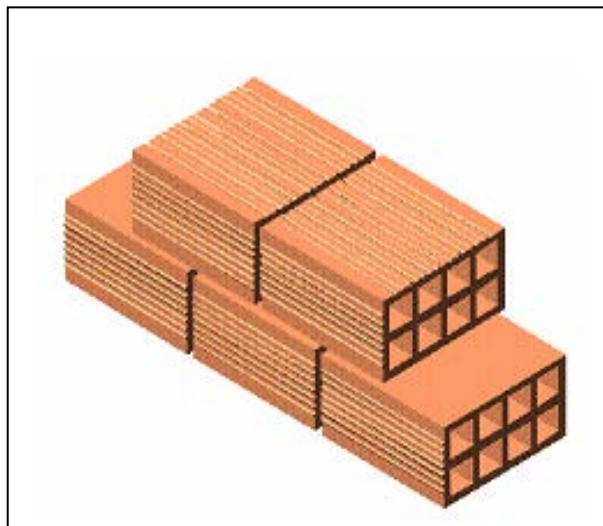
São constituídas por paredes executadas com blocos cerâmicos furados, de seis, oito ou dez furos, de furos redondos ou quadrados, que proporcionam paredes mais econômicas, por apresentarem custo inferior ao do maciço, bem como, sendo maiores e mais leves, propiciam maior rapidez de execução. Os blocos furados têm também um bom comportamento quanto ao isolamento térmico e acústico, devido ao ar que permanece aprisionado no interior dos seus furos.

Os blocos furados cerâmicos, em paredes para vedação, podem ser assentados das seguintes formas:

- Meia vez ou em pé



- Uma vez ou deitado



A tabela abaixo indica, de acordo com a forma de assentamento, o consumo de blocos e de argamassa, para 1 m<sup>2</sup> de alvenaria, com blocos furados de 10x20x20 e 10x20x30, que são os mais comumente usados em construções.

Tipo de bloco Assentamento	10x20x20		10x20x30		20x20x40
	em pé	deitado	em pé	deitado	em pé
Consumo de blocos (un)	25	50	25	50	12,5
Consumo de argamassa (L)	15	43	15	43	30

Quando se trata de blocos cerâmicos furados especiais para alvenaria estrutural, só existe uma forma de assentamento, com os furos na vertical, conforme mostrado no esquema a seguir.

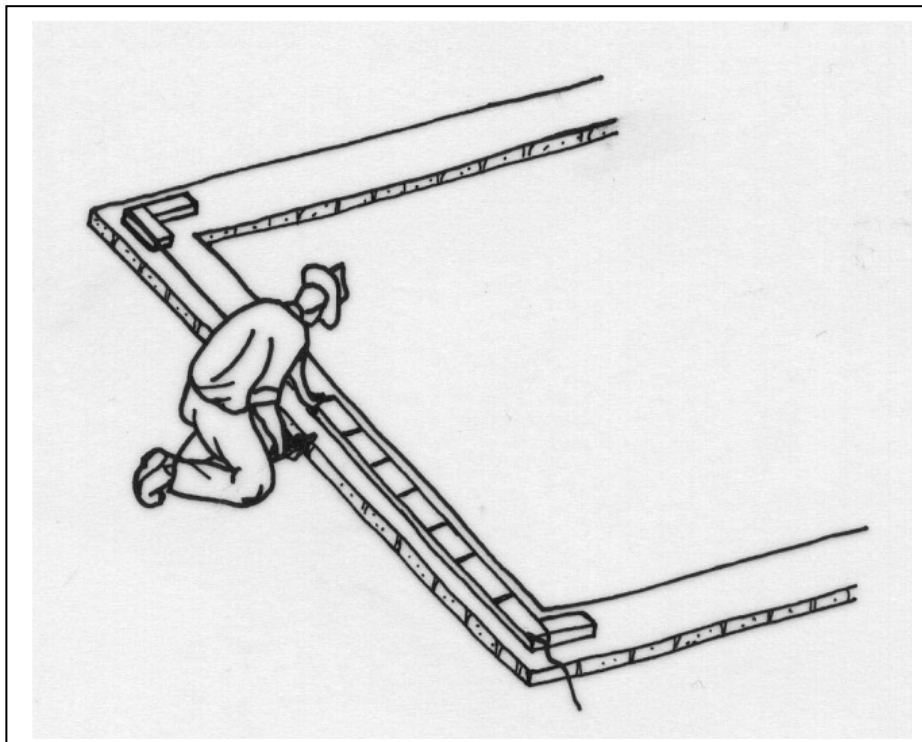
- Em pé



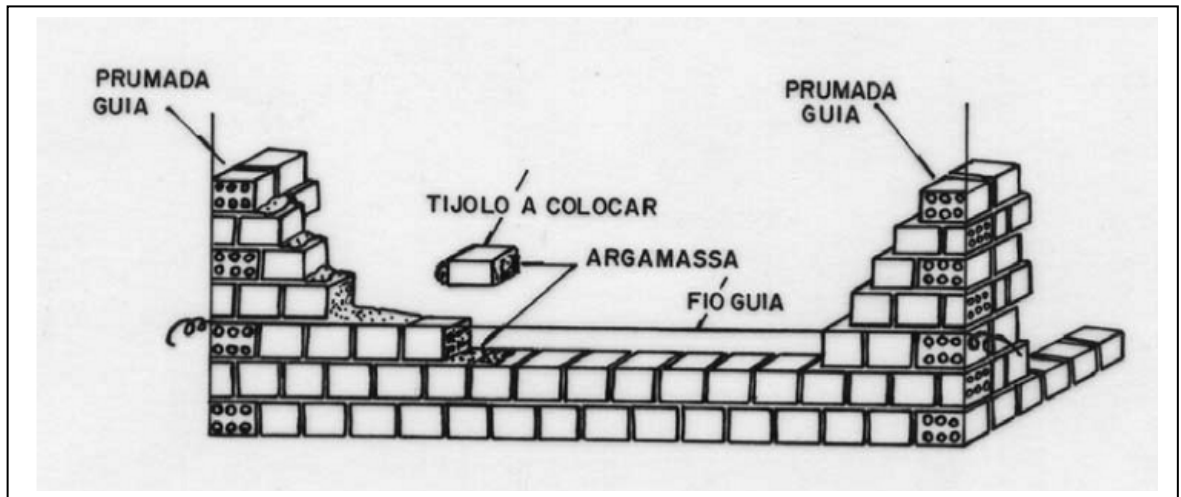
- Execução de alvenarias

Concluída a estrutura de concreto armado de uma obra (seu esqueleto), inicia-se a execução de sua alvenaria. Em obras de menor porte, as paredes são assentadas diretamente a partir das fundações, sobre um radier, baldrame ou sobre a parte superior das vigas (cintas) de concreto armado que amarram as sapatas de fundação. Para execução das alvenarias deve-se dispor do projeto arquitetônico completo, visto que, principalmente, nas plantas baixa e de corte é onde são encontradas as dimensões que devem ser obedecidas quando da confecção das alvenarias.

Escolhido o tipo de assentamento, são montados os tijolos de canto, a fim de servir de apoio a uma linha a ser esticada entre eles, com pregos fixados na argamassa das juntas para servir de guia para a colocação dos tijolos da primeira fiada, que devem ficar perfeitamente alinhados. É então completada a primeira fiada de alvenaria, verificando-se o nivelamento (horizontalidade) com um nível de bolha, apoiado na régua de pedreiro. Procedendo-se dessa forma para todos os cantos, cruzamentos e extremidades.





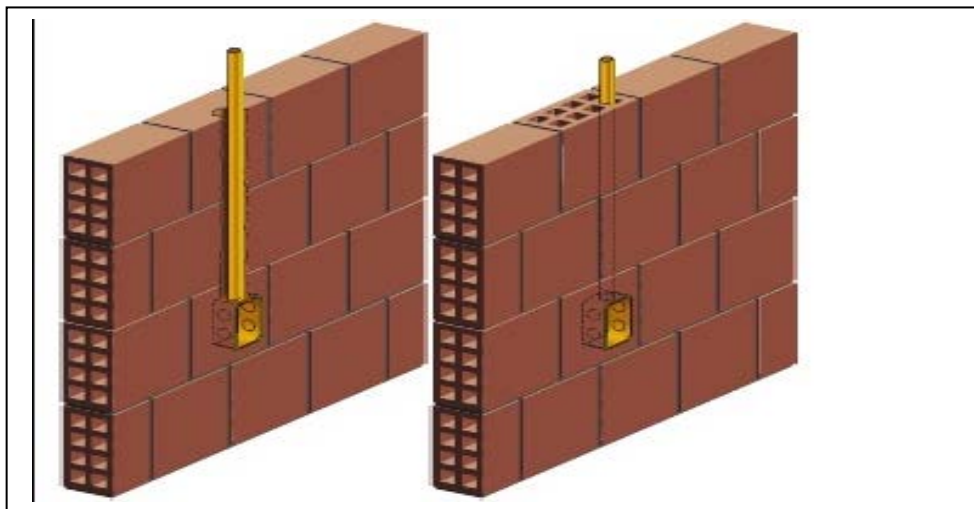


### Embutimento de instalações elétricas e hidráulicas.

- Embutimento das tubulações

Para a execução dos sistemas prediais existem diversos recursos, como o emprego de shafts, forros falsos, pisos suspensos, engrossamentos sobressalentes às paredes, “bonecas”, empregando blocos mais estreitos nos locais das tubulações e outros.

As tubulações tanto para instalação hidráulica como para instalação elétrica, podem ser embutidas nos furos dos blocos cerâmicos de vedação (no caso de blocos com furo vertical), recomendando-se sempre que possível, o caminhamento das tubulações horizontais através das lajes; no caso de blocos quadrados (24x24cm, por exemplo), os furos podem ser dispostos tanto horizontal como verticalmente, sem quebra da modulação da alvenaria e sem necessidade de recortes nas paredes (Figura abaixo).



No caso de embutimento após a execução da alvenaria, em alguns locais onde são introduzidas tubulações (particularmente no caso de tubos horizontais), pode-se empregar tijolos maciços de barro cozido, facilitando a realização dos rasgos. Para o embutimento de pequenos trechos de tubulações horizontais (limitados, por exemplo, até 1 m de extensão) a parede pode ser cortada, utilizando-se sempre serra circular diamantada (tipo “Maquita”) e talhadeiras bem afiadas.

Os cortes devem ser gabaritados tanto no traçado como na profundidade, para que os tubos embutidos não sejam forçados a fazer curvas ou desvios, comprometendo no futuro o desempenho da instalação. Principalmente no caso de cortes horizontais ou inclinados, recomenda-se que o diâmetro de qualquer tubulação não seja maior do que um terço da largura do bloco.

Para as instalações elétricas, o trabalho pode ser muito racionalizado procedendo-se previamente ao corte e chumbamento das caixas de tomadas e interruptores nos blocos. No caso de caixas de entrada ou de passagem muito espessas em relação à espessura da parede, reforços devem ser executados localmente, incluindo moldura em concreto armado, reforço do revestimento da parede com telas metálicas, etc.



## VERIFICAÇÃO DA APRENDIZAGEM 4

- 01. Tendo em vista o serviço de limpeza do terreno realizada pelo auxiliar de pedreiro, julgue as assertivas a seguir como CERTAS (C) ou ERRADAS (E) e, em seguida, marque a sequência CORRETA.**
- I. A completa limpeza da obra do terreno terá que ser efetuada dentro da mais perfeita técnica, tomados os devidos cuidados de forma a evitarem danos a terceiros.
  - II. Os serviços de roçado e destocamento têm como objetivo a retirar raízes ou tocos de árvore.
  - III. Os serviços de limpeza de terreno só poderão ser realizados de forma manual.
  - IV. Toda a matéria orgânica resultante do roçado e do destocamento, bem como o entulho depositado no terreno serão removidos do canteiro.
- A. C – C – C – E                      C. E – E – E – C  
B. C – C – E – C                      D. C – E – C – C
- 02. Assinale a opção INCORRETA em relação às ferramentas utilizadas para o serviço de locação da obra.**
- A. Mestras, esquadro e betoneira.                      C. Martelo, marreta e estacas de madeira.  
B. Escalas, mangueira de nível, esquadro.                      D. Pregos, plantas e linha de pedreiro.
- 03. Assinale a opção INCORRETA em relação às ferramentas utilizadas para o serviço de escavação de valas.**
- A. Picaretas.                      C. Cavadores.  
B. Trados.                      D. Serrote.
- 04. Sobre as atividades de escavação de valas realizada pelo auxiliar de pedreiro, julgue as assertivas a seguir como CERTAS (C) ou ERRADAS (E) e, em seguida, marque a sequência CORRETA.**
- I. A escavação da obra consiste nos serviços de abertura de furos ou valas no terreno na posição onde será construída a fundação.
  - II. Para realizar a escavação é necessário que o gabarito esteja pronto com a marcação das paredes e com o nível estabelecido.
  - III. Através das linhas de marcação do gabarito marca-se no terreno a área ou os furos onde será escavado.
  - IV. O material escavado deve ser depositado numa distância mínima de 20 cm da borda da vala.
- A. C – C – C – E                      C. E – E – E – C  
B. C – C – E – C                      D. C – E – C – C



## **SEÇÃO 5**

### **SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO - CANTEIRO DE OBRAS (NR 18)**

#### **Segurança do trabalho na área específica da Construção Civil**

A norma reguladora (NR 01) relacionada à segurança do trabalho na área específica da construção civil apresenta os seguintes deveres dos diversos atores (profissionais) do canteiro de obras:

- Cabe ao empregador (dono ou responsável pela obra)
  - a)** Cumprir e fazer cumprir as disposições legais e regulamentares sobre segurança e medicina do trabalho;
  - b)** Elaborar ordens de serviço sobre segurança e saúde no trabalho, dando ciência aos empregados por comunicados, cartazes ou meios eletrônicos.
  - c)** Informar aos trabalhadores:
    - I.** Os riscos profissionais que possam originar-se nos locais de trabalho;
    - II.** Os meios para prevenir e limitar tais riscos e as medidas adotadas pela empresa;
    - III.** Os resultados dos exames médicos e de exames complementares de diagnóstico aos quais os próprios trabalhadores forem submetidos;
    - IV.** Os resultados das avaliações ambientais realizadas nos locais de trabalho.
  - d)** Permitir que representantes dos trabalhadores acompanhem a fiscalização dos preceitos legais e regulamentares sobre segurança e medicina do trabalho.
  - e)** Determinar procedimentos que devem ser adotados em caso de acidente ou doença relacionada ao trabalho.
- Cabe ao empregado (auxiliar de pedreiro, pedreiro, pintor, eletricitas):
  - a)** Cumprir as disposições legais e regulamentares sobre segurança e saúde do trabalho, inclusive as ordens de serviço expedidas pelo empregador;
  - b)** Usar o EPI (Equipamentos de Proteção Individual) fornecido pelo empregador;
  - c)** Submeter-se aos exames médicos previstos nas Normas Regulamentadoras - NR;
  - d)** Colaborar com a empresa na aplicação das Normas Regulamentadoras - NR;

Observação Importante: Constitui ato faltoso a recusa injustificada do empregado ao cumprimento do disposto no item anterior.

#### **Prevenção de acidentes**

Acidente do trabalho - É o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados previdenciários, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho.

**Consideram-se acidente do trabalho:**

- I. Doença profissional, assim entendida produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho peculiar a determinada atividade constante da respectiva relação elaborada pelo Ministério da Previdência Social;
- II. Doença do trabalho, assim entendida adquirida ou desencadeada em função de condições especiais em que o trabalho é realizado e com ele se relacione diretamente, constante da respectiva relação elaborada pelo Ministério da Previdência Social.

**Não são consideradas como doença do trabalho:**

- a) Doença degenerativa
- b) Inerente a grupo etário;
- c) A que não produza incapacidade laborativa;
- d) A doença endêmica adquirida por segurado habitante de região em que ela se desenvolva, salvo comprovação de que é resultante de exposição ou contato direto determinado pela natureza do trabalho.

**Equiparam-se ao acidente do trabalho:**

- I. O acidente ligado ao trabalho que, embora não tenha sido a causa única, haja contribuído diretamente para a morte do segurado, para redução ou perda da sua capacidade para o trabalho, ou produzido lesão que exija atenção médica para a sua recuperação;
- II. O acidente sofrido pelo segurado no local e no horário do trabalho, em conseqÜência de:
  - a) Ato de agressão, sabotagem ou terrorismo praticado por terceiro ou companheiro de trabalho;
  - b) Ofensa física intencional, inclusive de terceiro, por motivo de disputa relacionada ao trabalho;
  - c) Ato de imprudência, de negligência ou de imperícia de terceiro ou de companheiro de trabalho;
  - d) Ato de pessoa privada do uso da razão;
  - e) Desabamento, inundação, incêndio e outros casos fortuitos ou decorrentes de força maior;
- III. A doença proveniente de contaminação acidental do empregado no exercício de sua atividade;
- IV. O acidente sofrido pelo segurado, ainda que fora do local e horário de trabalho:
  - a) Na execução de ordem ou na realização de serviço sob a autoridade da empresa;
  - b) Na prestação espontânea de qualquer serviço à empresa para lhe evitar prejuízo ou proporcionar proveito;
  - c) Em viagem a serviço da empresa, inclusive para estudo quando financiada por esta, dentro de seus planos para melhorar capacitação da mão de obra, independentemente do meio de locomoção utilizado, inclusive veículo de propriedade do segurado;
  - d) No percurso da residência para o local de trabalho ou deste para aquela, qualquer que seja o meio de locomoção, inclusive veículo de propriedade do segurado;

- V. Nos períodos destinados à refeição ou descanso, ou por ocasião da satisfação de outras necessidades fisiológicas, no local de trabalho ou durante este, o empregado é considerado no exercício do trabalho;

Não é considerada agravação ou complicação de acidente do trabalho a lesão que, resultante de acidente de outra origem, se associe ou se superponha às consequências do anterior.

#### **Dia do acidente**

Considera-se como dia do acidente, no caso de doença profissional ou do trabalho, a data do início da incapacidade laborativa para o exercício da atividade habitual, ou o dia da segregação compulsória, ou o dia em que for realizado o diagnóstico, valendo para este efeito o que ocorrer primeiro.

#### **Comunicação do acidente**

A empresa deverá comunicar o acidente do trabalho à Previdência Social até o primeiro dia útil seguinte ao da ocorrência e em caso de morte, de imediato, à autoridade competente, sob pena de multa variável entre o limite mínimo e o limite máximo do salário de contribuição, sucessivamente aumentada nas reincidências.

Da comunicação de acidente do trabalho receberão cópia fiel o acidentado ou seus dependentes, bem como o sindicato a que corresponda a sua categoria.

Na falta de comunicação por parte da empresa, podem formalizá-la o próprio acidentado, seus dependentes, a entidade sindical competente, o médico que o assistiu ou qualquer autoridade pública não prevalecendo o prazo previsto de um dia.

A empresa não se exime de sua responsabilidade pela comunicação do acidente feita pelos terceiros acima citados. Os sindicatos e as entidades de classe poderão acompanhar a cobrança das multas pela Previdência Social.

#### **Caracterização do acidente**

O acidente de trabalho pode ser caracterizado:

- a) Administrativamente pelo Setor de benefício do INSS;
- b) Tecnicamente pela perícia médica do INSS, que estabelecerá o nexo de causa e efeito entre o acidente e a lesão; a doença e o trabalho; a causa mortis e o acidente.

#### **Caso de Incêndio**

As causas de um incêndio são as mais diversas: descargas elétricas, atmosféricas, sobrecarga nas instalações elétricas dos edifícios, falhas humanas (por descuido, desconhecimento ou irresponsabilidade) etc.

Os cuidados básicos para evitar e combater um incêndio indicados a seguir, podem salvar vidas e bens patrimoniais.

#### **Cuidados básicos**

Não brincar com fogo! Um cigarro mal apagado jogado descuidadamente numa lixeira pode causar uma catástrofe. Apagar o cigarro antes de deixá-lo em um cinzeiro ou de jogá-lo em uma caixa de areia. Cuidado com fósforos. Habituar-se apagar os palitos de fósforos antes de jogá-los fora. Obedecer às placas de sinalização e não fumar em locais proibidos, mal ventilados ou ambientes sujeitos à alta concentração de vapores inflamáveis tais como vapores de colas e de materiais de limpeza.

Evitar usar espiriteira. Sua utilização é insegura.

Nunca apoiar velas sobre caixas de fósforos nem sobre materiais combustíveis.

Não utilizar a casa de força, casa de máquinas dos elevadores e a casa de bombas do prédio, como depósito de materiais e objetos. São locais importantes e perigosos, que devem estar sempre desimpedidos.

As baterias devem ser instaladas em local de fácil acesso e ventilado. Não é recomendado o uso de baterias automotivas.

#### Instalações elétricas

A sobrecarga na instalação é uma das principais causas de incêndios. Se a corrente elétrica está acima do que a fiação suporta, ocorre superaquecimento dos fios, podendo dar início a um incêndio. Por isso:

- Não ligar mais de um aparelho por tomada. Esta é uma das causas de sobrecarga na instalação elétrica;
- Não fazer ligações provisórias. Tome sempre cuidado com as instalações elétricas. Fios descascados quando encostam um no outro, provocam curto circuito e faíscas. Chamar um técnico qualificado para executar ou reparar as instalações elétricas ou quando encontrar um dos seguintes problemas:
- Constante abertura dos dispositivos de proteção (disjuntores)
- Queimas frequentes de fusíveis;
- Aquecimento da fiação e/ou disjuntores;
- Quadros de distribuição com dispositivos de proteção do tipo chave-faca com fusíveis cartucho ou rolha. Substitua-os por disjuntores ou fusíveis do tipo Diazed ou NH;
- Fiações expostas (a fiação deve estar sempre embutida em eletrodutos)
- Lâmpadas incandescentes instaladas diretamente em torno de material combustível, pois, elas liberam grande quantidade de calor;
- Inexistência de aterramento adequado para as instalações e equipamentos elétricos, tais como: torneiras e chuveiros elétricos, ar condicionado, etc.;
- Evite aterrá-los em canos d'água.

Atenção: toda a instalação elétrica tem que estar de acordo com a Norma Brasileira NBR 5410 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)

#### Equipamentos elétricos

Antes de instalar um novo aparelho, verifique se não vai sobrecarregar o circuito. Utilize os aparelhos elétricos somente de modo especificado pelo fabricante.

#### Instalações de gás

Somente pessoas habilitadas devem realizar consertos ou modificações nas instalações de gás. Sempre verifique possíveis vazamentos no botijão, trocando-o imediatamente caso constate a mínima irregularidade.

O botijão que estiver visualmente em péssimo estado deve ser imediatamente recusado.



Para verificar vazamento, nunca usar fósforos ou chama, apenas água e sabão.

Nunca tentar improvisar maneiras de eliminar vazamentos, como cera, por exemplo. Coloque os botijões sempre em locais ventilados.

Sempre rosquear o registro do botijão apenas com as mãos, para evitar rompimento da válvula interna.

Aparelhos que usam gás devem ser revisados pelo menos a cada dois anos.

### **Vazamento de Gás sem Chama**

- Ao sentir cheiro de gás, não ligar ou desligar a luz nem aparelhos elétricos.
- Afastar as pessoas do local e procurar ventilá-lo.
- Fechar o registro de gás para restringir o combustível e o risco de propagação mais rápida do incêndio.
- Não há perigo de explosão do botijão ao fechar o registro. Se possível, leve o botijão para local aberto e ventilado.

### **Vazamento de Gás com Chama**

- Fechar o registro e gás. Retirar todo o material combustível que esteja próximo do fogo.
- Incêndio com Botijão no Local:
- Se possível, retirar o botijão do local antes que o fogo possa atingí-lo.
- Em todas essas situações, chamar os BOMBEIROS - telefone 193.

### **Circulação**

Manter sempre desobstruídos corredores, escadas e saídas de emergência, sem vasos, tambores ou sacos de lixo.

Jamais utilizar corredores, escadas e saídas de emergência como depósito, mesmo que seja provisoriamente.

Nunca guardar produtos inflamáveis nesses locais.

As coletas de lixo devem ser bem planejadas para não comprometer o abandono do edifício em caso de emergência.

As portas corta fogo, não devem Ter trincos ou cadeados. É necessário Conhecer bem o edifício em que se circula, mora ou trabalha, principalmente os meios de escape e as rotas de fuga.

### **Lavagem de áreas comuns**

Evitar sempre que águas de lavagem atinjam os circuitos elétricos e/ou enferrujem as bases das portas corta fogo.

Não permitir jamais que a água se infiltre pelas portas dos elevadores, pois pode provocar sérios acidentes.

**A prevenção de acidentes de trabalho está totalmente ligada à utilização de Equipamentos de proteção Individual e Coletivo. Além do bom senso na execução de atividade e na maneira de se comportar no interior do canteiro de obras.**

**Equipamentos de Proteção Individual (EPI)**

A definição de EPI é Equipamentos de Proteção Individual.

A empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, EPI adequado ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento.

**Cabe ao empregado quanto ao EPI:**

- a) Usar, utilizando-o apenas para a finalidade a que se destina;
- b) Responsabilizar-se pela guarda e conservação;
- c) Comunicar ao empregador qualquer alteração que o torne impróprio para uso; e,
- d) Cumprir as determinações do empregador sobre o uso adequado.

**EPI para proteção da cabeça****Capacete**

- a) Capacete de segurança para proteção contra impactos de objetos sobre o crânio;
- b) Capacete de segurança para proteção contra choques elétricos;
- c) Capacete de segurança para proteção do crânio e face contra riscos provenientes de fontes geradoras de calor nos trabalhos de combate a incêndio.

**Capuz**

- a) Capuz de segurança para proteção do crânio e pescoço contra riscos de origem térmica;
- b) Capuz de segurança para proteção do crânio e pescoço contra respingos de produtos químicos;
- c) Capuz de segurança para proteção do crânio em trabalhos onde haja risco de contato com partes giratórias ou móveis de máquinas.

**EPI para proteção dos olhos e face****Óculos**

Óculos de segurança para proteção dos olhos contra impactos de partículas volantes, luminosidade intensa, radiação ultra-violeta, radiação infra-vermelha e contra respingos de produtos químicos.

**Protetor facial**

Protetor facial de segurança para proteção da face contra impactos de partículas volantes, respingo de produtos químicos, radiação infra-vermelha e luminosidade intensa.

**Máscara de Solda**

Máscara de solda de segurança para proteção dos olhos e face contra impactos de partículas volantes, ultra violeta, infra-vermelha e luminosidade intensa;

### **EPI para proteção auditiva**

Protetor auditivo

Protetor auditivo circumauricular para proteção do sistema auditivo contra níveis de pressão sonora.

### **EPI para proteção respiratória**

#### **Respirador purificador de ar**

Respirador purificador de ar para proteção das vias respiratórias contra poeiras e névoas, fumos, gases e produtos químicos;

#### **Respirador de adução de ar**

- a) Respirador de adução de ar tipo linha de ar comprimido para proteção das vias respiratórias em atmosferas com concentração Imediatamente Perigosa à Vida e a Saúde e em ambientes confinados;
- b) máscara autônoma de circuito aberto ou fechado para proteção das vias respiratórias em atmosferas com concentração Imediatamente Perigosa à Vida e a Saúde e em ambientes confinados;

#### **Respirador de fuga**

Respirador de fuga para proteção das vias respiratórias contra agentes químicos em condições de escape de atmosferas Imediatamente Perigosa à Vida e a Saúde ou com concentração de oxigênio menor que 18 % em volume.

### **EPI para proteção do tronco**

Vestimentas de segurança que ofereçam proteção ao tronco contra riscos de origem térmica, mecânica, química, radioativa e meteorológica e umidade proveniente de operações com uso de água.

Colete à prova de balas de uso permitido para vigilantes que trabalhem portando arma de fogo, para proteção do tronco contra riscos de origem mecânica.

### **EPI para proteção dos membros superiores**

#### **Luva**

Luva de segurança para proteção das mãos contra agentes abrasivos e escoriantes, contra agentes cortantes e perfurantes, contra choques elétricos, contra agentes térmicos, contra agentes biológicos, contra agentes químicos e contra vibrações, contra radiações ionizantes.

#### **Creme protetor**

Creme protetor de segurança para proteção dos membros superiores contra agentes químicos, de acordo com a Portaria SSST nº 26, de 29/12/1994.

### **Manga**

Manga de segurança para proteção do braço e do antebraço contra choques elétricos, agentes abrasivos e escoriantes, agentes cortantes e perfurantes, umidade proveniente de operações com uso de água e agentes térmicos.

- Braçadeira

Braçadeira de segurança para proteção do antebraço contra agentes cortantes.

- Dedeira

Dedeira de segurança para proteção dos dedos contra agentes abrasivos e escoriantes.

### **EPI para proteção dos membros inferiores**

#### **Calçado**

Calçado de segurança para proteção dos pés e pernas contra impactos de quedas de objetos sobre os artelhos, contra choques elétricos, agentes térmicos, agentes cortantes e escoriantes, umidade proveniente de operações com uso de água, contra respingos de produtos químicos.

#### **Meia**

Meia de segurança para proteção dos pés contra baixas temperaturas.

#### **Perneira**

Perneira de segurança para proteção da perna contra agentes abrasivos e escoriantes, agentes térmicos, respingos de produtos químicos, agentes cortantes e perfurantes, umidade proveniente de operações com uso de água.

#### **Calça**

Calça de segurança para proteção das pernas contra agentes abrasivos e escoriantes, respingos de produtos químicos, agentes térmicos, umidade proveniente de operações com uso de água.

### **EPI para proteção do corpo inteiro**

#### **Macacão**

Macacão de segurança para proteção do tronco e membros superiores e inferiores contra chamas, agentes térmicos, respingos de produtos químicos e contra umidade proveniente de operações com uso de água.

#### **Conjunto**

Conjunto de segurança, formado por calça e blusão ou jaqueta ou paletó, para proteção do tronco e membros superiores e inferiores contra agentes térmicos, respingos de produtos químicos, contra umidade proveniente de operações com uso de água, contra chamas.

### **Vestimenta de corpo inteiro**

Vestimenta de segurança para proteção de todo o corpo contra respingos de produtos químicos;

### **EPI para proteção contra quedas com diferença de nível**

#### **Dispositivo trava queda**

Dispositivo trava queda de segurança para proteção do usuário contra quedas em operações com movimentação vertical ou horizontal, quando utilizado com cinturão de segurança para proteção contra quedas.

#### **Cinturão**

- a) Cinturão de segurança para proteção do usuário contra riscos de queda em trabalhos em altura;
- b) Cinturão de segurança para proteção do usuário contra riscos de queda no posicionamento sob trabalhos em altura.

### **Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC)**

Equipamento de Proteção Coletiva – EPC é todo dispositivo, sistema, ou meio, fixo ou móvel de abrangência coletiva, destinado a preservar a integridade física e a saúde dos trabalhadores usuários e terceiros.

As normas referentes aos Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) visam apresentar contribuições aos sistemas de proteção coletiva contra quedas para a indústria da construção civil. Essas contribuições se baseiam nas atuais normas de segurança do trabalho para sistemas de proteção coletiva contra quedas, o desempenho estrutural dos sistemas em uso e também a funcionalidade e produtividade em canteiros.

### **Cone de sinalização**

Finalidade: Sinalização de áreas de trabalho e obras em vias públicas ou rodovias e orientação de trânsito de veículos e de pedestres, podendo ser utilizado em conjunto com a fita zebra, sinalizador STROBO, bandeira, etc.



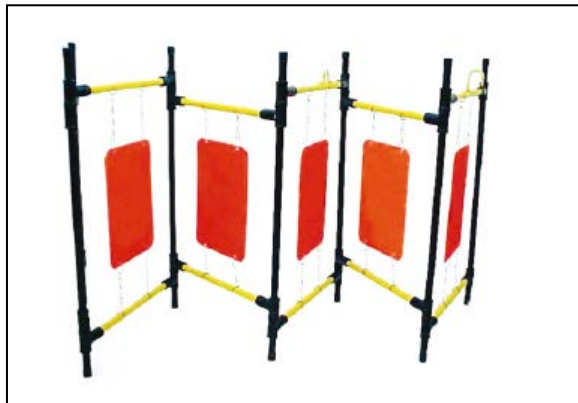
**Fita de sinalização**

Finalidade: Utilizada para delimitação e isolamento de áreas de trabalho.



**Grade metálica dobrável**

Finalidade: Isolamento e sinalização de áreas de trabalho, poços de inspeção, entrada de galerias subterrâneas e situações semelhantes.



**Sinalizador *strobo***

Finalidade: Identificação de serviços, obras, acidentes e atendimentos em ruas e rodovias.



**Banqueta isolante**

Finalidade: Isolar o operador do solo durante operação do equipamento guindauto, em regime de linha energizada.

**Manta isolante / cobertura isolante**

Finalidade: Isolar as partes energizadas da rede durante a execução de tarefas.



Alguns exemplos de soluções técnicas reais e comuns em obras.

**Aberturas em lajes.**

As aberturas em lajes são espaços através dos quais materiais e equipamentos podem ser projetados e atingir operários que estejam em níveis inferiores da construção. Para evitar esse tipo de acidente, as aberturas são fechadas com madeira compensada, fixada à laje.

O acompanhamento de obras correntes demonstrou que as deficiências observadas mais frequentemente foram:

- Inexistência da proteção;
- Fixação insuficiente da madeira compensada à laje;
- Inexistência de avaliação de segurança estrutural;
- Contato do compensado com áreas de acúmulo de água;
- Reuso de compensados deteriorados ou danificados.



### Guarda-corpos

Os guarda-corpos são elementos de proteção contra quedas de pessoas e objetos que potencialmente seriam projetadas através das bordas das lajes dos edifícios em construção.

As periferias das construções, as aberturas internas e extensas são os locais que usualmente os guarda-corpos são instalados.

Os componentes dos guarda-corpos são, rodapé, corrimão a 120 cm (1,20m) do piso, a travessa intermediária à 70 cm (0,70m), tela sinalizadora colorida, e montantes verticais.

A solução típica utilizada em canteiros pode ser exemplificada pela figura 6, sendo que as principais deficiências observadas em obras correntes foram:

- Diversidade de materiais sem controle de qualidade ou certificação, como por exemplo: cordas, ripas, cabo de enxada, telas plásticas, etc;
- Falta de rigidez lateral no guarda-corpo, adicionado o risco de desmontagem do sistema em caso de acidente;
- Deformabilidade excessiva das peças horizontais reduzindo a segurança, impondo riscos de desmontagem do sistema em caso de acidente e possibilitando aberturas entre as peças horizontais e a borda da laje, espaço suficiente para a passagem de materiais, equipamentos ou pessoas em queda;
- Interferências do elemento com a execução da alvenaria de fechamento externo.





As bandejas de periferia são elementos de proteção coletiva que restringem ou limitam os efeitos de quedas de objetos, protegendo pessoas, materiais e equipamentos em níveis inferiores ao acidente. As bandejas de periferia são compostas pela plataforma horizontal e extensão com inclinação, que apara os objetos em queda, elementos de apoio e sustentação e as ligações com a estrutura da edificação. As ações previstas para as estruturas destes elementos são: da ação dinâmica do vento, sobrecarga para manutenção, serviços de limpeza, eventuais resgates de acidentados, pequeno acúmulo de detritos e o peso próprio dos elementos estruturais.

As soluções típicas utilizadas em canteiros podem ser exemplificadas pela figura 6, sendo que as principais deficiências observadas em obras correntes foram:

- Plataforma em tábuas ou compensados;
- Estrutura de apoio e sustentação em estrutura;
- Metálica; e sistemas de apoio com esperas;
- Ancoradas às respectivas lajes ou presas por escoras.

Outras deficiências observadas em obras correntes foram:

- Conservação do compensado;
- Falta de parâmetros para previsão de custos;
- Abertura significativa entre tábuas;
- Riscos e ineficiência na montagem e desmontagem: Fixação, transporte;
- Durabilidade: compensado, falta de critérios para escolha dos materiais;

Aspectos estruturais:

- Resistência e rigidez deficientes;
- Falta de critério para definir o espaçamento entre apoios metálicos,
- Falta de projeto ou cumprimento do projeto.



**Primeiros socorros**

Primeiros Socorros: São cuidados imediatos realizados a uma pessoa que sofreu um acidente ou mal súbito (repentino) enquanto aguarda o atendimento especializado.

Em caso de acidente, o que fazer?

- Observar se o local onde está o acidentado é seguro, ou se há risco de desmoronamento, choque elétrico, explosão etc...
- Se o local não for seguro, evitar aproximar-se da vítima e acionar os bombeiros.
- Se o local for seguro, aproximar-se do acidentado e observar se o mesmo está acordado ou desacordado chamando pelo nome, caso não saiba o nome, chame Sr. ou Sra.- Se o acidentado estiver desacordado, o socorrista deverá chamar a equipe especializada ( SAMU – 192 ou Bombeiros 193 ).
- Ao telefone, deverá manter-se calmo e passar as informações sobre o Local do acidente, tipo de acidente, número de acidentados e idade aproximada, se for possível saber.

Atenção: Desligar o telefone somente após passadas às orientações.

Após acionar o SAMU/ Bombeiros, verificar se o acidentado está respirando. Ver figura.

**1º Passo:** Ficar de joelhos ao lado do ombro do acidentado.

**2º Passo:** levantar a camisa do acidentado.

**3º Passo:** Colocar uma mão na testa e a outra no queixo do acidentado, inclinando a cabeça e levantando o queixo.

**4º Passo:** Colocar o ouvido perto da boca do acidentado olhando para o tórax, observar se o mesmo se movimenta, ouvindo o som da respiração e sentindo o ar quente saindo da boca do acidentado. Se o tórax não movimentar, posicione a cabeça do acidentado e cheque novamente se não há respiração, se tiver um pequeno espelho, coloque diante das narinas do acidentado.

O acidentado não respira, o que fazer?

Continuar na mesma posição descrita anteriormente, respirar normalmente e soprar na boca do acidentado, colocando os lábios nos lábios dele para não escapar o ar. - Fechar o nariz do acidentado com a mão que está na testa dele para que o ar não escape. - Observar se o tórax do acidentado se movimenta para cima quando estiver realizando a respiração boca a boca.

Realizada as duas respirações e a vítima continua sem respirar?

- Colocar as mãos entrelaçadas, uma sobre a outra no centro do peito do acidentado, entre os mamilos e comprima 30 vezes.
- Caso haja outra pessoa para ajudar, ela deverá ficar do lado oposto do acidentado. O socorrista fará as duas respirações e o outro faz as 30 compressões.
- Não havendo ajuda de terceiros, o socorrista fará as tarefas sozinho.



Quando parar de fazer as respirações e as compressões?

- Quando o acidentado começar a se movimentar.
- Quando os profissionais do SAMU ou os Bombeiros chegarem e assumirem o atendimento.

Cuidado! Só chegar perto do acidentado se for seguro. Se houver perigo, aguardar o SAMU ou os bombeiros. Não se deve movimentar o acidentado.

### **Choque elétrico**

É uma alteração de natureza e efeitos diversos no corpo humano ocasionada pela corrente elétrica. O choque elétrico resulta da passagem de uma corrente elétrica, chamada de corrente de choque, através do organismo humano, podendo provocar efeitos de importância e gravidades variáveis, podendo provocar queimaduras ou ser fatal. As instalações elétricas nos canteiros de obras geralmente são realizadas para ligar as máquinas e iluminar o local da construção, sendo desfeitas quando a obra termina. Portanto precisam ser feitas de forma segura evitando assim os acidentes.

Principais causas do choque elétrico:

- Instalações improvisadas;
- Má conservação e envelhecimento das instalações;
- Instalações elétricas feitas por profissionais não habilitados;
- Desorganização no ambiente de trabalho;



Obs 1: Não fazer “gambiarras”, nem tentar consertar máquinas sem estar capacitado.

Obs 2: A água é uma condutora de energia, por isso antes de iniciar o atendimento verificar se os seus pés estão secos, e se não está pisando em chão molhado.

#### **O que deve fazer?**

- Desligar a chave geral antes de tocar o acidentado.
- Caso não seja possível, separar a vítima do contato (Fio elétrico) utilizando um cabo de enxada ou um cabo de vassoura.
- Ligar para o SAMU.
- Quando estiver seguro e não houver mais perigo (poças d’água ou fios energizados) para si e para a vítima, falar com a vítima para ver se ela está acordada ou desacordada, se respira, se sofreu queimaduras ou fraturas.
- Não se aproximar-se se estiver molhado, ou descalço.

#### **Desmaio**

É a perda de consciência temporária e repentina.

O que deve fazer?

- Deitar o acidentado no chão.
- Elevar as pernas do acidentado para que o sangue retorne com mais facilidade para a cabeça.
- Afrouxar as roupas.
- Não dar nada pra ela beber.



**Convulsão**

São contrações musculares anormais. Podem ser acompanhada ou não por perda de consciência. Uma das causas comuns de convulsão é a epilepsia, onde o quadro pode caracterizar-se por movimento intenso dos braços e pernas, salivação, incontinência urinária, seguida de sonolência profunda.

O que deve fazer?

- Deitar a vítima no chão e afastar tudo que esteja ao seu redor e possa machucá-la (móveis, objetos, pedras e outros);
- Não impedir os movimentos da vítima;
- Retirar as dentaduras, óculos ou outras coisas que possam quebrar, machucar ou sufocar a vítima.
- Colocar objetos macios abaixo da cabeça da vítima.
- Não colocar pedaços de pano ou de madeira entre os dentes da vítima, pois pode sufocá-la.
- Deixá-la dormir, caso queira, transportar para um hospital.

**Ferimentos**

É quando ocorre o rompimento da pele, a exemplo dos cortes ou arranhões.

O que deve fazer?

- Lavar o ferimento com água limpa por uns 5 minutos.
- Colocar o ferimento debaixo da torneira até não existir mais sujeira como, areia ou cimento.
- Cobrir o ferimento com gazes;
- Levar o acidentado ao posto de saúde ou hospital mais próximo.

**Amputação**

É o corte de uma parte do corpo.

O que deve fazer?

- Fazer um curativo no local da amputação (com gazes e atadura);
- Elevar o membro atingido para diminuir o sangramento.
- Envolver a parte amputada em panos limpos.
- Colocar o membro amputado em um saco plástico com soro fisiológico e amarre o saco, em seguida coloque dentro de outro saco ou isopor com gelo.
- Levar imediatamente o acidentado e o membro amputado para o hospital. Importante:  
1. Não troque os panos usados na amputação. 2. Não coloque o membro amputado diretamente no gelo.

**Fraturas e/ou luxação**

Fraturas é a quebra de qualquer osso. Luxação é a separação dos ossos de uma articulação.

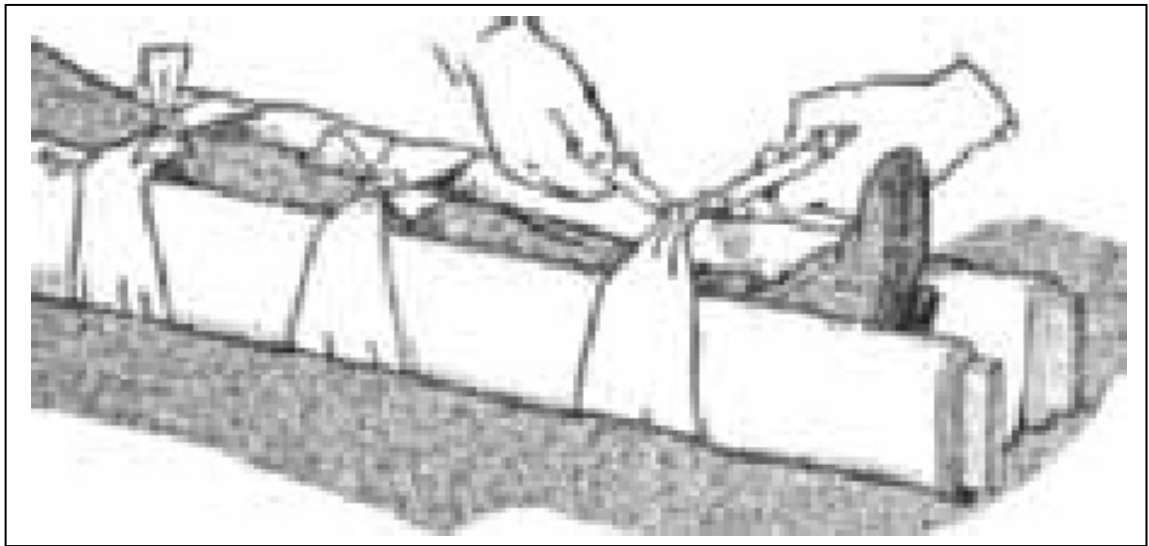
O que fazer?

- Ao suspeitar de fratura e/ou luxação imobilizar o membro afetado com talas;
- Fixar as talas com ataduras ou tiras de panos em torno do membro fraturado;
- Remover anéis, pulseiras ou relógios;
- Imobilizar (não movimente) o membro afetado com talas ou tipóias.

Atenção:

1. O comprimento das talas deve ultrapassar as articulações acima e abaixo do local da fratura e sustentar o membro atingido. Conforme figura ao lado.
2. Se houver ferimento no local da fratura, proteger o ferimento com gazes ou pano limpo, antes de imobilizar.
3. Em caso de hemorragia, seguir as instruções de primeiros socorros para hemorragias;
4. Evitar movimentar a vítima;
5. Encaminhar a vítima ao hospital mais próximo.

OBS: Não tentar colocar os ossos no lugar.



### Envenenamento

São intoxicações do organismo por substâncias químicas, artificiais ou naturais, denominadas venenos que, dependendo de sua quantidade ou ação no corpo humano, podem levar à morte.

O que deve fazer?

- Não provocar o vômito.
- Não oferecer líquidos (água ou leite) à vítima
- Levar o acidentado imediatamente para o IJF centro

OBS: Em caso de contato de produtos químicos (tintas ou solventes) com a pele ou olhos, lavar com bastante água.

### Picada de cobra:

O que devo fazer?

- Se for no braço ou na perna, enrole uma atadura, imobilizando o local atingido.
- Converse com a vítima para que ela fique calma e se mexa pouco.
- Não dar nada pra ela beber.
- Não use torniquete.
- Não faça cortes no local da picada pra chupar o veneno.



Se matarem ou capturarem a cobra, leve-a junto com a vítima. Atenção: Não se deve perder tempo procurando a cobra, o importante é socorrer a vítima para o hospital IJF. Em caso de dúvidas ligue para a Emergência em intoxicação e picadas de animais peçonhentos.

**Picadas de insetos ou mordida de animais:**

O que deve fazer?

- Retirar o ferrão (se for picada de inseto) e Lave com água e sabão;
- Encaminhar a vítima ao hospital.

A prevenção é sempre mais efetiva que o remédio; os seres humanos têm capacidade incrível de defesas quando utilizam a força interior para acalmar a si, e aos outros. Usar sempre equipamentos de segurança, manter o ambiente de trabalho sempre limpo, evitando acumular material desnecessário. Fechar todos os ralos, buracos, frestas de portas e paredes. Observar com cuidado os panos de limpeza antes de apanhá-los. Ter cuidado com picadas nas mãos quando mexer com equipamentos, tijolos, entulhos, folhagens e buracos. Evitar jogar lixos e entulhos ao redor de seu ambiente de trabalho. O lixo é um bom ninho para escorpiões e aranhas. Eliminar latas velhas, cacos de telhas, e outros objetos que possam acumular água. Os escorpiões têm necessidade de água; acabe com as baratas, pois elas são uns dos seus principais alimentos. Vale ressaltar também que as dedetizações são ineficazes para acabar com escorpiões. Observe com cuidado botas, sapatos e roupas, jalecos, sacudindo-os antes de calçar e vestir. Se for picado, procurar imediatamente a emergência mais próxima.

**Transporte de acidentados**

O transporte da vítima no local do acidente para o hospital é tarefa que requer do socorrista o máximo cuidado. Para o transporte da vítima, o socorrista pode utilizar:

- Ajuda de pessoas.
- Maca ou prancha.
- Cadeira.
- Tábua.
- Cobertor.
- Porta ou outro material disponível.
- Vítima consciente podendo andar.
- Vítima consciente não podendo andar.

Como deve fazer?

- Colocar a vítima sentada numa cadeira, um dos socorristas ergue a cadeira pelo encosto, o outro, de costas, ergue a cadeira pelas pernas da frente, na junção com o assento.

**Caixa de primeiros socorros:**

De acordo com a NR-7, todo estabelecimento deverá estar equipado com material necessário à prestação de primeiros socorros. Este material deve ser guardado em local adequado, de fácil acesso e aos cuidados de uma pessoa treinada para este fim. A caixa de Primeiros Socorros deve conter:

- Esparadrapo;
- Soro fisiológico;
- Compressas de gaze(s) esterilizadas;
- Atadura de crepe 15 cm de largura;
- Luvas;
- Tesoura;
- Álcool etílico;
- Tipóia;
- Talas

Obs. Esta relação não inclui medicamentos. Qualquer tipo de medicamento somente deverá ser incluído sob a prescrição do médico do trabalho responsável pela empresa. Deve estar em local de fácil acesso. Telefones de emergência, SAMU 192 e Bombeiros 193.



**VERIFICAÇÃO DA APRENDIZAGEM 5**

**01. Em relação à segurança do trabalho na área da construção civil e deveres do auxiliar de pedreiro (empregado), julgue as assertivas a seguir como CERTAS (C) ou ERRADAS (E) e, em seguida, marque a sequência CORRETA.**

- I. Cumprir as disposições legais e regulamentares sobre a segurança e saúde do trabalho, inclusive as ordens de serviços expedidas pelo empregador.
- II. Usar EPI (Equipamento de Proteção Individual) fornecido pelo empregador.
- III. Submeter-se aos exames médicos previstos nas normas regulamentadoras
- IV. Colaborar com a empresa na aplicação das Normas Regulamentadoras

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| A. C – C – C – E | C. E – E – E – C |
| B. C – C – E – C | D. C – C – C – C |

**02. É considerada como doença de trabalho:**

- A. Doença profissional, desencadeada pelo exercício do trabalho peculiar.
- B. Inerente a grupo etário.
- C. O que não possui incapacidade laborativa.
- D. Doença degenerativa.

**03. Para evitar incêndios devido às instalações elétricas, assinale a alternativa INCORRETA.**

- A. Ligar mais de um aparelho por tomada.
- B. Não faça ligações provisórias.
- C. Evite aterrá-los em canos d'água.
- D. Evitar fiações expostas.

**04. Sobre os Equipamentos de Proteção Individual e deveres do auxiliar de pedreiro (empregado), julgue as assertivas a seguir como CERTAS (C) ou ERRADAS (E) e, em seguida, marque a sequência CORRETA.**

- I. Usar, utilizando-o apenas para a finalidade a que se destina.
- II. Responsabilizar-se pela guarda e conservação.
- III. Não comunicar ao empregador qualquer alteração que o torne impróprio para uso.
- IV. Cumprir as determinações do empregador sobre o uso adequado.

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| A. C – C – C – E | C. E – E – E – C |
| B. C – C – E – C | D. C – E – C – C |

**05. NÃO é um EPI para proteção dos olhos e face:**

- A. Óculos.
- B. Protetor facial.
- C. Boné.
- D. Máscara de solda.

**06. Dentre as opções abaixo, apenas uma NÃO é um EPI para proteção dos membros superiores. Assinale-a.**

- A. Luva.
- B. Creme protetor.
- C. Perneira.
- D. Braçadeira.

**07. Tendo em vista as principais causas do choque elétrico, julgue as assertivas a seguir como CERTAS (C) ou ERRADAS (E) e, em seguida, marque a sequência CORRETA.**

- I. Instalações improvisadas.
- II. Má conservação e envelhecimento das instalações.
- III. Instalações elétricas feitas por profissionais habilitados.
- IV. Organização do ambiente de trabalho.

- A. C – C – E – E
- B. C – C – E – C
- C. E – C – E – C
- D. C – E – C – C

**08. Assinale a alternativa que NÃO contém um exemplo de Equipamento de Proteção Coletiva (EPC).**

- A. Cone de sinalização.
- B. Fita de sinalização.
- C. Sinalizador *strobo*.
- D. Capacete.

**09. Assinale a opção INCORRETA sobre o procedimento adequado quando um profissional sofre um desmaio no canteiro de obras.**

- A. Deite o acidentado.
- B. Não afrouxe as roupas.
- C. Não dar nada pra ele beber.
- D. Elevar as pernas do acidentado.

**10. Acerca do procedimento quando um profissional sofre um ferimento no canteiro de obras, assinale a opção INCORRETA.**

- A. Lave o ferimento com água limpa por uns 5 minutos.
- B. Não cubra o ferimento com gazes.
- C. Leve o acidentado aos postos de saúde ou hospital mais próximo.
- D. Coloque o ferimento debaixo da torneira até não existir mais sujeira (areia ou cimento).

## RESPOSTAS DAS VERIFICAÇÕES DA APRENDIZAGEM

SEÇÃO 1	SEÇÃO 2	SEÇÃO 3	SEÇÃO 4																																																																																
<table><tr><td>1</td><td>B</td></tr><tr><td>2</td><td>C</td></tr><tr><td>3</td><td>A</td></tr><tr><td>4</td><td>C</td></tr><tr><td>5</td><td>A</td></tr><tr><td>6</td><td>D</td></tr><tr><td>7</td><td>B</td></tr><tr><td>8</td><td>A</td></tr><tr><td>9</td><td>D</td></tr><tr><td>10</td><td>B</td></tr></table>	1	B	2	C	3	A	4	C	5	A	6	D	7	B	8	A	9	D	10	B	<table><tr><td>1</td><td>B</td></tr><tr><td>2</td><td>A</td></tr><tr><td>3</td><td>B</td></tr><tr><td>4</td><td>C</td></tr><tr><td>5</td><td>D</td></tr><tr><td>6</td><td>C</td></tr><tr><td>7</td><td>A</td></tr><tr><td>8</td><td>A</td></tr><tr><td>9</td><td>D</td></tr><tr><td>10</td><td>D</td></tr></table>	1	B	2	A	3	B	4	C	5	D	6	C	7	A	8	A	9	D	10	D	<table><tr><td>1</td><td>B</td></tr><tr><td>2</td><td>A</td></tr><tr><td>3</td><td>A</td></tr><tr><td>4</td><td>C</td></tr><tr><td>5</td><td>D</td></tr><tr><td>6</td><td>C</td></tr><tr><td>7</td><td>B</td></tr><tr><td>8</td><td>D</td></tr><tr><td>9</td><td>C</td></tr><tr><td>10</td><td>A</td></tr></table>	1	B	2	A	3	A	4	C	5	D	6	C	7	B	8	D	9	C	10	A	<table><tr><td>1</td><td>B</td></tr><tr><td>2</td><td>A</td></tr><tr><td>3</td><td>D</td></tr><tr><td>4</td><td>A</td></tr><tr><td>5</td><td>C</td></tr><tr><td>6</td><td>B</td></tr><tr><td>7</td><td>C</td></tr><tr><td>8</td><td>A</td></tr><tr><td>9</td><td>D</td></tr><tr><td>10</td><td>C</td></tr></table>	1	B	2	A	3	D	4	A	5	C	6	B	7	C	8	A	9	D	10	C
1	B																																																																																		
2	C																																																																																		
3	A																																																																																		
4	C																																																																																		
5	A																																																																																		
6	D																																																																																		
7	B																																																																																		
8	A																																																																																		
9	D																																																																																		
10	B																																																																																		
1	B																																																																																		
2	A																																																																																		
3	B																																																																																		
4	C																																																																																		
5	D																																																																																		
6	C																																																																																		
7	A																																																																																		
8	A																																																																																		
9	D																																																																																		
10	D																																																																																		
1	B																																																																																		
2	A																																																																																		
3	A																																																																																		
4	C																																																																																		
5	D																																																																																		
6	C																																																																																		
7	B																																																																																		
8	D																																																																																		
9	C																																																																																		
10	A																																																																																		
1	B																																																																																		
2	A																																																																																		
3	D																																																																																		
4	A																																																																																		
5	C																																																																																		
6	B																																																																																		
7	C																																																																																		
8	A																																																																																		
9	D																																																																																		
10	C																																																																																		

SEÇÃO 5	
1	D
2	A
3	A
4	B
5	C
6	C
7	A
8	D
9	B
10	B

**Prezado(a) Cursista:**

Lembre-se de que há sempre algo a acrescentar quando nos dispomos a aprender, a crescer, a adquirir conhecimento. Ter cultura geral é fundamental para a nossa formação, pois nos permite dar opinião sobre vários assuntos, elevando a nossa autoestima e fazendo com que nos sintamos capazes, cultos, sabedores. Existe uma constante troca extremamente rica no processo de aprendizagem, pois quando aprendemos algo, podemos ensinar aos outros, e nessa reciprocidade nos tornamos seres humanos melhores. Então, procure se aperfeiçoar por meio de outros cursos, cujos temas listados abaixo complementam o assunto estudado por você nesta apostila.

Sugestão 1: Relações Humanas no Trabalho;

Sugestão 2: Segurança do Trabalho, Higiene e Ergonomia;

Sugestão 3: Formação para Eletricistas em Instalações Residenciais e Comerciais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS E ELETRÔNICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8545: **execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos**. Rio de Janeiro, 1984.

\_\_\_\_\_. NBR 15270-1: **componentes cerâmicos; parte 1: blocos cerâmicos para alvenaria de vedação, terminologia e requisitos**. Rio de Janeiro, 2005.

\_\_\_\_\_. NBR 15270-3: **componentes cerâmicos; parte 3: blocos cerâmicos para alvenaria estrutura e de vedação, métodos de ensaio**. Rio de Janeiro, 2005.

\_\_\_\_\_. NBR 7170: **tijolo maciço cerâmico para alvenaria**. Rio de Janeiro, 1983.

\_\_\_\_\_. NBR 6460: **tijolo maciço cerâmico para alvenaria, verificação da resistência à compressão**. Rio de Janeiro, 1983.

\_\_\_\_\_. NBR 13281: **argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos, requisitos**. Rio de Janeiro, 2005.

\_\_\_\_\_. NBR 7175: **cal hidratada para argamassas, requisitos**. Rio de Janeiro, 2003.

\_\_\_\_\_. NBR 7211: **agregados para concreto, especificação**. Rio de Janeiro, 2009.

Arruda Filho, A. B.; Silva, S.L.; Sousa, W.P.S.. **Cartilha do pedreiro**. Gráfica Uneb. 2001.

BAUER, L A Falcão. **Materiais de construção**. 5ª edição. Rio de Janeiro: RJ. LTC- Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1994. 935p.

CHAVES, Roberto **Como construir uma casa: Concreto, Alvenaria, Pintura, Telhado e Instalações** 12ª ed. Rio de Janeiro: ediouro, 1997.

CITO, B. **Subsídios para projeto de arquitetura de residências com utilização de aço**. São Paulo, SP, 2008. Dissertação (Mestrado Profissional em Habitação) - Instituto de Pesquisas Tecnológicas, São Paulo.

DIAS, L.M.A.; PIRES, J.M.H. **Construção: qualidade e segurança no trabalho**. IDICT – Instituto de Desenvolvimento e Inspeção das condições de Trabalho. Lisboa, 1998. 179p.

FRANCO, L.S. **Aplicação de diretrizes de racionalização construtiva para a evolução tecnológica dos processos construtivos em alvenaria estrutural**. São Paulo, 1992. Tese de Doutorado – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo.

FISHER, R. **Paredes**; tradução de Luis M. J. Cisneros. Barcelona: Editorial Blume, 1976.

GOMES, N. S. **Normalização técnica de blocos para alvenaria**. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA CONSTRUÇÃO INDUSTRIALIZADA. Manual técnico de alvenaria. São Paulo: Projeto Editores Associados, 1990.

GREVEN, H.A.; BALDAUF, A.S.F. **Introdução à coordenação modular da construção no Brasil: uma abordagem atualizada**. Porto Alegre: Coleção Habitare, 2007. v.9.

GUEDES, Milber Fernandes F.M. (2010). **Caderno de Encargos da Pini**. São Paulo, editora Pini. 5ª Edição, 992p.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Paredes de vedação em blocos cerâmicos; manual de execução**. São Paulo, 1988.

**Manual de primeiro socorros para construção civil (2007)**. 5º Edição. Programa qualidade de vida na construção. Sinduscon-CE. 26pp

PINTO, C. S. (2002). **Curso básico de Mecânica dos Solos em 16 aulas**. Ed. Oficina de Textos. p.105.

RIPPER, Ernesto. **Como evitar erros na construção**. 3ª ed.rev. São Paulo: Pini, 1996. 168p.

RIPPER, Ernesto. **Manual prático de materiais de construção**. São Paulo: Pini, 1995. 253p.

SAMPAIO, J. (2004). **Desenvolvimento de sistema de proteção coletiva contra quedas para indústria da construção civil**. Salvador-BA

SENÇO, W. (1997). **Manual de Técnicas de Pavimentação**. São Paulo: Pini.

YAZIGI, W. (2010). **A Técnica de Edificar**. São Paulo, editora Pini. 10ª Edição, 769p.

Acesso em 06-05-2012

<http://www.sitengenharia.com.br/tabeladosagem.htm>

[http://www.blocobrasil.com.br/uploads/downloads/maos\\_obra.pdf](http://www.blocobrasil.com.br/uploads/downloads/maos_obra.pdf)

<http://www.fazfacil.com.br/materiais/argamassas.html>