



Ministério da Educação

Noções de Construção Civil e  
Desenho Arquitetônico  
*Délcio Pereira Fortes*

Curso Técnico em Transações Imobiliárias



DÉLCIO PEREIRA FORTES

***NOÇÕES DE CONSTRUÇÃO CIVIL E DESENHO ARQUITETÔNICO***

1<sup>a</sup> edição

Montes Claros  
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais  
2015





## ***NOÇÕES DE CONSTRUÇÃO CIVIL E DESENHO ARQUITETÔNICO***

Décio Pereira Fortes



Montes Claros-MG  
2015

**Presidência da República Federativa do Brasil  
Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica**

**Instituto Federal do Norte de Minas Gerais**

**Reitor**

Prof. José Ricardo Martins da Silva

**Pró-Reitora de Ensino**

Ana Alves Neta

**Pró-Reitor de Administração**

Edmilson Tadeu Cassani

**Pró-Reitor de Extensão**

Paulo César Pinheiro de Azevedo

**Pró-Reitor de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação**

Rogério Mendes Murta

**Pró-Reitor de Desenvolvimento Institucional**

Alisson Magalhães Castro

**Diretor de Educação a Distância**

Antônio Carlos Soares Martins

**Coordenadora de Ensino**

Ramony Maria da Silva Reis Oliveira

**Coordenador de Administração e Planejamento**

Alessandro Fonseca Câmara

**Revisão Editorial**

Antônio Carlos Soares Martins  
Ramony Maria Silva Reis Oliveira  
Rogeane Patrícia Camelo Gonzaga  
Amanda Seixas Murta  
Alessandro Fonseca Câmara  
Kátia Vanelli L. Guedes Oliveira  
Maircon Rasley Gonçalves Araújo  
Maykon Thiago Ramos Silva

**Coordenação Pedagógica**

Ramony Maria Silva Reis Oliveira

**Coordenação Adjunta - Cursos SAT**

Maircon Rasley Gonçalves Araújo

**Coordenação de Curso**

José Velozo Durães

**Coordenação de Tutoria do Curso Técnico em Transações Imobiliárias**

Flávia Santos Aquino

**Revisão Linguística**

Liliane Pereira Barbosa  
Ana Márcia Ruas de Aquino  
Marli Silva Fróes

**Equipe Técnica**

Alexandre Henrique Alves Silva  
Cássia Adriana Matos Santos  
Dilson Mesquita Maia  
Maria Natália Cardoso Loiola Andrade  
Solange Martins Brito  
Sônia Maria Gonçalves

**Coordenação de Produção de Material**

Karina Carvalho de Almeida

**Coordenação Gráfica e Visual**

Leonardo Paiva de Almeida Pacheco

**Projeto Gráfico, Capa e Iconografia**

Leonardo Paiva de Almeida Pacheco

**Editoração Eletrônica**

Antonio Cristian Pereira Barbosa  
Karina Carvalho de Almeida  
Tatiane Fernandes Pinheiro

## **ÍCONES INTERATIVOS**



**Para saber mais**

Utilizado para sugerir leituras, bibliografias, *sites* e textos para aprofundar os temas discutidos; explicar conceitos e informações.



## **Glossário ABC**

Utilizado para definir uma palavra ou expressão do texto.



Utilizado para indicar atividades que auxiliam a compreensão e a avaliação da aprendizagem dos conteúdos discutidos na unidade ou seções do caderno; informar o que deve ser feito com o resultado da atividade, como: enviar ao tutor, postar no fórum de discussão, etc..



## **SUMÁRIO**

<b>Palavra do professor-autor</b>	<b>9</b>
<b>Aula 1 - Elementos de desenho</b>	<b>11</b>
<b>Introdução</b>	<b>11</b>
1.1 O papel socioeconômico da construção civil	12
1.2 A origem do desenho técnico	14
1.3 Instrumentos e materiais tradicionais de desenho	15
<b>Aula 2 - Desenho Arquitetônico</b>	<b>29</b>
2.1 Padronização e Normas técnicas	29
2.2 Mão à obra	32
2.3 Projeções ortográficas	44
2.4 Símbolos gráficos	52
2.5 Planta de cobertura, planta de locação e planta de situação.	58
2.6 Planta baixa	60
2.7 A legislação do projeto arquitetônico	65
<b>Aula 3 - Construção civil (Alvenaria)</b>	<b>71</b>
3.1 Atividades preliminares	71
3.2 Preparação do terreno/fundações	76
3.3 Alvenaria	88
3.4 Laje e Forros	100

<b>Aula 4 - Construção civil (Acabamento)</b>	<b>108</b>
4.1 Esquadrias	108
4.2 Revestimento	117
4.3 Pintura	123

<b>Aula 5 - Marketing imobiliário</b>	<b>128</b>
5.1 Conceitos básicos	128
5.2 Corretagem Imobiliária	137
5.3 Financiamento imobiliário	139
5.4 Locação imobiliária	140
5.5 Condomínio	142
5.6 Loteamento urbano	143
5.7 Incorporação imobiliária	144
5.8 Empresa imobiliária	145
5.9 Produto imobiliário	146

<b>Referências</b>	<b>152</b>
--------------------	------------

<b>Curriculum do autor</b>	<b>154</b>
----------------------------	------------

## **PALAVRA DO PROFESSOR-AUTOR**

Caro cursista,

O início de qualquer curso é uma oportunidade repleta de expectativas e ansiedade por novos conhecimentos e ampliação de novos horizontes. O que iniciamos agora utiliza uma metodologia moderna, diferenciada, que proporciona uma rápida e eficaz absorção de conhecimentos e preparação para um mercado cada vez mais competitivo e dinâmico.

Por se tratar de um curso a distância também vai exigir dos seus cursistas um comportamento diferente, mais comprometido e participativo, condizente com a metodologia empregada, especialmente, nas construções de hábitos que lhe permitam o estudo diário e disciplinado.

Esta disciplina “Noções de construção civil e desenho arquitetônico” é dividida em cinco grandes aulas trazendo para você, através de tópicos específicos, os conhecimentos teóricos e práticos necessários para a formação completa de um técnico em transações imobiliárias.

Iniciamos nosso texto contando a história do surgimento do desenho técnico desde sua origem e elementos fundamentais, de seus principais instrumentos e materiais tradicionais de trabalho, além de ressaltar a importância do papel socioeconômico da construção civil na sociedade moderna.

Em seguida, estudamos com detalhes o desenho arquitetônico, um dos alvos prioritários de nossa disciplina, desde suas normas e padronizações até o significado dos símbolos gráficos, aprendendo como representar e interpretar as projeções gráficas, plantas diversas além de uma breve abordagem da legislação em vigor.

Aí então iniciamos o estudo e aprendizado da construção civil propriamente dita, contemplando a fase de alvenaria (preparação do terreno, fundação, alvenaria, lajes e forro) e a fase de acabamento (esquadrias, telhado, revestimentos e pintura).

Encerraremos nossa disciplina com o importante estudo do chamado marketing imobiliário, seus conceitos e terminologia básicos, abrangendo os tópicos de corretagem, financiamento, locação e incorporação imobiliária, loteamento urbano e administração de condomínios.

Em síntese, esta disciplina será mais uma etapa importante na sua formação profissional, permitindo a aquisição de novos conhecimentos, preparando-o melhor para conversar com os seus futuros clientes e fundamental para atingir seus principais objetivos nesta promissora carreira de técnico em transações imobiliárias.

Boa sorte e bons estudos!

O autor.

## Aula 1 - Elementos de desenho

### ***Introdução***

O mercado de trabalho especialmente nos países desenvolvidos vem passando por grandes transformações, com a introdução de novas tecnologias, equipamentos mais modernos, processos automatizados, criação de novas profissões, extinção de outras tantas, com expansão nos setores terciários como comércio, turismo, serviços e contração nos setores primários tradicionais da economia.

Em países ainda em desenvolvimento como o Brasil, carentes em infraestrutura, saneamento e moradia, a construção civil ainda representa um dos setores mais pujantes de nossa economia, embora esteja experimentando também várias mudanças no sentido de se adaptar às novas exigências do mercado em termos de produtividade, qualidade e competitividade, especialmente exigido nas grandes obras demandadas pelo poder público como: estradas, estádios, hidrelétricas, portos e aeroportos.

Já no dia a dia das construções privadas e domésticas, o que ainda se vê é muito desperdício, erros grosseiros e falta de qualificação dos profissionais envolvidos, desde o projeto até a sua execução final, graças à falta de preparação e conhecimento específico e formação técnica adequada para um melhor desempenho do setor.

Entretanto nota-se uma certa tendência de simplificar os processos construtivos, de torná-los mais práticos e eficientes, de uma oferta maior de insumos como argamassas que facilitam cada vez mais o dia a dia da obra, de componentes industrializados e pré-montados que vão também reduzindo a participação de mão de obra menos qualificada, como já ocorre em outros setores como na indústria metal-mecânica em geral.

Particularmente, no segmento de moradias particulares, graças ao acesso a crédito e melhoria de renda da classe média, há um movimento crescente de ampliações e reformas, o que tem valorizado sobremaneira o trabalho dos profissionais da construção civil de todos os níveis e especialidades, criando um novo cenário de oportunidades e incentivo para aqueles que desejam melhorar suas competências atuais e adquirir uma visão mais geral de todo o processo produtivo, desde o projeto, preparação do terreno, fundação, edificação, cobertura e pintura, que se constitui num dos alvos principais deste trabalho.

### **1.1 O papel socioeconômico da construção civil**

A construção civil abrange todas as atividades necessárias para a produção de uma obra seja ela uma residência, uma estrada, um porto, um túnel, uma fundação, um aeroporto, uma obra de saneamento básico, uma barragem, uma estação de tratamento de água, esgoto ou outro efluente qualquer.

Assim, o técnico em construção civil atua na confecção de projetos, na execução da obra e na sua manutenção, melhoria e reparos, tanto em obras de moradia e comerciais de pequeno porte como nas de grande porte, que fazem parte do segmento de construção pesada, normalmente demandadas pelo setor público.

A construção civil vem tentando se modernizar, acompanhando a evolução tecnológica irreversível do mundo moderno, incorporando conceitos de sustentabilidade e reciclagem, desenvolvendo concretos e argamassas de melhor desempenho, utilizando equipamentos mais seguros de ultima geração, inovando com automação predial, com melhor utilização da iluminação natural em seus projetos, com reaproveitamento da água, utilização de energia solar entre outras novidades.

Tudo isto demonstra e sinaliza a necessidade de formação de mais mão de obra com uma visão mais ampla de todo o processo, de reciclagem e capacitação dos profissionais já estabelecidos, visando atender a demanda cada vez mais exigente do mercado da construção civil.

Como umas das atividades que mais consome energia, água, pedra, areia e madeira no mundo, a construção civil desenvolve materiais alternativos, técnicas de melhor rendimento, buscando o equilíbrio entre a modernização tecnológica, o respeito ao meio ambiente, o combate ao desperdício e a responsabilidade social, que deve caracterizar toda atividade empresarial moderna.

No caso do Brasil, um país ainda jovem, cheio de carências e oportunidades, em pleno processo de desenvolvimento, rumo a se tornar uma das potências econômicas do século XXI, mas ainda com demandas profundas na questão da desigualdade social, saneamento básico, infraestrutura precária, mobilidade urbana, déficit habitacional, logísticas inadequadas e insuficientes, a cons-

trução civil ainda tem um longo papel de liderança a desempenhar, levando o progresso e bem estar às populações dos quatro cantos deste país continental, ávido por melhorias e melhores condições de vida, especialmente para as classes menos favorecidas.

### **1.2 As etapas da construção civil**

Antes de se iniciar a execução de uma obra, é necessário desenvolver o planejamento e o projeto da construção. Isso inclui o estudo de viabilidade, a seleção do terreno, as planilhas orçamentárias, os cronogramas da obra, mas, principalmente, o projeto arquitetônico que dá uma representação gráfica adequada, reunindo as informações necessárias ao entendimento e planejamento da obra.

Posteriormente, entramos na fase propriamente dita de execução da obra. Aqui o técnico da construção civil vai implantar o canteiro de obras com as instalações de água e luz, espaços para materiais e insumos necessários, além de contratação e treinamento dos trabalhadores locais. Vai fiscalizar as obras, apontar mão de obra, atualizar cronogramas, certificar a segurança, controlar a qualidade, motivar a equipe e cumprir as metas estabelecidas conforme previsto no projeto original.

Para exercer com perfeição todas essas atividades, o técnico de construção civil tem que se relacionar com várias outras áreas como a de Gestão, de Medicina e Segurança no trabalho, a de Mineração, a de Vendas, a de Suprimentos e Transportes, e com a área e órgãos ambientais com relação à forma de disposição de rejeitos e sobras de obra que não provoque qualquer impacto negativo ao meio ambiente, necessitando então um certo conhecimento também em ciência e tecnologia dos materiais.

Muitas vezes, o profissional se vê também diante de questões de natureza estética ou de cunho artístico, que exige conhecimento, preparação e cuidados especiais por se tratar de obras históricas e de valor cultural inestimável para a sociedade. Nesses casos há que se ter treinamento específico, supervisão e contato íntimo com profissionais do setor artístico competente.

Outra interface comum é com a questão arquitetônica e paisagística, que exige sensibilidade e bom gosto do profissional, numa interação muito próxima com os arquitetos e decoradores visando promover uma beleza estética e um equilíbrio harmonioso no resultado final.

No âmbito urbano, é imprescindível um contato permanente com os profissionais das áreas públicas e privadas de telecomunicações, energia elétrica, gás e saneamento, a fim de evitar danos, interferências ou acidentes devido às tubulações, cabos e fios que passam pelos subterrâneos das cidades e municípios.

Isso tudo sem falar da constante interligação com os profissionais ligados à venda dos imóveis, que vai exigir conhecimento das especificações dos produtos utilizados na obra e do processo de comercialização do empreendimento.

Nada disso será possível se o nosso profissional não tiver uma base sólida de conhecimentos gerais sobre desenho, se não for capaz de ler e interpretar plantas das edificações, se não conseguir entender as projeções, cortes, vistas, normas e codificações utilizados nos projetos, se não compreender os elementos gráficos essenciais e não souber usar, com destreza, os respectivos instrumentos que lhe propiciaram cotar, esboçar e desenhar detalhes envolvidos em todo o processo de um empreendimento da construção civil.

Portanto, nossa ênfase inicial no ensinamento dos conceitos da escrita e leitura da linguagem gráfica, de seus principais instrumentos e utilização e do estudo da geometria das construções é começar pela aprendizagem do desenho técnico básico e seus fundamentos, essencial para que se possa evoluir e se tornar um bom profissional na ciência e na arte da construção arquitetônica e civil.

### **1.3 A origem do desenho técnico**

Na antiguidade, os palácios, pirâmides e templos foram construídos apenas com um esboço, sendo os detalhes desenvolvidos durante o desenvolvimento da obra, baseado na habilidade e a experiência dos mestres e artesãos da época.

Uma nova técnica surgiu, a partir do século XVIII, utilizando traçados geométricos para a representação dos objetos em duas dimensões. Hoje, ensinada obrigatoriamente nos currículos das escolas de engenharia e fundamental para a formação de qualquer engenheiro, arquiteto ou técnico da construção civil, pois permite desenvolver uma capacidade própria de visão espacial, de visualização do objeto de forma completa através de pedaços (cortes e vistas) de um projeto.

Os desenhos técnicos possibilitam que construamos uma imagem mental, que tenhamos uma visão sintética do objeto utilizando os elementos fundamentais da geometria, através do traçado de projeções ortogonais utilizando os instrumentos e materiais disponíveis.

Apesar de estático, sem cor, sem cheiro e de ser apenas bidimensional, o desenho é também eminentemente simbólico o que exige um conhecimento apurado de todos os seus pormenores, normas e convenções, para o pleno desenvolvimento dessa nova linguagem gráfica que vamos passar a apresentar nas próximas páginas de nossa apostila...

### 1.5 Instrumentos e materiais tradicionais de desenho

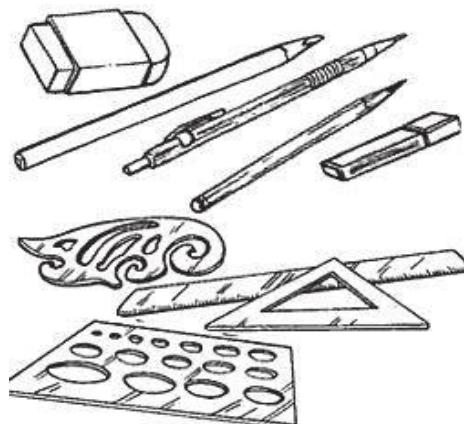


Figura 01: instrumentos de desenho

Fonte: Internet ( imagem disponível em <josepetri.wordpress.com450 × 194>). Acesso em 28/11/2014.

A **prancheta** é a tábua ou mesa apropriada que serve de apoio para a folha de papel, onde vai se elaborar o desenho. Ela possui um movimento basculante, podendo ficar na horizontal ou numa posição inclinada mais confortável para o desenhista. Há, porém, pranchetas verticais mais indicadas para desenhos de grandes formatos, quando é necessário colocar uma bancada ao lado de desenhista para depositar o material de desenho.

O **tampo** da prancheta deve ser forrado com um plástico fosco de cor clara e bem esticado para não formar bolhas, e grampeado na face inferior do tampo.



Figura 02: prancheta

Fonte: imagem disponível em < desenhistasautodidatas.blogspot.com304 × 264>. Acesso em 07/12/2014.

A prancheta deve ser equipada de uma **régua T** que é muito útil para traçar linhas horizontais e servir como apoio para os esquadros no traçado de linhas verticais e inclinadas, mantendo-a apoiada na borda esquerda da prancheta.

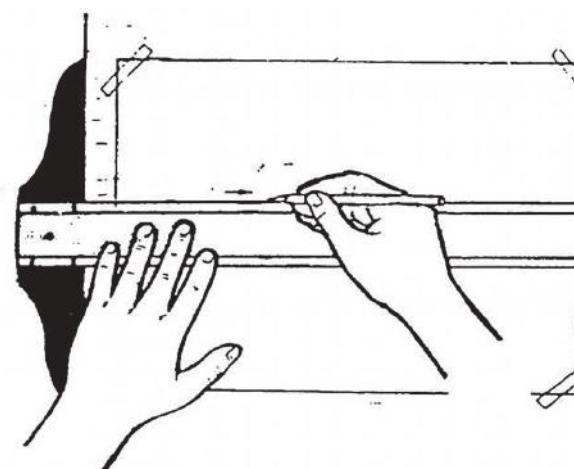


Figura 03: Réguia T.

Fonte: Internet (imagem disponível em <dc310.4shared.com1912 × 1572>). Acesso em 1/12/2014.

**Modo correto de usar:** a régua T é manejada com a mão esquerda, o tórax do desenhista deve ficar paralelo à direção do traço e a sua haste não deve ter folga na altura superior a 3 mm. Nunca se deve usar a régua T apoiada nas bordas superior ou inferior da prancheta para traçar linhas verticais. A **iluminação** também deve ser adequada evitando-se vir da direita, pois pode provocar sombra da mão e dos esquadros no desenho. Uma alternativa moderna para as réguas “T’s” são as **régulas paralelas ou deslizantes** presas à prancheta por fios paralelos, mantendo-a paralela.

## Régua paralela

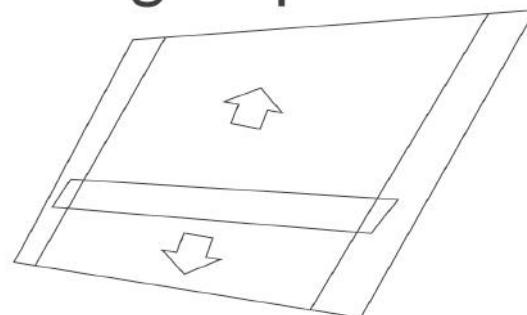


Figura 04: Régua-paralela

Fonte: Internet (imagem disponível em <www.ebah.com.br588 × 261>). Acesso em 2/12/2014.

A **postura** do desenhista sentado é muito importante para sua saúde e produtividade. **Posturas incorretas** sinalizam displicência, problemas de visão, problemas de coluna e podem causar sérios problemas no futuro.

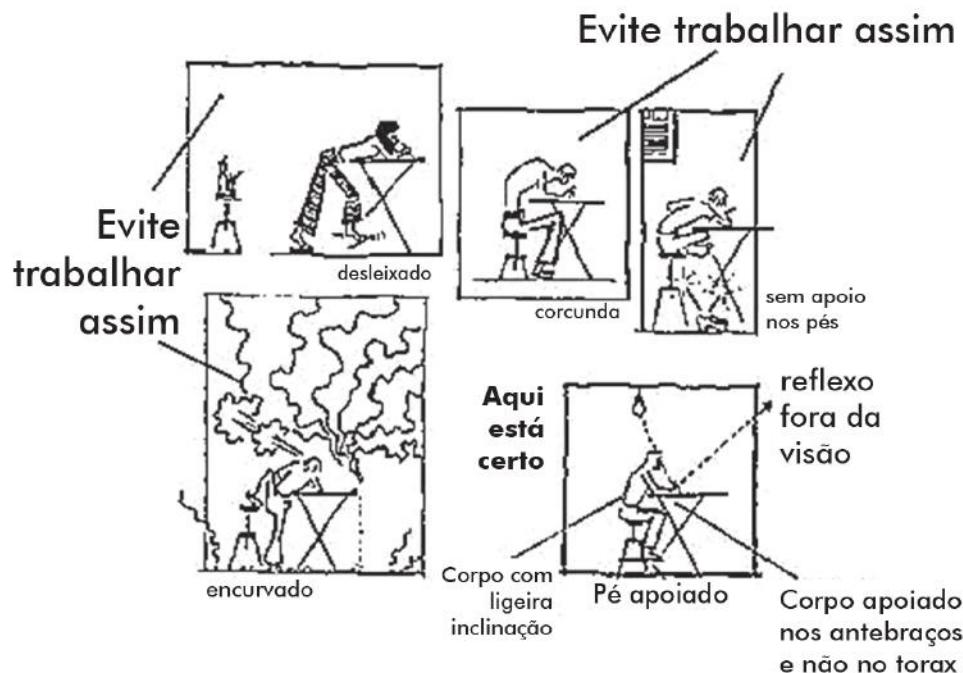


Figura 05: Evitetrabalharassim (IlustraçãoGildoMontenegro)

Fonte: imagem disponível em <[www.caliandradesenhos.blogspot.com.br](http://www.caliandradesenhos.blogspot.com.br)> . Acesso em 07/12/2014.

Já a **régua graduada** em milímetros serve para leitura e marcação de medidas e não deve ser transparente devendo ser de plástico opaco e flexível. Não se deve usá-la como apoio para traçar retas porque o lápis suja a régua, gasta a graduação e a própria linha fica irregular por falta de apoio para o lápis. Também não devemos utilizá-la para rasgar ou cortar papéis, pois seu aquecimento devido ao atrito gerado derrete o plástico causando falhas e ondulações na régua.

Um **par de esquadros** no qual a hipotenusa de um (esquadro de 30 e 60°) é igual ao cateto de outro (esquadro de 45°) são essenciais para os traçados nos desenhos usuais. Como a régua T, os esquadros devem ser lavados periodicamente com água e sabão.



Figura 06: Uso de um esquadro

Fonte: imagem disponível em <[dc126.4shared.com/1798x1746](http://dc126.4shared.com/1798x1746)>. Acesso em 07/12/2014.

**Modo correto de usar:** Conforme mostrado na figura acima, um esquadro deve ser apoiado na régua T ou em seu par, para o traçado de retas perpendiculares ou paralelas.

O **compasso** é um instrumento essencial para o traçado de círculos e normalmente tem um encaixe numa de suas pernas de 12 a 15 cm para a colocação do **grafite** e /ou da **ponta seca** (empregado para o transporte acurado de medidas).

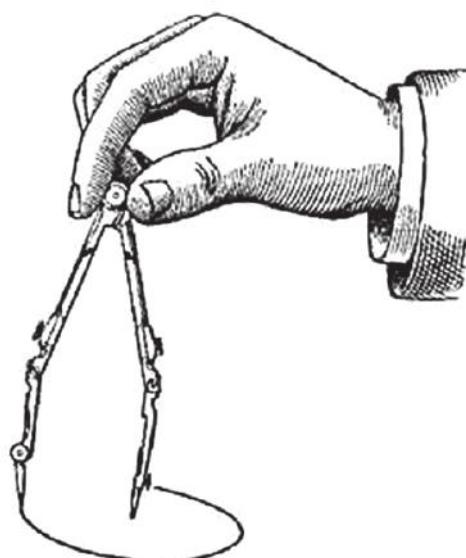


Figura 07: Como usar um compasso

Fonte: disponível em <[www.infohoje.com.br/280x280](http://www.infohoje.com.br/280x280)>. Acesso em 05/12/2014.

Sua versão para círculos de grandes raios (acima de 12") é o **compasso extensível** ou simplesmente **extensor**.

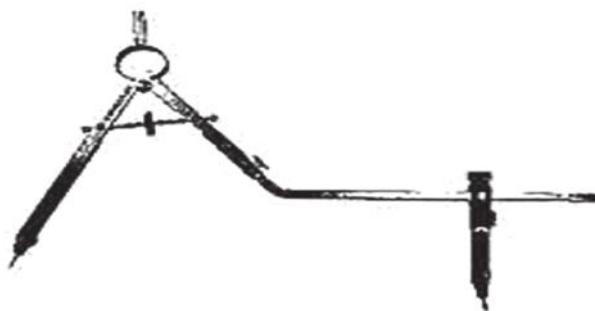


Figura 08: compasso com **extensor**.

Fonte: disponível em <[www.frutodearte.com.br](http://www.frutodearte.com.br)> 500 × 500 Acesso em 02/12/2014.

**Modo correto de usar:** O raio do círculo deve ser ajustado previamente, fora do desenho, por meio dos dedos indicador, médio e anular da mão direita (para os destros). usando-se o polegar e o indicador para o traçado de arcos. No **extensor ou prolongador**, usa-se a mão esquerda para manter a ponta seca no centro da circunferência e a mão direita para movimentar a outra extremidade do compasso que tem a caneta ou o tira-linhas.

Com o **cintel**, prende-se por pressão a ponta seca e o lápis numa haste de madeira ou metal a uma distância correspondente ao raio que se quer traçar.

Já as **curvas francesas** são empregadas para traçar outras curvas não circulares e possuem uma grande variedade de tamanhos e de formas, como parábolas, elipses e hipérboles.

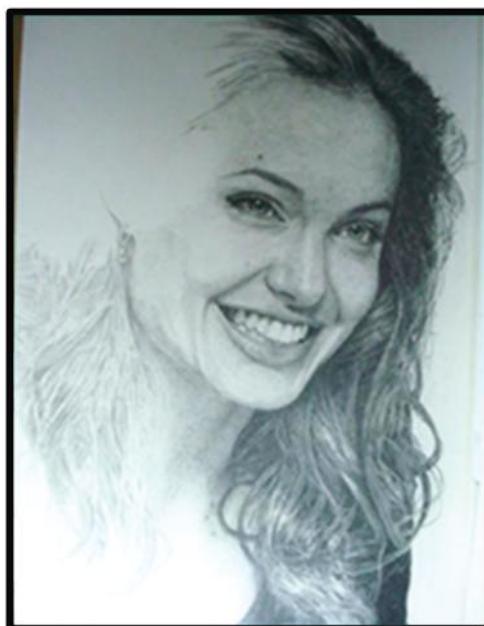


Figura 09: Curva francesa

Fonte: imagem disponível em <[www.pontodifusor.com](http://www.pontodifusor.com)> 500 × 350. Acesso em 07/12/2014.

Porém, nenhum desenho será feito sem o lápis, que é o principal material de qualquer desenhista, podendo ser sextavado de madeira ou lapiseira onde se coloca a ponta de grafite.

Num lápis de madeira, a dureza da mina (alma) é indicada numa das extremidades do lápis. O uso do lápis requer habilidade no seu apontamento feito com facas, estiletes, lâminas ou apontadores apropriados. Lápis comuns escolares (nºs 1, 2 e 3) não devem ser usados para trabalhos profissionais de desenho técnico, que deve sempre ser realizado com lápis apropriados ou lapiseira. Nestes últimos, o grafite apresenta diferentes graus de dureza indo desde o 7B(mais mole) até o 9H( mais duro), passando pelo HB(dureza média). Normalmente, nos desenhos técnicos, não se empregam os tipos de 9H até 4H(pois são muito duros e as linhas saem muito claras) e os tipos de 2B até 7B(pois são muito moles e as linhas saem muito grossas). Na realidade, os tipos utilizados pelos desenhistas são o 3H, 2H, H e F para desenhos finais e o HB e B para os esboços à mão livre.



Figuras 10: desenho com diversos tipos de lápis.

Fonte: disponíveis em <[juaresdesenhos.blogspot.com](http://juaresdesenhos.blogspot.com)>). Acesso em 01/12/2014.

Um bom desenhista é atento a todos os detalhes. Persistência, treinamento e observação são qualidades que devem ser cultivadas por estes profissionais e pelos que aspiram esta qualificação. Assim é importante começar aprendendo como segurar corretamente o lápis, evidentemente após seu correto apontamento, mantendo sua ponta sempre cônica. O lápis deve ser segurado entre o polegar e o dedo indicador a cerca de 4 a 5 cm da ponta, de modo que a mão fique apoiada no dedo mínimo e a ponta do lápis esteja bem visível.

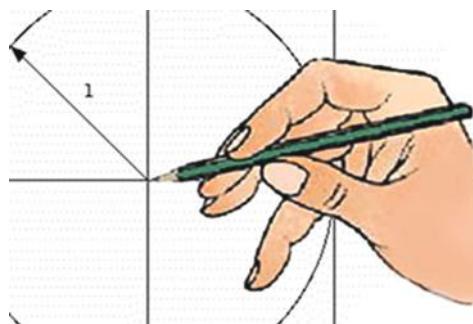


Figura 11: Como segurar o lápis corretamente.

Fonte: imagem disponível em <[www.pedagogiaespirita.net.br](http://www.pedagogiaespirita.net.br)> 320 × 218>. Acesso em 07/12/2014.

A **regra de ouro** é: sempre **puxar** o lápis e nunca empurrar! O **grafite** mais indicado é o F ou H. O uso de grafite macio (B) deve ser evitado em desenho técnico pois desgasta rapidamente sua ponta cônica, causando seu constante lixamento ou apontamento , o que normalmente sujam os dedos e o papel. A ponta cônica deve ser feita com uma lixa fina para madeira, grana 100 ou 150 , ao invés de usar gilete ou estilete. Para desenho de letras, pode-se usar o HB. Seja qual tipo de lápis que estiver usando, o mais importante é ter um traço firme, o que não significa ter que usar a força. Um traço sem uniformidade é desagradável e depõe contra o desenhista, da mesma forma que um desenho só com um tipo de traço fica sem vida por falta de contraste.

## NBR 8403:1984 Aplicação de Linhas em Desenho

Linha	Denominação	Aplicação Geral
—	Continua larga	contornos visíveis arestas visíveis
—	Continua estreita	linhas de interseção imaginárias linhas de cotas linhas auxiliares linhas de chamadas hachuras contornos de seções rebatidas na própria vista linhas de centros curtas
—	Continua estreita a mão livre	limites de vistas ou cortes parciais ou interrompidas se o limite não coincidir com linhas traço e ponto
— — — — —	Continua estreita em zigzague	esta linha destina-se a desenhos confeccionados por máquinas (ver)
— - - - -	Tracejada larga	contornos não visíveis arestas não visíveis
— - - - -	Tracejada estreita	contornos não visíveis arestas não visíveis

Figura 12: NBR 10126:1987 – tipos de traços

Fonte: imagem disponível em <[slideplayer.com.br](http://slideplayer.com.br)> 960 × 720 >. Acesso em 08/12/2014.

Lembre-se: um **traço grosso** é a soma de vários traços finos paralelos entre si. Se quiser fazê-lo, traçe primeiro um traço fino, depois outro traço fino paralelo ao primeiro e aí então preencha o espaço entre as paralelas com vários traços finos. Portanto, um traço grosso não depende de fazer mais força!

**Apagadores** são importantes, pois até os desenhistas mais experientes necessitam de refazer seus trabalhos de vez em quando. Eles possuem formatos diversos e são feitos de diversos materiais como a própria borracha natural ou materiais sintéticos.

Os **transferidores** são utilizados nos traçados dos ângulos, sendo em geral divididos de meio em meio grau num material de plástico transparente com  $180^\circ$  de extensão.

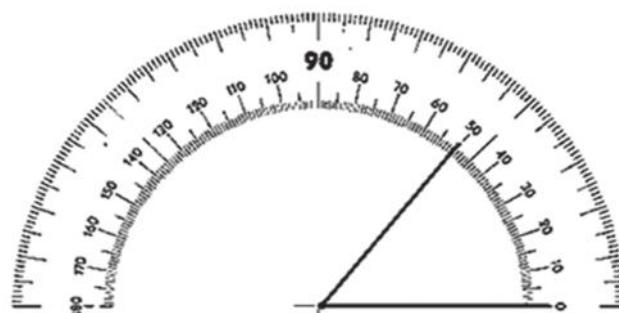


Figura 13: transferidor

Fonte: Internet (imagem disponível em <[www.escolakids.com](http://www.escolakids.com)> 450 × 236). Acesso em 08/12/2014.

As **escalas** servem para reduzir as dimensões originais do que se quer desenhar nas dimensões que cabem no papel de desenho ou em outras palavras na escala de desenho escolhida. Uma vez escolhida a escala de desenho todas as medidas devem ser reduzidas a essa escala. Para facilitar o traçado e marcar seus comprimentos, é utilizada a chamada **escala de arquiteto** que normalmente possui todas as escalas convencionais usualmente utilizadas.

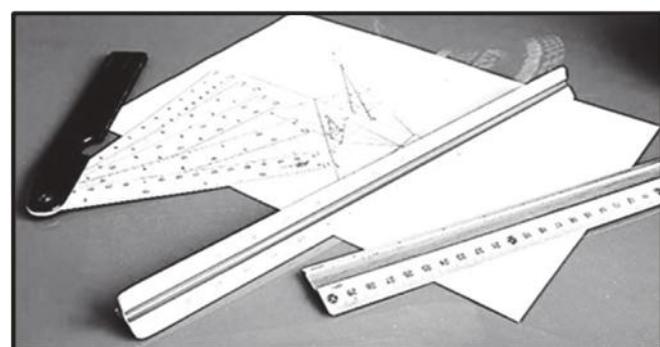


Figura 14: escalímetro ou escala de arquiteto.

Fonte: disponível em <[mundodeldibujotecnico.blogspot.com](http://mundodeldibujotecnico.blogspot.com)> 600 × 466). Acesso em 08/12/2014.

A **tinta nanquim** requer um cuidado especial ao ser usada em esquadros e gabaritos para que não escorra pelas suas bordas e borre o desenho, o que pode ser atenuado com o uso de tinta de melhor qualidade e de secagem mais rápida. Ela é vendida em recipientes de plástico flexível e em vidros. Podemos torná-la mais fina com a adição de água destilada ou álcool absoluto.

O **tira-linhas** é um instrumento complementar do compasso para desenhar a tinta preta ou de variadas cores, podendo ser de bico comum ou com bico de pato, que possui maior reserva de tinta para o traçado de linhas longas, sendo que ambos os tipos dispõem de um parafuso de ajuste para adequar a espessura da linha. Após o seu uso, deve ser muito bem limpo, especialmente se a tinta utilizada for colorida por ser muito corrosiva. Outra opção é adaptar a caneta nanquim ao compasso conforme a figura a seguir.

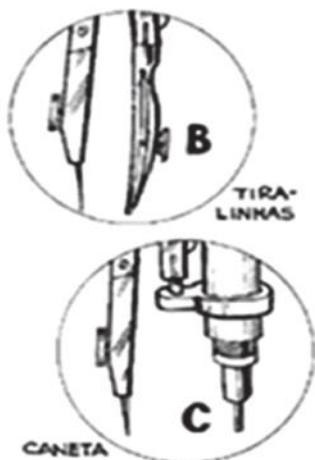


Figura 15: tira-linhas e caneta nanquim.

Fonte: imagem disponível em <[aprendafazerdesenhosmanga.blogspot.com](http://aprendafazerdesenhosmanga.blogspot.com)> 225 × 221> Acesso em 08/12/2014.

Deve-se evitar mergulhar o tira-linhas no vidro de tinta. A colocação de tinta deve ser realizada através do conta-gotas.

**Modo correto de usar:** a ponta do tira-linhas ou mesmo da caneta a tinta deve ser mantida na posição ortogonal ao plano do papel. Caso fique obliqua para dentro pode causar **borrões**

Outras causas de falhas, erros e **borrões** são falta ou excesso de tinta no tira-linhas, afastamento da caneta da borda do esquadro, restos de borracha sobre o papel ou escorregamento do esquadro sobre o papel.

**Borrões** normalmente ocorrem quando usamos a régua com a parte mais fina voltada para baixo, fazendo com que a tinta nanquim escorra para debaixo da régua, acumule, e se espalhe irregularmente sobre o papel. Interessante que

usar a régua dessa forma pode parecer mais lógico, principalmente, se for traçar com lápis ou lapiseira, porém, com bico do tira-linhas, isso se torna desastroso.

Para evitar isso, tudo o que você precisa fazer é inverter o lado da régua (ponta mais fina para cima) como na imagem a seguir, o que evitara acúmulos próximos ao papel.

Nada, porém, seria possível sem o **papel de desenho**, que são vendidos com vários tipos e para diferentes desenhos. Os mais usados especialmente para principiante é o **papel transparente** tanto para desenho manual como para desenho arquitetônico com rugosidade média para não desgastar demais o grafite e produzir linhas muito grossas. O papel vegetal é um tipo de papel mais transparente devido ao seu revestimento e possui uma ótima rugosidade para o traço a lápis ou a tinta.



Figura 16: papel vegetal branco

Fonte: disponível em <[www.encaplast.com.br](http://www.encaplast.com.br) 450 × 338>. Acesso em 08/12/2014.

**Modo correto de usar:** após verificar a iluminação e a prancheta, corte o papel no tamanho necessário, não se esquecendo de suas margens. Cole-o mais próximo da cabeça da régua T com fita adesiva crepe, seguindo a numeração indicada na figura abaixo. Isso evitara o desvio na extremidade da régua T que prejudica a qualidade do desenho, sendo importante também observar que o alinhamento da folha é em relação a régua paralela e não pela prancheta conforme mostra a figura a seguir

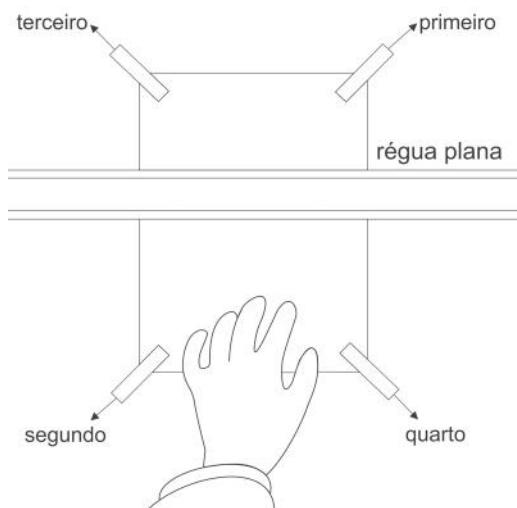


Figura 17: Alinhamento do papel paralelo à regua T.

Fonte: imagem disponível em <<http://dc432.4shared.com/m598x549>>. Acesso em 08/12.2014 .

Finalmente os **gabaritos** servem para desenhar perfis especiais como tubulações, hexágones, símbolos, contornos, etc. de uma maneira fácil e rápida.

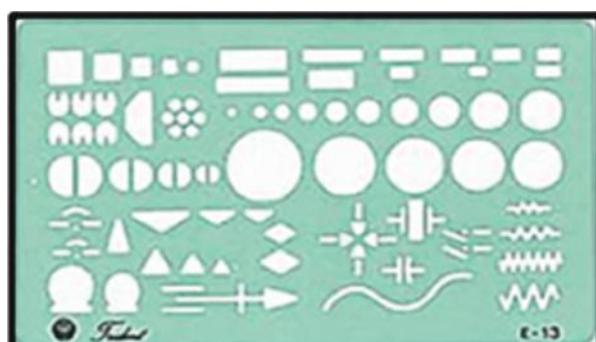


Figura 18: gabarito tridente E-13

Fonte: disponível em <[www.livrariascuritiva.com.br](http://www.livrariascuritiva.com.br)>. Acesso em 08/12/2014.

### Aprenda agora como dobrar suas cópias de desenho!

(Adaptado de Montenegro, Gildo A. 1997, p. 27).

Os originais dos desenhos não podem ser dobrados, para não ficarem manchados ou rasgados, devendo ser enrolados ou guardados abertos em mapotecas. Já as cópias podem ser dobradas, conforme as figuras a seguir mostram para alguns dos diferentes formatos, colocando o título (carimbo) no canto inferior direito, como é praticado pela maioria dos escritórios de engenharia.



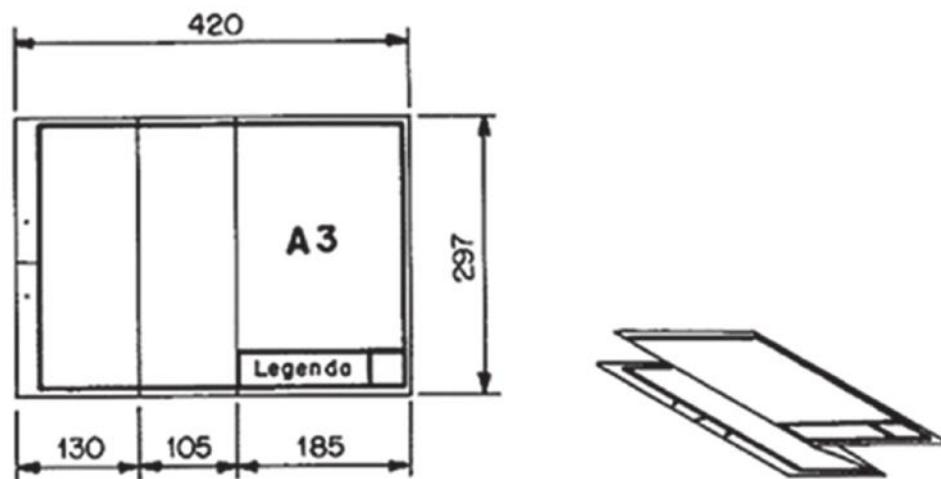


Figura 19: dobramento de cópia para formato A3

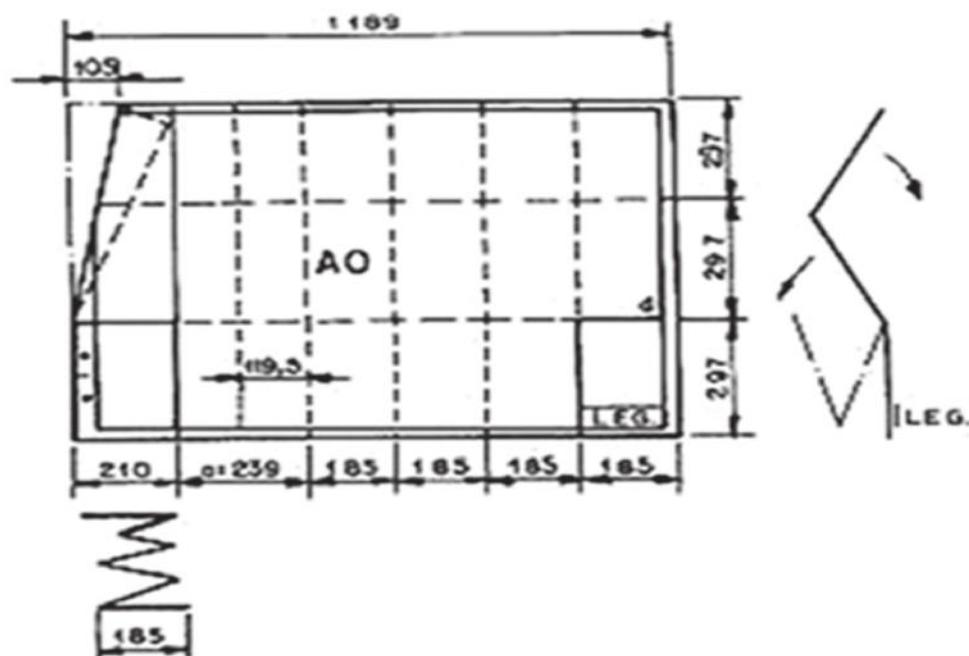
Fonte: imagem disponível em <[www.gopixpic.com/774x464](http://www.gopixpic.com/774x464)>. Acesso em 08/12/2014.

Figura 20: dobramento de cópia para formato A0

Fonte: imagem disponível em <[www.ebah.com.br/257x219](http://www.ebah.com.br/257x219)>. Acesso em 08/12/2014.

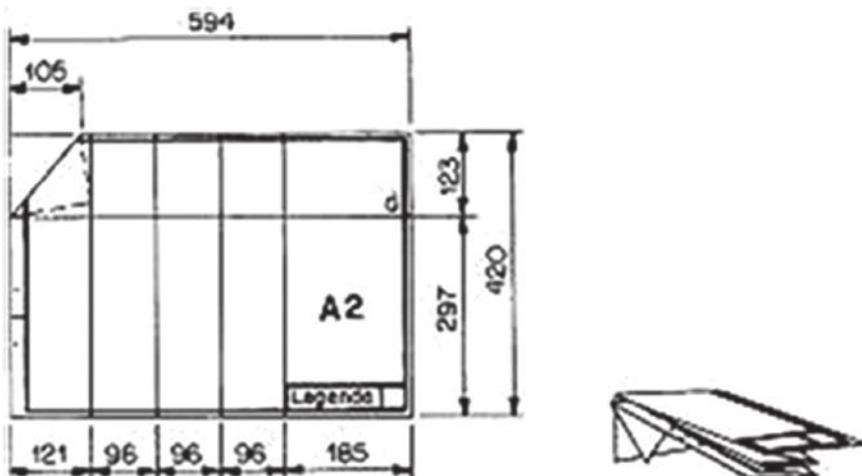


Figura 21: dobramento de cópia para formato A2

Fonte: imagem disponível em <[www.ebah.com.br](http://www.ebah.com.br)> 286 x 155. Acesso em 08/12/2014.

### Como guardar os originais dos desenhos?

(Adaptado de Montenegro, Gildo A. 1997, p. 30)

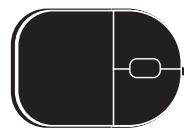
Os **desenhos originais**, conforme dissemos anteriormente, devem ser guardados em rolos ou em **mapotecas**, que conforme definição do dicionário Saccoccia na página 1327 é o “lugar onde se guarda mapas ou coleção de desenho”, que em outras palavras são armários para arquivo dos documentos, na horizontal (em gavetas), conforme mostram as figuras a seguir.

Para arquivar na mapoteca horizontal (em gavetas), o carimbo deve ser feito no canto inferior da folha e na vertical no canto superior para facilitar a visualização do desenho.

#### **Resumo**

Na **aula 01**, você estudou:

- a importância e as principais etapas da construção civil;
- a origem do desenho técnico e seus elementos básicos;
- os principais materiais e instrumentos utilizados no desenho técnico;
- a forma correta de se utilizar os instrumentos e materiais de desenho;
- algumas normas e práticas de dobramento e guarda dos desenhos.



# **Atividade**

- 1) Construir uma prancha A3, adotando os seguintes passos:

  - Fazer as margens (25 mm à esquerda e com 7 mm as demais ) com traço largo.
  - Fazer o rótulo da prancha no canto inferior direito para conter os dados.

2) Uma rua está desenhada com 12 mm de largura e mede 24 metros.  
Qual é a escala do desenho?

3) Num projeto desenhado em escala de 1/50 a altura de um prédio mede 18 cm. Qual é a escala do desenho?

## Aula 2 - Desenho Arquitetônico

### **Introdução:**

Nesta aula iremos abordar a Padronização e Normas técnicas. Vamos entender sobre a importância de seguir as regras e padrões já estabelecidos.

#### **2.1 Padronização e Normas técnicas**



Figura 22: Normas ABNT

Fonte: disponível em <[www.abravidro.org.br](http://www.abravidro.org.br)> 276 x 227). Acesso 01/12/2014.

Qualquer representação gráfica como os desenhos técnicos devem ser executados conforme regras e padrões estabelecidos e de conhecimento universal, para que sejam entendidos por todos os seus usuários em qualquer parte do mundo. No nosso caso, esses critérios são criados e disseminados pela **ABNT** (**Associação Brasileira de Normas Técnicas**), que seguem padrões internacionais para atender ao intercambio tecnológico, entre os quais destacamos a seguir aqueles referentes ao desenho técnico básico.

**Folha de desenho:** O formato matriz é o A0, retangular de área igual a 1(um) m<sup>2</sup> cujos lados medem respectivamente 1189mm e 841mm, conforme a seguir.

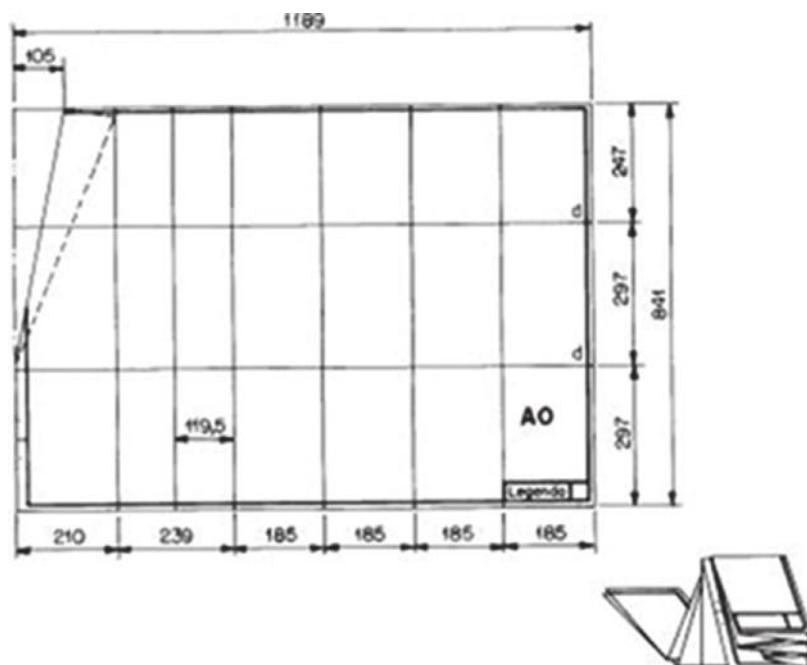


Figura 23: Formato A0

Fonte: disponível em <[www.ebah.com.br](http://www.ebah.com.br)>. 366 x 297. Acesso 01/12/2014.

Do formato A0 derivam os outros formatos (A1, A2, A3 e A4) conforme figura a seguir.

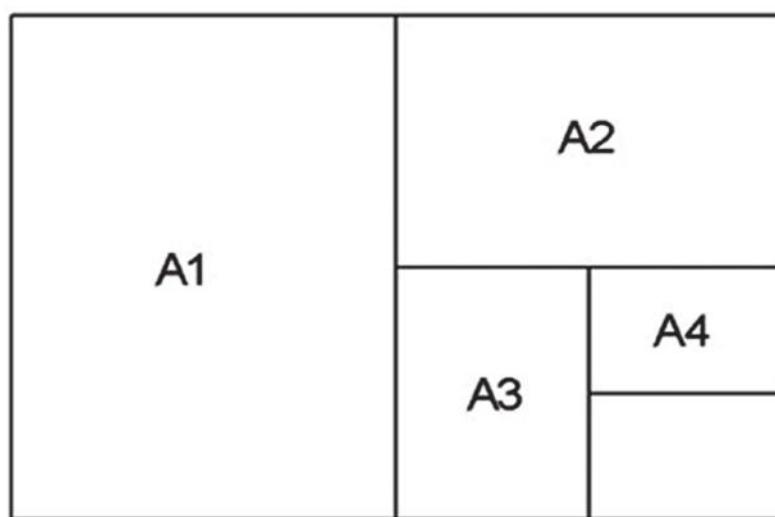


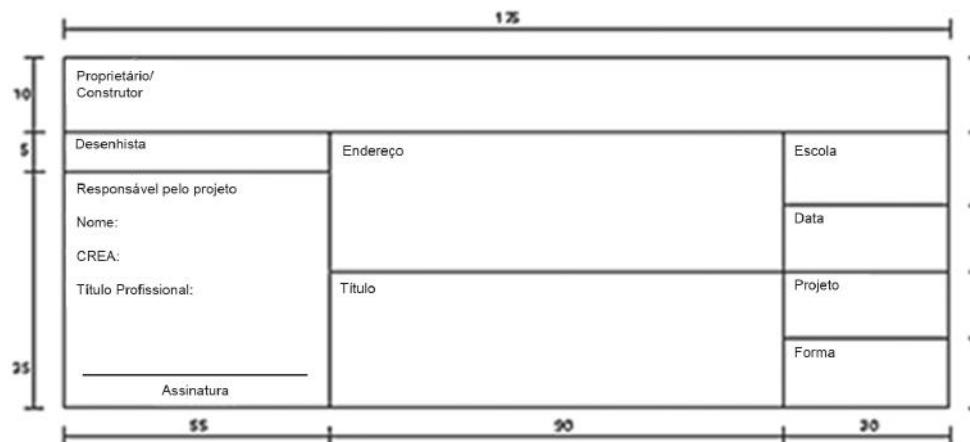
Figura 24: Demais formatos.

Fonte: disponível em <[PDF] [www.lanubeartistica.es](http://www.lanubeartistica.es)>. 400 x 283. Acesso 08/12/2014.

Todos os desenhos acima de A4 devem ser dobrados com o mesmo padrão do A4 ( 210mm x 297mm ), mantendo sempre a legenda na parte externa para

facilitar sua leitura e destinando a margem esquerda de 25 mm à perfuração ou grampeamento para posterior arquivamento.

A **legenda** é o espaço reservado para títulos, origem, data, escala, nome do desenhista, enfim todas as informações gerais que identificam o desenho. Sua altura é variável e sua largura é de 175mm para os formatos A0 e A1 e de 178 mm para os demais.



NOTA: MEDIDAS EM mm

Figura 25: Modelo de Legenda

Fonte: disponível em <[PDF] [www.brasiltelecom.com.br/468x246](http://www.brasiltelecom.com.br/468x246)>. Acesso 08/12/2014.

A **caligrafia** também é regida por padrões técnicos definidos pela ABNT tanto no tamanho (altura das letras) como nas distâncias entre si, cuja execução deve ser feita com o auxílio das linhas guia, conforme mostrado a seguir.

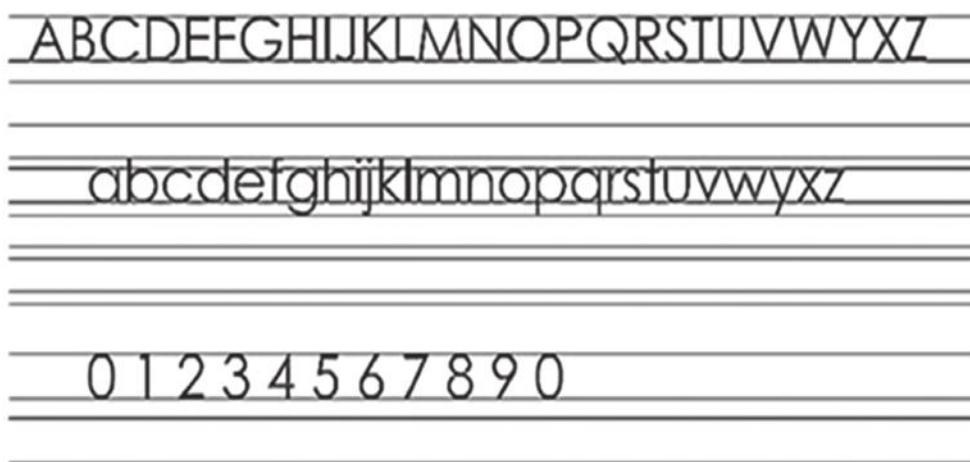


Figura 26: caligrafia

Fonte: disponível em <[PDF] [PDF] [PDF] [www.civilnet.com.br/711x298](http://www.civilnet.com.br/711x298)>. Acesso 08/12/2014.

## 2.2 Mão à obra

Agora que você já está familiarizado com o equipamento, já conhece as normas técnicas fundamentais. Então, está mais que na hora de colocar a mão na massa, de se exercitar

nesse fantástico mundo do desenho técnico e arquitetônico.

Vamos começar com os fundamentos básicos, aprendendo algumas das mais utilizadas construções geométricas.

**Quadrado de lado conhecido:** conforme Dagostinho (2004, p.64), deve-se inicialmente traçar uma circunferência de diâmetro igual ao lado do quadrado e com o auxílio da régua T, do esquadro e escala traçar os quatro lados tangentes à circunferência, conforme mostra a sequencia abaixo.

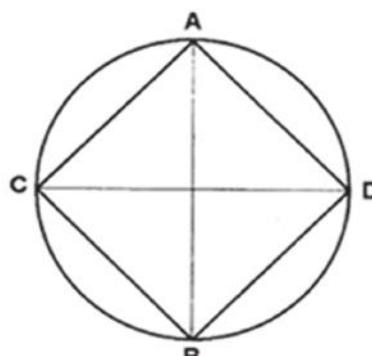


Figura 27: Quadrado inscrito

Fonte: disponível em <[aartenometal.blogspot.com](http://aartenometal.blogspot.com)> . Acesso em 03/12/2014.

**Hexágono do círculo circunscrito de diâmetro conhecido:** conforme Dagostinho (2004, p.66), deve-se inicialmente traçar uma circunferência de diâmetro dado e com o auxílio da régua T, do esquadro e escala ir traçando as linhas inclinadas passando pelo centro da circunferência e as linhas paralelas dos lados do polígono. O hexágono circunscrito é a união de seis triângulos equiláteros iguais. Esses triângulos têm altura igual ao raio do círculo, conforme figura a seguir.

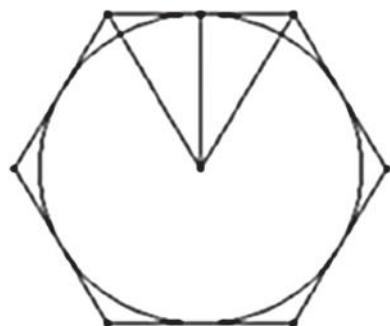


Figura 28: hexágono circunscrito.

Fonte: disponível em < [www.mat.ufmg.br](http://www.mat.ufmg.br) > 206 × 194. Acesso em 03/12/2014.

**Arco tangente a uma linha e um ponto:** trace uma linha e, sobre ela, marque o ponto P, onde o arco ficará tangente.

Com o auxílio da régua T e do esquadro, determine o centro do arco procurado.

Com o compasso trace-o em seguida conforme mostra a figura abaixo.

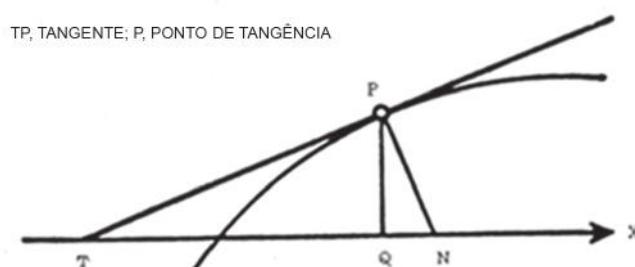


Figura 29: Arco tangente.

Fonte: disponível em < [www.aulete.com.br](http://www.aulete.com.br) > 450 × 176. Acesso em 08/12/2014.

**Reta tangente a dois círculos de raios diferentes:** Após determinar os centros dos dois círculos com o auxílio e manuseio correto do esquadro e escala, una as bordas exteriores por uma reta tangente conforme mostra a sequencia a seguir.

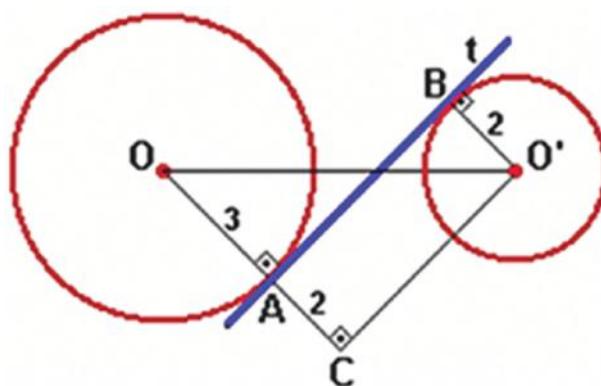


Figura 30: reta tangente.

Fonte: disponível em < [PDF]estudandoaprendendon.blogspot.com215 × 135 >. Acesso em 08/12/2014.

Várias outras possibilidades e variações são executadas com o auxílio desses fantásticos instrumentos, do seu uso correto aplicando as técnicas conhecidas e usando um pouco de criatividade. A perícia, a rapidez, a precisão é apenas uma questão de treino, de persistência e muito exercício prático.

Exemplo: Traçar uma reta tangente a um círculo de raio dado passando por um ponto P.

1º passo) Determinar o ponto médio do segmento OP e a partir deste ponto construir um arco passando pelo centro do círculo e enxergando o segmento OP em 90°, determinando os pontos T1 e T2, conforme figura a seguir.

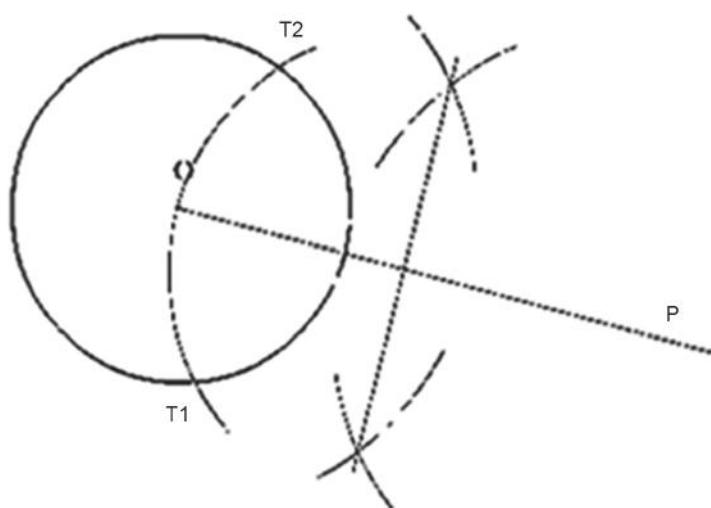


Figura 31: retas tangentes (1º passo)

Fonte: adaptação da imagem disponível em < [PDF]www.dm.ufscar.br310 × 291>. Acesso em 09/12/2014.

2º passo) Traçar as tangentes procuradas  $t_1$  e  $t_2$ , passando por  $T_1$  e  $T_2$  e ambas passando pelo ponto  $P$ .

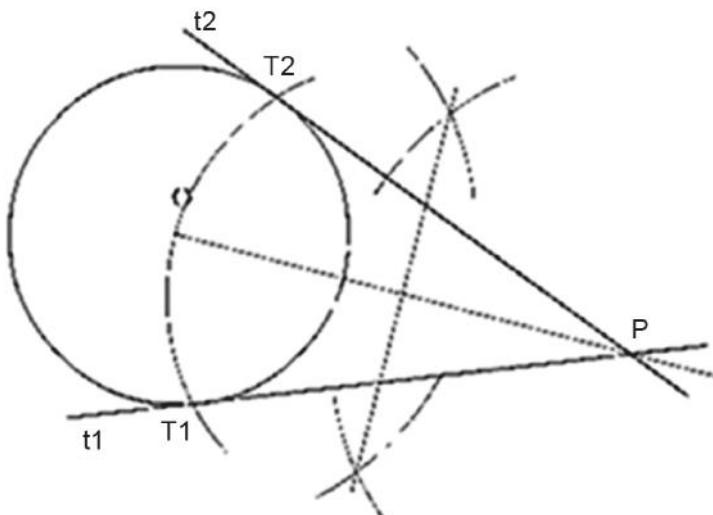


Figura 32: retas tangentes (2º passo)

Fonte: adaptação da imagem disponível em <[PDF]www.dm.ufscar.br310 x 291>. Acesso em 09/12/2014.

Independente da questão gráfica que tiver que resolver, você terá que inicialmente escolher uma escala que deverá ser seguida e observada em todos os seus traçados. Pela sua importância vamos falar um pouco mais sobre ela a seguir.

**Escala** é a relação entre as medidas do desenho e as dimensões reais do objeto. Os objetos podem ser desenhados com suas dimensões ampliadas, iguais ou reduzidas. A escolha de uma determinada escala deve considerar o tamanho do objeto a representar, as dimensões do papel e a legibilidade do desenho.

**Escala numérica:** Segundo Gomes, Adriano Pinto (2012, p. 15), com a exceção da representação dos detalhes que podem ser representados em escala real (1:1), normalmente no desenho técnico e arquitetônico utilizam-se as escalas de redução.

**Escala natural:** é aquela utilizada quando o tamanho do desenho do objeto é igual ao tamanho real do mesmo, isto é, do mesmo tamanho que o objeto for construído, será também feito o seu desenho. É representada da seguinte forma:

Escala 1:1 (lê-se, escala um por um).

**Escala de ampliação:** é utilizada para representar um objeto em tamanho maior do que o tamanho real representado da seguinte forma - Escala 2:1 (lê-se, escala dois por um). As escalas de ampliação mais utilizadas são: 2:1, 3:1, 4:1, 5:1, 10:1, 20:1, etc...

Resumindo: Para se trabalhar com essa escala, basta multiplicar o valor da medida indicada no desenho do objeto, pelo valor numérico da escala.

**Escala de redução:** é a utilizada para representar um objeto em tamanho menor do que o tamanho real. Para a aplicação da escala de redução, basta dividir o valor da medida indicada no desenho do objeto, pelo valor numérico da escala. Essa escala é bastante utilizada em mapas e em plantas de construções civis. É representada da seguinte forma: Escala 1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:10, 1:20, 1:30, 1:40, 1:50, 1:100, etc....

As escalas de redução são obtidas pela **fórmula**:

$$E = \frac{D}{R} = \frac{\text{Desenho}}{\text{Objeto Real}}$$

Por exemplo, considerando-se uma escala de 1:5 (lê-se escala 1 por 5), cada 1 m do desenho representa 5 m do objeto real, ou seja, para se desenhar nessa escala, divide-se por 5 a verdadeira grandeza das medidas.

Especificamente, para o desenho arquitetônico, recomendam-se as seguintes escalas mínimas: 1:50 para as fachadas e cortes; 1:100 para plantas; 1:200 para coberturas e 1:500 para plantas de situação.

Quanto maior for o denominador, menor será a grandeza representada em escala, isto é, menor será a escala, conforme quadro a seguir.

CATEGORIA	ESCALAS RECOMENDADAS		
<b>Escalas de ampliação</b>	20 : 1	50 : 1	10 : 1
	2 : 1	5 : 1	
<b>Escala natural</b>	1 : 1		
<b>Escala de redução</b>	1 : 2	1 : 5	1 : 10
	1 : 20	1 : 50	1 : 100
	1 : 200	1 : 500	1 : 1 000
	1 : 2 000	1 : 5 000	1 : 10 000

Quadro 1: escalas de redução e ampliação

Fonte: adaptação da imagem disponível em <[\[PDF\]blogdoprofessorcarlao.blogspot.com](http://blogdoprofessorcarlao.blogspot.com)> 805 × 544 . Acesso em 09/12/2014.

O instrumento utilizado para trabalhar as dimensões em escala e facilitar a vida do desenhista é o **escalímetro ou escala de arquiteto** da qual já tivemos oportunidade de falar anteriormente.

Independentemente da escala consultada no escalímetro, o nº 1 representará sempre 1 m em escala. O escalímetro não deve ser utilizado no traçado de linhas, para evitar o desgaste das marcações das escalas.

Para compreendermos melhor esse importante assunto, vamos fazer um **exercício** (conforme Gomes, Adriano Pinto. 2012 p. 16), que é **calcular a escala mais adequada para representar a fachada da Capela do Tripuy – Ouro Preto/MG**, que segue adiante em um papel formato A4, com margens 25 mm esquerda e 7 mm as demais.

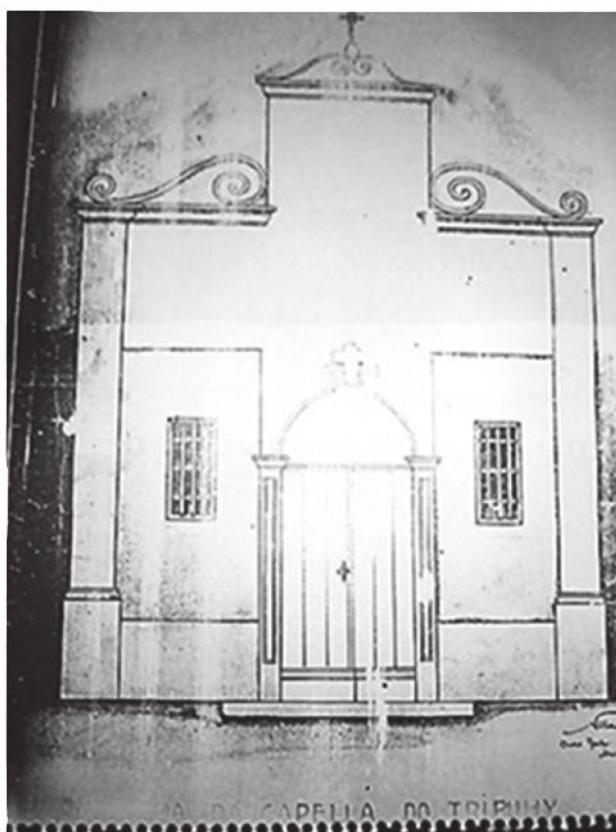


Figura 34: Fachada da Capela do Tripuy desenhada em formato Ao – Ouro Preto/MG

Fonte: imagem disponível em <<http://www.portaldopatrimoniocultural.com.br>> 450 x 600 . Acesso em 09/12/2014.

- Com o auxílio do escalímetro, medimos a maior dimensão horizontal (Rh) e a maior dimensão vertical (Rv) da fachada na escala 1:100.
- Calculamos as dimensões da folha, descontando as margens (Dh e Dv).
- Como escala = E = D/R = Desenho/Objeto Real e, considerando D e R na mesma unidade (no caso metros), temos:

$$Eh = \frac{Dh}{Rh} = \frac{0,178}{10,5} \text{ simplificado: } \frac{1}{58,9} \rightarrow \text{escala menor recomendada} \rightarrow \frac{1}{75}$$
  

$$Ev = \frac{Dv}{Rv} = \frac{0,283}{12,0} \text{ simplificado: } \frac{1}{42,4} \rightarrow \text{escala menor recomendada} \rightarrow \frac{1}{50}$$

**Nota importante:** quando se faz uma cópia, uma redução ou uma ampliação do desenho, a escala não é mantida uniforme. Para evitar a perda de precisão na reprodução dos desenhos, utiliza-se registrar uma escala gráfica, conforme mostramos a seguir.

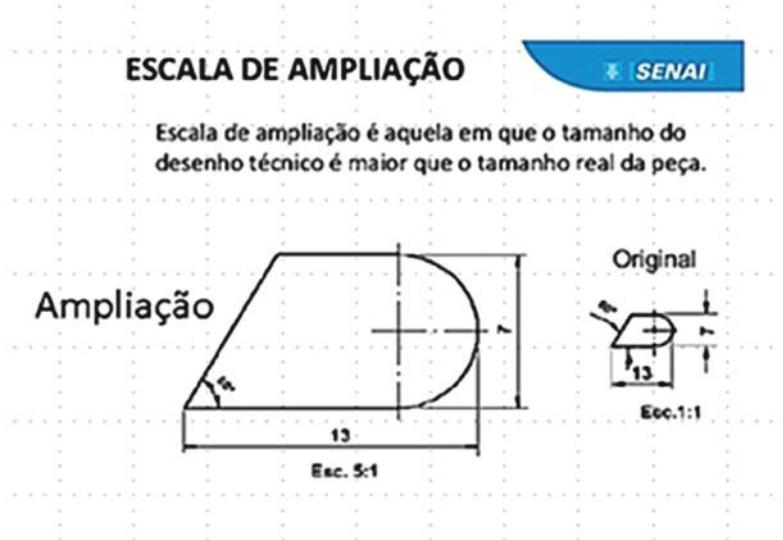


Figura 35: Variações das dimensões do objeto em função da ampliação

Fonte: adaptação da imagem disponível em <[pt.slideshare.net/638x479](http://pt.slideshare.net/638x479)>. Acesso em 10/12/2014.

Seja num desenho técnico seja num arquitetônico, outra técnica importante a ser assimilada e praticada por qualquer bom desenhista é a forma de cotar as medidas e dimensões dos objetos ou de suas vistas e cortes. Essa “cotagem” obedece a certas convenções previstas em normas técnicas conforme veremos a seguir.

A **cotagem**, que é, na verdade, o sistema de medida dos desenhos, é constituída pelos seguintes elementos:

**Cotas** – números que correspondem às dimensões.

**Linhas de cota** – traços contínuos paralelos ao desenho que contêm as cotas.

**Linhas de chamada** – traços contínuos perpendiculares às linhas de cotas.

**Pontos ou traços** – marcam o início e o fim da dimensão a ser cotada.

### Regras de cotagem

(conforme Gomes, Adriano Pinto. 2012 p. 19).

- As linhas de chamada devem parar entre 2 mm e 3 mm do ponto dimensionado.
- As cifras devem ter 3 mm de altura; o espaço entre elas e a linha de cota deve ser de 1,5 mm.



Figura 36: Elementos das cotas

Fonte: imagem disponível em <[\[PDF\]](http://slideplayer.com.br/960x720)> Acesso em 10/12/2014.

- Não se escrevem unidades de medida nas cotas. Todavia, essas unidades são normalizadas de acordo com as dimensões do elemento a ser cotado. De acordo com a ABNT, para comprimentos maiores que um metro, a unidade de medida da cota é o metro [m]. Se a cota for menor que um metro, a unidade de medida é o centímetro [cm]. Só se coloca uma cota no interior do desenho, caso facilite a identificação, conforme figura a seguir.

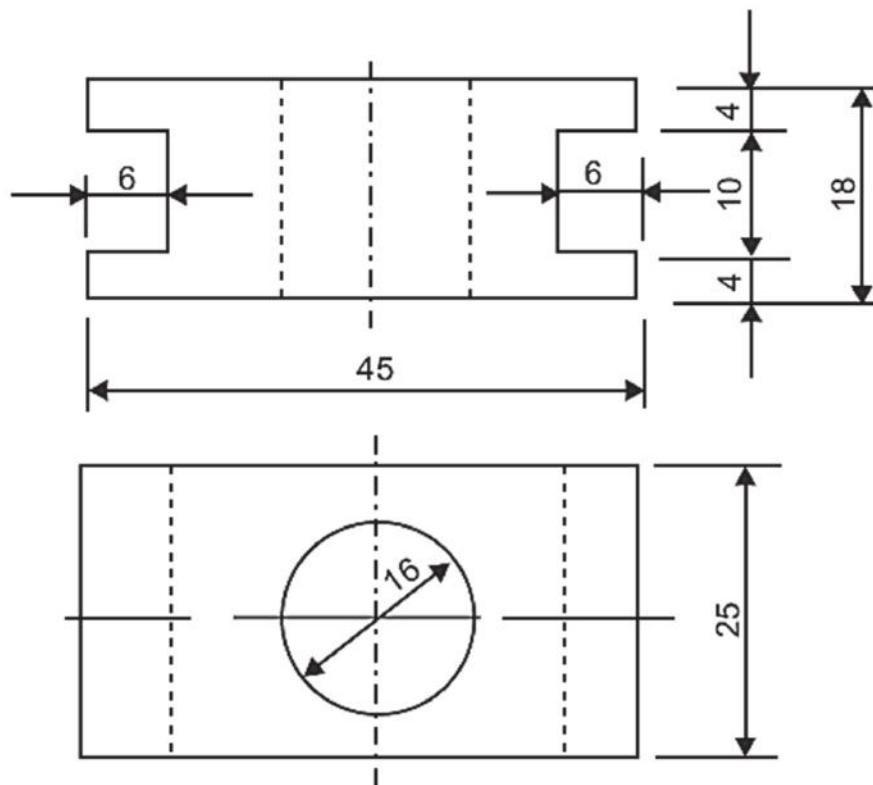


Figura 37: Elementos das cotas

Fonte: imagem disponível em < [PDF]desenho-mecanico-na-engenharia.blogspot.com553 × 445> Acesso em 10/12/2014.

- d) Para especificações em **milímetros [mm]**, utiliza-se a notação sobreescrito sublinhada para representar o valor da cota conforme figura a seguir.

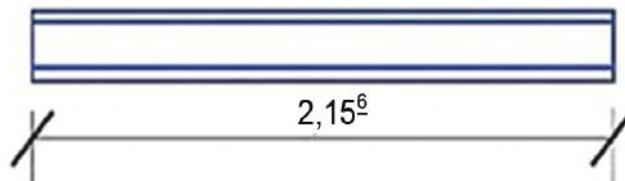


Figura 38: Cotagem em mm

Fonte: imagem disponível em < [PDF] www.oblogdomestre.com.br320 × 106 > Acesso em 10/12/2014.

- e) Não deve haver cruzamento das linhas de cotas.

- f) Na cotação horizontal, a cota fica localizada sobre a linha de cota; na vertical, a cota fica no lado esquerdo da linha.

g) Deve-se evitar a duplicação das cotas.

**Regra de ouro:** Não misturar nunca unidades no mesmo desenho.

h) Quando necessário ou no cruzamento entre as linhas de cota e de chamada, devem ser colocados traços a  $45^{\circ}$  para marcar o início e o fim da dimensão.

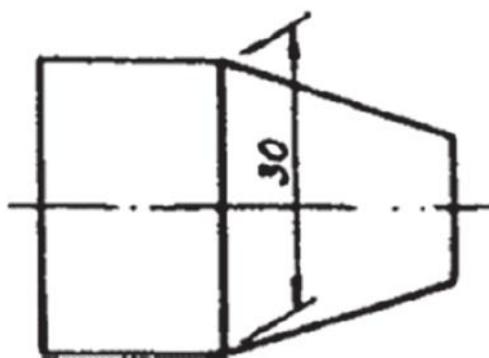


Figura 39: dimensão cotada obliquamente

Fonte: imagem disponível em <[PDF] rickgutirres.blogspot.com277 × 206> Acesso em 10/12/2014.

i) Nos cortes verticais devem-se cotar somente as dimensões vertuais.

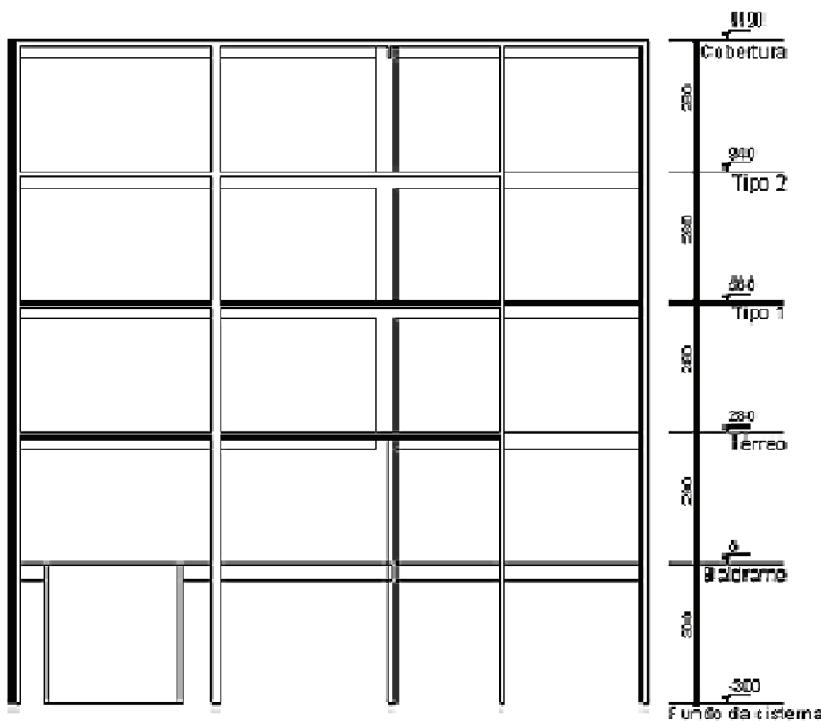


Figura 40: Cotas em corte vertical (estrutura vertical para lançamento de uma cisterna)

Fonte: imagem disponível em <[PDF] faq.altoqi.com.br422 × 357>. Acesso em 10/12/2014.

j) As cotas de nível (alturas dos pisos) são sempre em metros. Um desnível também pode ser positivo dentro de um mesmo pavimento. Podemos ter níveis diferentes dependendo do cômodo da edificação, com apenas alguns degraus. Isso ocorre quando aproveitamos os desniveis de terreno

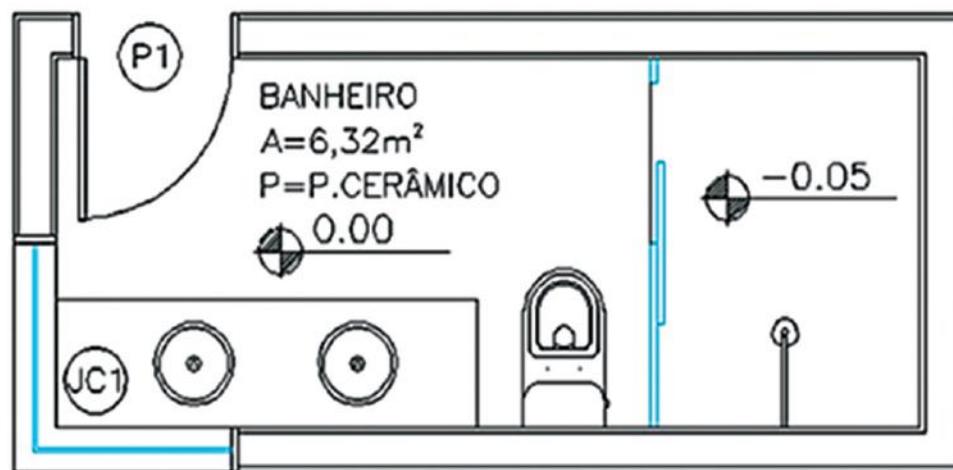
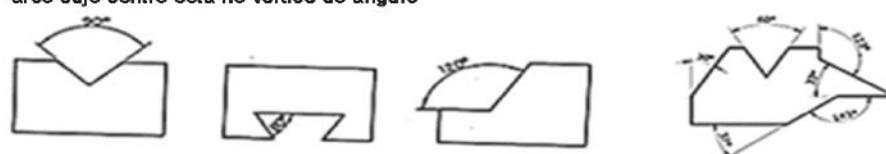


Figura 41: Cotas em corte vertical (estrutura vertical para lançamento de uma cisterna)

Fonte: imagem disponível em <[PDF] ew7.com.br501 × 243>. Acesso em 10/12/2014.

k) As cotas de ângulos ou arcos de circunferências são feitas sempre com setas. Os ângulos são medidos em graus.

**Cotagem de elementos angulares:** A linha de cota utilizada na cotagem de ângulos é traçada em arco cujo centro está no vértice do ângulo'



**Cotagem de ângulo em peças cilíndricas**



Figura 42: Cotas de ângulos

Fonte: Adaptação da imagem disponível em <pt.slideshare.net638 × 479>. Acesso em 10/12/2014.

- I) Na cotagem dos círculos, a seta que indica o diâmetro ou o raio é sempre a  $45^{\circ}$ .

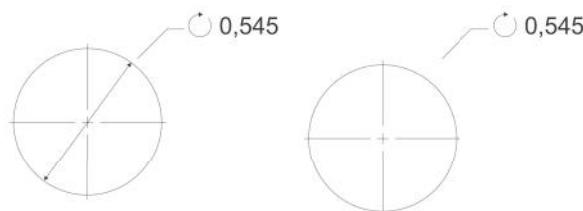


Figura 43: Cotas de círculos

Fonte: imagem disponível em < [PDF] <http://l exchange.autodesk.com238 x 89> >. Acesso em 10/12/2014.

Todo desenho deve ser **bem identificado**, como vimos ao estudar a legenda anteriormente. Muitas vezes é utilizado um **rótulo ou carimbo**, que tem a finalidade de fornecer informações sobre o desenho, identificando o projeto, situado no canto inferior direito do papel, facilitando sua visualização quando o papel estiver dobrado.

Segundo a norma brasileira NBR 6492:1994, que trata da representação de projetos de arquitetura, devem constar no rótulo, no mínimo, as seguintes informações:

Identificação da empresa e do profissional responsável pelo projeto.

Identificação do cliente, nome do projeto ou do empreendimento.

Título do desenho.

Indicação sequencial do projeto.

Escalas.

Data.

Autoria do desenho e do projeto.

Normalmente os órgãos responsáveis (públicos ou privados) pela aprovação do projeto arquitetônico possuem um rótulo padrão.

**Desenho Arquitetônico**  
**Carimbo do desenho**

Projeto: <b>ARQUITETÔNICO - Residencial unifamiliar</b>		
Local: AVENIDA DAS AMÉRICAS, SIN, QUADRA D, LOTE 20 - BAIRRO - CIDADEAU		
Área: TERRENO PRIMEIRO PAVIMENTO SEGUNDO PAVIMENTO ÁREA CONSTRUÍDA TAXA OCUPAÇÃO	153,00 M <sup>2</sup> 67,85 M <sup>2</sup> 59,79 M <sup>2</sup> 127,64 M <sup>2</sup> 61,44 %	R.T.: <hr/> Proprietário: <hr/>
Contador: PLANTA BAIXA - CORTES		Folha:
Escala: INDICADA	Data: ABRIL/2002	2 / 3

Figura 44: carimbo de desenho

Fonte: imagem disponível em <[\[PDF\]slideplayer.com.br/960x720](http://slideplayer.com.br/960x720)>. Acesso em 10/12/2014.

### **2.3 Projeções ortográficas**

Até agora aprendemos como desenhar e utilizar os instrumentos corretamente dentro das normas requeridas e convenções estabelecidas.

Mas o verdadeiro objetivo nosso é a representação gráfica de um objeto, de forma que ele possa ser construído, isto é, fornecer uma informação clara e precisa das dimensões, da disposição, do tamanho, forma, enfim de todos os requisitos necessários para seu completo entendimento e compreensão através de um sistema gráfico.

Esse sistema é chamado de ortográfico por ser representado por ângulos retos, sistema de projeções ortogonais ou ainda sistema de vistas, cujo número vai depender da complexidade do objeto a ser construído e da experiência do desenhista.

Esse sistema se baseia no fato de que, quando se tenta a representação plana de um objeto, baseada na experiência visual de um observador, verifica-se que existem posições particulares que acrescentam ao observador um aspecto simplificado, resultante da diminuição no número e nas deformações das linhas observadas. Assim a representação desse objeto reduz-se então ao contorno e detalhes daquela face, pois desaparecem as outras que lhe são perpendiculares.

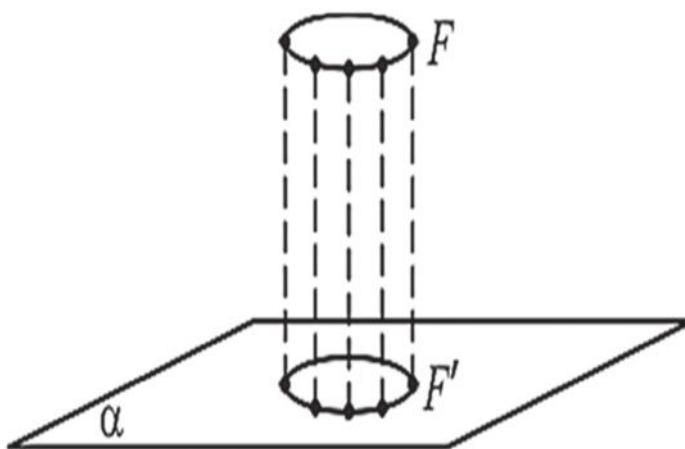


Figura 45: projeção ortogonal.

Fonte: imagem disponível em < [PDF] [obaricentrodamente.blogspot.com](http://obaricentrodamente.blogspot.com) 436 × 168 >. Acesso em 10/12/2014.

O aspecto simplificado, entretanto, somente se torna completo quando a observação centrada é feita desde uma distância suficientemente grande, para que desapareçam os efeitos perspectivos.

A operação básica desse método é a projeção cilíndrica ortogonal, que se obtém colocando o objeto com uma de suas faces paralelas ao plano de projeção, o que em resumo traduz-se na figura da verdadeira grandeza dessa face, desaparecendo a forma das demais faces que lhe são perpendiculares, cujas projeções reduzem-se a linhas.

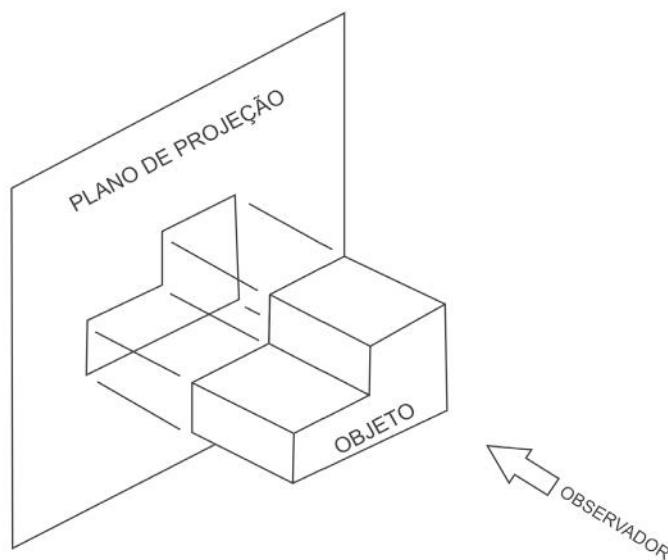


Figura 46: projeção frontal (vista de frente pelo observador)

Fonte: imagem disponível em < kb.promob.com 385 × 334 >. Acesso em 11/12/2014.

Assim, toda superfície paralela a um plano de projeção se projeta nesse plano exatamente na sua forma e em sua verdadeira grandeza, conforme mostra figura 47.1 a seguir. A Figura 47.2 mostra que quando a superfície é perpendicular ao plano de projeção, a projeção resultante é uma linha. As arestas resultantes das interseções de superfícies são representadas por linhas, conforme mostra a Figura 47.3 a seguir.

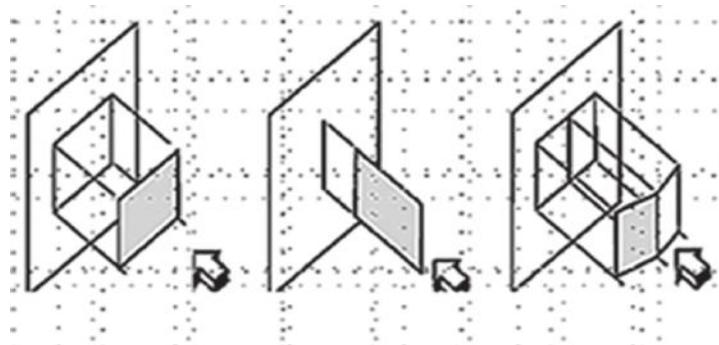


Figura 47 (1, 2 e 3): projeção sobre um plano.

Fonte: adaptado da imagem disponível em [www.ltc.ufes.br](http://www.ltc.ufes.br). Acesso em 11/12/2014.

Em Desenho Técnico, denomina-se **vista ortográfica** ou simplesmente **vista** a figura resultante da projeção cilíndrica ortogonal do objeto sobre um plano de referência. Uma **vista** representa, pois um aspecto particular do objeto, segundo uma direção de observação determinada.

É evidente que uma única vista, assim simplificada, é ambígua, pois a ela poderiam corresponder diversos objetos diferentes, devido à falta de informações sobre as restantes faces do sólido conforme mostramos a seguir.

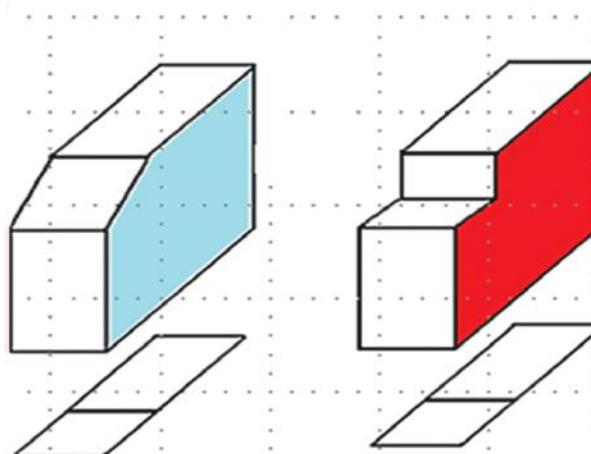


Figura 48: vista igual para objetos diferentes

Fonte: adaptada da imagem disponível em <[www.ic.uff.br](http://www.ic.uff.br)>. Acesso em 11/12/2014.

A figura a seguir mostra a aplicação das projeções ortogonais na representação das superfícies que compõem, respectivamente, um cilindro, um paralelepípedo e um prisma de base triangular. Pode-se observar que as projeções resultantes são constituídas de figuras iguais.

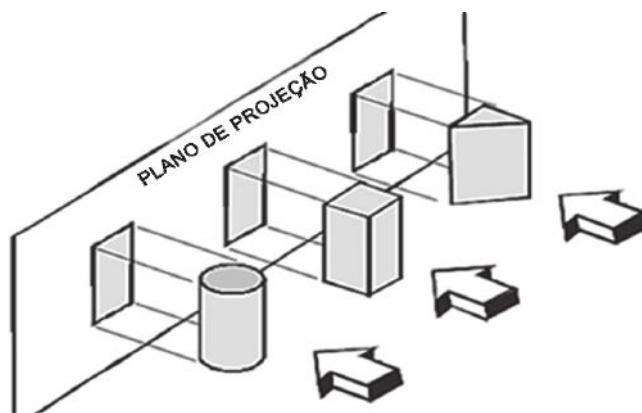


Figura 49: projeção de objetos diferentes num único plano.

Fonte: imagem disponível em [www.ltc.ufes.br](http://www.ltc.ufes.br)- *Introdução ao estudo do desenho técnico*, p 12. Acesso em 11/12/2014.

Isso acontece porque a terceira dimensão de cada sólido não está representada pela projeção ortogonal. Para fazer aparecer a terceira dimensão, é necessário fazer uma segunda projeção ortogonal olhando os sólidos por outro lado. A figura a seguir mostra os três sólidos anteriores sendo projetados nos planos vertical e horizontal e fazendo-se, posteriormente, o rebatimento do plano horizontal até a formação de um único plano na posição vertical.

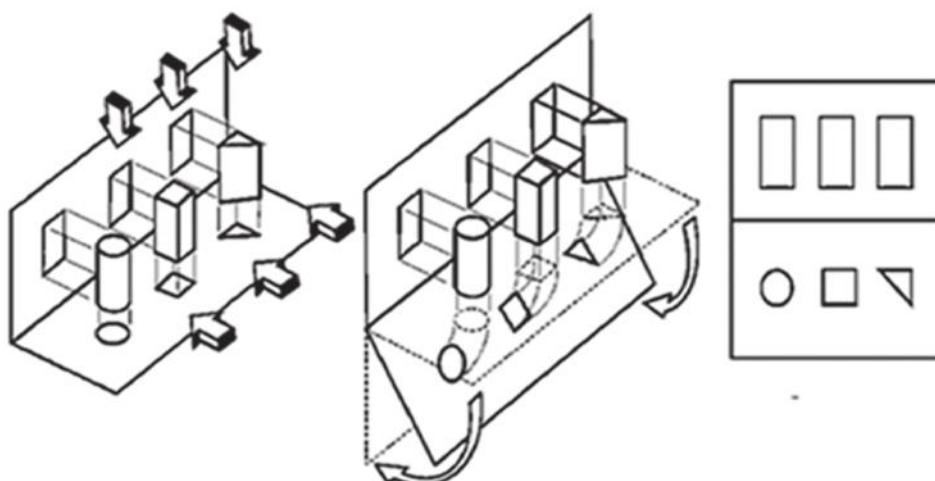


Figura 50: Projeção sobre plano vertical e horizontal (rebatimento sobre o plano vertical)

Fonte: imagem disponível em <[www.ltc.ufes.br](http://www.ltc.ufes.br)> (*Introdução ao estudo do desenho técnico*, p.12). Acesso em 11/12/2014.

Ocorre que duas vistas apenas também podem corresponder a formas espaciais completamente diferentes, ou seja, apesar de representarem as três dimensões do objeto, não garantem a representação da forma da peça , conforme mostrado a seguir.

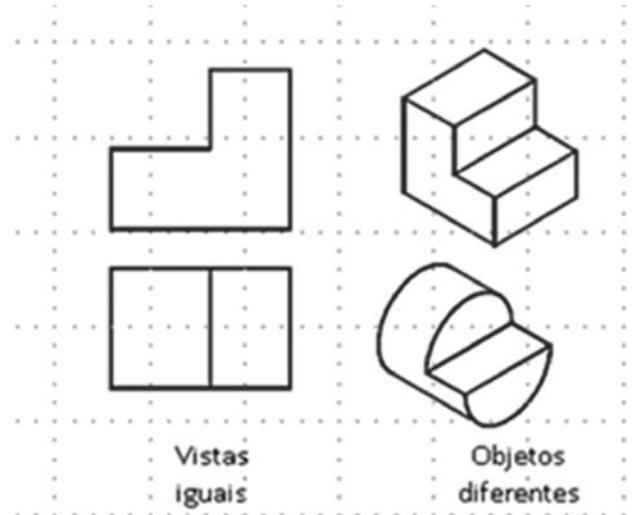


Figura 51: projeções em dois planos ortogonais.

Fonte: imagem disponível em <[www.ltc.ufes.br](http://www.ltc.ufes.br)> (*Introdução ao estudo do desenho técnico*, p.14). Acesso em 11/12/2014.

A representação das formas espaciais é resolvida com a utilização de mais uma projeção, utilizando um plano lateral para obtenção de uma terceira projeção, resultando em três vistas da peça por lados diferentes.

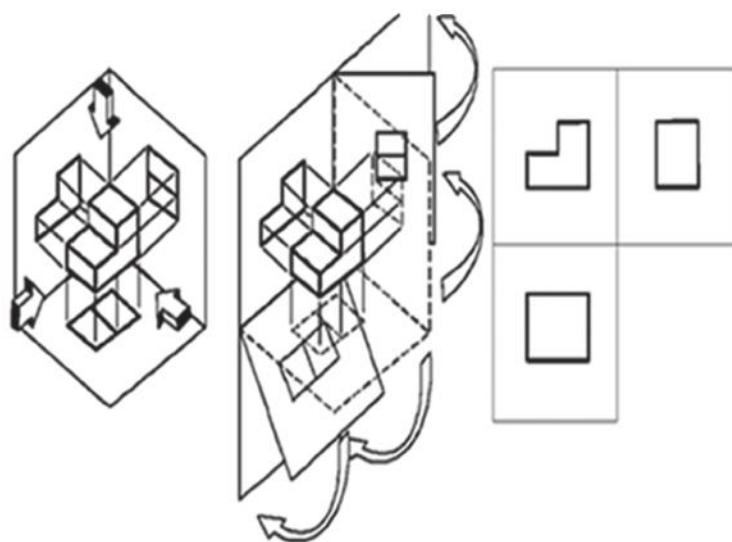


Figura 52: três vistas ortogonais de um sólido

Fonte: imagem disponível em <[www.ltc.ufes.br](http://www.ltc.ufes.br)> (*Introdução ao estudo do desenho técnico*, p.14). Acesso em 11/12/2014.

É bom insistir e frisar que a representação em Desenho Técnico utiliza linhas desenhadas no plano para representar aspectos lineares dos objetos tridimensionais. Esses aspectos lineares do objeto que se pretende representar tanto podem ser arestas como contornos aparentes. As arestas correspondem às intersecções de faces planas ou curvas do objeto e os contornos aparentes são percebidos quando os raios tangenciam uma superfície curva. Ao projetar ortogonalmente um objeto sobre um plano, traçam-se todas as projetantes paralelas à direção perpendicular ao plano de projeção, que se apoiam tanto sobre as arestas do objeto como sobre as superfícies curvas que limitam o seu volume. As intersecções dessas projetantes com o plano de projeção determinam sua vista ortográfica.

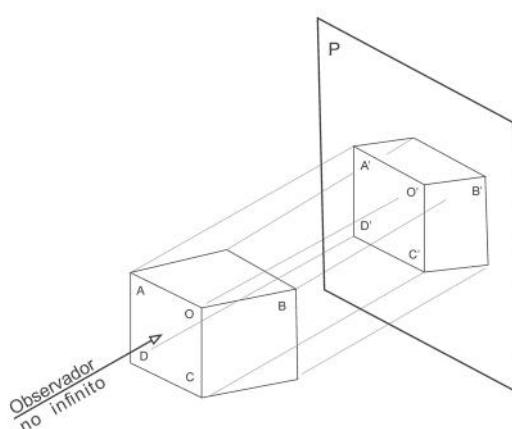


Figura 53: projeção ortogonal de um sólido

Fonte: imagem disponível em <[usinatorn.blogspot.com](http://usinatorn.blogspot.com)> 255 × 204. Acesso em 11/12/2014.

**As linhas invisíveis são arestas ou contornos que ficam ocultos**, para uma determinada posição de observação do objeto. Ao ser desenhada a vista ortográfica correspondente, representam-se essas linhas invisíveis, convencionalmente, por meio de linhas interrompidas.

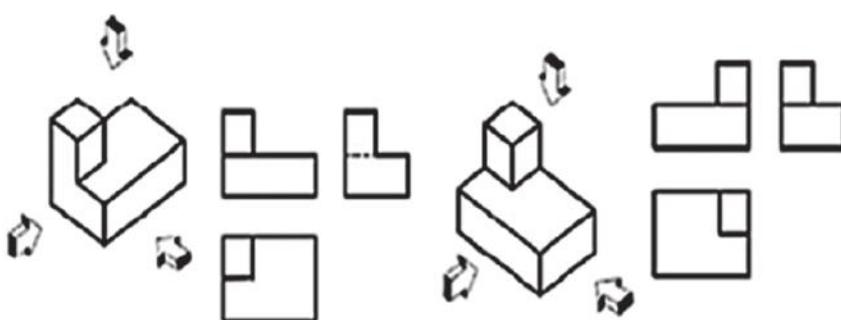


Figura 54: representação de arestas ocultas.

Fonte: imagem disponível em <[pt.slideshare.net](http://pt.slideshare.net)> 728 × 546. Acesso em 11/12/2014.

Na figura a seguir, estão representadas as convenções relativas ao início e término das linhas invisíveis.

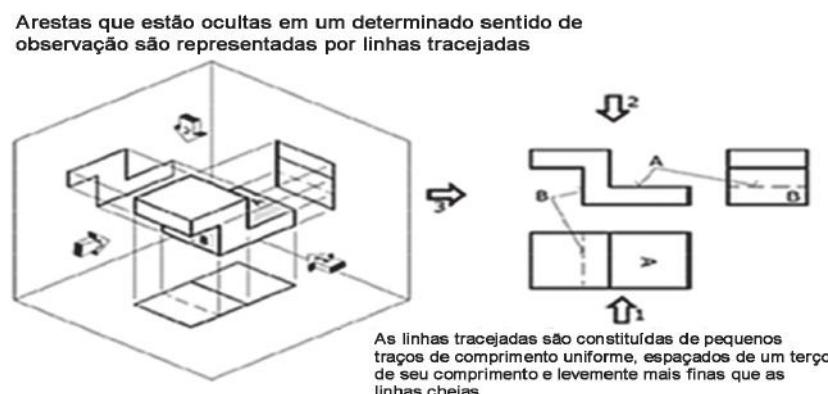


Figura 55: representação de arestas ocultas.

Fonte: adaptado de imagem disponível em <[pt.slideshare.net/728x515](http://pt.slideshare.net/728x515)> . Acesso em 11/12/2014.

**A construção das vistas** é realizada em função das respectivas coordenadas (**cota, afastamento e abscissa**), referidas aos planos de projeção.

Uma vez escolhida a posição do objeto em relação aos planos de projeção, as dimensões do mesmo são denominadas convencionalmente de:

**Altura** - medida tomada perpendicularmente a dois planos horizontais.

**Largura** - medida tomada perpendicularmente a dois planos de perfil.

**Profundidade** - medida tomada perpendicularmente a dois planos frontais.

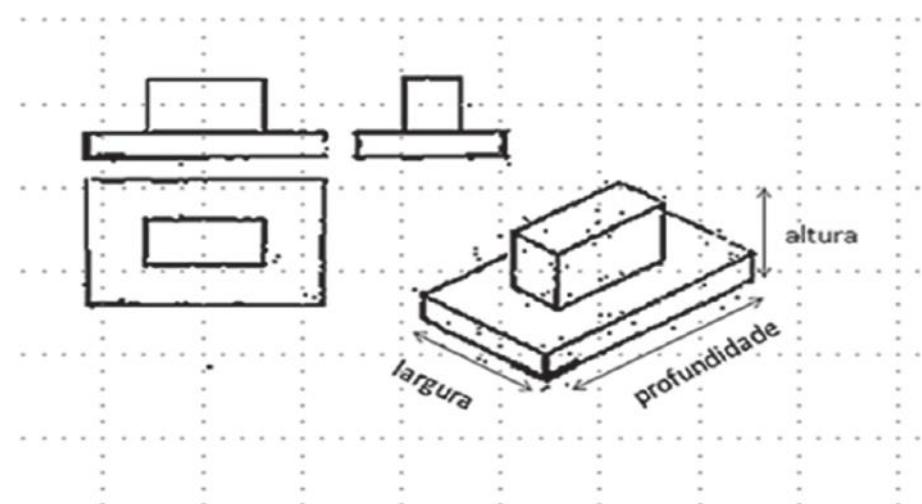


Figura 56: as três dimensões do objeto

Fonte: adaptado de imagem disponível em <[www.ebah.com.br/231x13](http://www.ebah.com.br/231x13)> . Acesso em 11/12/2014.

Tão importante quanto desenhar as vistas é a partir delas interpretar o que dizem, isto é, imaginar a representação completa do objeto, o que chamamos de **leitura das vistas**, que é regida por três regras fundamentais:

**Regra do alinhamento:** As projeções de um mesmo elemento do objeto nas vistas adjacentes acham-se sobre o mesmo alinhamento, isto é, sobre a mesma linha de chamada.

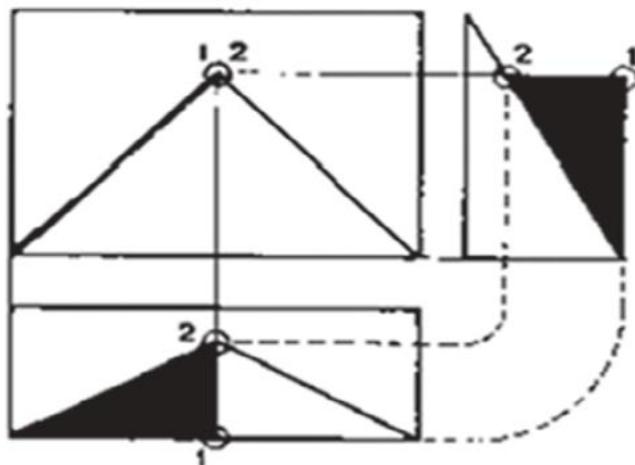


Figura 57: Regra do alinhamento

Fonte: adaptado de imagem disponível em < [pt.slideshare.net/728x546](http://pt.slideshare.net/728x546) >. Acesso em 11/12/2014.

**Regra das figuras contíguas:** As figuras contíguas de uma mesma vista correspondem a faces do objeto que não podem estar situadas no mesmo plano.

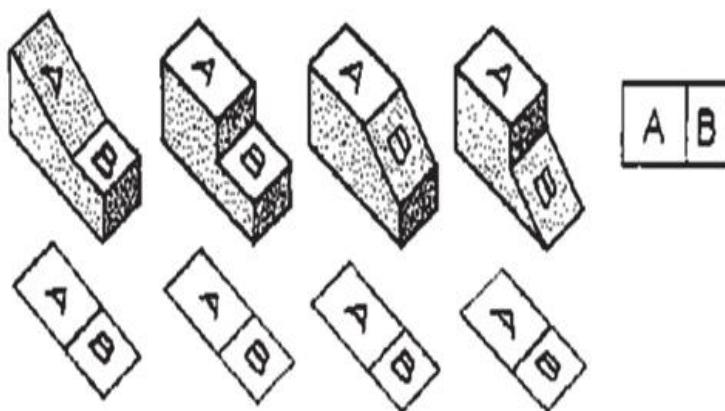


Figura 58: Regra das figuras contíguas

Fonte: adaptado de imagem disponível em < [pt.slideshare.net/728x546](http://pt.slideshare.net/728x546) >. Acesso em 11/12/2014.

**Regra da configuração:** Uma face plana do objeto projeta-se com a sua configuração ou como uma linha reta. No primeiro caso, a face é inclinada ou paralela ao plano de projeção, no segundo caso é perpendicular a ele.

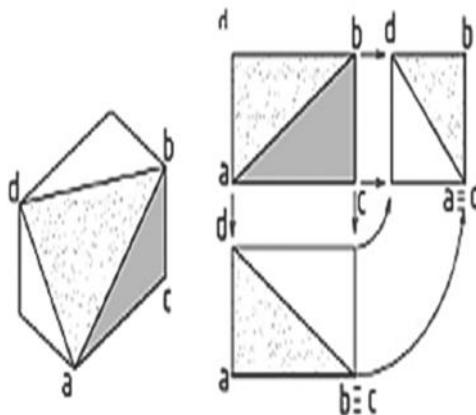


Figura 59: Regra da configuração.

Fonte: Fonte: adaptado de imagem disponível em < [pt.slideshare.net/638x903](http://pt.slideshare.net/638x903) >. Acesso em 11/12/2014.

#### 2.4 Símbolos gráficos

Por melhor e mais detalhado que seja o desenho, é praticamente impossível, na maioria das vezes, representar todos os detalhes daquilo que queremos futuramente construir ou fabricar.

Assim existem certos símbolos gráficos utilizados para representar um determinado item do projeto arquitetônico. Os principais são:

**Paredes, meias – paredes e muros:** duas linhas paralelas e contínuas (cotas em cm).

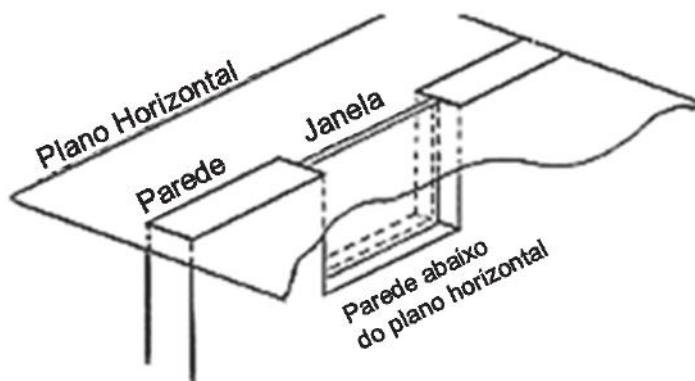


Figura 60: paredes

Fonte: adaptado de imagem disponível em < <http://s3.amazonaws.com/magoo/ABAAAAvXEAJ-41.jpg> >. Acesso em 11/12/2014.

**Desnível:** uma linha estreita e contínua situada em um vão, como a que vemos na figura a seguir na porta que separa o banheiro (+0,35) e a área de circulação (+ 0,45) indicando um desnível de +10 cm, traçada no lado de dentro da porta do cômodo de menor desnível.

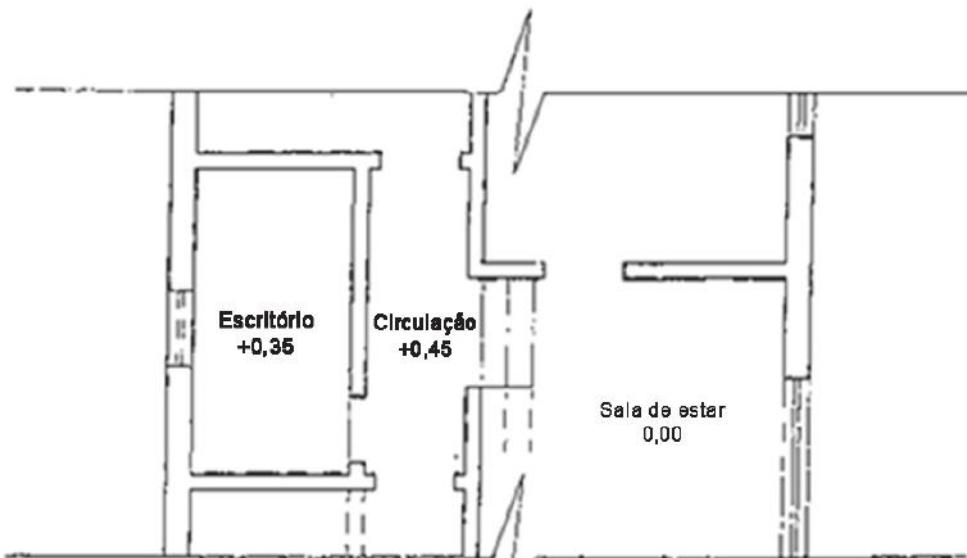


Figura 61: desnível

Fonte: adaptado de imagem disponível em <<http://pt.slideshare.net/728x546>>. Acesso em 11/12/2014.

### Porta de abrir

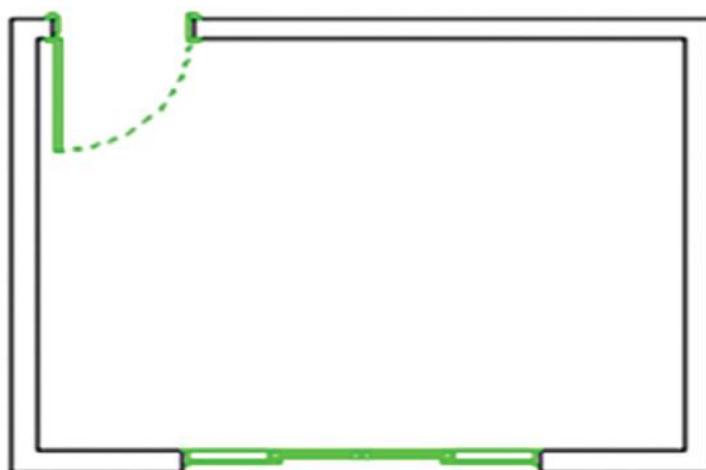


Figura 62: porta de abrir

Fonte: imagem disponível em <[www.gopixpic.com/262x204](http://www.gopixpic.com/262x204)>. Acesso em 11/12/2014.

### Porta de correr

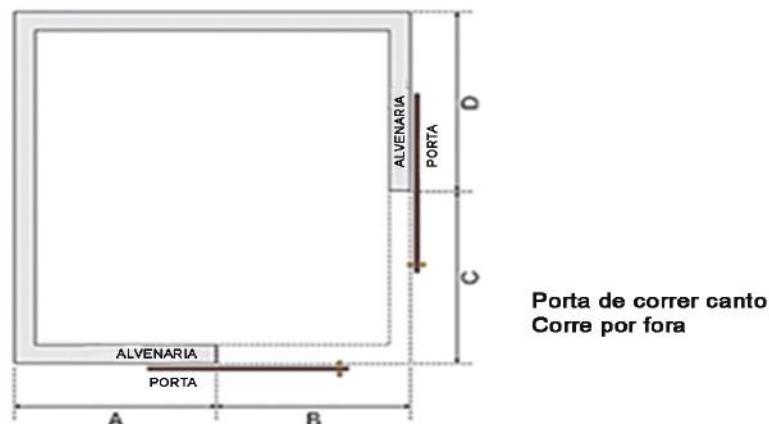


Figura 63: porta de correr

Fonte: imagem disponível em <[www.pauliceiamadeiras.com.br](http://www.pauliceiamadeiras.com.br)>.540 × 343>.Acesso em 11/12/2014.

### Porta articulada (camarão)

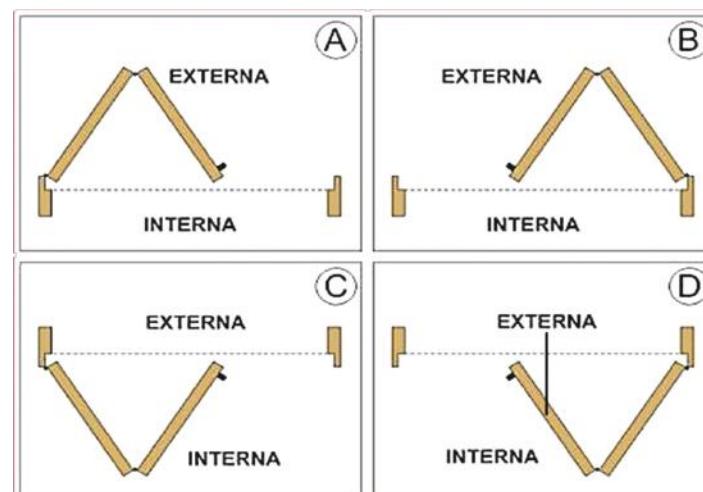


Figura 64: porta articulada

Fonte: imagem disponível em <[www.cliquearquitetura.com.br](http://www.cliquearquitetura.com.br)>450 × 344>.Acesso em 11/12/2014.

**Janelas:** quatro linhas paralelas, estreitas e contínuas, sendo as duas do meio mais próximas.

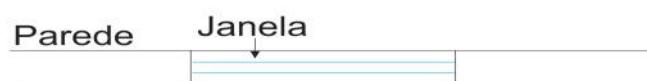


Figura 65: paredes

Fonte: adaptado de imagem disponível em <<http://s3.amazonaws.com/magoo/ABAAAAAvXEAJ-41.jpg>> .Acesso em 11/12/2014.

### Enchimento de piso



Figura 66: enchimento de piso

Fonte: adaptado de imagem disponível em < <http://rotadosconcursos.com.br> >. Acesso em 11/12/2014.

### Aterro / Terreno



Figura 67: terreno/aterro

Fonte: adaptado de imagem disponível em < <http://rotadosconcursos.com.br> >. Acesso em 11/12/2014.

### Concreto em corte



Figura 68: concreto

Fonte: adaptação de imagem disponível em < [techlinecom.wordpress.com](http://techlinecom.wordpress.com) >. Acesso em 11/12/2014.

### Dormitório/closet/banheiro

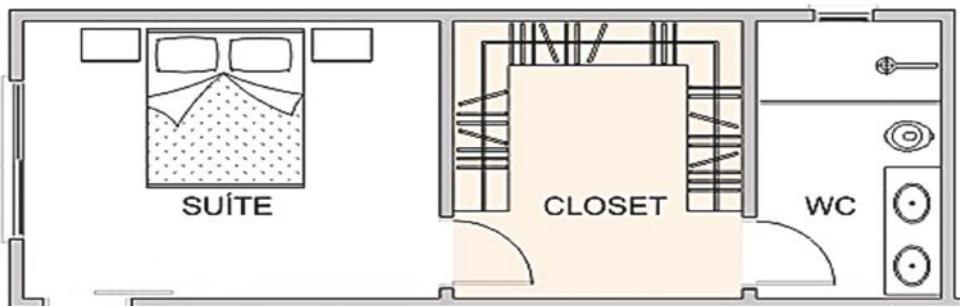


Figura 69: Convenção de mobiliário (dormitório)

Fonte: adaptação de imagem disponível em < [www.cliquearquitetura.com.br](http://www.cliquearquitetura.com.br) >. Acesso em 11/12/2014.

### Cozinha

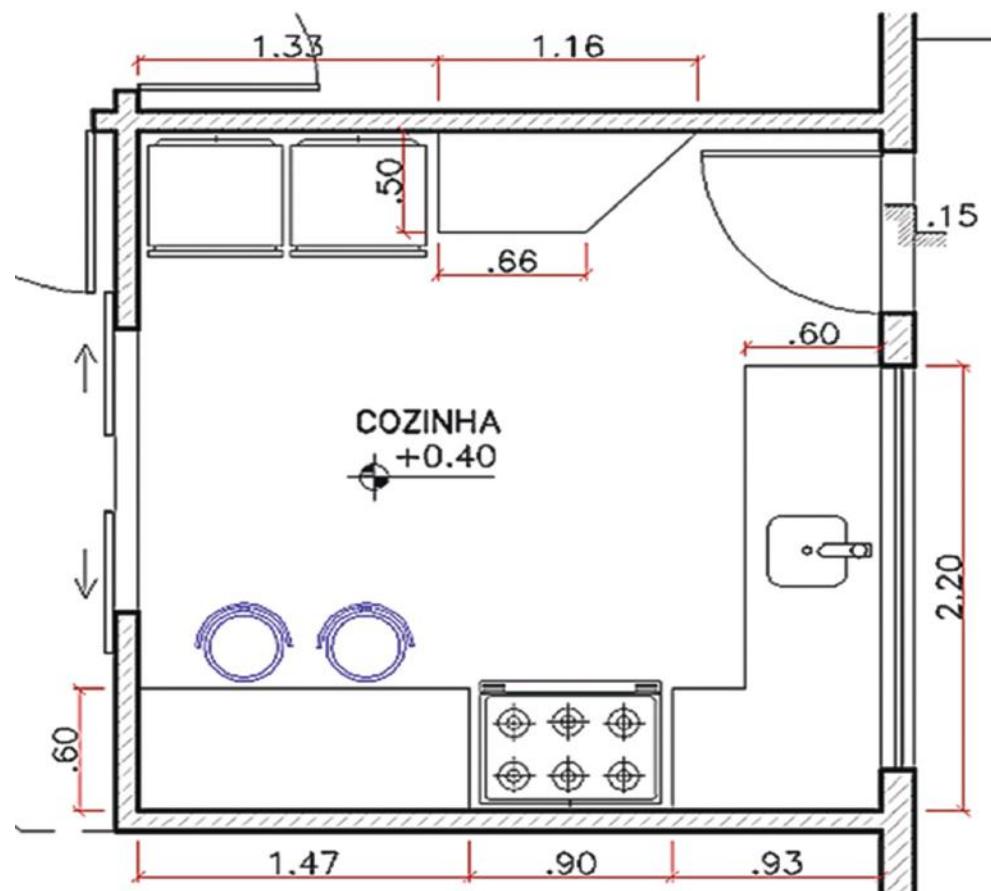


Figura 70: Convenção de mobiliário (cozinha)

Fonte: imagem disponível em <<http://www.draftsightarquitetura.com>> Acesso em 11/12/2014.

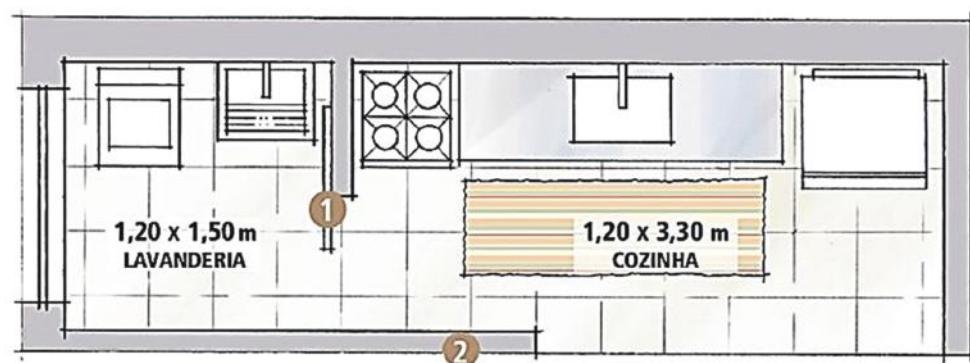


Figura 71: Convenção de mobiliário (cozinha e área de serviço)

Fonte: imagem disponível em <<https://inspiracaodacasa.wordpress.com>> Acesso em 11/12/2014.

## Área de estar

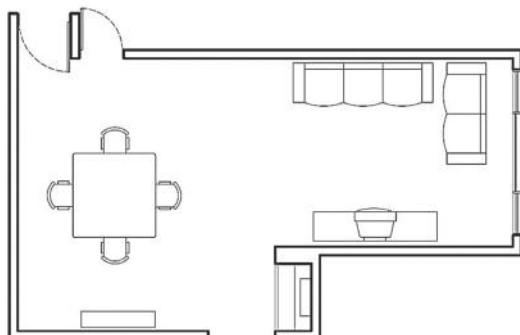


Figura 72: Convenção de mobiliário (área de estar)

Fonte: imagem disponível em < [guimaraesmari.blogspot.com](http://guimaraesmari.blogspot.com) > 891 × 592 Acesso em 12/12/2014.

## Sala de refeições

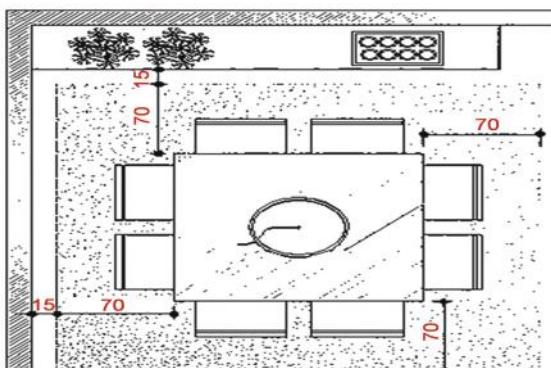


Figura 73: Convenção de mobiliário (área de estar)

Fonte: imagem disponível em < [assimeugosto.com](http://assimeugosto.com) > 859 × 490 Acesso em 12/12/2014.

## Garagem

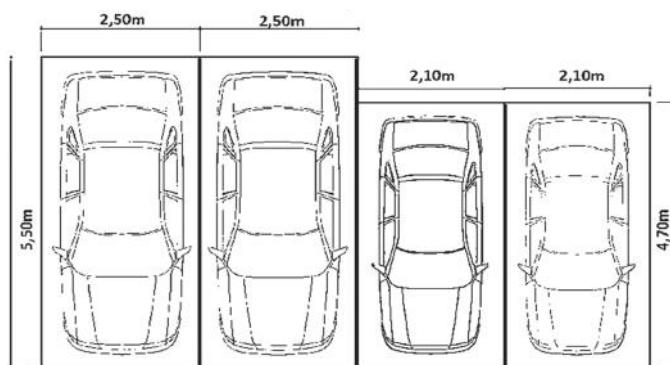


Figura 74: Convenção de mobiliário (garagem )

Fonte: imagem disponível em < [www.vivareal.com.br](http://www.vivareal.com.br) > 782 × 481 Acesso em 12/12/2014.



Figura 75: Planta baixa completa de uma residência com garagem

Fonte: imagem disponível em <<http://www.valeoclique.com.br>> 1024 × 724 Acesso em 12/12/2014.

### **2.5 Planta de cobertura, planta de locação e planta de situação.**

A **planta de locação** representa a maneira como a edificação é implantada no terreno e deve conter: dimensões do terreno, amarrações do projeto, orientação, calçadas, acessos, áreas cobertas, afastamentos e árvores existentes.

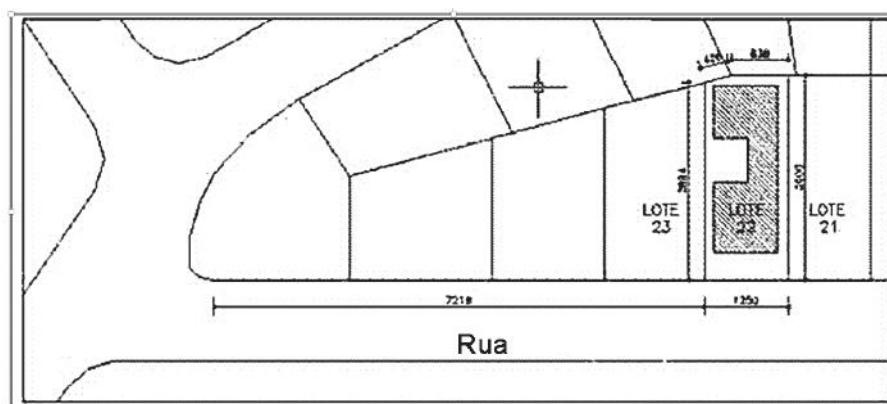


Figura 76: Planta de locação

Fonte: imagem disponível em <<http://engenhatura.com.br>> 800 × 579 Acesso em 12/12/2014.

Já a **planta de cobertura** é uma vista obtida olhando-se de cima para baixo a edificação

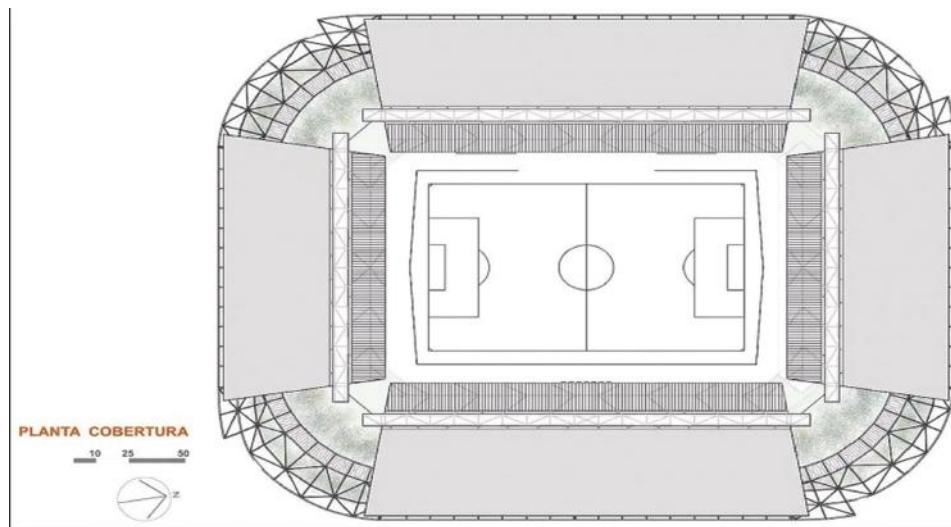


Figura 77: Planta de cobertura (Arena Pantanal/Cuiabá)

Fonte: imagem disponível em <<http://engenhatura.com.br>> Acesso em 12/12/2014.

e deve conter a **inclinação e sentido de caimento das águas do telhado** e a dimensão do beiral.

#### ESQUEMA EM PLANTA DOS TIPOS DE TELHADO

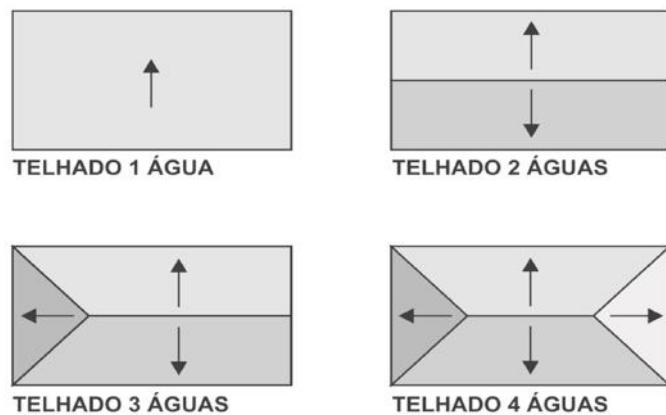


Figura 78: Planta de cobertura com caimento do telhado.

Fonte: imagem disponível em <<http://www.arqmoderna.faued.ufu.br>> Acesso em 12/12/2014.

A **planta de situação**, como o próprio nome indica, posiciona a edificação na cidade, através da localização do lote em relação aos lotes vizinhos e ruas públicas.

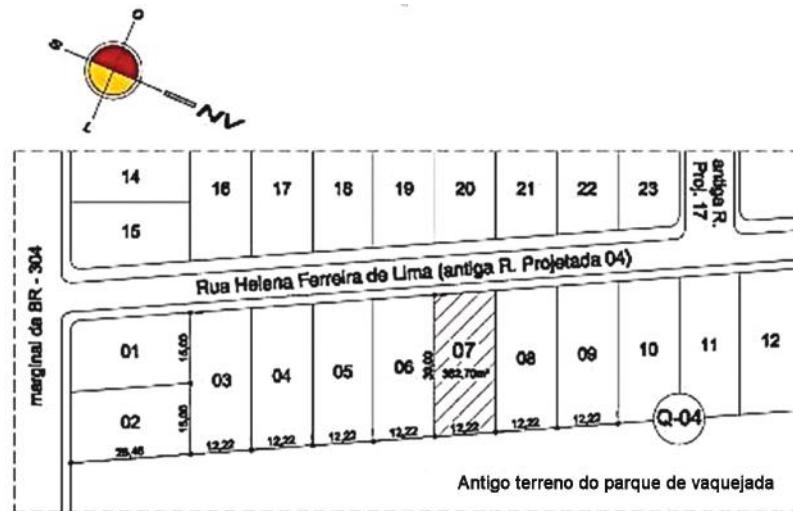


Figura 79: Planta de situação

Fonte: adaptação de imagem disponível em <<http://www.ebah.com.br>> 470 × 292 Acesso em 12/12/2014.

Esse desenho deve conter as curvas de nível, conforme exemplificamos na figura a seguir.

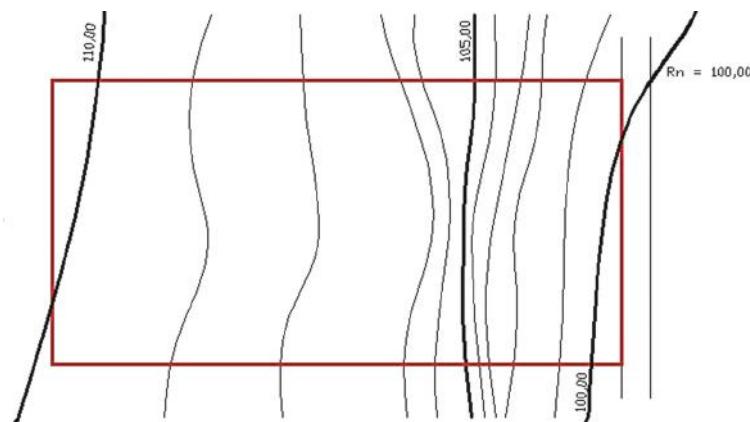


Figura 80: Planta de situação de um lote em aclive, com desnível de 10m a partir da calçada

Fonte: adaptação de imagem disponível em <<http://drb-assessoria.com.br>> 677 × 381 Acesso em 12/12/2014.

## 2.6 Planta baixa

A primeira coisa a se definir no projeto de uma casa é o **nº de pavimentos** que se deseja ter. Se **térrea**, se um **sobrado** ou com **vários níveis** aproveitando algum eventual desnível ou inclinação natural do terreno.

A vantagem da casa térrea é a ausência de escadas enquanto o sobrado é menos dispendioso devido à menor área de fundação e paredes externas e sobretudo porque a extensão a ser coberta é bem menor.

O formato da planta afetará o estilo da fachada e principalmente o custo da obra.

O formato mais simples é o **quadrado ou retangular**, cuja ornamentação externa vai depender da criatividade do desenhista.

Já as **plantas com formatos irregulares** dão mais opções para uma fachada interessante assim como melhora as condições para a utilização da iluminação natural dos ambientes, mas é muito mais onerosa. É uma opção viável no caso de se ter que poupar árvores existentes dentro do lote.



Figura 81: Planta baixa com formato irregular

Fonte: imagem disponível em <<http://www.encorp.com.br>> 628 × 700 Acesso em 12/12/2014.

**O living ou sala de estar** segundo Dagostinho (Desenho arquitetônico, p.157), é o centro das atividades para muitas famílias servindo para umas como sala de TV, de jogos, de entretenimento para convidados e salão de festas, enquanto outras já preferem-na como um ambiente mais reservado para negócios ou ambiente mais acolhedor para pessoas mais íntimas.

Suas dimensões variam de um mínimo 14,86m<sup>2</sup> até aposentos bem mais espaçosos, e seu projeto deve considerar a mobília, a circulação, e o fato de, na maioria das casas, ser a “porta de entrada” para visitantes menos íntimos e especialmente como e para que o morador deseja utilizar esse ambiente.

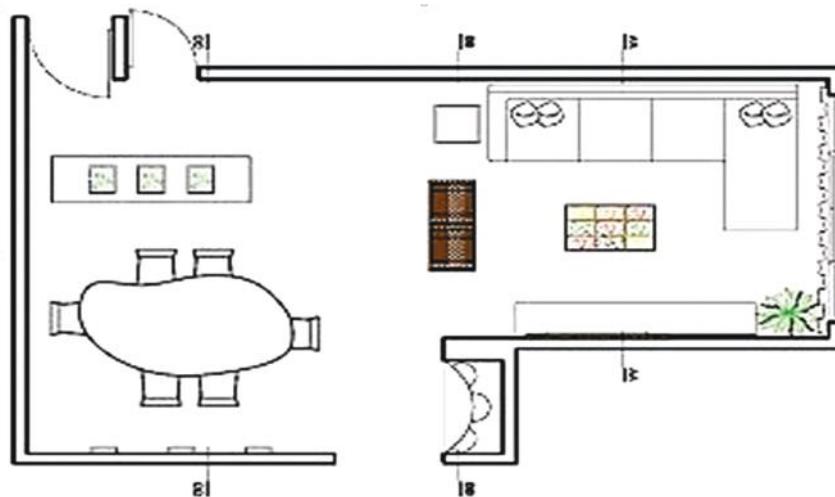


Figura 82: Planta baixa do living

Fonte: imagem disponível em <<http://guimaraesmari.blogspot.com>> 320 × 218 > Acesso em 12/12/2014.

A chamada “**sala de jantar**” é um item que pode ser suprimido quando o orçamento ou o espaço disponível for apertado, utilizando-o para outros fins. Como seu propósito é proporcionar um espaço para as refeições, vai depender do estilo de vida e da rotina dos ocupantes da moradia. Elas variam muito de tamanho, de 11,15m<sup>2</sup> para 6 pessoas até 24m<sup>2</sup> para uma família numerosa de 10 pessoas, sendo importante localizá-la perto da cozinha para facilitar o serviço, conforme mostra a figura a seguir.

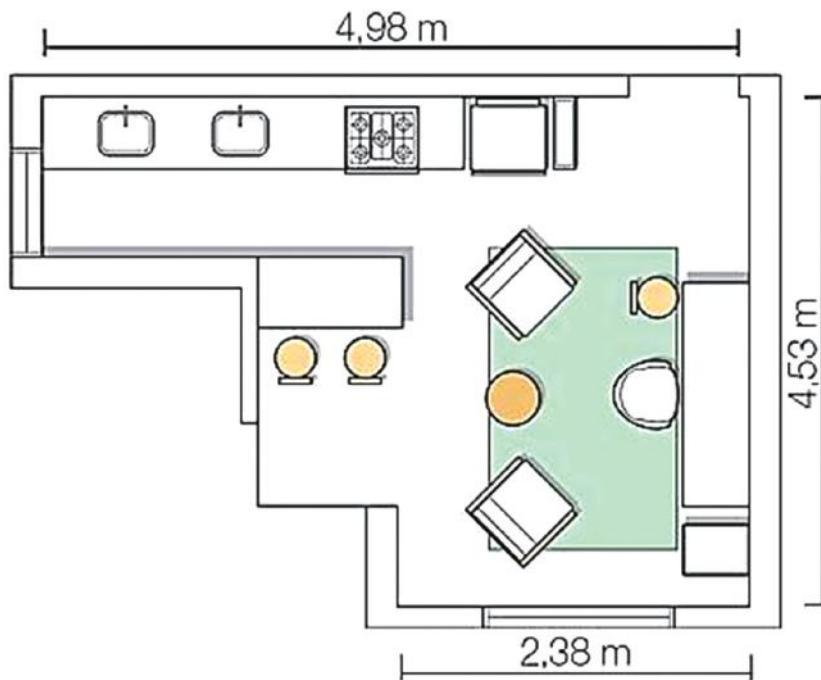


Figura 83: sala de jantar próximo à cozinha

Fonte: imagem disponível em <<http://vidainsolita.wordpress.com>> 400 × 325 > Acesso em 12/12/2014.

Segundo Dagostinho (Desenho arquitetônico, p.163), a parte que merece mais atenção no projeto de uma casa é a **cozinha!**

Ela deve ser agradável e de tamanho adequado.

Hoje em dia, em muitos lares, a cozinha serve não só para preparação de comida, mas também para refeições, costura, lavanderia e depósito, sendo importante conhecer bem os hábitos e intenções do morador antes de desenhá-la em definitivo. O seu layout deve priorizar a localização da **pia**, **do fogão** e **do refrigerador** que juntos formam um **triângulo** de controle para todo o **fluxo do ambiente**, conforme mostra a figura a seguir.

Existem vários arranjos para esse layout, desde a cozinha “**parede**”, a tipo “**ilha**”, a cozinha “em “**U**”, em “**L**”, a cozinha “**península**”, conforme mostramos a seguir.

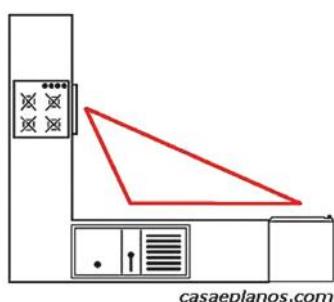


Figura 84: cozinha em “L”

Fonte: imagem disponível em <<http://www.casaepinos.com>> 300 × 270> Acesso em 12/12/2014.

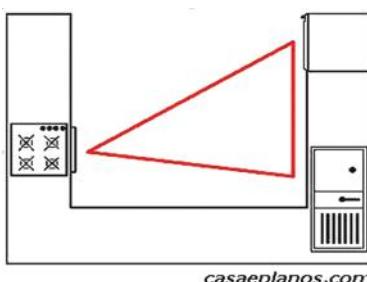


Figura 85: cozinha em “U”

Fonte: imagem disponível em <<http://www.casaepinos.com>> 300 × 262> Acesso em 12/12/2014.

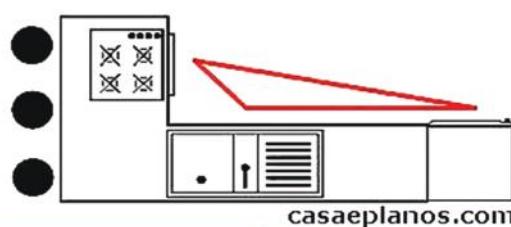


Figura 86: cozinha em península

Fonte: imagem disponível em <<http://www.casaepinos.com>> 300 × 140> Acesso em 12/12/2014.

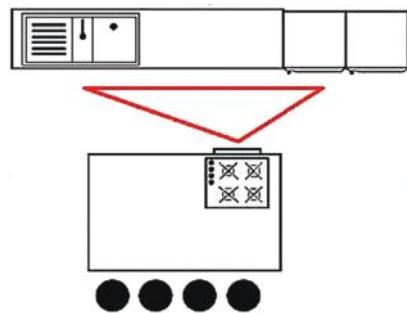


Figura 87: cozinha com ilha central

Fonte: imagem disponível em <<http://www.casaepisos.com>> 300 × 270 . Acesso em 12/12/2014.

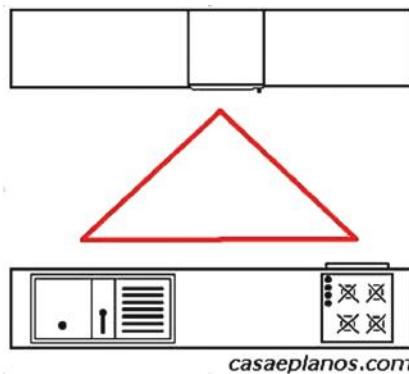


Figura 88: cozinha em paralelo.

Fonte: imagem disponível em <<http://www.casaepisos.com>> 300 × 263 . Acesso em 12/12/2014.

Após conhecer os hábitos e intenção dos moradores, o desenhista deve relacionar todos os aparelhos que serão instalados e utilizados (fogão, pias, refrigerador, freezers, coifas, armários, trituradores e bancadas, a fim de verificar se há espaço para todos e como fazer essa acomodação, não se esquecendo das localizações e movimento das portas e janelas necessárias ao projeto.

Segundo Dagostinho (Desenho arquitetônico, p.163), a área do **quarto simples** mínima permitida por norma é de 7,5m<sup>2</sup> e para uma **suíte** é de 11,5 m<sup>2</sup> no mínimo, que é o padrão adotado para casas populares financiadas pelo governo federal, sendo bem maiores na maioria das habitações particulares.

Quanto menor o espaço disponível mais criativo deve ser o desenhista para acomodar a cama, criados guarda - roupa, armários embutidos ou prateleiras.

O número de quartos varia em geral de dois a quatro, dependendo do tamanho da família, sendo mais vendável do ponto de vista comercial uma casa de três quartos.

Para melhor aproveitamento espacial e tornar o projeto mais enxuto, a opção por um banheiro social comum além de cozinha e sala conjugadas é fundamental, de forma a tornar mais conveniente e facilitada todo o acesso e movimentação dos usuários, com o mínimo de espaço construído.

A localização das portas e janelas são igualmente importantes, pois influenciarão diretamente na localização do mobiliário.

É importante levar em consideração se há crianças na família, se esta tem costume de receber hóspedes e quais os hábitos de repouso antes de projetar os quartos de uma residência.

Embora muitas casas ainda só possuem um banheiro, é fato que a cada dia para a nova classe média emergente no Brasil, o **banheiro** em si e o seu número nas residências parece ter-se tornado um símbolo de *status* definitivo entre nós, e a tendência é que cada quarto possua seu próprio banheiro.

O número e o tipo de peças a serem utilizadas no banheiro devem ser conhecidos, para se determinar o espaço necessário. Um banheiro com três peças (banheira, chuveiro, vaso e lavabo) deve ter no mínimo 3,7m<sup>2</sup> de área.

Com a crescente expansão da frota de automóveis no Brasil, uma parte essencial nas residências é a **garagem**, cujo área deve ter pelo menos 16,8 m<sup>2</sup> para apenas um carro, sendo de no mínimo 30,25m<sup>2</sup> para acomodar dois automóveis. Caso esteja localizada na frente da casa é importante projetá-la para que mescle com o conjunto e não deprecie a residência, sendo que seu piso deve ser alguns centímetros acima do nível da calçada para evitar entrada de água.

## **2.7 A legislação do projeto arquitetônico**

Como qualquer outra atividade empresarial, há **aspectos legais** que regem a confecção dos projetos arquitetônicos, de cujo conhecimento e vivência são importantes também para a prestação de serviços de corretagem de imóveis até para servir de argumentação técnica de vendas que envolvem tamanho, acabamento, materiais empregados, revestimentos, terreno, localização, etc.

Todo projeto arquitetônico é realizado utilizando-se parâmetros conhecidos e universalmente aceitos seja em forma de normas técnicas, tabelas, memórias de cálculo ou padrões instituídos.

As **dimensões**, por exemplo, de cada compartimento do projeto são baseadas no número de pessoas que vão dele se utilizar, ou equipamentos que vai abrigar ou o tipo de utilização que vai ter (comercial ou residencial).

Há, no entanto, limites máximos e mínimos fixados pela legislação municipal, que vão desde a área da edificação até o número de pavimentos permitido, além de exigências com relação ao tipo de revestimento permitido.

Embora o orçamento de uma construção seja um trabalho específico para especialistas, alguns índices que norteiam estes cálculos são divulgados em revistas especializadas do ramo e que podem servir de base para uma estimativa preliminar baseado no **preço por m<sup>2</sup> de área construída**.

Se por exemplo for de R\$300,00/m<sup>2</sup> o preço para **residência** térrea, e o cliente deseja construir uma casa de 100 m<sup>2</sup>, terá que desembolsar em torno de R\$30.000,00 para realizar essa obra.

Já se se tratasse de um **prédio comercial** de cinco pavimentos teríamos que consultar o índice respectivo, multiplicá-lo pela área a ser construída e assim determinar o custo total estimativo da obra.

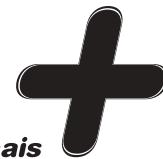
A área mínima de uma unidade residencial varia de 30 m<sup>2</sup>, 50 m<sup>2</sup>, 60 m<sup>2</sup> ou mais, conforme a área onde vai ser construída.

Já o **número de pavimentos** que um prédio pode alcançar vai depender do regulamento do **zoneamento**, que é um documento expedido pelo Código de Obras de cada município.

Um pouco de conhecimento dos **materiais empregados**, na maioria das construções, também é de suma utilidade para o corretor de imóveis quando de uma negociação ou intermediação de uma venda ou locação de um imóvel.

Os materiais usados no arcabouço da edificação são:

- fundação, vigas, pilares, lajes (concreto);
- paredes (tijolos, blocos ou placas autoportantes);
- cobertura (forro, gesso, telhado e telhas);
- pisos (formplac, vulcapiso, paviflex, formpiso, pisos plásticos, pisos de borracha, pisos industriais);
- assoalhos (tábuas de madeira);
- ladrilhos, lajotas e cerâmicas;
- mármores e pedras em geral;
- pintura (plástica, epóxi);
- revestimento (papel de parede, azulejos, madeira);
- divisórias (eucaplac).



**Para saber mais**

## Como projetar um sólido assimétrico?

(Adaptado da FAU/PUC/RN: Introdução à teoria das projeções ortogonais)

No caso de sólidos assimétricos, é necessário apresentar as vistas opostas às habituais e, para isso, são utilizados mais três planos de projeção perpendiculares entre si e paralelos aos três primeiros.

A denominação e a disposição das 6 vistas ortográficas, definidas pela ABNT como vistas , são as seguintes:

- VF: vista frontal.
- VLE: vista lateral esquerda: à direita da VF.
- VS: vista superior: abaixo da VF.
- VP: vista de costas r: à direita da VLE e simétrica da VF em relação à VLE.
- VLD: vista lateral direita: à esquerda da VF e simétrica da VLE em relação à VF.
- VI: vista inferior: acima da VF e simétrica da VS em relação à VF, conforme mostrado a seguir.

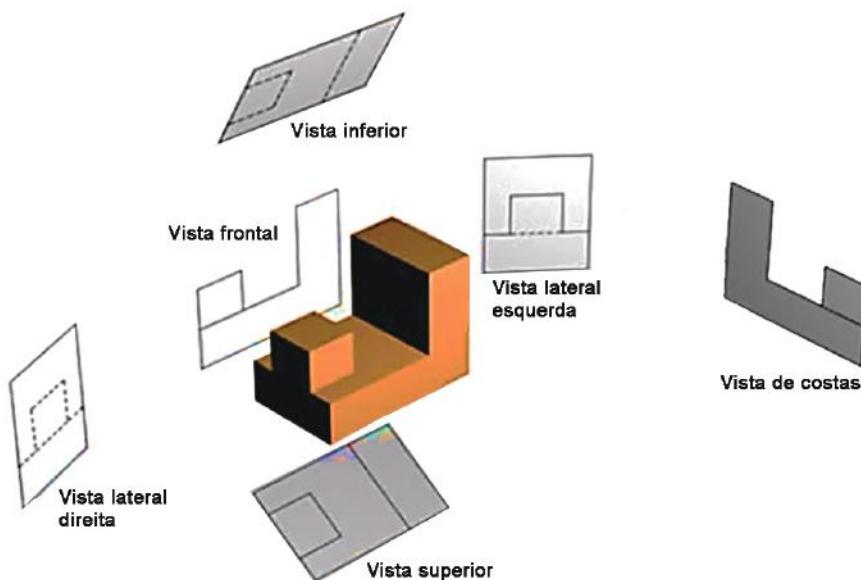


Figura 89: as seis vistas ortográficas.

Fonte: imagem disponível em <<http://videoaulasautocad.blogspot.com>>. Acesso em 12/12/2014.

### Como traçar a planta baixa de uma residência? (passo a passo)

(Adaptado de Montenegro, Gildo A. Desenho arquitetônico)

Seccionamos a residência com um plano horizontal a 1,50 m de altura em relação ao piso.

Faz-se a retirada de cima do plano de corte e olhamos para a parte de baixo.

Obtém-se então um corte mostrando paredes, portas e janela e a planta baixa completa, conforme sequência a, b, c, d, e, f logo a seguir.

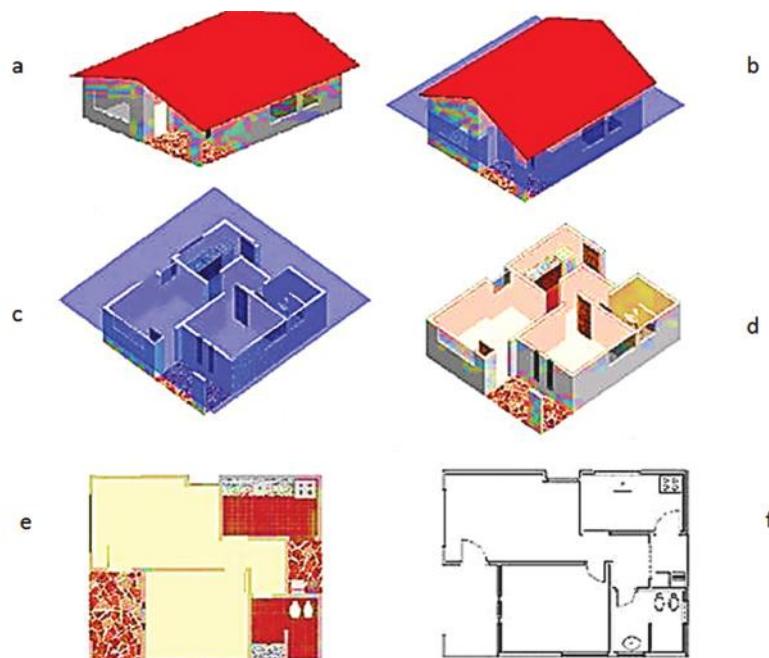


Figura 90: planta baixa ( passo a passo )

Fonte: imagem disponível em <<http://www.aulascad.com/wp-content/uploads/2012/>>. Acesso em 12/12/2014.

### **RESUMO**

**Na unidade 02**, você estudou:

Normas e padrões utilizados no desenho técnico.

As construções geométricas mais utilizadas no desenho técnico.

A forma correta de executar a cotagem de um desenho.

A sistema de projeções ortográficas para representação de sólidos.

Como executar cortes e representar vistas de um objeto.

Os diversos tipos de plantas de edificações.

Os principais símbolos gráficos utilizados num projeto arquitetônico..

## Atividade

- 1) Representar as 3(três) vistas que caracterizam o objeto a seguir.

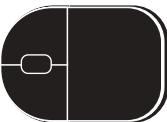
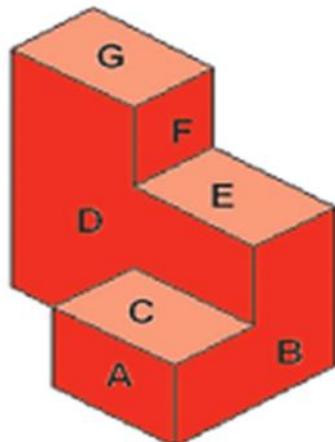


Figura 91 objeto assimétrico.

Fonte: adaptação da imagem disponível em < [enadepucrs.uni5.net308x452](http://enadepucrs.uni5.net308x452) >. Acesso em 12/12/2014.

- 2 ) Dadas as 3(três) vistas a seguir, traçar o objeto que elas representam.

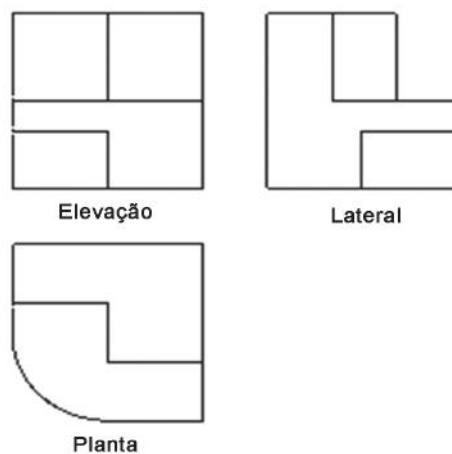


Figura 92: três vistas do objeto.

Fonte: adaptação da imagem disponível em < [www.vanguardistadearte.com.br500x260](http://www.vanguardistadearte.com.br500x260) >. Acesso em 12/12/2014.

3) É dado um círculo com área  $16 \text{ cm}^2$  e um ponto situado a 10 cm do prolongamento do raio, conforme figura a seguir. Determinar o comprimento da tangente PA ao círculo tirada do ponto P.

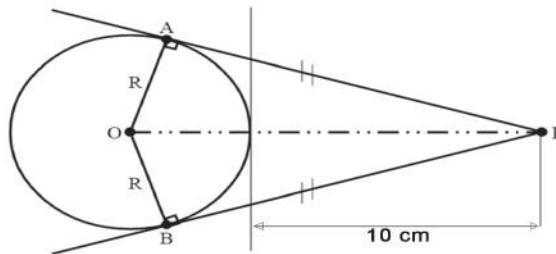


Figura 93: Tangentes a um círculo.

Fonte: adaptação da imagem disponível em < slideplayer.com.br960 × 720Pesquisa por imagem>. Acesso em 12/12/2014.

## Aula 3 - Construção civil (Alvenaria)

### **Introdução:**

Nesta aula abordaremos as atividades preliminares, como a entrevista inicial com o cliente, como procurar um terreno adequado ao tipo de edificação, como avaliar um bom lote e vários outros aspectos que serão de suma importância para vocês. Então vamos nessa!

#### **3.1 Atividades preliminares**

O primeiro passo é uma **entrevista inicial com o cliente** que normalmente é leigo na matéria, mas possui uma série de expectativas e desejos além de possuir uma série de informações que poderão ser úteis no projeto ou durante a própria obra.

Um pequeno questionário pode ser elaborada para servir como guia nessa atividade e para registrar as informações mais relevantes como os dados do cliente, os dados sobre o terreno, saneamento e serviços públicos (água, luz, telefone, gás e esgoto), intenção de futuras ampliações, acabamento interno e externo, e principalmente verba disponível pelo cliente.

Apesar de não ser o mais comum, o ideal para quem deseja construir uma casa é **procurar um terreno adequado ao tipo de edificação** que pretende empreender ou com o estilo de casa em que pretende viver.

Para realizar essa seleção, é importante levar em consideração o padrão socioeconômico do cliente, o número e o perfil das pessoas que compõem a família, se estudam ou não, se possuem automóvel, local onde trabalham, quanto de espaço precisam, se há pessoas idosas ou aposentadas, hábitos, religião, hobbies, etc.

**Regra geral, porém, um bom lote é o que apresenta as seguintes características:**

- a) Não existir grandes movimentações de terra para a construção.
- b) Ter dimensões tais que permita projeto e construção de boa residência.
- c) Ser seco.
- d) Ser plano ou pouco inclinado para a rua.
- e) Ser resistente para suportar bem a construção.

- f ) Ter facilidade de acesso.
- g) Terrenos localizados nas áreas mais altas dos loteamentos.
- h) Escolher terrenos em áreas não sujeitas à erosão.
- i) Evitar terrenos que foram aterrados sobre materiais sujeitos a decomposição orgânica.

**Numa primeira visita e inspeção do terreno, é importante observar:**

- a) Deve-se identificar, no local, o verdadeiro lote adquirido segundo a escritura, colhendo-se todas as informações necessárias.
- b) Verificar junto à Prefeitura da Municipalidade, se o loteamento onde se situa o terreno foi devidamente aprovado e está liberado para construção.
- c) Número de casas vizinhas ou mais próximas do lote.
- d) Situação do lote dentro da quadra, medindo-se a distância da esquina ou construção mais próxima.
- e) Com bússola de mão, confirmar a posição da linha N-S.
- f) Verificar se existem benfeitorias (água, esgoto, energia).
- g) Sendo o terreno com inclinação acentuada, em declive, verificar se existe viela sanitária vizinha do lote, em uma das divisas laterais ou fundo.
- h) Verificar se passa linha de alta tensão, posição de postes, bueiros perto do lote.
- i) Verificar se existe faixa *non edificandi* (de não construção).
- j) Verificar a largura da rua e passeio.

Cabe aqui uma palavra sobre uma questão muito importante: o **zoneamento**.

Segundo Dagostinho (Desenho arquitetônico, p.141), “comissão de zoneamento é um departamento dos poderes locais (municipais) que tem jurisdição sobre uma dada localidade (município). É ela que faz as leis que regulam a utilização de terrenos e edifícios numa dada área”.

Através do zoneamento, define-se se determinada área é só residencial ou não, ou se pode permitir seu uso geral, seja industrial, comercial, residencial ou até com agricultura. É ele que define o tamanho máximo ou mínimo de construção, o afastamento em relação à rua, entre um lote e outro, o que afeta de muitas maneiras qualquer empreendimento ou obra que se queira realizar.

Apesar de algumas restrições, é melhor existir um zoneamento regulador do que uma área livre de qualquer tipo de zoneamento, onde surpresas desagradáveis podem ocorrer com seus usuários e compradores.

### **Regra de ouro**

**Nunca se deve comprar um lote residencial numa área sem zoneamento.**

Segundo Dagostinho (Desenho arquitetônico, p.142), também devem ser verificadas as exigências dos **códigos de edificações** locais antes de adquirir um lote e principalmente antes de se construir uma residência.

Os códigos tratam dos encanamentos, sistemas elétricos e contém exigências relativas à iluminação natural e a ventilação, acesso e mobilidade urbana, que podem interferir e aumentar muito o custo da construção.

Outro aspecto cada vez mais importante a ser mapeado no zoneamento das cidades e municípios são as áreas de risco seja de alagamentos, inundações e desmoronamentos devido à topografia e ao tipo de terreno como é o caso do centro histórico e adjacentes da famosa cidade de Ouro Preto /MG, proclamada patrimônio cultural da humanidade pela UNESCO em 1980.



Figura 94: zoneamento centro histórico de Ouro Preto.

Fonte: imagem disponível em <[www.webluxo.com.br](http://www.webluxo.com.br)> 485 x 340. Acesso em 14/12/2014.

*Classificação das áreas críticas de Ouro Preto.*

Nível	Risco	Concentração	Área
0	Mínimo	Esparsos	Espalhados
1	Baixo	Pequena	Pequenas
2	Médio	Pequena	Grandes
3	Alto	Grande	Grandes

Tabela 1: classificação das áreas críticas em Ouro Preto.

Fonte: imagem disponível em < [turmalina.igc.usp.br](http://turmalina.igc.usp.br) >. Acesso em 12/12/2014.

Finalmente, outro aspecto salientado por Dagostinho (Desenho arquitetônico, Pg143) é quanto ao exame minucioso da **escritura do lote** e quaisquer outras restrições de construção, pois tais cláusulas tem poder como o de uma lei de zoneamento.

Uma vez selecionado o terreno e escolhido o lote deve ser feita uma **limpeza do terreno**, que consiste basicamente em **carpir** (com a enxada), **roçar** (com a foice ou roçadeira) e **destocar** caso haja árvores de maior porte, executados de tal forma a não deixar raízes ou tocos de árvore que possam dificultar os trabalhos. Todo material vegetal, bem como o entulho terá que ser removido do canteiro de obras.

O **levantamento topográfico** feito a seguir é geralmente apresentado através de desenhos de planta com curvas de nível e de perfis.

Esse **levantamento topográfico** deve retratar a conformação da superfície do terreno, bem como as dimensões dos lotes, com a precisão necessária e suficiente proporcionando dados confiáveis que, interpretados e manipulados corretamente, podem contribuir no desenvolvimento do projeto arquitetônico e de implantação. Como nem sempre as medidas da escritura são precisas, é preciso então efetuar a medição do terreno que pode requerer a presença de um profissional em topografia.

Como a maioria dos **lotes regulares** é **retangular** segundo Milito, José A. (Técnicas de construção civil e construção de edifícios p.6), basta medir os seus “quatro” lados, e usar o valor médio, caso as medidas encontradas forem diferentes as da escritura. Para verificar se o lote está no esquadro, devemos medir as diagonais que deverão ser iguais.

Segundo Milito, José A. (Técnicas de construção civil e construção de edifícios p.6), no caso de um **lote irregular com pouco fundo**, é necessário medir os quatro lados e as duas diagonais.

No caso de um **lote irregular com muita profundidade** (figura a seguir), segundo Milito, José A. (Técnicas de construção civil e construção de edifícios p.6), a medição da diagonal se torna imperfeita devido a grande distância. Convém utilizar um **ponto intermediário “A”**, diminuindo assim o comprimento da diagonal.

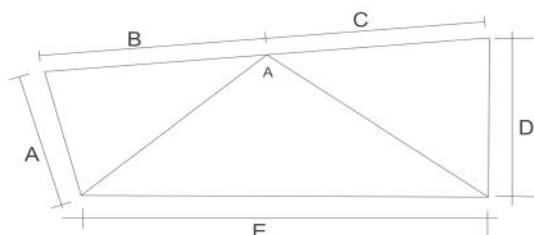


Figura 95: Lote irregular com muita profundidade.

Fonte: imagem disponível em < [construcaociviltips.blogspot.com](http://construcaociviltips.blogspot.com) >. Acesso em 14/12/2014.

Já no caso de um **lote com trecho em curva** ( figura a seguir ), devemos inicialmente demarcar as divisas retas até encontrarmos os pontos do início e fim da corda. Aí então devemos medir a corda e a flecha no local, conforme Milito, José A. (Técnicas de construção civil e construção de edifícios p.6).

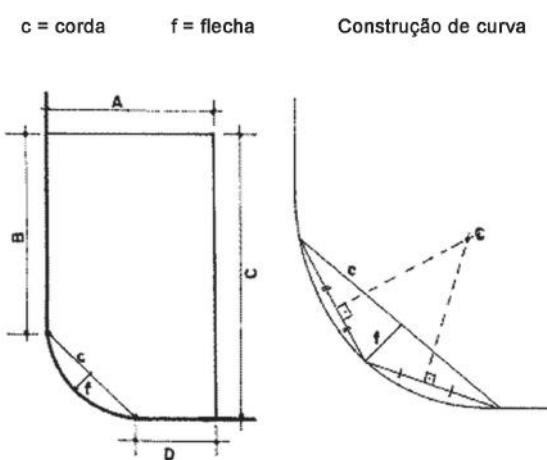


Figura 96: Lote com setor curvo.

Fonte: imagem disponível em < [construcaociviltips.blogspot.com](http://construcaociviltips.blogspot.com) >. Acesso em 14/12/2014.

Em seguida, conforme Milito, José A. (Técnicas de construção civil e construção de edifícios p.7.), devemos fazer o **levantamento altimétrico**, mais conhecido como **nivelamento**, com o intuito de aproveitar no projeto os eventuais desniveis do terreno, através do exame das curvas de nível obtidas, que são linhas constituídas por pontos todos de uma mesma cota ou altitude de uma superfície qualquer.

As curvas de níveis são elaboradas utilizando aparelhos topográficos que nos fornecem os níveis, os ângulos, as dimensões de um terreno ou área. Quando relacionadas a outras curvas de nível, permitem comparar as altitudes e se projetadas sobre um plano horizontal podem apresentar as ondulações, depressões, inclinações etc. de uma superfície conforme figura a seguir.

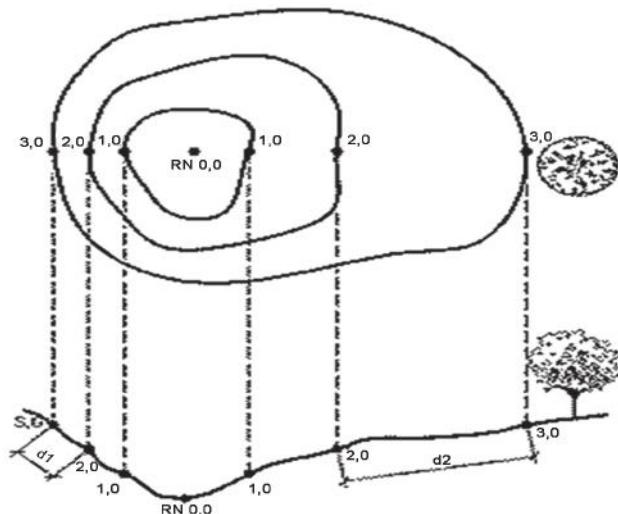


Figura 97: Representação de curva de nível

Fonte: imagem disponível em < [construacaociviltips.blogspot.com](http://construacaociviltips.blogspot.com) >. Acesso em 14/12/2014.

### 3.2 Preparação do terreno/fundações

Começamos pela **terraplanagem** que é acerto da topografia do terreno, de acordo com o projeto de implantação, o projeto executivo e o levantamento altimétrico, cortes, aterros ou ambos.

No caso de **cortes**, segundo Milito, José A. (Técnicas de construção civil e construção de edifícios p.16.), deverá ser adotado um volume de solo correspondente à área da seção multiplicada pela altura média, acrescentando-se um percentual de **empolamento**.

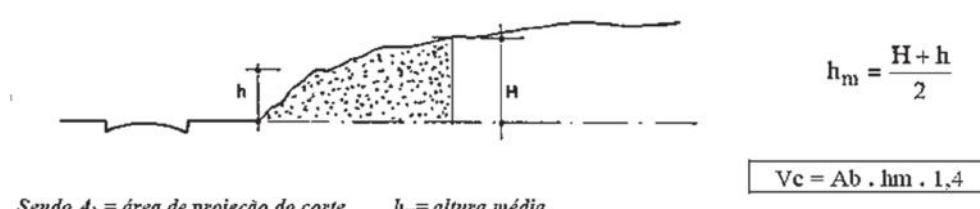


Figura 98: Corte em terreno

Fonte: imagem disponível em < [www.ecstconstrucoes.com](http://www.ecstconstrucoes.com) >. Acesso em 14/12/2014.

Conforme Milito, José A.(Técnicas de construção civil e construção de edifícios p.15.), o **empolamento** é o aumento de volume de um material, quando removido de seu estado natural e é expresso como uma porcentagem do volume no corte.

Abaixo a relação do **empolamento** para alguns materiais.

materiais	%
Argila natural	22
Argila escavada, seca	23
Argila escavada, úmida	25
Argila e cascalho seco	41
Argila e cascalho úmido	11
Rocha decomposta	
75% rocha e 25% terra	43
50% rocha e 50% terra	33
25% rocha e 75% terra	25
Terra natural seca	25
Terra natural úmida	27
Areia solta, seca	12
Areia úmida	12
Areia molhada	12
Solo superficial	43

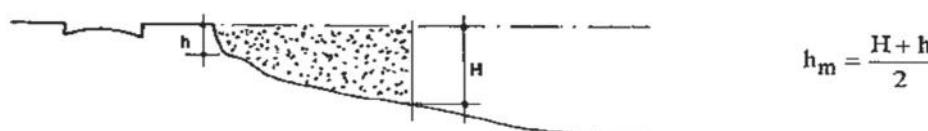
Tabela 2: Relação de empolamentos.

Fonte: imagem disponível em < [www.ecstconstrucoes.com](http://www.ecstconstrucoes.com)442 × 400>. Acesso em 14/12/2014.

### Regra de ouro

**Quando não se conhece o tipo de solo, podemos considerar o empolamento de 30 a 40%.**

Já no caso de **aterros**, conforme Milito, José A. (Técnicas de construção civil e construção de edifícios p.15), deverá ser adotado um volume de solo correspondente a área da seção multiplicada pela altura média, acrescentando em torno de 30% devido a contração considerada que o solo sofrerá, quando compactado.



Sendo  $A_b$  = área de projeção do corte       $h_m$  = altura média

Figura 99: Aterro em terreno

Fonte: imagem disponível em < [www.ecstconstrucoes.com](http://www.ecstconstrucoes.com)716 × 206>. Acesso em 14/12/2014.

O material escolhido para aterros deve ser de preferência de solos arenosos, sem detritos, pedras ou entulhos. Devem ser realizadas camadas sucessivas de, no máximo, 30 cm, devidamente molhadas e apiloadas manual ou mecanicamente.

Já o **canteiro de obras** deverá ser localizado em áreas onde não atrapalhem a circulação de operários veículos e a locação das obras com a construção de um barracão de madeira, chapas compensadas ou ainda containers metálicos que são facilmente transportados para as obras com o auxílio de um caminhão *munck*.

Nesse barracão, serão depositados os materiais (cimento, cal, etc...) e ferramentas que serão utilizados durante a execução dos serviços. Areia, pedras, tijolos, madeiras, aço, deverão estar próximas ao ponto de utilização. Devem ser providenciados pontos de água e luz elétrica. Em zonas urbanas de movimento de pedestres, deve ser feito um tapume, “encaixotamento” do prédio, com tábuas alternadas ou chapas compensadas, para evitar que materiais caiam na rua.

Para o dimensionamento do canteiro de obras, é preciso levar em conta o nº de empreiteiras, a área disponível, os equipamentos necessários, os serviços previstos, os materiais a serem utilizados e é claro o prazo previsto para a obra.

Segundo Milito, José A. (Técnicas de construção civil e construção de edifícios p.22), deve ser feita a **marcação da obra(gabarito)** e em seguida o seu traçado previsto, transferindo as medidas retiradas das plantas para o terreno, marcando os alinhamentos das paredes externas, da construção, determinando assim o esquadro. Isso serve de referência para locar todas as demais paredes, conforme mostrado a seguir.

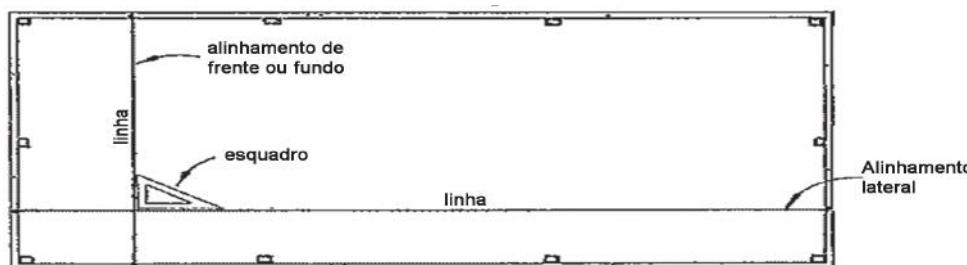


Figura100: Traçado de ângulos retos e paralelas sobre o gabarito

Fonte: imagem disponível em < [construacaociviltips.blogspot.com](http://construacaociviltips.blogspot.com) >. 523 × 256. Acesso em 14/12/2014.

De acordo com Milito, José A. (Técnicas de construção civil e construção de edifícios p.26), a **colocação das estacas**( piquetes) no terreno é realizada com o auxílio de um prumo de centro a cada cruzamento das linhas fixadas por pregos no gabarito conforme mostra a figura a seguir.

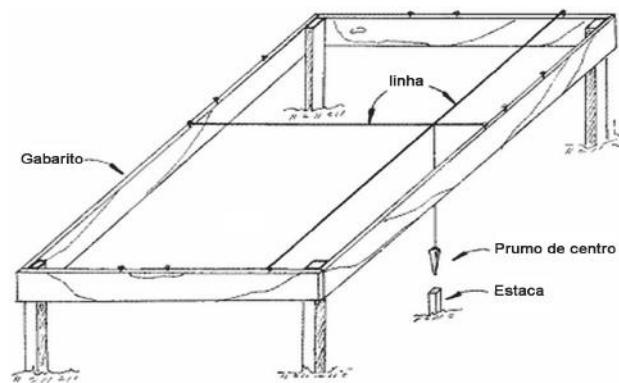


Figura 101: Locação da estaca.

Fonte: Imagem disponível em <[construacaociviltips.blogspot.com](http://construacaociviltips.blogspot.com)>. Acesso em 14/12/2014.

Após a execução das estacas, e, com a saída dos equipamentos e limpeza do local, podemos efetuar, com o auxílio do projeto estrutural de formas, a **localização das “paredes”**, utilizando os *eixos*, para evitarmos o acúmulo de erros provenientes das variações de espessuras das paredes que normalmente têm 25cm para as paredes externas e 15cm para as internas, conforme Milito, José A. (Técnicas de construção civil e construção de edifícios p.26).

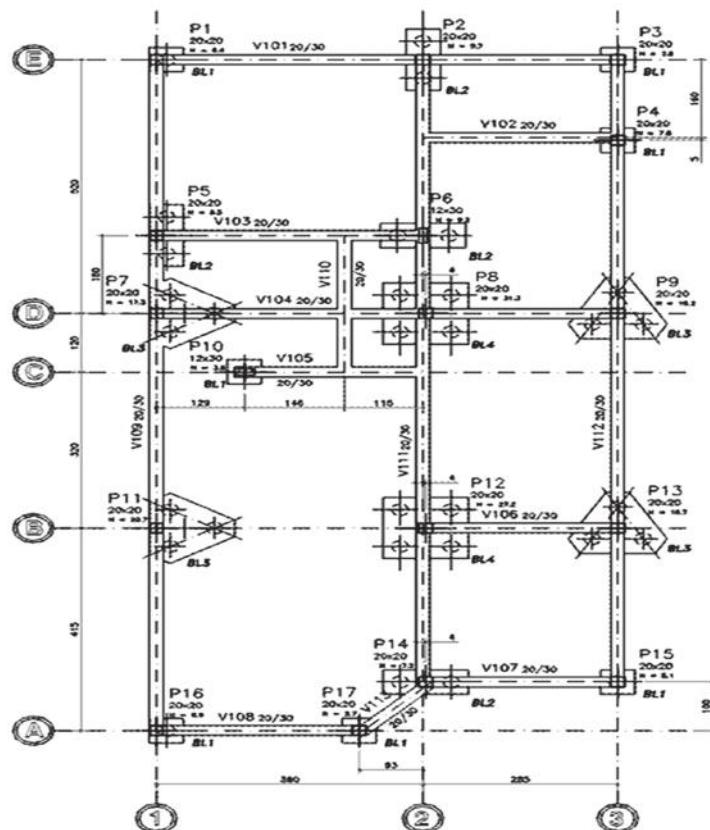


Figura102: Locação da forma de fundação (Projeto de forma locadas pelo eixo)

Fonte: disponível em <[construcaociviltips.blogspot.com](http://construcaociviltips.blogspot.com)>. Acesso em 05/12/2014.

Antes de realizar as fundações é sempre aconselhável a execução de **sondagens**, no sentido de reconhecer o subsolo e escolher a fundação adequada, fazendo com isso, o barateamento das fundações. A sondagem é realizada contando o número de golpes de um martelo em queda livre de massa e altura de queda padronizadas para cravar um mostrador no solo.

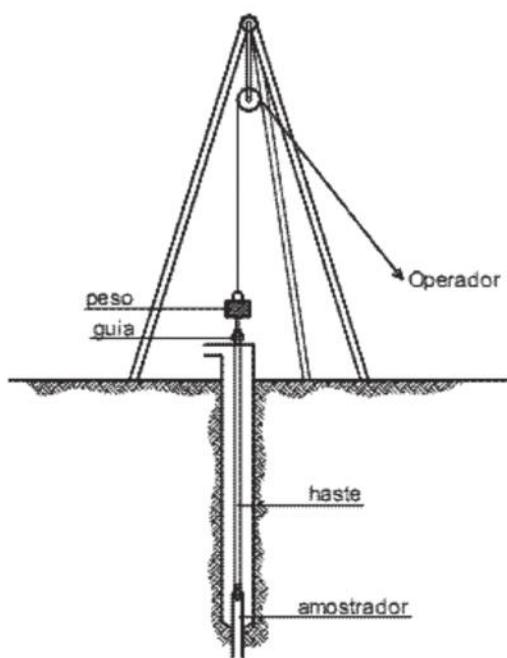


Figura103: Equipamento de sondagem à percussão

Fonte: disponível em < [construcaociviltips.blogspot.com](http://construcaociviltips.blogspot.com) >. Acesso em 05/12/2014.

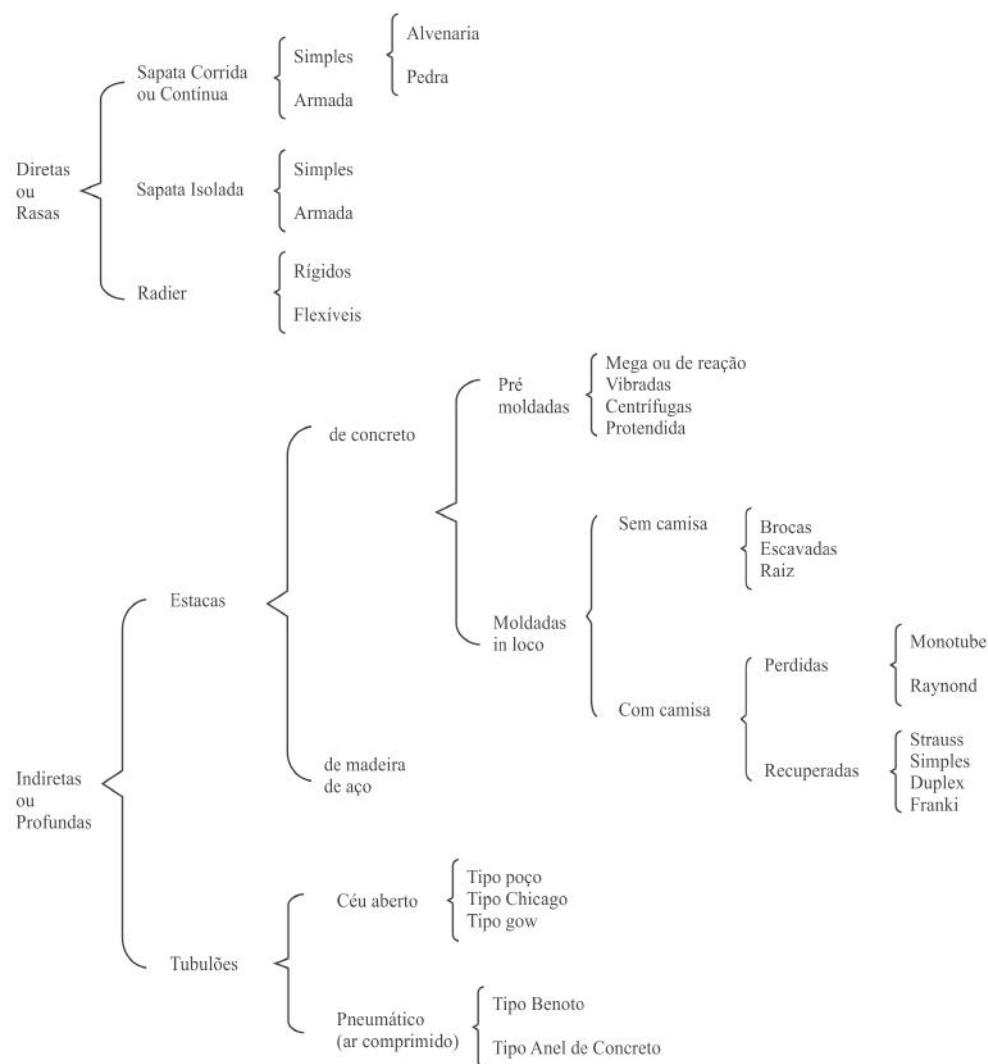
Nos terrenos argilosos, a sondagem deverá ultrapassar todas as camadas. Já nos terrenos arenosos, as sondagens raramente necessitam ultrapassar os 15 a 20m.

Em função do número de golpes, determina-se a resistência à penetração do solo, que é uma *estimativa* da compacidade das areias e da consistência das argilas, (Godoy, 1971).

Com os resultados das sondagens de grandeza e natureza das cargas estruturais e conhecendo as condições de estabilidade, fundações das construções vizinhas, pode-se proceder a escolha do tipo de fundação mais adequada, técnica e economicamente.

O estudo é conduzido inicialmente, pela verificação da possibilidade do emprego defundações diretas. Verificando a impossibilidade da execução das fundações diretas, estuda-se o tipo de fundação profunda mais adequada (fundação indireta).

Segundo Milito, José A. (Técnicas de construção civil e construção de edifícios p.22), os tipos de fundação são os seguintes:



Quadro 2 : Relação dos tipos de fundação.

Fonte: disponível em <[construacaociviltips.blogspot.com](http://construacaociviltips.blogspot.com)>. Acesso em 05/12/2014.

As **fundações diretas** são empregadas onde as camadas do subsolo, logo abaixo da estrutura, são capazes de suportar as cargas e são as mais comuns para obras de pequeno porte.

Como as fundações diretas são normalmente as mais empregadas, vamos nos ater um pouco sobre elas, iniciando pela **sapata de alvenaria** conforme figura a seguir.

A **sapata corrida em alvenaria** segundo Milito, José A. (Técnicas de construção civil e construção de edifícios, p. 38), são utilizadas em obras de pequena área e carga, (edícula sem laje, barraco de obras, abrigo de gás, água etc.). É importante conhecer esse tipo de alicerce, pois foram muito utilizados nas construções antigas e se faz necessário esse conhecimento no momento das reformas e reforços dos mesmos. As etapas de execução são:

a) Abertura de vala:

Profundidade nunca inferiores a 40cm  
 Largura das valas: - parede de 1 tijolo = 45cm  
 parede de 1/2 tijolo = 40cm

Em terrenos inclinados, o fundo da vala é formado por degraus sempre em nível mantendo-se o valor “h” em no mínimo 40 cm e h1, no máximo 50cm, conforme mostra a figura a seguir.

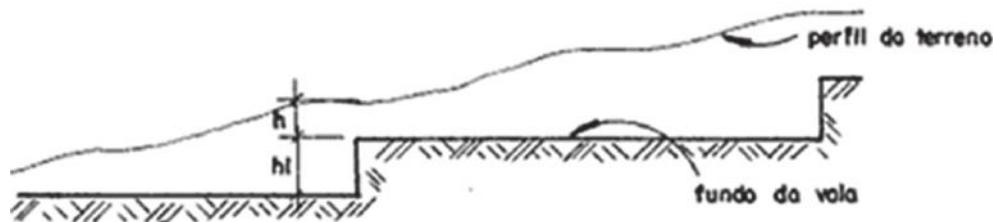


Figura104: Detalhe do nivelamento do fundo da vala.

Fonte: disponível em < [decoracaotop.blogspot.com](http://decoracaotop.blogspot.com) >.454 × 117 .Acesso em 05/12/2014.

**b) Apiloamento**

Se faz manualmente com soquete (maço) de 10 à 20kg com o objetivo unicamente de conseguir a uniformização do fundo da vala e não aumentar a resistência do solo.

**c) Lastro de concreto**

Sobre o fundo das valas, devemos aplicar uma camada de concreto magro de traço 1:3:6 ou 1:4:8 (cimento, areia grossa e pedra 2 e 3) e espessura mínima de 5cm com a finalidade de:

- diminuir a pressão de contato, visto ser a sua largura maior do que a do alicerce;
- uniformizar e limpar o piso sobre o qual será levantado o alicerce de alvenaria.

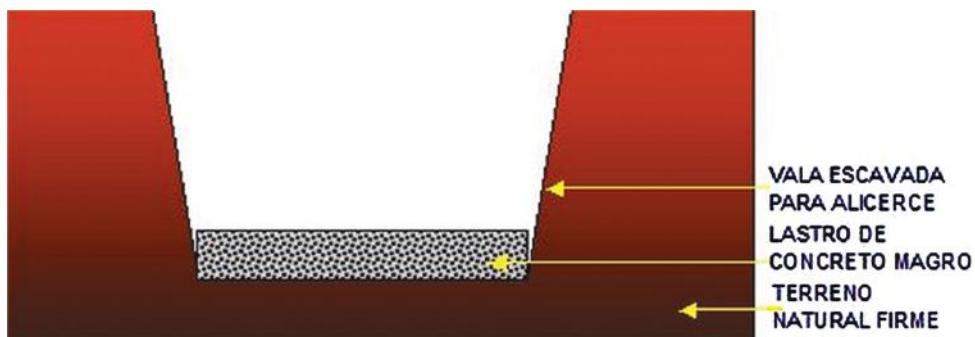


Figura105: lastro de concreto magro.

Fonte: disponível em < [www.ebanataw.com.br](http://www.ebanataw.com.br)>.500 × 175>.Acesso em 14/12/2014.

d) Alicerce de alvenaria (Assentamento dos tijolos)

- ficam semiembutidos no terreno;
- tem espessuras maiores do que a das paredes sendo: paredes de 1 tijolo (feitos com tijolo e meio) e paredes de 1/2 tijolo (feitos com um tijolo);
- seu respaldo deve estar acima do nível do terreno, a fim de evitar o contato das paredes com o solo;
- o tijolo utilizado é o maciço queimado ou requeimado;
- assentamento dos tijolos é feito em nível;
- argamassa de assentamento é de cimento e areia traço 1:4.

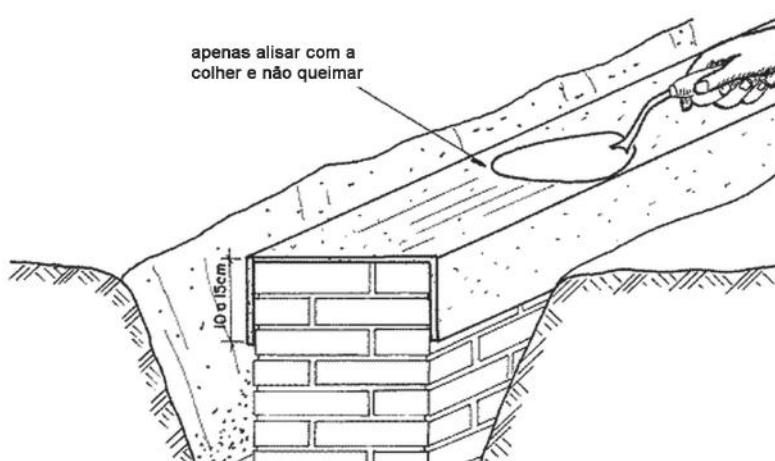


Figura106: lastro de concreto magro sob alvenaria.

Fonte: adaptação da imagem disponível em < [construacaociviltips.blogspot.com](http://construacaociviltips.blogspot.com)>.320 × 222>.Acesso em 14/12/2014.

### e) Cinta de amarração

É sempre aconselhável a colocação de uma cinta de amarração no respaldo dos alicerces. Normalmente, a sua ferragem consiste de barras “corridas”, no caso de pretender a sua atuação como viga deverá ser calculada a ferragem e os estribos.

Sobre a cinta, será efetuada a impermeabilização. Para economizar formas, utilizam-se tijolos em espelho, assentados com argamassa de cimento e areia traço 1:3. A função das cintas de amarração é “amarra” todo o alicerce e distribuir melhor as cargas, não podendo, contudo serem utilizadas como vigas.

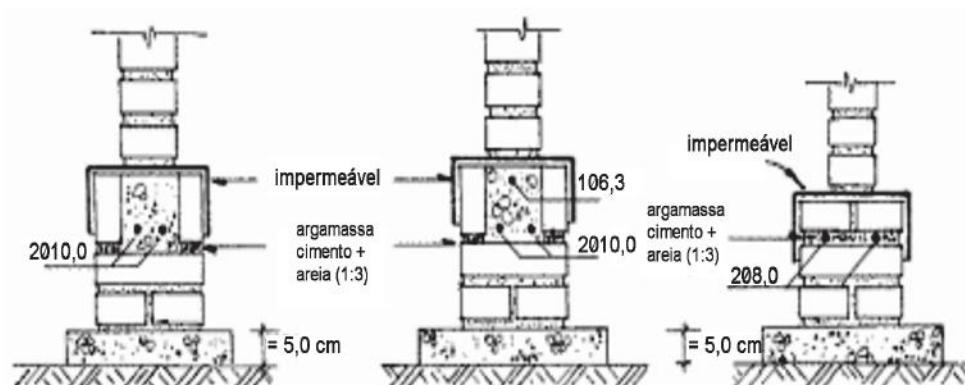


Figura107: sapatas de alvenaria com com cinta de amarração e impermeabilização.

Fonte: adaptação da imagem disponível em < [construcaociviltips.blogspot.com](http://construcaociviltips.blogspot.com) >.597 × 207 >.Acesso em 14/12/2014.

### f) Reaterro das valas

Após a execução da impermeabilização das fundações, podemos reaterrar as valas. O reaterro deve ser feito em camadas de no máximo 20cm bem compactadas.



Figura108: Reaterro e compactacao manual de vala por apiloamento

Fonte: imagem disponível em < [www.bimbon.com.br](http://www.bimbon.com.br) >.237 × 237 >.Acesso em 14/12/2014.

Já as **sapatas isoladas** são fundações de concreto simples ou armado.

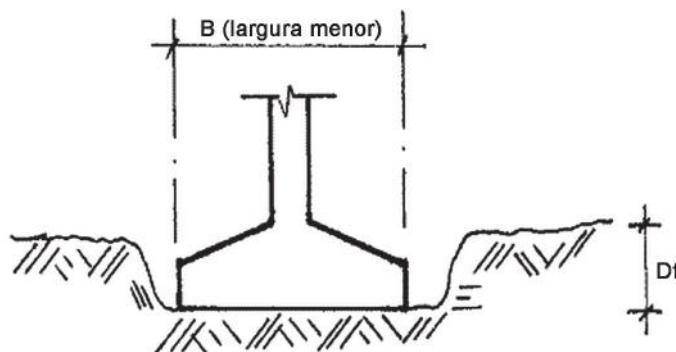


Figura 109: Profundidade de uma sapata isolada (Df).

Fonte: disponível em < [construacaociviltips.blogspot.com](http://construacaociviltips.blogspot.com) >. Acesso em 05/12/2014.

Segundo Milito, José A. (Técnicas de construção civil e construção de edifícios, p.37), podemos utilizar o seguinte critério:

- quando  $Df \leq B$  ..... Fundações diretas
- quando  $Df > B$  ..... Fundações profundas  
(sendo “B” a menor dimensão da sapata).

Quando a camada ideal for encontrada a uma profundidade de 5,0 à 6,0m, podemos adotar brocas, se as cargas forem na ordem de quatro a cinco toneladas.

Em terrenos firmes a mais de 6,0m, devemos utilizar estacas ou tubulões.

As sapatas de **concreto simples** (sem armaduras) possuem grande altura o que lhes confere boa rigidez. Também são denominadas de blocos.

As sapatas de **concreto armado** podem ter formato piramidal ou cônico, possuindo pequena altura em relação a sua base que pode ter forma quadrada ou retangular (formatos mais comuns).

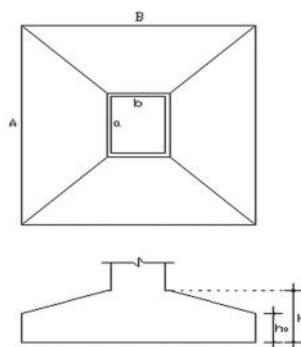


Figura 110: Sapata isolada retangular

Fonte: disponível em < [www.ecivilnet.com](http://www.ecivilnet.com) >. Acesso em 05/12/2014.

**As sapatas corridas** são executadas em concreto armado e possuem uma dimensão preponderante em relação às demais. Podem ser sob paredes ou conforme figura a seguir sob pilares:

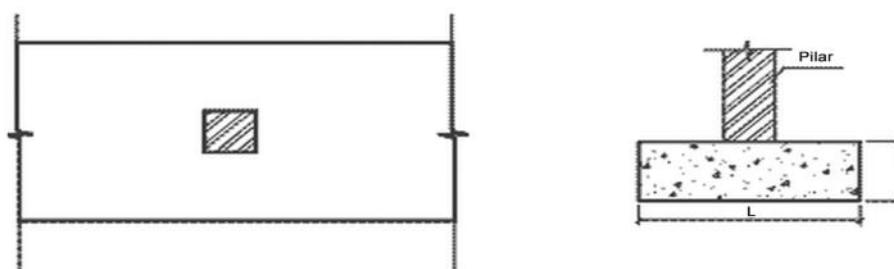


Figura 111: Sapata corrida sob pilar

Fonte: disponível em < [construacaociviltips.blogspot.com](http://construacaociviltips.blogspot.com) >. Acesso em 05/12/2014.

Já a fundação tipo **radier** ocorre quando todas as paredes ou todos os pilares de uma edificação transmitem as cargas ao solo através de uma única sapata, conforme mostra a figura abaixo.

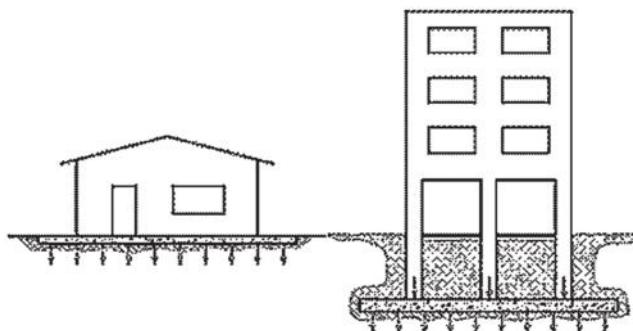


Figura 112: radier

Fonte: disponível em < [construacaociviltips.blogspot.com](http://construacaociviltips.blogspot.com) >. Acesso em 05/12/2014.

Com a finalidade de proteger nossa fundação e evitar problemas futuros nas paredes da edificação é recomendável realizar uma **impermeabilização**.

Os **serviços de impermeabilização** representam uma pequena parcela do custo e do volume de uma obra, quando anteriormente planejada. As falhas corrigidas a posteriori somam muitas vezes o custo inicial. A impermeabilização das edificações não é uma prática moderna. Os romanos empregavam clara de ovos, sangue, óleos, etc. para impermeabilizar saunas, aquedutos. Já no Brasil, nas cidades históricas, existem igrejas e pontes onde a argamassa das pedras foi aditivada com óleo de baleia.

Atualmente, dispomos de produtos desenvolvidos especialmente para evitar a ação prejudicial da água.

Podemos dividir os **tipos de impermeabilização**, de acordo com o ataque de água:

- contra a pressão hidrostática;
- contra a infiltração;
- contra a umidade do solo.

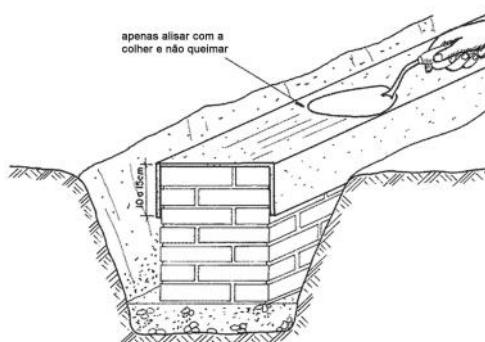


Figura 113: Detalhe da aplicação da argamassa impermeável

Fonte: disponível em < [construacaociviltips.blogspot.com](http://construacaociviltips.blogspot.com) >. Acesso em 05/12/2014.

O tempo de duração de uma impermeabilização deverá corresponder ao tempo de uso de uma construção. Sua substituição envolve alto custo e transtorno aos usuários.

Finalmente, existem casos que, para maior proteção da impermeabilização dos alicerces e também das paredes em arrimo, necessitamos executar **drenos**, para garantir bons resultados.

Os **drenos** devem ser estudados para cada caso, tendo em vista o tipo de solo e a profundidade do lençol freático, etc. sendo os horizontais (figura a seguir) os mais comumente usados.

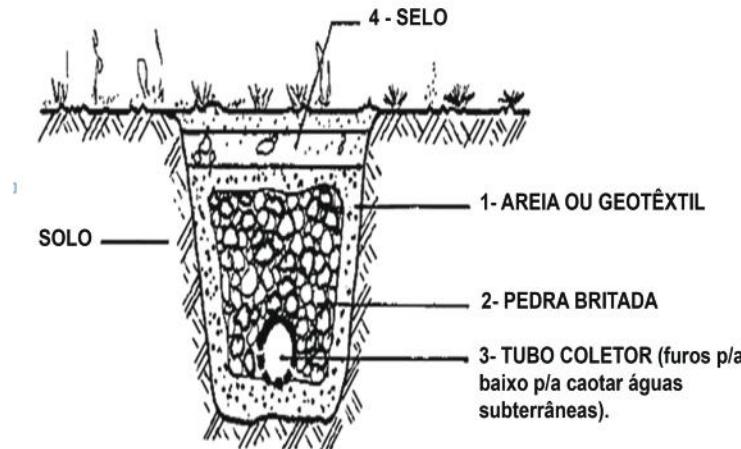


Figura 114: dreno horizontal

Fonte: disponível em <[construacaociviltips.blogspot.com](http://construacaociviltips.blogspot.com)>. Acesso em 05/12/2014

### **3.3 Alvenaria**

Conforme Milito, José A. (Técnicas de construção civil e construção de edifícios), “alvenaria é um conjunto coeso e rígido, de tijolos ou blocos (elementos de alvenaria) unidos entre si por argamassa”.

A alvenaria pode ser empregada na confecção de diversos elementos construtivos (paredes, abóbadas, sapatas, etc.) e pode ter função estrutural de vedação etc. Quando a alvenaria é empregada na construção para resistir a cargas, ela é chamada **alvenaria resistente**, pois além do seu peso próprio, ela suporta cargas (peso das lajes, telhados, pavimento superior, etc.)

Quando a alvenaria não é dimensionada para resistir a cargas verticais além de seu peso próprio é denominada **alvenaria de vedação**.

As paredes utilizadas como elemento de vedação devem possuir características técnicas que são:

- Resistência mecânica.
- Isolamento térmico e acústico.
- Resistência ao fogo.
- Estanqueidade.
- Durabilidade.

As alvenarias de tijolos e blocos cerâmicos ou de concreto são as mais utilizadas, mas existem investimentos crescentes no desenvolvimento de tecnologias para industrialização de sistemas construtivos aplicando materiais diversos.

Os métodos tradicionais de alvenaria utilizam os seguintes tipos de **tijolos de argila (barro) cozido** com formato de um paralelepípedo:

**Tijolo comum** (maciço, caipira) obtidos após a queima a 900 a 1000°C.

Resistência à compressão: 20kgf/cm<sup>2</sup>

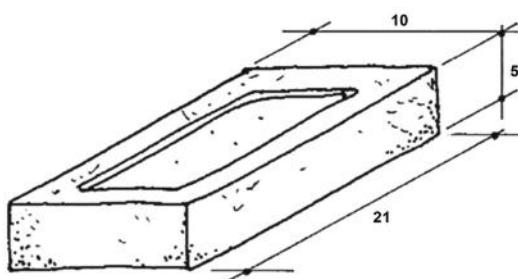


Figura 115: tijolo comum

Fonte: imagem disponível em <[www.ebah.com.br](http://www.ebah.com.br)>. Acesso em 15/12/2014.

**Tijolo “baiano”** (furado) produzidos a partir da cerâmica vermelha por extrusão.

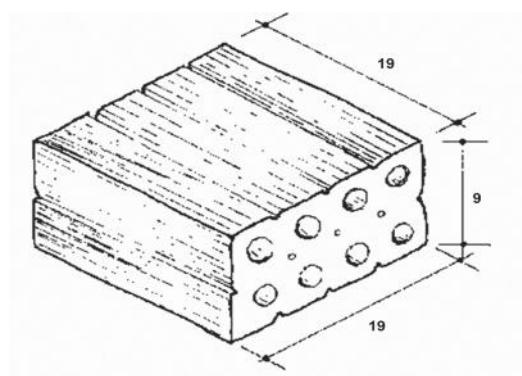


Figura 116: tijolo baiano

Fonte: imagem disponível em <[www.ebah.com.br](http://www.ebah.com.br)>. Acesso em 15/12/2014.

**Tijolo laminado** (cerâmico) utilizado para executar paredes de tijolos que podem ser vistos.

Resistência à compressão: 35 kgf/cm<sup>2</sup>

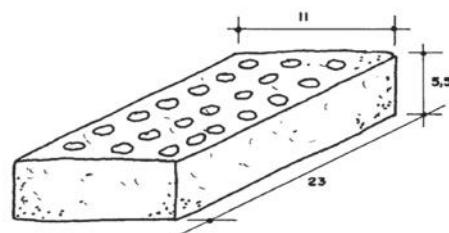


Figura 117: tijolo laminado

Fonte: imagem disponível em <[arga-brasil.blogspot.com/1107x607](http://arga-brasil.blogspot.com/1107x607)>. Acesso em 15/12/2014.

**3.3.4 Blocos de Concreto** são muito utilizados atualmente para acabamentos rústicos. Possuem um formato retangular, fabricados com pedra, cimento, areia, pó de pedra e água através de uma prensa hidráulica, dosando-se racionalmente os componentes citados, com diversas dimensões tabeladas pelo mercado.

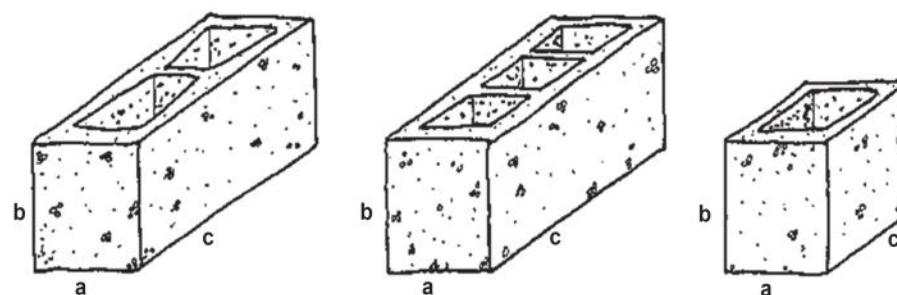


Figura 118: bloco de concreto

Fonte: imagem disponível em <[arga-brasil.blogspot.com/2117x640](http://arga-brasil.blogspot.com/2117x640)>. Acesso em 15/12/2014.

Seja qual for o tijolo escolhido, após 24 horas, no mínimo de impermeabilização, começa-se a **elevação da alvenaria** (paredes).

O serviço é iniciado pelos cantos após o assentamento da primeira fiada para que seja esticada uma linha entre os dois cantos já levantados, fiada por fiada, garantindo o prumo (verticalidade) e horizontalidade (escantilhão) do restante da parede, conforme mostrado na figura a seguir.

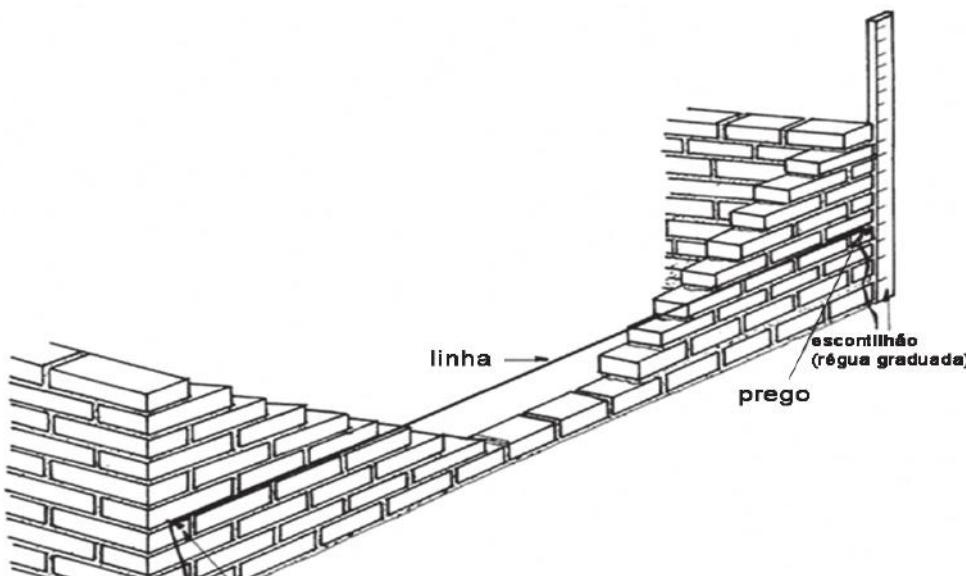


Figura 119: Detalhe do nivelamento da elevação da alvenaria

Fonte: imagem disponível em < [arga-brasil.blogspot.com](http://arga-brasil.blogspot.com) >. Acesso em 15/12/2014.

A argamassa de assentamento utilizada é de cimento, cal e areia no traço 1:2:8.

É muito importante o uso correto do prumo e o cuidado na colocação de argamassa e do assentamento dos tijolos sobre a argamassa com a face rente à linha, batendo e acertando com a colher, conforme mostrado nas figuras a seguir.

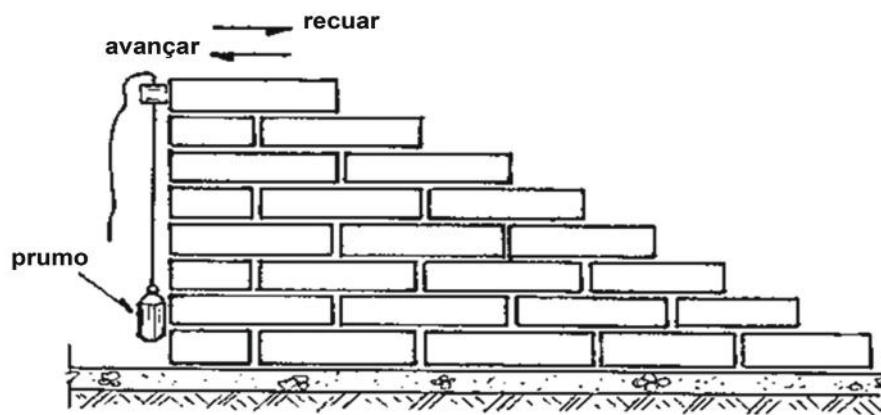


Figura 120: Detalhe do prumo das alvenarias

Fonte: imagem disponível em < [arga-brasil.blogspot.com](http://arga-brasil.blogspot.com) >. Acesso em 15/12/2014.

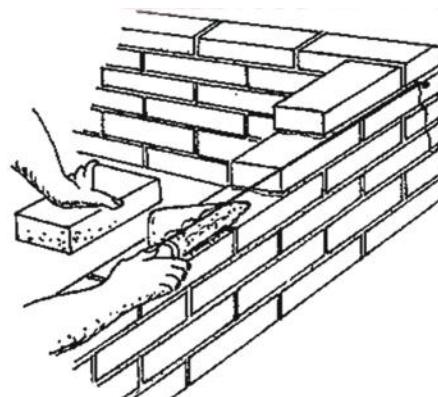


Figura 121: Colocação da argamassa de assentamento.

Fonte: imagem disponível em < [construacaociviltips.blogspot.com](http://construacaociviltips.blogspot.com) >. Acesso em 15/12/2014.

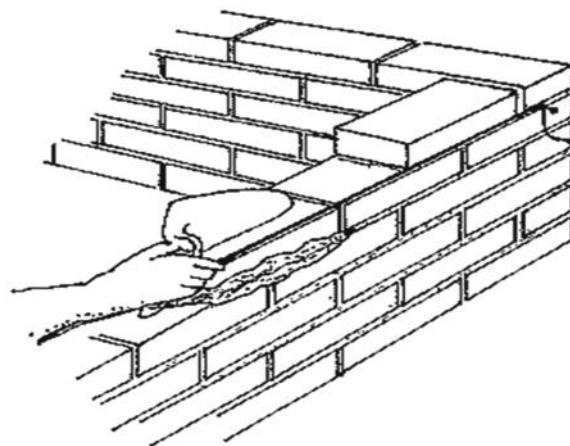


Figura 122: Assentamento do tijolo.

Fonte: imagem disponível em < [construacaociviltips.blogspot.com](http://construacaociviltips.blogspot.com) >. Acesso em 15/12/2014.

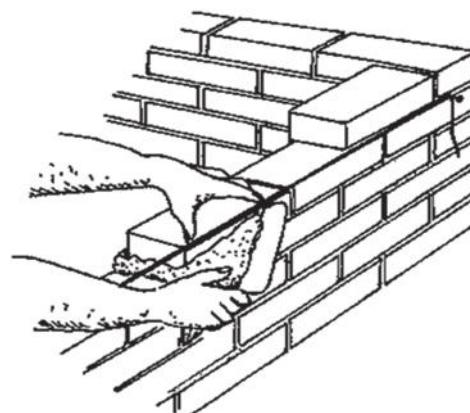


Figura 123: Retirada do excesso de argamassa.

Fonte: imagem disponível em < [decoracaotop.blogspot.com](http://decoracaotop.blogspot.com) >. Acesso em 15/12/2014.

Como os tijolos apresentam diferenças dimensionais, deve-se “aparelhar” uma das faces, normalmente a **externa**, por motivos estéticos e por já estarem os andaimes montados em frente. Quando as paredes atingirem a altura de 1,5m aproximadamente, deve-se providenciar o primeiro plano de andaimes. O segundo na altura da laje, se for sobrado. Já o terceiro 1,5m acima da laje, e assim sucessivamente.

Os tijolos devem ser assentados (“**amarrados**”) com as **juntas desencontradas** para garantir uma maior resistência e estabilidade dos painéis.

Segundo Milito, José A. (Técnicas de construção civil e construção de edifícios) “é de grande importância que os cantos sejam executados corretamente, pois como já visto, as paredes iniciam-se pelos cantos.”

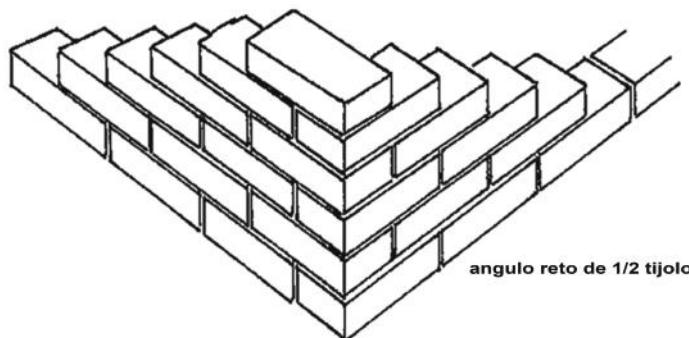


Figura 124: Canto em parede de meio tijolo no ajuste comum.

Fonte: imagem disponível em < [www.4shared.com/526x219](http://www.4shared.com/526x219) >. Acesso em 15/12/2014.

Onde a carga é pequena (varandas, muros etc.), os **pilares** da edificação podem ser executados somente em alvenaria, sendo os centros preenchidos por concreto, conforme mostrado a seguir.

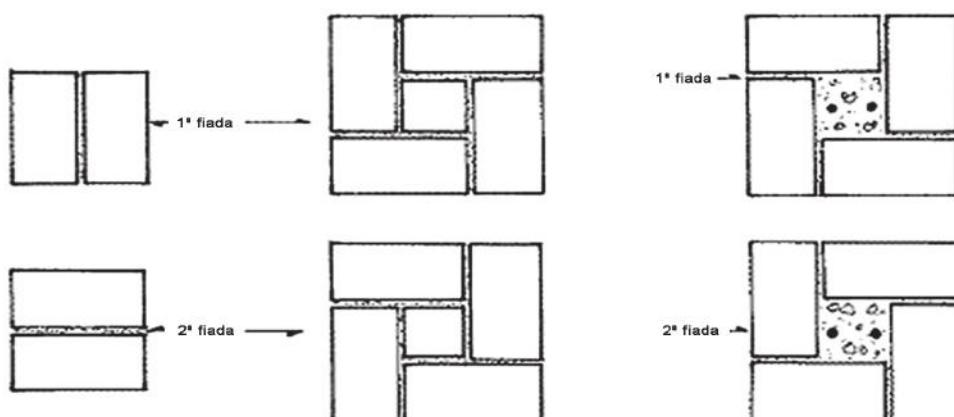


Figura 125: Exemplo de pilares de alvenaria.

Fonte: imagem disponível em < [construcaociviltips.blogspot.com/526x272](http://construcaociviltips.blogspot.com/526x272) >. Acesso em 15/12/2014.

Uma das vantagens de se usar o tijolo maciço é que ele pode ser dividido em partes facilitando a execução da obra.

Podemos dividi-lo pela metade ou em  $\frac{1}{4}$  e  $\frac{3}{4}$  de acordo com a necessidade.

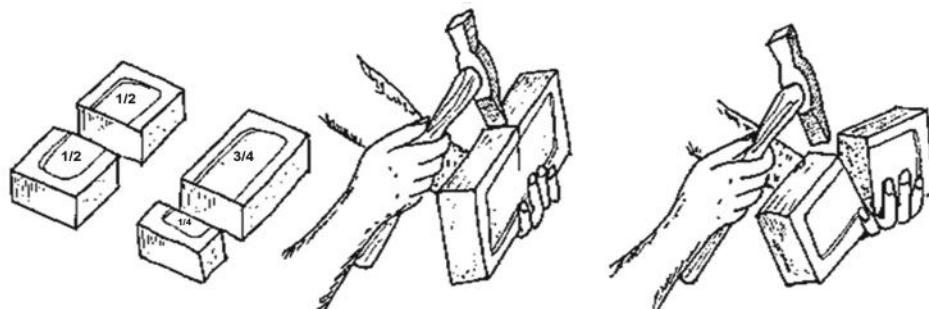


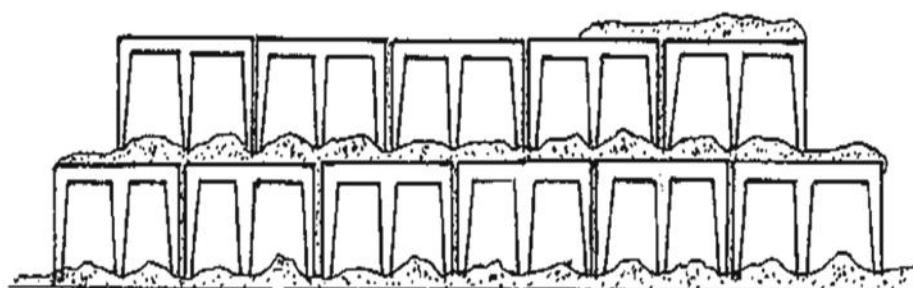
Figura 126: Corte do tijolo maciço.

Fonte: imagem disponível em <[arga-brasil.blogspot.com](http://arga-brasil.blogspot.com)> 2322 × 747. Acesso em 15/12/2014.

Caso se opte pela utilização de **tijolos de concreto vibrado** (paredes de blocos de concreto), o processo é semelhante ao descrito anteriormente para tijolos maciços começando pelos cantos, utilizando o escantilhão para o nível da fiada e o prumo.

Conforme Milito, José A. (Técnicas de construção civil e construção de edifícios, p.73), “a argamassa de assentamento dos blocos de concreto é mista composta por cimento cal e areia no traço 1:1/2:6”.

Ainda segundo Milito, José A. (Técnicas de construção civil e construção de edifícios, p.73) “apresenta como vantagem principal a maior facilidade e rapidez (produtividade) no assentamento e como desvantagem o fato de não poder ser cortado (dividido)”.



**Detalhe do assentamento do bloco de concreto**

Figura 127: assentamento do bloco de concreto.

Fonte: adaptação da imagem disponível em <[www.ebah.com.br](http://www.ebah.com.br)> 2041 × 823. Acesso em 15/12/2014.

A “amarração” dos cantos e de parede interna com externa se faz utilizando **ferragem de aço** a cada três fiadas ou utilizando um **pilarete de concreto** no encontro das alvenarias, conforme mostra a figura a seguir.

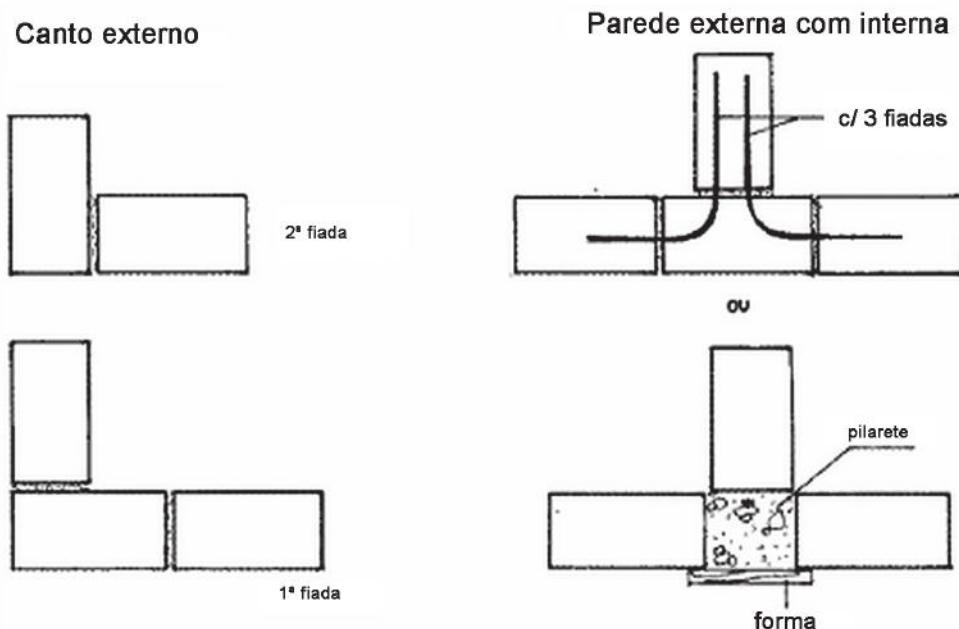


Figura 128: Detalhe de execução dos cantos.

Fonte: imagem disponível em <[construcaociviltips.blogspot.com](http://construcaociviltips.blogspot.com)> 520 × 343> Acesso em 15/12/2014.

Já as **paredes de tijolo furado** são utilizadas para diminuir o peso das estruturas. Como não oferecem grande resistência, só devem ser aplicados com a função de vedarem um painel na estrutura de concreto e, sobre suas paredes, não se deve aplicar nenhuma carga direta.

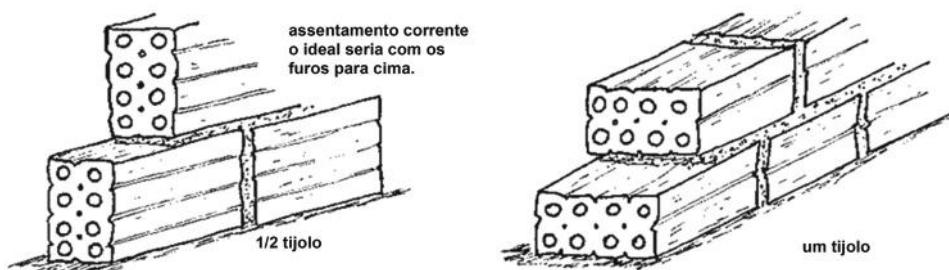


Figura 129: Execução de alvenaria utilizando tijolos furados.

Fonte: imagem disponível em <[tamoios.wordpress.com](http://tamoios.wordpress.com)> 300 × 92 > Acesso em 15/12/2014.

A “amarração” dos cantos e da parede interna com as externas, devido às diferenças dimensionais, só se faz através de **pilares de concreto**, conforme mostrado a seguir.

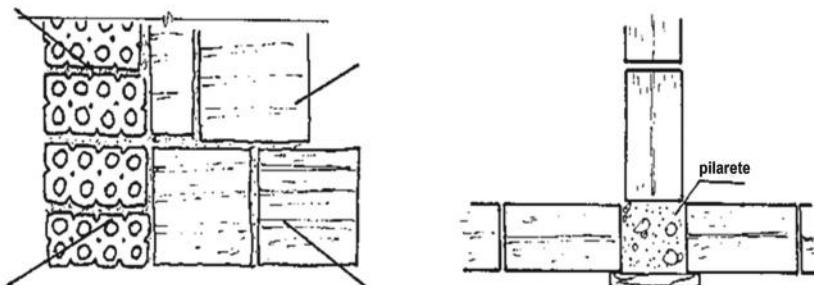


Figura 130: Exemplo de amarração nas alvenaria de tijolo furado.

Fonte: imagem disponível em < construcaociviltips.blogspot.com586 × 189 > Acesso em 15/12/2014.

No local onde serão fixadas as **portas e janelas**, é necessário deixar os respectivos **vãos na alvenaria**, conforme mostramos a seguir.

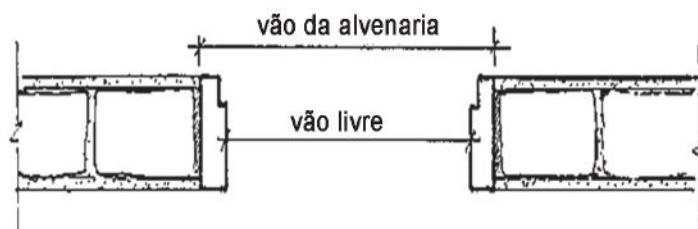


Figura 131: Vão de alvenaria.

Fonte: imagem disponível em < arga-brasil.blogspot.com1411 × 304 > Acesso em 15/12/2014.

No caso das portas, os vãos já são destacados na primeira fiada da alvenaria e das janelas na altura do peitoril. A medida do batente deve ser acrescida ao vão livre da esquadria.

Segundo Milito, José A. (Técnicas de construção civil e construção de edifícios, p.75) “sobre o vão das portas e sobre e sob os vãos das janelas devem ser construída *vergas*, para proteção das esquadrias e distribuição das cargas.

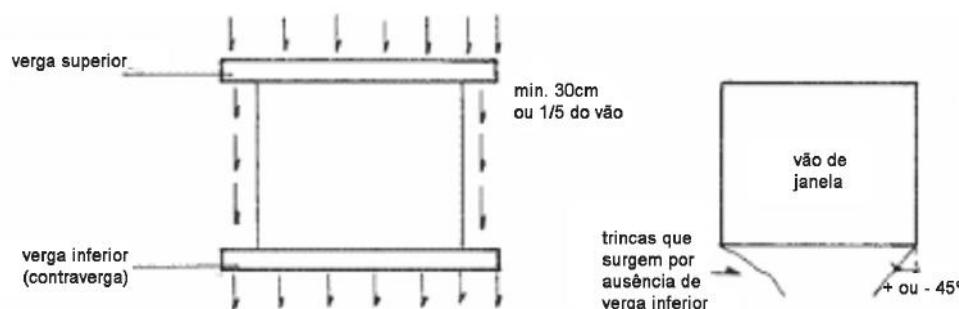


Figura 132: Vergas sobre e sob os vãos.

Fonte: imagem disponível em < construcaociviltips.blogspot.com400 × 118 > Acesso em 15/12/2014.

Ao chegar com as paredes à altura da laje, especialmente em vãos pequenos, utiliza-se uma **cinta de amarração** sob a laje e sobre todas as paredes que dela recebem carga, para “**amarrá-las**” e **distribuir cargas**, conforme mostrado a seguir.

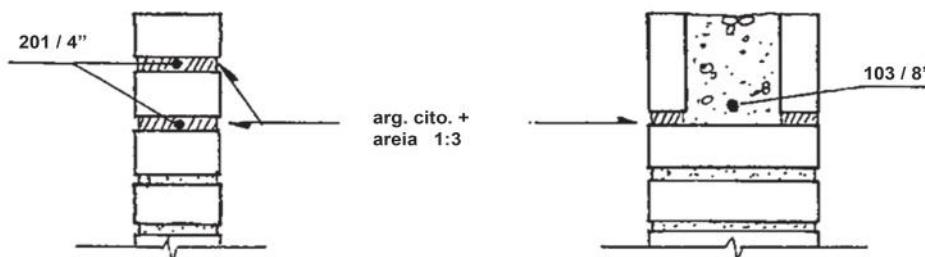
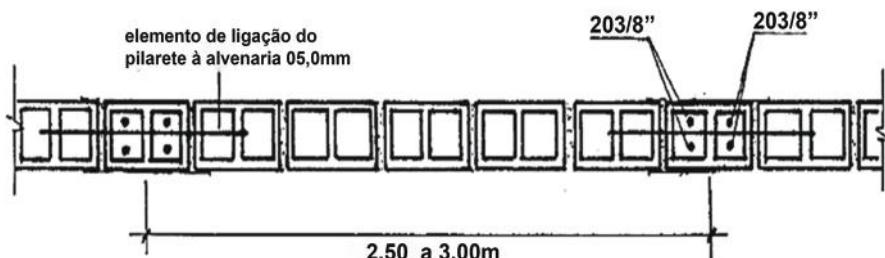


Figura 133: Cinta de amarração em alvenaria de tijolo maciço.

Fonte: imagem disponível em < [cimento.org](http://cimento.org) 1341 × 454> Acesso em 15/12/2014.

Para isolamento das divisas do terreno, **os muros** podem ser executados em alvenaria de **bloco de concreto** (14 x 19 x 39), tijolo maciço ou tijolo furado, tomando o cuidado de deixar a cada 10,00 a 15,00m uma **junta de dilatação** de 1,0cm, evitando-se assim a formação de trincas devido a sua esbeltez e sofrer variação térmica e ação dos ventos.

Os pilares utilizam os próprios furos dos blocos para preenchimento com “**grout**”,



**Detalhe dos pilares executados nos blocos**

Figura 134: Pilares executados nos blocos.

Fonte: adaptação de imagem disponível em < [arga-brasil.blogspot.com](http://arga-brasil.blogspot.com) 1748 × 391 > Acesso em 15/12/2014,

Se optarmos pelos tijolos furados e o maciços, devemos quase sempre revestir-los. Portanto a cada 2,5 a 3,0m executa-se um pilarete de 10 x 25, com o auxílio de formas de madeira, conforme mostra a figura a seguir.

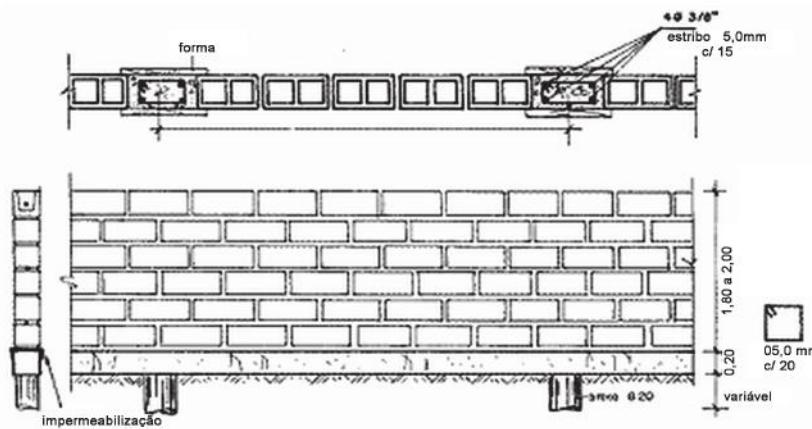


Figura 135: Execução de um muro de tijolo maciço.

Fonte: imagem disponível em < construcaociviltips.blogspot.com575 x 311 > Acesso em 15/12/2014.

Quanto a sua **fundaçao**, podemos executar um alicerce em sapata corrida de concreto apoiadas em solo firme a uma profundidade mínima de 40cm, tomando o cuidado de deixar as valas do alicerce do muro em nível para evitarmos esforços na alvenaria, o que poderia ocasionar o aparecimento de fissuras.

Segundo Milito, José A. (Técnicas de construção civil e construção de edifícios, p.82), além de impermeabilizarmos através de argamassa e impermeabilizantes, para evitar a presença de umidade na alvenaria de elevação do muro, devemos prever também uma cinta de amarração, no mínimo, no meio e no respaldo da alvenaria, que tem a função de interligar os pilares com a alvenaria.

Junto com os tijolos, a **argamassa** é o outro componente que forma a parede de alvenaria não armada cujas funções são:

- unir solidamente os elementos de alvenaria.
- distribuir uniformemente as cargas.
- vedar as juntas impedindo a infiltração de água e a passagem de insetos, etc.

A argamassa deve ter uma consistência tal que não “agarre” na colher do pedreiro, não endureça rapidamente, distribui-se com facilidade ao ser assentada, enfim que se mantenha suficientemente plástica o tempo todo necessário para os ajustes de nível e de prumo.

As argamassas podem ser preparadas manualmente ou através do uso de uma betoneira.

Segundo Milito, José A. (Técnicas de construção civil e construção de edifícios, p.84), a tabela abaixo dá o “traço” de argamassa em latas de 18litros para argamassa de assentamento.

Aplicação	Traço	Rendimento por saco de cimento
Alvenaria de tijolos de barro cozido (maciço)	1 lata de cimento 2 latas de cal 8 latas de areia	10m <sup>2</sup>
Alvenaria de tijolos baianos ou furados	1 lata de cimento 2 latas de cal 8 latas de areia	16m <sup>2</sup>
Alvenaria de blocos de concreto	1 lata de cimento 1/2 lata de cal 6 latas de areia	30m <sup>2</sup>

Tabela 3: “Traço” de argamassa

Fonte: imagem disponível em < [construcaociviltips.blogspot.com](http://construcaociviltips.blogspot.com) > 460 × 220 Acesso em 15/12/2014.

Seu assentamento pode ser feito pelo método tradicional, onde o pedreiro espalha a argamassa com a colher e depois pressiona o tijolo ou bloco conferindo o alinhamento e o prumo, conforme mostrado a seguir,

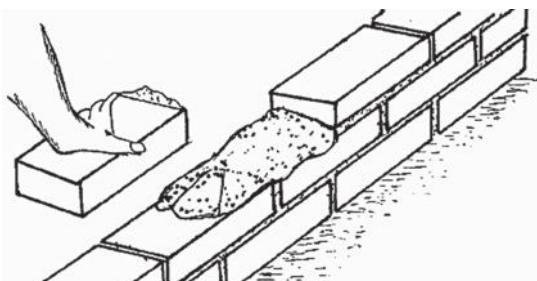


Figura 136: Assentamento tradicional.

Fonte: imagem disponível em < [tamoios.wordpress.com](http://tamoios.wordpress.com) > 300 × 194 Acesso em 15/12/2014.

ou “**em cordão**” onde o pedreiro forma dois cordões de argamassa, melhorando desempenho da parede em relação a penetração de água de chuva, ideal para paredes em alvenaria aparente, conforme mostra a figura a seguir.

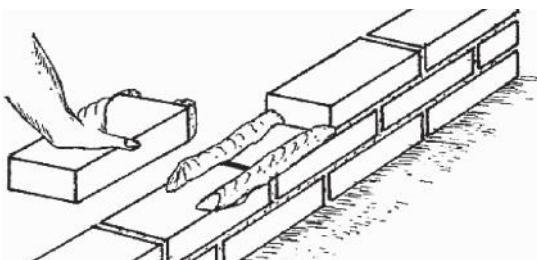


Figura 137: Assentamento em cordão.

Fonte: imagem disponível em < [www.ebah.com.br](http://www.ebah.com.br) > 1129 × 813 Acesso em 15/12/2014.

No caso de **alvenaria aparente**, deve-se **frisar** a junta de argamassa, comprimindo-a, conferindo mais resistência além de dar um melhor efeito estético, conforme figura a seguir.



**Tipos de frisos**

Figura 138: Tipos de frisos.

Fonte: imagem disponível em <[argabrasil.blogspot.com](http://argabrasil.blogspot.com)> 1954 × 348 > Acesso em 15/12/2014.

Os **frisos a, b, c** são os mais aconselháveis pois evitam o acúmulo de água.

### 3.4 Laje e Forros

Existem várias opções de forro que serão adotados no projeto conforme o fim a que se destina para melhorar a acústica ou simplesmente para fins estéticos e de acabamento.

**Forro de madeira:** feito de peças de pinho, pinus, ipê ou jatobá.

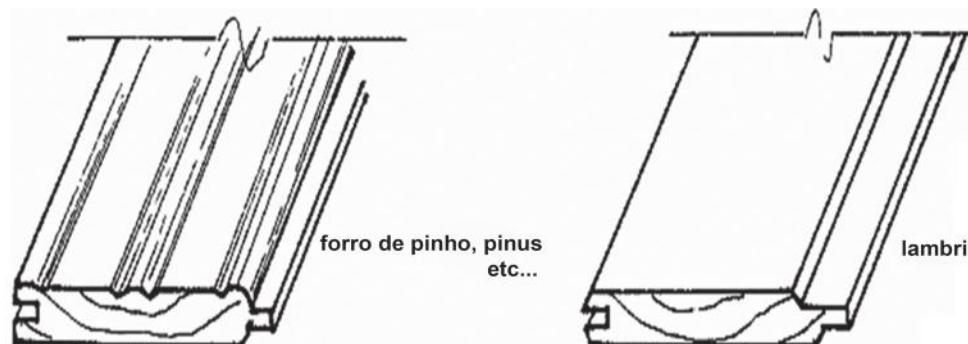


Figura 139: Forro de madeira.

Fonte: imagem disponível em <[decoracaotop.blogspot.com](http://decoracaotop.blogspot.com)> 628 × 158 > Acesso em 15/12/2014.

Podem ser fixados nas estruturas do telhado,

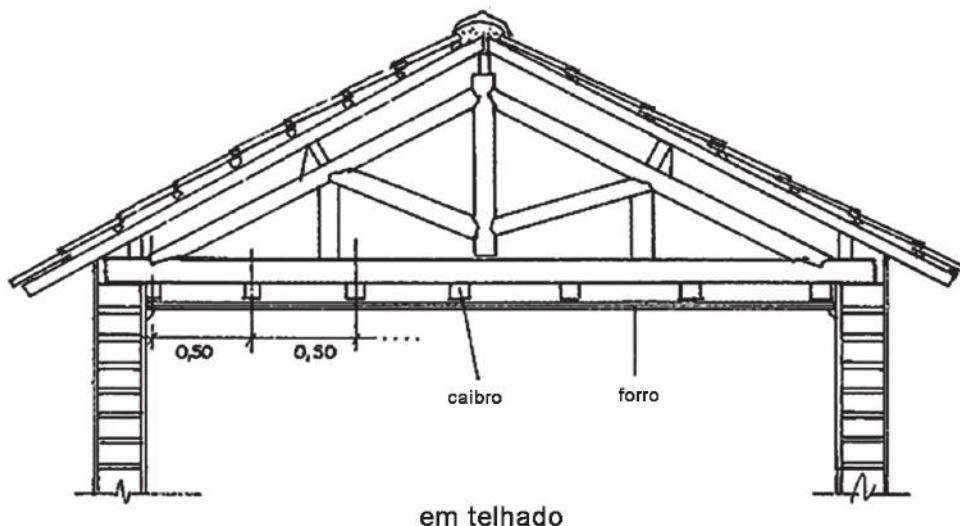


Figura 140: Forro de madeira.

Fonte: imagem disponível em < [construacaociviltips.blogspot.com](http://construacaociviltips.blogspot.com) > 615 × 358> Acesso em 15/12/2014.

ou na laje e em tirantes para execução de rebaixos.

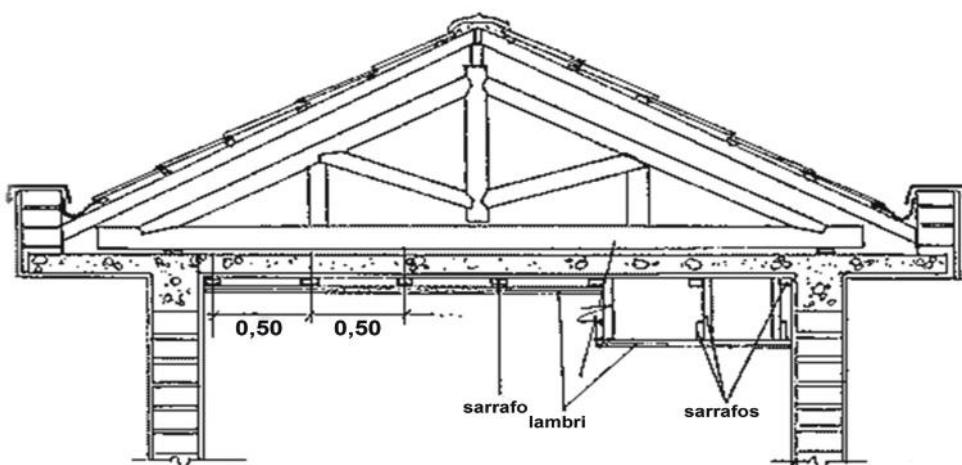


Figura 141: Forro de madeira.

Fonte: imagem disponível em < [construacaociviltips.blogspot.com](http://construacaociviltips.blogspot.com) > 542 × 311> Acesso em 15/12/2014.

**3.4.2 Laje pré-fabricada:** As mais usadas são a laje pré-fabricada, utilizando concreto com 18 a 20 Mpa armado com uma ferragem de  $\varnothing$  6,3mm, podendo ficar apoiadas sobre alvenaria, em vigas de concreto ou em balanço.

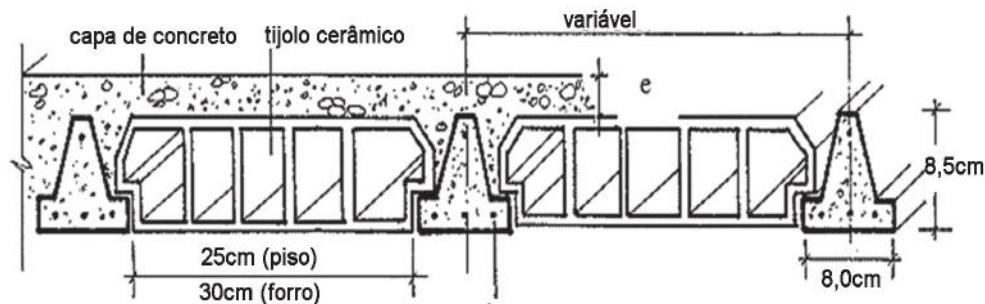


Figura 142: Laje pré-fabricada.

Fonte: imagem disponível em < [construacaociviltips.blogspot.com](http://construacaociviltips.blogspot.com) >. 616 x 176 . Acesso em 15/12/2014.

Os **vãos livres** máximos variam e são **tabelados** conforme o tipo de apoio e cargas utilizados, da mesma forma que o **consumo dos materiais** (pedra, areia, cimento) utilizados por m<sup>2</sup> da laje construída.

**3.4.3 Laje treliça:** nelas a viga pré-fabricada é constituída de armadura em forma de **treliça** e, após concretada, promove uma perfeita solidarização, tendo ainda a possibilidade de utilizar armadura transversal, sendo que o enchimento pode ser de concreto ou cerâmico, utilizando concreto com 18 a 20 Mpa armado, armadura de Ø 6,3mm a cada 33cm, podendo ficar apoiadas diretamente sobre a laje, o que permite a passagem de tubulações.

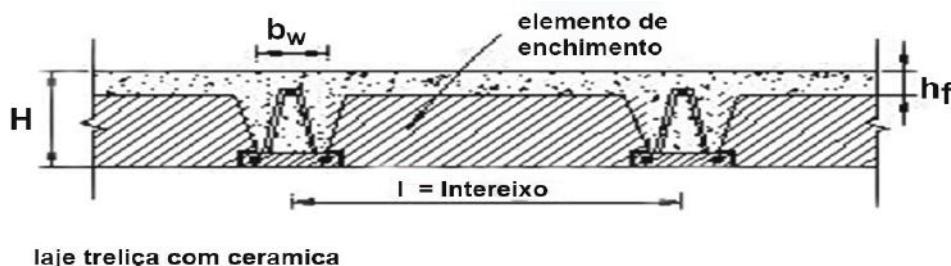


Figura 143: Laje treliçada.

Fonte: imagem disponível em < [www.laconcrel.com.br](http://www.laconcrel.com.br) >. 335 x 141 . Acesso em 15/12/2014.

Na laje treliça, temos facilidade na execução de **nervuras** perpendicular as vigotas, para reforços em aberturas do tipo domos, pergolados, e no seu transporte manual.

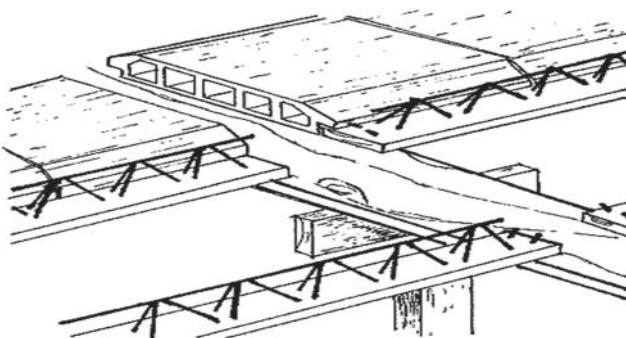


Figura 144: Nervuras para manuseio de lajes treliça.

Fonte: imagem disponível em < [construacaociviltips.blogspot.com](http://construacaociviltips.blogspot.com) >. Acesso em 15/12/2014.

As em “treliças” permitem obter uma perfeita planimetria dos tetos, maior rapidez e facilidade de rebocar e consequentemente menor consumo de argamassa, além de garantir a inexistência de fissuras nos tetos, bem facilidade de manuseio, transporte e montagem, dada à leveza da vigota, de aproximadamente 12kg por metro linear.

**Montagem e execução das lajes pré-fabricadas:** quando as paredes estiverem com 1,00m de altura, devem ser tiradas as medidas para a confecção das vigas. Chegando as paredes no seu respaldo, executa-se a cinta de amarração ou uma viga armada, sobre a qual se apoia ou se engastam as vigotas da laje pré-fabricada, e o escoramento dos vãos superiores a 1,50m para as lajes pré-fabricadas “comuns” e 1,20 a 1,4 m para as lajes treliça, colocando um pontalete a cada metro.

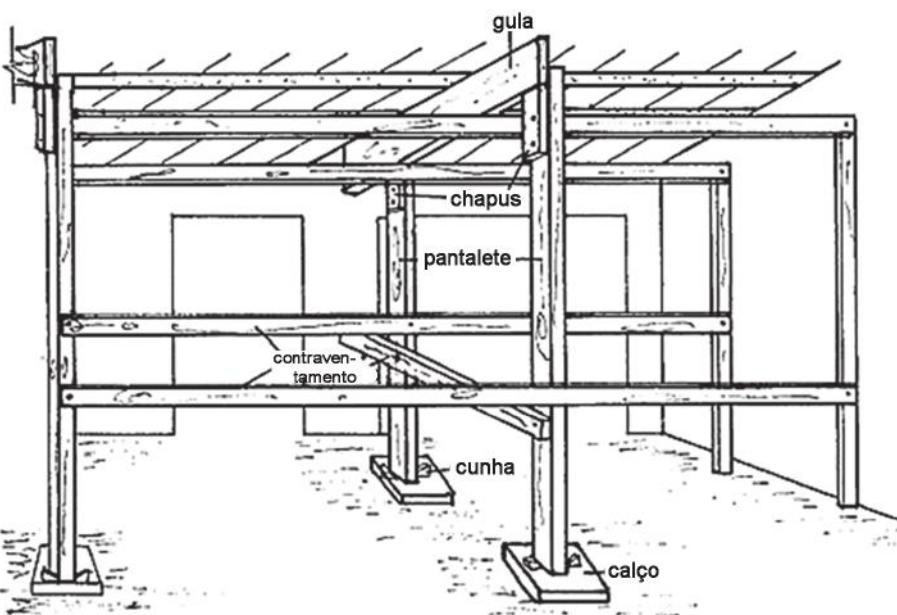


Figura 145: Exemplo de escoramento para laje pré-fabricada.

Fonte: imagem disponível em < [www.ecstconstrucoes.com](http://www.ecstconstrucoes.com) >. Acesso em 15/12/2014.

Na colocação da laje, as vigotas pré-fabricadas deverão estar centradas nos vãos, de modo que a superfície de contato do concreto seja a mesma para cada apoio.

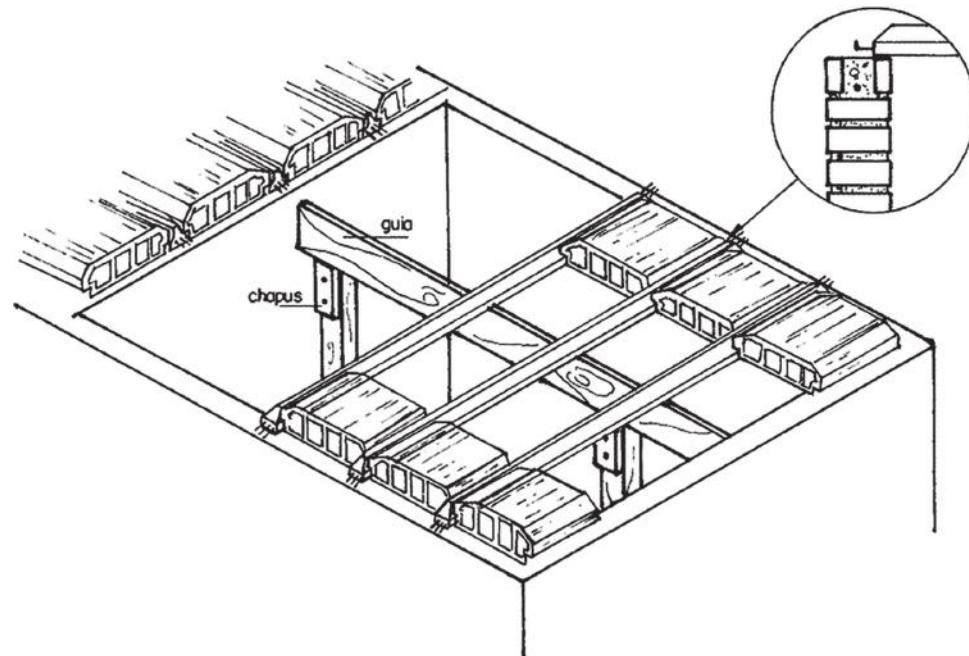


Figura 146: Detalhe da colocação da laje pré-fabricada.

Fonte: imagem disponível em < [construacaociviltips.blogspot.com](http://construacaociviltips.blogspot.com) >. Acesso em 15/12/2014.

Os **ferros** deverão ser distribuídos de acordo com as indicações de bitola e quantidades da planta fornecida pelo fabricante

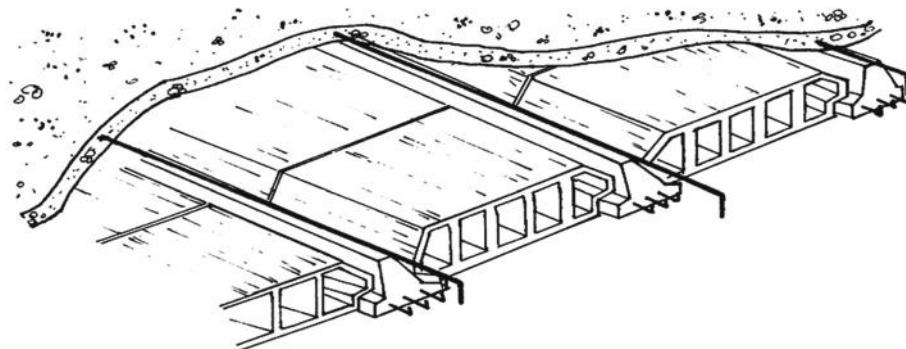


Figura 147: Detalhe da colocação da ferragem.

Fonte: imagem disponível em < [construacaociviltips.blogspot.com](http://construacaociviltips.blogspot.com) >. Acesso em 15/12/2014.

Após a colocação das armaduras, podemos colocar os **conductores e as caixinhas** da parte elétrica antes de iniciar a concretagem.

Após molhar bem o material, podemos **lançar o concreto** de traço 1:2:3 com resistência mínima aos 28 dias de 18 a 20 Mpa, que deve ser socado com a colher de pedreiro, para que penetre nas juntas entre as vigas pré-fabricadas e os blocos cerâmicos, tomando depois o cuidado de **molhar a laje concretada**, no mínimo, três vezes ao dia durante três dias.

O **descimbramento** ou remoção dos cimbres e escoras da laje pré-fabricada deve ser feito gradualmente, de tal modo que não solicite o vão a momentos negativos, após 21 dias para pequenos vãos e 28 dias nos vãos maiores.

#### Alertas de segurança:



**Dica**

1º) Durante o lançamento do concreto, deve-se **caminhar sobre tábuas** apoiadas nas vigotas para evitar possíveis **acidentes** ou quebra de materiais.

2º) Deve-se prever a colocação de guarda corpo nas bordas da periferia da laje para evitar **quedas de operários** ou de materiais .

3º) Deve-se utilizar **andaimes** em todos os trabalhos externos à laje.



**Para saber mais**

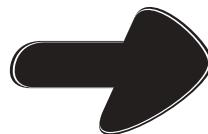
#### Cortes no terreno

(Adaptado de Milito, José A. (Técnicas de construção civil e construção de edifícios).

O corte é facilitado quando não se tem construções vizinhas, mas quando realizado nas proximidades de edificações ou vias públicas, devemos empregar métodos que evitem ocorrências e acidentes com a ruptura do terreno.

Os materiais são então classificados da seguinte forma:

- materiais de 1<sup>a</sup> categoria: terra em geral, piçarra ou argila, rochas em decomposição e seixos com diâmetro máximo de 15cm;
- materiais de 2<sup>a</sup> categoria: rocha com resistência à penetração mecânica inferior ao do granito;
- materiais de 3<sup>a</sup> categoria: rochas com resistência à penetração mecânica igual ou superior ao granito.

**Dica**

### Como movimentar a terra com segurança?

(Adaptado de Milito, José A. (Técnicas de construção civil e construção de edifícios ).

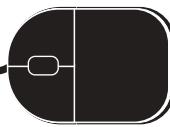
1. Depositar os materiais de escavação a uma distância superior à metade da profundidade do corte.
2. Os taludes instáveis com mais de 1,30m de profundidade devem ser estabilizados com escoramentos.
3. Estudo da fundação das edificações vizinhas e escoramentos dos taludes.
4. Sinalizar os locais de trabalho com placas indicativas.
5. Somente deve ser permitido o acesso à obra de terraplenagem de pessoas autorizadas.
6. A pressão das construções vizinhas deve ser contida por meio de escoramento.

### **RESUMO**

**Na aula 03**, você estudou:

- A topografia e análises do terreno.
- A implantação de um canteiro de obras.
- Tipos de fundação e seleção da mais adequada.
- Elevação das paredes e formas de fiscalização do serviço.
- Argamassas e forma de aplicá-las em serviço.
- Fabricação e montagem de forros e lajes.

## Atividade



1) Marque a 2<sup>a</sup> coluna conforme a 1<sup>a</sup>

- |                         |                                   |
|-------------------------|-----------------------------------|
| ( 1 ) tijolo maciço     | (      ) distribui cargas         |
| ( 2 ) tijolo baiano     | (      ) prensado                 |
| ( 3 ) Bloco de concreto | (      ) suporta cargas           |
| ( 4 ) cinta             | (      ) extrudado                |
| ( 5 ) pilar             | (      ) queimado a 900 a 1000°C. |

2) Sabemos que a argamassa é basicamente constituída de cimento, areia e cal em proporções variadas. Qual é o resultado (cresce ou decresce?) quando se aumenta a proporção de cal na argamassa com relação a:

2.1: Resistência à compressão do aglomerante já endurecido?

2.2: Impermeabilidade do aglomerante já endurecido?

2.3: Plasticidade do aglomerante ainda fresco?

3) Calcule a área a ser construída e a quantidade de blocos inteiros de concreto para a construção de um cômodo com as dimensões de 5,00 x 4,00 m e pé direito de 3,00 m. O cômodo tem uma porta de 0,80x 2,20m e duas janelas de 1,00x 1,00m.

Vamos considerar que serão utilizados blocos de concreto do tipo 14 x 19 x 39 cm, com o consumo de 12,5 blocos inteiros/m<sup>2</sup>.

## Aula 4 - Construção civil (Acabamento)

### **Introdução:**

O mercado da construção civil tem alguns termos que são bastante comuns, embora desconhecidos para aqueles que não estão ligados diariamente com o ramo da construção civil.

Existem alguns termos como alvenaria e acabamento que representam as etapas da construção de uma obra que é preciso ser bem entendido por pessoas que pretendem fazer a construção de suas casas, já que esses termos são muito usados por construtores, lojas de materiais de construção e outros.

Em obra, em geral, não há um limite exato para o termo acabamento. Para alguns, a aplicação dos revestimentos em uma casa já é uma etapa de acabamento. Para outros, pode ser considerada uma etapa básica, apesar de o produto, por exemplo, azulejo ou porcelanato ser, nominalmente, produto de acabamento ou peça de acabamento.

Alvenaria é de responsabilidade do pedreiro, que é um profissional preparado para esse tipo de trabalho, utilizando, como já vimos, bastante concreto, ferro, cimento, blocos estruturais ou vedação, entre outros tipos de materiais para criar as estruturas de uma casa ou edifício qualquer, sendo geralmente uma etapa de rápida execução.

Enquanto **alvenaria** é a etapa da construção civil destinado a criação das estruturas de uma casa ou de um prédio qualquer, a fase seguinte denominada genericamente de **acabamento** congrega diversos tipos materiais e de profissionais(carpinteiros, marceneiros, encanadores, gesseiros, bombeiros, pintores) dedicados à finalização da obra.

O acabamento também envolve uma infinidade de pequenas ações que são necessárias para fazer a conclusão da construção de uma casa e é repleto de detalhes sendo que, para muitos, ele consiste em uma das partes mais caras da construção de uma casa, mas isso depende muito do tipo de acabamento que a pessoa estiver fazendo.

### **4.1 Esquadrias**

Inicialmente, as **esquadrias** apenas asseguravam a **proteção** quanto à penetração de intrusos, da luz natural e da água, mas, hoje em dia, representam também importante papel na **decoração** de fachadas.

## Esquadrias de madeira

**4.1.1.1 Portas:** Compõem-se de batente fixo na alvenaria onde colocamos a folha móvel por meio de dobradiças, que veda o vão deixado pelo batente e por fim a **guarnição**, que é um acabamento colocado entre o batente e a alvenaria para esconder as falhas existentes entre o batente e a alvenaria, conforme figura a seguir.

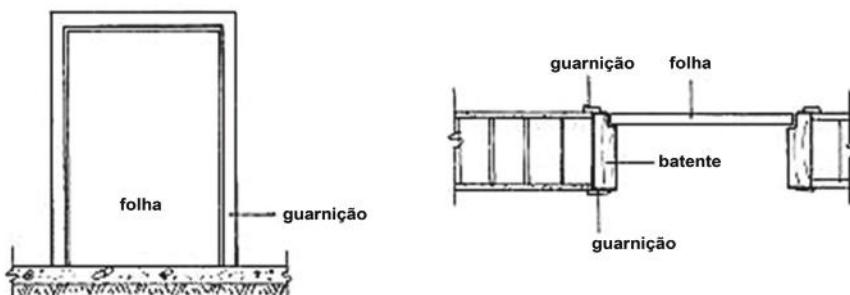


Figura 148: Componentes das portas de madeira.

Fonte: imagem disponível em < [www.ebah.com.br](http://www.ebah.com.br) 453 × 169 >. Acesso em 16/12/2014.

O batente de peroba, canela ou angelim (comercial) tem espessura em torno de 4,5cm e largura variando com o tipo de parede devem ficar no prumo e em nível, podendo ser fixado às alvenaria através de pregos, parafusos, espuma expansiva de poliuretano ou sobre contramarco.

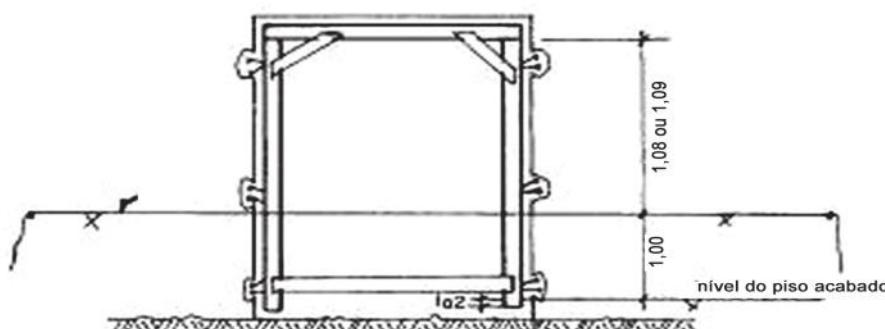


Figura 149: Detalhes da fixação dos batentes das portas.

Fonte: imagem disponível em < [www.ebah.com.br](http://www.ebah.com.br) 322 × 161 >. Acesso em 16/12/2014.

**4.1.1.2 Janelas:** servem para comunicar o meio interno com o externo, exceto nas varandas e ser adequadas ao clima da região, feitas com materiais de pouca absorção de calor e completamente estanques à passagem da água.

As janelas de madeira podem ser compostas apenas de caixilhos (ambientes sociais), ou ainda janelas com venezianas e caixilhos (ambientes íntimos), os batentes com diversas seções e as guarnições.

### Esquadrias de metal.

Podem ser de ferro, utilizando peças perfiladas, quadrados ou redondos, chatos, em chapa, em alumínio perfilado, em aço comum ou zincado em serrarias de vários portes.

**4.1.2.1 Janelas:** podem ser **fixas** só para permitir a entrada de luz , com fixação **com grapas** que são soldadas, aparafusadas ou rebitadas nas laterais da janela em quantidades que garantem a firme fixação da janela à parede conforme figura a seguir.

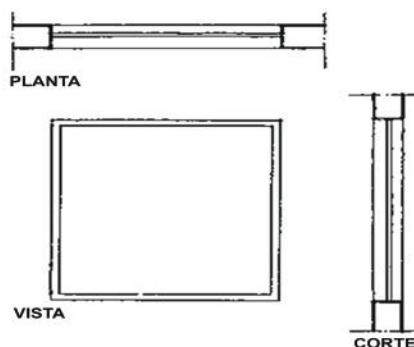


Figura 150: Janela de folha fixa.

Fonte: imagem disponível em < [construacaociviltips.blogspot.com](http://construacaociviltips.blogspot.com) > . Acesso em 16/12/2014.

Podem ser **basculantes** que permitem a entrada de luz e ventilação conforme figura a seguir.



Figura 151: Janela basculante de alumínio.

Fonte: imagem disponível em <http://www.bandeirantesnet.com.br/produtos/MzU2Mg==,JANELA+BASCULANTE+RUBI+ALUMINIO++MGM.htm>. Acesso em 16/12/2014.

Podem ser do tipo “**de empurrar**”, que são as mais utilizadas nos dias de hoje, permitindo uma maior área de ventilação, podendo ser fixadas coloca-

das no caixilho fixo, grades de segurança, simples ou em arabesco conforme figura a seguir.



Figura 152: Janela de empurrar.

Fonte: imagem disponível em <http://www.reformafacil.com.br/janelas-maxim-ar>. Acesso 20/12/2014.

Podem também ser do tipo **venezianas**, de baixo custo em relação a de madeira, fácil colocação e por serem fabricadas em diversas dimensões, podendo ser de ferro ou alumínio conforme a seguir.



Figura 153 : Janela veneziana.

Fonte: imagem disponível em < esquadriamacedo.com.br>. Acesso em 16/12/2014.

Podem ainda ser do tipo “**de correr**” que deslizam lateralmente sobre trilhos conforme a seguir.

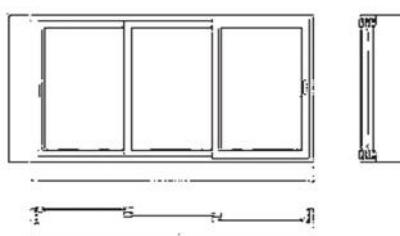


Figura 154: Janela de correr (3 folhas sequenciais).

Fonte: imagem disponível em < www.casadafinestra.com.br>. Acesso em 16/12/2014.

Ou ainda ser do tipo **persianas de projeção**, fabricadas em alumínio ou aço zinornado. conforme figura a seguir.



Figura 155: Janela persiana projetante em alumínio.

Fonte: imagem disponível em < [www.construindominhacasaclean.com](http://www.construindominhacasaclean.com) >. 300 × 225 . Acesso em 16/12/2014.

Podem ser do tipo **guilhotina** conforme mostramos a seguir.



Figura 156: Janela guilhotina.

Fonte: imagem disponível em < [www.dolceabitare.com](http://www.dolceabitare.com) >. 112 × 176 . Acesso em 16/12/2014.

Podem ser ainda do tipo janela **sanfonada** conforme é mostrado na figura a seguir.



Figura 157: Janela camarão.

Fonte: imagem disponível em < [www.dolceabitare.com](http://www.dolceabitare.com) >. 112 × 176 . Acesso em 16/12/2014.

Podem finalmente ser do tipo **especiais**, que são constituídas de dois ou mais tipos de janelas citadas. São especiais aquelas que por características de forma, uso e funcionamento, não se enquadram nas tipologias citadas anteriormente conforme a seguir.



Figura 158: Janela alumínio com veneziana integrada.

Fonte: imagem disponível em < [www.elarca.com.br](http://www.elarca.com.br) > 700 × 413. Acesso em 16/12/2014.

A representação gráfica dessas categorias é a seguinte:

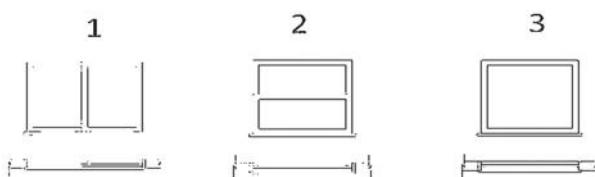


Figura 159: Tipologia de janelas, onde: 1. Janela de Correr, 2. Janela Guilhotina 3. Janela de Folha Fixa.

Fonte: imagem disponível em < [www.metalica.com.br](http://www.metalica.com.br) > 590 × 232. Acesso em 16/12/2014.

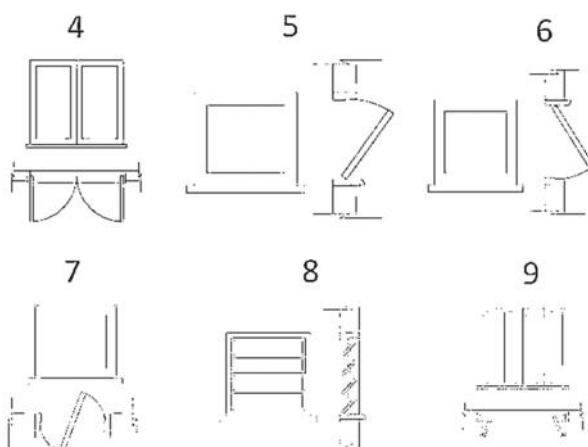


Figura 160: Tipologia de janelas, onde: 4. Janela de Abrir, 5. Janela Projetante, 6. Janela Projetante, 7. Janela Pivotante, 8. Janela Basculante, 9. Janela Sanfona ou Camarão

Fonte: imagem disponível em < [www.metalica.com.br](http://www.metalica.com.br) > 590 × 453. Acesso em 16/12/2014.

**4.1.2.2 Portas:** são utilizadas basicamente para partes externas podendo ser de abrir e de correr , podendo ser dos seguintes tipos: :

1.Portas de Abrir/Pivotante, 2. Portas de Correr , 3. Portas Pivotante (eixo central), 4. Portas Sanfonada ou 5. Portas Pantográfica/Camarão, conforme figura a seguir.

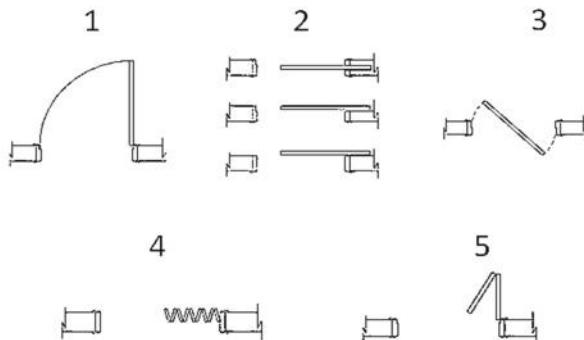


Figura 161: Tipologia de portas.

Fonte: imagem disponível em <[www.metalica.com.br](http://www.metalica.com.br)>. Acesso em 16/12/2014.

## Telhado

O formato do **telhado** altera bastante a aparência geral e, por isso ele é muito importante para a construção e normalmente é um dos itens mais discutidos durante o projeto da residência, quando vários esboços com diferentes estilos devem ser exercitados no sentido de atingir a expectativa e o desejo do cliente.

Os telhados podem ser de vários tipos.

O tipo mais popular é o **telhado de duas águas**, uma vez que, além de econômico e fácil de construir, escoa facilmente a água de chuva e se adapta com pequenas variações de inclinação aos mais diferentes tipos de residências.

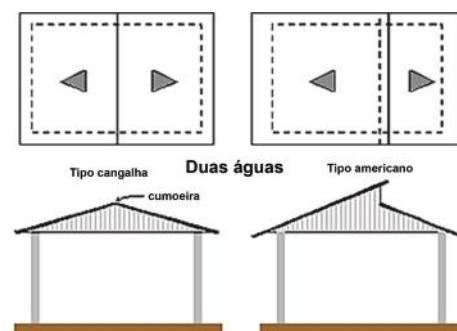


Figura 162: Telhado duas águas.

Fonte: imagem disponível em <[www.fazfacil.com.br](http://www.fazfacil.com.br)>. Acesso em 16/12/2014.

Já o **telhado esconso** é uma variação mais elaborada e mais cara do anterior, dá mais trabalho para ser armado, mas exibe um aspecto mais elegante especialmente com uma maior inclinação em torno dos 26,5°(Dagostinho, pg 195). O telhado esconso é aquele telhado cuja linha periférica é formada por uma figura geométrica que não é um paralelogramo, tendo uma ponta mais alta que a outra.

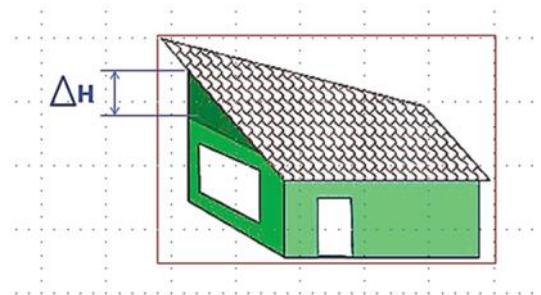


Figura 163: Telhado esconso.

Fonte: imagem disponível em < [www.ebanataw.com.br](http://www.ebanataw.com.br) > 263 × 156 . Acesso em 16/12/2014.

O **telhado de vertente**, caracterizado pela sua grande inclinação, é mais usado para ampliações, complementos, para o famoso “puxadinho” em moradias populares.

Para sobrados e casas tradicionais, uma boa opção é o tipo **grambel**, ou **colonial** também chamado de **telhado de celeiro**, cujo desenho proporciona uma maior altura livre que pode ser aproveitada para a acomodação de grandes escadarias.

São os telhados encontrados nos centros históricos das cidades mineiras como Ouro Preto, Mariana, São João Del Rei e Diamantina.



Figura 164: Belos telhados coloniais.

Fonte: imagem disponível em < [theurbanearth.wordpress.com](http://theurbanearth.wordpress.com) > 1180 × 763 . Acesso em 16/12/2014.

Já os **planos** são utilizados em projetos contemporâneos quando não se deseja dar ênfase ao telhado, sendo mais baratos, mas pouco vistosos, e deve ter uma pequena inclinação (de 0,5 a 2% conforme Dagostinho pg. 197) para propiciar a drenagem).

Uma outra forma é o **telhado em “A”**, onde as vigas dos mesmos fazem as vezes das paredes da edificação, muito usado para construção de chalés, igrejas e até de residências, com acabamento rústico, com vigas expostas e com o lanternim de madeira.



Figura 165: Telhado em “A”.

Fonte: imagem disponível em <[dicasdaarquiteta.ig.com.br](http://dicasdaarquiteta.ig.com.br)> 273 × 420>. Acesso em 16/12/2014.

Seja qual for o estilo do telhado, sua eficácia e funcionamento dependerão muito do seu ângulo, que é chamado de **inclinação**, altura vertical dividida pela extensão do vão, conforme Dagostinho, pg. 199 , que determina em ultima análise a altura e o custo do telhado.

Normalmente não se fazem plantas para execução de telhados regulares, mas ela é imprescindível para edificações mais complexas com coberturas irregulares e entrecortadas.

Como norma geral, seja para alívio térmico no verão, seja para evitar mofo e umidade, é muito importante manter o **sótão bem ventilado**, mantendo o ar fresco dentro de casa e evitando maiores danos ou desconforto interno.

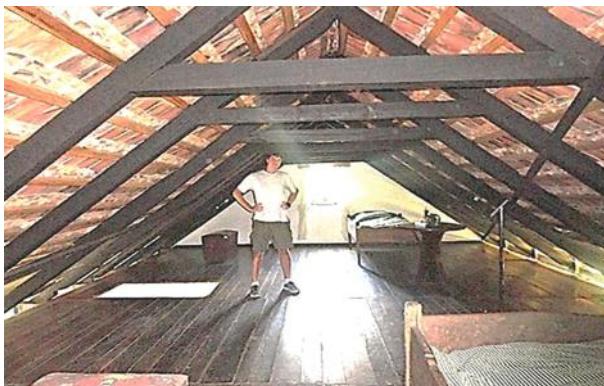


Figura 166: Telhado com sótão.

Fonte: imagem disponível em < [www.diablue.com.br](http://www.diablue.com.br) > 574 x 401 . Acesso em 16/12/2014.

#### **4.2 Revestimento**

Os **revestimentos** são executados para propiciar às alvenarias maior resistência ao choque ou abrasão, impermeabilizá-las, tornar as paredes mais higiênicas (laváveis) ou ainda aumentar as qualidades de isolamento térmico e acústico.

Os revestimentos internos e externos devem ser constituídos por uma camada ou camadas superpostas, contínuas e uniformes.

O consumo de cimento deve, preferencialmente, ser decrescente, sendo maior na primeira camada, em contato com a base. As superfícies precisam estar perfeitamente desempenadas, prumadas ou niveladas e com textura uniforme, bem como apresentar boa aderência entre as camadas e com a base. Os revestimentos externos devem, além disso, resistir à ação de variação de temperatura e umidade.

A superfície a ser revestida deve estar sempre limpa, isenta de poeira, gordura ou outros materiais soltos, mas áspera (ou chapiscada) o suficiente para que se consiga a adequada aderência da argamassa. Além disso, todos os dutos de água, esgoto e gás deverão ter sido testados e aprovados para suportarem as respectivas pressões.

##### *4.2.1 Revestimentos de paredes.*

**4.2.1.1 Chapisco:** É um revestimento rústico empregado nas partes lisas de alvenaria, pedra ou concreto a fim de facilitar o revestimento posterior, dando maior pega, devido a sua superfície porosa e áspera, lançado numa camada única e previamente umedecido.

É uma mistura de **cimento e areia** média ou grossa sem peneirar no **traço 1:3**.

Consumo de materiais por m<sup>2</sup>:

- cimento = 2,25 kg
- areia = 0,0053m<sup>3</sup>

**4.2.1.2 Emboço:** é uma argamassa mista de cimento, cal e areia cujas proporções variam conforme o local da edificação em que venha a ser aplicada, conforme aplicado em paredes ou nas lajes do teto. O trabalho é realizado **de cima para baixo**, ou seja, do telhado para as fundações. A superfície deve estar previamente molhada, porém sem excessos para que não escorregue pelas paredes, mantendo uma espessura média de 1,5cm. A uniformidade do emboço é conseguida através de prumo e nivelamento precisos das paredes o que se consegue através de colocação de taliscas (superiores e inferiores) que assentados com a própria argamassa nos fornece o nível, conforme a seguir.

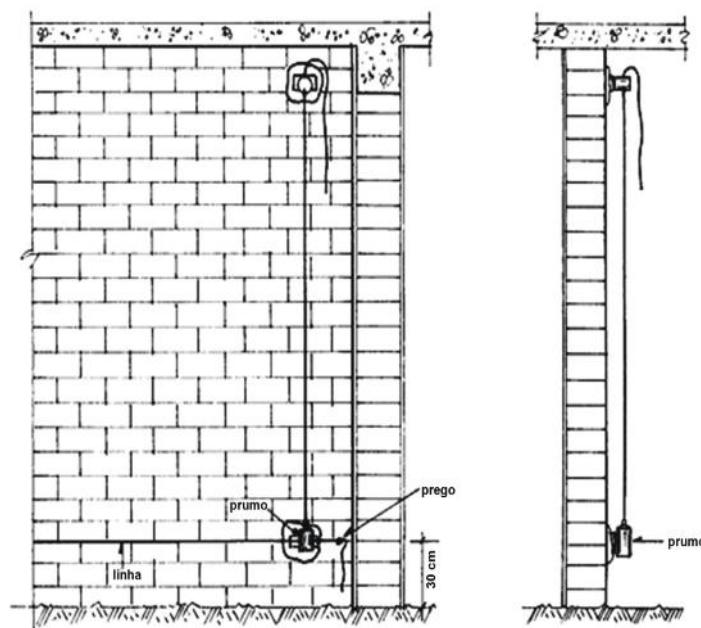


Figura 167: Assentamento das taliscas inferiores com referência de prumo.

Fonte: imagem disponível em <[trabalhoc2-grupo7.blogspot.com](http://trabalhoc2-grupo7.blogspot.com)> 252 × 200 . Acesso em 16/12/2014.

A argamassa mista, depois de lançada, deve ser comprimida com a colher de pedreiro e, em seguida, sarrafeada conforme mostra a figura a seguir.

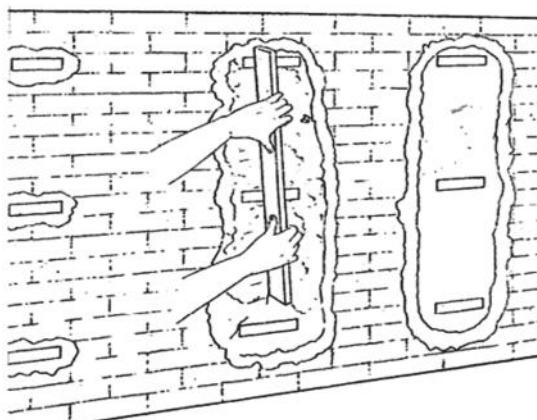


Figura 168: Detalhe da execução das guias e do emboço.

Fonte: imagem disponível em <[construacaociviltips.blogspot.com](http://construacaociviltips.blogspot.com)> . Acesso em 16/12/2014.

O acabamento pode ser simplesmente sarrafeado, sarrafeado/desempenado ou sarrafeado/desempenado/filtrado, e o seu período de cura do emboço, antes da aplicação de qualquer revestimento, deve ser igual ou maior a sete dias.

**4.2.1.3 Reboco:** sua colocação é iniciada somente após a colocação de peitoris, tubulações de elétrica e antes da colocação das guarnições e rodapés, devendo a superfície a ser revestida estar adequadamente áspera, absorvente, limpa e também umedecida.

O reboco é aplicado sobre a base, com desempenadeira de madeira e deverá ter uma espessura de 2mm até 5mm, devendo ser efetuada de baixo para cima nas paredes.

A regularização e o desempenamento deve ser feito com a superfície ligeiramente umedecida através de aspersão de água com brocha e com movimentos circulares.

O acabamento final é efetuado utilizando uma desempenadeira com espuma conforme mostra a figura a seguir.

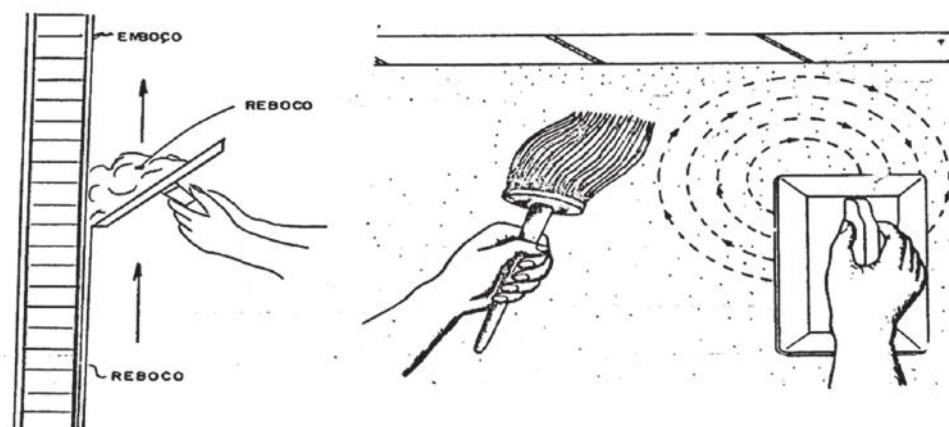


Figura 169: Detalhe da aplicação do reboco.

Fonte: imagem disponível em <[dc342.4shared.com/2281x1505](http://dc342.4shared.com/2281x1505)>. Acesso em 16/12/2014.

O reboco, cujo traço usual é de cal e areia na proporção 1:2, deve ser seja preparado com antecedência dando tempo para a massa “descansar”, procedimento que é chamado de “curtir” a massa e tem a finalidade de garantir que a cal fique totalmente hidratada, não oferecendo assim danos ao revestimento.

São também utilizadas para o reboco as argamassas pré-fabricadas que precisam ser fornecidas perfeitamente homogeneizadas, a granel ou em sacos, que devem trazer, bem visíveis, o peso líquido, traço, natureza do produto e a marca do seu fabricante.

**4.2.1.4 Gesso:** este tipo de revestimento pode ser aplicado em diversas bases, com espessura média em torno de 6 mm, observando-se o prazo mínimo de 30 dias

sobre bases revestidas com argamassa e de concreto e de no mínimo 14 dias para as alvenarias, que devem estar isentas de poeira, umidade, gorduras ou materiais soltos e suficientemente áspera para que se consiga a adequada aderência.

O gesso ( $\text{CaSO}_4$ ) é preparado em pasta, polvilhando o gesso sobre a água manualmente, agitação para mistura e posterior descanso até conseguir a consistência desejada.

A aplicação pode ser com uma, duas, três ou quatro camadas, iniciando-se o serviço pelo teto e posteriormente as paredes.

O revestimento com gesso deve ser aplicado somente em ambientes internos e sem umidade, cujo acabamento final não deve apresentar pulverulência superficial excessiva, gretamento, falhas ou estrias com profundidade superior a 1 mm.

**4.2.1.5 Azulejos:** são materiais cerâmicos ou louça vidrada, que é fabricada originalmente em quadrados de 15x15, mas existem outras dimensões, podendo ser lisos ou decorados e assentados com juntas em diagonal, prumo ou em amarração.

Assenta-se de **baixo para cima**, de fiada em fiada, com argamassa de cal e areia no traço 1:3 ou com cimento colante, fixando-se uma régua em nível acima do nível de piso acabado para garantir-se a horizontalidade do azulejo.

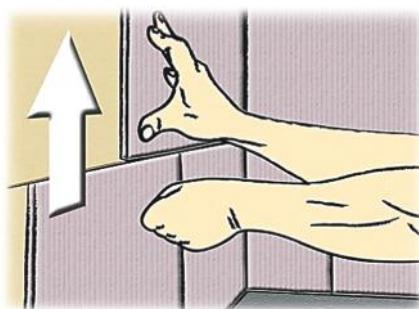


Figura 170: Assentamento de azulejos.

Fonte: imagem disponível em <[www.cec.com.br](http://www.cec.com.br)>. Acesso em 16/12/2014.

Quanto aos inevitáveis recortes, estes devem ser colocados atrás das portas, dentro dos boxes, ou ainda dividi-los em partes iguais nos painéis.

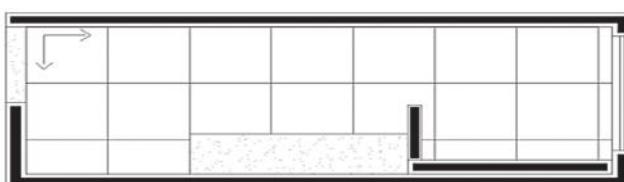


Figura 171: Assentamento de recortes.

Fonte: imagem disponível em <[pedreirao.com.br](http://pedreirao.com.br)>. Acesso em 16/12/2014.

**4.2.1.5 Rejuntamento:** é efetuado utilizando excesso de pasta de cimento branco e alvaiade na proporção de 2:1 sendo do alvaiade a propriedade de conservar a cor branca por mais tempo ou ainda podemos utilizar ainda o rejunte industrializado, após um intervalo de 3 a 5 dias, de modo a permitir que a argamassa de assentamento seque com as juntas abertas.

O excedente será retirado, com pano, assim que começar a secar.

**Pastilhas:** É outro revestimento impermeável, empregado nas paredes, principalmente nas fachadas de edifícios.

#### 4.2.2 Revestimentos de pisos

Não podemos aplicar qualquer revestimento diretamente sobre o solo ou sobre as lajes (exceto as lajes de nível zero), sem executar uma camada de preparação em concreto magro, que chamamos de contrapiso, base ou lastro, com espessura mínima de 5cm, podendo chegar a 10 cm nas garagens, sendo que nos pavimentos superiores (sobre as lajes), devemos realizar uma argamassa de regularização. Os **tipos de piso** são:

**Piso Cimentado:** executado com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, com espessura entre 2,0 a 2,5cm.

**Piso de madeira:** os tacos são assentados com argamassa; parquetes , tacão e carpete de madeira com cola, tábuas com parafusos ou pregos.

Após cinco dias no mínimo do assentamento, o piso de madeira passa por lixamento (raspagem) iniciando-se com a lixa nº 16 (grossa) e depois a 36 (mais fina). Em seguida, o piso é limpo e calafetado (preenchimento das juntas entre os pisos). A calafetação é realizada utilizando uma massa acrílica paramadeira pigmentada na cor aproximada do piso. A aplicação é efetuada com desempenadeira de aço em camadas finas, visando corrigir os defeitos em “baixo relevo”.

Após a massa curada é efetuado o polimento utilizando lixa no100 ou 120 dependendo da madeira e do acabamento., que é realizado com 3 (três) demãos de synteko, verniz poliuretano ou encerado.

**Piso cerâmico:** As peças são classificadas quanto a absorção de água, e são assentados com argamassa de assentamento ou cimento colante, após a devida regularização do piso, devendo ser imersas em água limpa antes de serem colocadas, para não retirar agua da argamassa de assentamento.

A sua fixação é através de batidas com o auxílio de bloco de madeira de cerca de 12cm x 20cm x 6cm e nunca colocados justapostos. Uma junta de 1mm a 3mm é necessária para compensar as variações dimensionais e para que a pasta de cimento penetre entre as peças, impermeabilizando o piso.

O rejuntamento sobre o piso é feito com pasta de cimento comum ou rejunte, estendida sobre o piso e puxada com rodo, devendo-se limpar o excesso de rejunte com um pano após a formação do inicio da pega da pasta.

Na colocações de pisos cerâmicos em grandes áreas, deve-se prever juntas de dilatação que evitam “estufamento” e, consequentemente, destacamento da peça.

**Porcelanato:** é constituído de uma mistura de argila, feldspato, caulim e outros aditivos corantes, submetido a uma forte pressão e queima em alta temperatura resultando um piso resistente a abrasão e de baixa porosidade sendo que os esmaltados têm uma durabilidade um pouco menor e as peças são fixadas com argamassa colante aditivada com polímeros.

**Carpete:** os de menor espessura são colados e os demais soltos, estendendo as mantas na direção de entrada da luz do dia ou na direção da porta principal.

**Granilite ou marmorite:** é um piso rígido polido, com juntas plásticas de dilatação, moldado in loco. Ele é constituído de cimento e mármore, granito ou quartzo triturado, cuja cor varia de acordo com a granilha e o corante que são colocados na sua composição (se for utilizado cimento branco).

**Pedras decorativas:** podem ser rústicas com espessura irregular, serradas e polidas com espessura regular, sendo que o seu assentamento se faz utilizando argamassa para as rústicas e argamassa ou cimento cola para as serradas e polidas.

**Mármore e Granitos:** O mármore é bem mais macio e, por isso não é recomendado em área de alto tráfego e molhadas como cozinha onde o granito é mais indicado. Nas áreas externas, os granitos não podem ser polidos, devem ter acabamentos ásperos .

**Pedras brutas:** Ardósia, miracema, pedra mineira, são-tomé não passam por processos industriais como o mármore e o granito, por isso dão um visual rústico.

**Pisos laminados:** As chapas de pisos laminados são produzidas através da prensagem de papéis impregnados com resinas fenólicas, recobertos com material melamínico, sob um rígido controle de temperatura, resultando num produto que possui alta resistência ao desgaste e umidade, com peças de espessuras de 2mm , proporcionando um acabamento texturizado e antiderrapante.

**Piso de Concreto:** Utilizado principalmente para pisos industriais interno ou externo, posto de gasolina, garagens de edifícios, devendo ser armados, melhorando consideravelmente a durabilidade e manutenção e permitindo a redução considerável do número de juntas.

#### 4.3 Pintura

A **tinta** é uma substância líquida que, quando aplicada sobre uma superfície, torna-se uma película protetora, decorativa, sanitária e capaz de influir na distribuição da luz, constituída de pigmentos, veículo, solventes e aditivos.

**Os pigmentos** são pós insolúveis capazes de conferir cor, capacidade de cobertura a tinta, lixabilidade, dureza e consistência.

**O veículo** é constituído por resinas, sendo responsável pela formação da película protetora na qual se converte a tintas depois de seca.

**Os solventes** (água, aguarrás, álcoois, cetonas, xilol) são utilizados pelo fabricante nas diversas fases da fabricação da tinta, para facilitar o empastamento dos pigmentos, para regular a viscosidade da pasta de moagem, facilitar a fluidez dos veículos e das tintas prontas, na fase de enlatamento. O usuário emprega o solvente para adequar a tinta às condições de pintura, visando à facilidade de aplicação e alastramento.

### **Tipos de tinta**

(conforme o aglutinador utilizado em sua formulação)

**Caiação** – à base de cal de boa qualidade, muito utilizada na zona rural, aplicada com brochas e pincéis grandes.

**Látex** - à base de emulsões que conferem a tinta maior resistência ao intemperismo. indicadas preferencialmente, para superfícies externas.

**Esmalte Sintético** - é uma tinta à base de resinas alquídicas, de óleos secativos e solventes.

**Tinta Óleo** - é semelhante ao esmalte sintético, com preponderância do teor óleo.

**Tinta Epóxi** - é uma tinta em solução, à base de resinas epóxi, de grande resistência à abrasão. Apresenta-se em dois componentes: tinta e catalisador.

**Verniz Poliuretano** - é uma solução de resinas poliuretânicas, em solventes alifáticos.

**Tinta de borracha clorada** - é uma solução à base de borracha clorada, de alta plasticidade e de grande resistência à água.

No momento de aplicação, a tinta precisa se espalhar facilmente, de maneira que o rolo ou pincel deslize suavemente e sem resistência, permitindo obter boa cobertura (nº de demãos) e bom rendimento( $1 / m^2$ ).

As tintas devem ser laváveis, apresentar resistência à ação de agentes químicos comuns no uso doméstico, tais como detergentes, água sanitária, além de prevenir o desenvolvimento de organismos biológicos como fungos e bactérias.

Inicialmente, a superfície a ser pintada deve ser limpa, seca, isenta de poeira, sabão ou mofo, utilizando-se água morna com detergente para eliminar man-

chas de gordura e em seguida deve-se corrigir as imperfeições da parede, com massa corrida (em reboco interno) ou massa acrílica (em reboco externo).

No caso específico de pintura sobre ferro, é necessário remover-se a ferrugem, utilizando lixa ou escova de aço, aplicando-se fundo a base de zarcão ou óxido de ferro antes da pintura.

Qualquer que seja a tinta escolhida, é importante que sejam seguidas as recomendações do fabricante quanto ao nº de demãos e esquema de diluições, além é claro de utilizar um bom profissional da área para a execução dos serviços para evitar aborrecimentos futuros decorrentes de umidade, alcalinidade ou cura insuficiente .

A **eflorescência** manifesta-se pelo aparecimento de **manchas esbranquiçadas** na superfície pintada, devido à umidade por ter pintado sobre o reboco ainda úmido, depositando o hidróxido de cálcio na superfície pintada, causando a mancha, o que seria evitado se a pintura for feito com o reboco completamente seco e curado, o que demora cerca de 30 dias. Para sua correção, deve-se aguardar a secagem total da parede, aplicar uma demão de fundo e repintar.

O **desagregamento** manifesta-se pela destruição ou **descascamento da pintura** causado pelo fato de a tinta ter sido aplicada antes que o reboco estivesse curado. A prevenção é aguardar até que a parede esteja seca e curada, antes de iniciar a pintura. A correção deve ser feita raspando-se as partes de agregadas, corrigindo as imperfeições profundas do reboco com argamassa, aguardar a secagem e a cura , aplicar uma demão de fundo à base de solventes e repintar.

A **saponificação** manifesta-se pelo **aparecimento de manchas**, provocando o descascamento da película de tinta ou pelo retardamento indefinido da secagem, o que pode ser prevenido com o procedimento de só pintar sobre reboco após este estiver seco e curado. Para sua correção, têm-se que raspar e escovar para remover toda a tinta , aplicar novo fundo e repintar novamente.

Os serviços de pintura devem sempre ser realizados em ambiente com temperaturas variando entre 10°C e 35°C, sendo que as pinturas executadas em superfícies exteriores não devem ser efetuadas sob chuva, umidade muito alta ou ventos fortes.

Cada demão de tinta somente deverá ser aplicada quando a anterior estiver seca, de modo tal que o contato com a película anteriormente aplicada, não provoque na mesma enrugamentos e descoloramentos, sendo que a última demão de tinta deve proporcionar uma película de pintura uniforme, sem escorrimientos, falhas ou imperfeições.



**Para saber mais**

### O que é encasque de paredes?

Na linguagem do canteiro de obra, **encasque** é o enchimento de depressões com material idêntico ao da alvenaria assentado com argamassa forte de cimento e areia traço 1 : 5, sendo utilizado também para correção de paredes fora de prumo ou de esquadro e com acentuadas irregularidades na alvenaria.

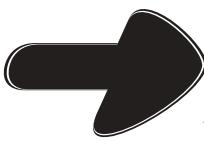
Para executar o encasque, são utilizadas argamassas já oferecidas pelo mercado.



Figura 172: Argamassa para encasque.

Fonte: imagem disponível em <[www.odifercol.pt](http://www.odifercol.pt)>. 300 × 300. Acesso em 16/12/2014.

**Dica**



### Como tratar as fissuras nas paredes?

Existem **dois tipos** de **fissuras**: as **horizontais** e as de **formas variadas (mapeadas)**

As **horizontais** são causadas por expansão da argamassa de assentamento devido à hidratação retardada da cal ou devido à reação cimento-sulfatos ou ainda devido à presença de argilominerais expansivos no agregado.

Seu reparo pode ser feito através da renovação do revestimento após hidratação completa da cal da argamassa de assentamento.

Já as **mapeadas** são causadas por retração da argamassa de base e pode ser reparada através da renovação do revestimento e da pintura.

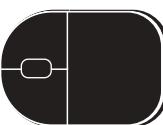
**RESUMO**

Na **aula 04**, você estudou:

- Os tipos de esquadrias e como instalá-las.
- Os tipos de telhados e suas formas construtivas.
- Os tipos de argamassa e revestimento para cada superfície.
- O tipo de tinta mais indicado para cada ambiente.
- Como orientar e fiscalizar a etapa de acabamento de uma obra.

## **Atividade**

(Adaptado de “COMO FAZER UM TELHADO ESCONSO”, Watanabe, Roberto)



Uma casa tem o formato de um paralelogramo de lados diferentes. Um dos lados  $L_1$  mede 4,65m e o outro  $L_2$  = 6,11m. A cobertura da área será realizada com um telhado de cimento  $C = 36\%$ . Sabendo que a esconsidade do telhado é obtida por  $L_2 - L_1 = 1,46m$ , pede-se:

- 1) Calcular a altura do telhado no lado mais baixo:  $H_1$
- 2) Calcular a diferença de altura do telhado.
- 3) Calcular a altura do telhado no lado mais alto:  $H_2$

## Aula 5 - Marketing imobiliário

### **Introdução:**

Chegamos a nossa última aula !!!

Iremos abordar aqui o conceito de Marketing imobiliário sob a ótica de Nelson Eduardo Pereira da Costa e alguns assuntos relevantes para a sua formação.

Então vamos nessa.

### **5.1 Conceitos básicos**

Para Nelson Eduardo Pereira da Costa, em sua apostila “Marketing Imobiliário”, Brasília Editora, p.8, a origem do **marketing** vem segundo alguns desde os confins dos tempos quando o homem sentiu a necessidade de trocar objetos e alimentos com intenções comerciais. Para outros estudiosos do assunto, tudo começou com a publicação, em 1776, da obra A Riqueza das Nações, escrita por Adam Smith, considerada como ponto de partida da economia moderna. Há, porém ainda, segundo ele, outros autores que aliam o nascimento do marketing ao surgimento da Revolução Industrial ocorrida na Inglaterra nos fins do século XVIII, ocasião a partir da qual se vê o marketing como decorrência do capitalismo moderno nascido da revolução nas técnicas de produção.

É inegável que os progressos técnicos na agricultura, o desenvolvimento dos meios de transporte, o crescimento demográfico, a máquina a vapor, as invenções e inovações, especialmente no setor da metalurgia, foram elementos fundamentais no aparecimento do marketing.

Na cronologia do aparecimento do marketing, foi em 1523 utilizada pela 1<sup>a</sup> vez, a palavra “**vendedor**” e o Brasil só tinha 23 anos. Já em 1652 se publica, pela primeira vez, um anúncio pelo jornal inglês Mercuries, sobre venda de café e em 1812, funda-se na Inglaterra a primeira agência publicitária do mundo, Reynold and Son.

Somente em 1849, os E.U.A criam sua primeira agência de propaganda: a Volney B.Palmer.

Mas, é, no século XX, que realmente ocorre a estruturação do marketing, quando se define como uma técnica derivada da ciência da administração, criando-se em 1915 primeiro curso sob o título “Marketing”, na Harvard Business, em 1918 aparecem os primeiros supermercados, e em 1921 Paul Ivy publica “Principles of Marketing”.

### **Noções de Construção Civil e Desenho Arquitetônico**

Com o passar dos anos, muita coisa aconteceu com a quantidade de invenções e inovações em produtos e serviços como o advento dos shopping-centers, o avião a jato, a televisão, o rádio, a máquina fotográfica, os computadores, os telefones celulares, a educação à distância, o negócio do marketing de rede, as franquias e mais recentemente invenções de alta tecnologia, inclusive as destinadas a usos militares, pois o marketing permeou todas essas mudanças e está presente em todas as atividades.

A palavra **marketing** é intraduzível de forma sintética para o português sendo um vocábulo de aceitação internacional, que sofre tentativas de tradução em muito poucos países, como, por exemplo, em Portugal onde surgiu um termo singular, equivalente de marketing: **mercatística**.

Marketing deriva da palavra inglesa *market* que ao pé da letra significa **mercado**, que por sua vez é um conjunto de forças e elementos voltados para a **produção, o comércio e consumo das riquezas e bens gerados, dentro de um processo social de trocas**. (INED: Apostila para técnico em transações imobiliárias).

São centenas de definições, mas a mais difundida é da autoria de Phillip Kotler, tido como um dos “papas” do marketing no mundo: “**Marketing** é o conjunto de atividades humanas que têm por objetivo a facilidade e a realização das trocas”.

Porém, mais detalhada é a definição apresentada pela Associação Nacional Lombarda: “**Marketing** é o conjunto de atividades que, partindo do estudo constante do consumidor e das tendências do mercado, chega à definição e fabricação do produto ou serviço, à sua composição, distribuição e até utilização final, procurando compatibilizar os interesses do consumidor e da empresa”.

Já Marcos Cobra, célebre autor brasileiro, em sua obra Administração de Vendas, simplifica totalmente a conceituação, dizendo que “**Marketing** é um modo de sentir e tratar o mercado”. All Ries e Jack Trout transformaram seu livro “Marketing de Guerra” em um dos maiores best-sellers no gênero, cunhando o bordão que “**Marketing é guerra**”!

**Marketing** (conforme INED: Apostila para técnico em transações imobiliárias) pode ser definido como “**execução de negócios que encaminham o fluxo de mercadorias e serviços até atingir os consumidores finais**”.

Na realidade, são muitas as **funções** atribuídas a **Marketing** como **pesquisa de mercado, merchandising (planejamento), propaganda, canais de distribuição, promoção de vendas e vendas propriamente dita**, ou seja, tudo isso reunido numa sequência lógica e interdependente para se colocar na mão do consumidor o que ele deseja na hora certa, na quantidade e qualidade que ele deseja, e num preço competitivo.

Para atingir esse objetivo, são necessárias desenvolver todas estas funções com competência e eficácia, desde uma pesquisa inicial sobre um novo produto a ser lançado, seja na estimativa de sua demanda, seja na montagem das estratégias de atacado e/ou de varejo, seja no fortalecimento da marca, nas promoções, nas exposições, nas liquidações, nos brindes e nas feiras, seja no constante treinamento do pessoal de vendas.

Ao longo dos últimos anos, tem crescido a **importância do marketing** nas mais diversas áreas de atuação humana, seja nos relacionamentos estreitando o vínculo com o cliente, seja no desenvolvimento de novos produtos visando sempre manter o cliente satisfeito, seja na automação dos cadastros e dados do cliente, seja na chamada venda on-line, no estudo do comportamento e do perfil psicológico dos potenciais consumidores.

Dante disso, das incríveis mudanças em que vive o mundo atual, o qual prevalece a inovação, a competitividade, a busca pela excelência, o respeito ao meio ambiente, a ética nos negócios, a globalização dos mercados, a responsabilidade social, o envolvimento e a parceria necessária com os colaboradores, a necessidade de flexibilidade e sensibilidade para mudar sempre que necessário, o Marketing não pode se ater a apenas um departamento da Organização, mas uma função estratégica que deve congregar todos os setores da empresa visando sua sobrevivência.

Quaisquer sejam as abordagens e enfoques sobre Marketing, há unanimidade no aspecto de que tudo há de ser feito para o consumidor.

Assim sendo, são indispensáveis o estudo do seu comportamento e dos processos que o conduzem ao consumo, às suas escolhas, motivações e recompensas.

Nesse contexto, encontramos o mercado imobiliário que cuida da construção, venda e aluguel de imóveis novos e usados, num país cada vez mais urbano, onde ainda existe a crença de que um bem imóvel ainda é o melhor ativo para se investir.

Quando se trata de mercado imobiliário, devemos ter em mente que se opera com produtos (tangíveis) e serviços (intangíveis). Se cuidamos de um imóvel, estamos operando com produto, se cuidamos da intermediação de venda de um imóvel, estamos operando com serviços.

O consumidor constata sua necessidade para atender um desejo, consulta as fontes possíveis, avaliando as ofertas disponíveis, sofre variadas influências, mas toma a decisão e efetua a compra, mas o produto (ou serviço) adquirido permanece em contínua avaliação no processo da pós-compra, quando ocorre realmente o dimensionamento de sua satisfação e as respostas aos níveis de recompensa que esperava pelo bem adquirido.

Para todos os ramos de negócios, o comportamento do consumidor representa realmente uma sucessão de enigmas que instiga os esforços por “adivinar” e prever o seu comportamento, o que muitas vezes é como tentar resolver um enigma.

Nessa busca é fundamental considerar algumas abordagens como a de Kotler em seu livro Administração de Marketing (10<sup>a</sup> ed, Prentice Hall, 2000), segundo o qual os mercados podem ser separados em quatro níveis: **segmentos, nichos, áreas locais e individuais**, segundo os conceitos:

- **Segmentos de mercado** são grandes grupos identificáveis em um mercado.
- Um **nicho** é um grupo mais estreitamente definido.
- Áreas locais compreendem-se áreas de venda, bairros, lojas específicas.
- No **segmento individual**, cada cliente toma mais iniciativa no desenvolvimento de produtos e marcas.

Quanto ao “espaço” do mercado imobiliário, podemos estabelecer **segmentos de mercado** para atuação profissional, conforme a seguinte quadro a seguir, proposto por Nelson Eduardo Pereira da Costa em sua apostila “Marketing Imobiliário” Brasilia Editora ,p 21.

- dos negócios de terceiros (imóveis novos e usados, isolados ou grupos);
- da administração de imóveis (locação);
- dos negócios rurais (sítios, fazendas);
- dos loteamentos (incorporações, colonização, assentamentos) dos lançamentos (incorporações de empreendimentos residenciais, comerciais, industriais e
- não residenciais);
- das avaliações e opiniões de valor;
- fundos de investimentos e outros tipos de aplicação em imóveis.

Nessa busca pela segmentação, na busca incessante pelo cliente-alvo, podemos praticar vários **tipos se segmentação**, a saber:

- **Segmentação psicográfica:** Os consumidores são classificados e divididos em diferentes grupos, a partir de suas personalidades, estilos de vida, status, expressão social, valores, crenças determinantes de atitudes e comportamento.
- **Segmentação demográfica:** Divisão do mercado em variáveis básicas, como idade, sexo, ocupação, instrução, tamanho da família, religião, rendimentos, raça, nacionalidade. É um tipo de segmentação muito utilizada, dada a facilidade dessas variáveis serem lo-

calizadas e medidas, além de que frequentemente estão associadas às necessidades e desejos dos consumidores.

- **Segmentação por ramo de atividade:** É uma variável específica, para facilitar abordagens, também facilmente localizável. Classifica por profissões e ocupação (industriais, comerciantes, profissionais liberais, agropecuaristas, servidores públicos, professores, etc).

Não há porém, como falar em comportamento do consumidor, sem começar citando os estudos de Maslow e sua pirâmide de necessidades.



Figura 173: Pirâmide de Maslow.

Fonte: imagem disponível em <[psicologado.com](http://psicologado.com)>. 530 × 267 . Acesso em 16/12/2014.

Através dela, Maslow procurou demonstrar que as primeiras necessidades (fisiológicas) dominam o comportamento da pessoa até que sejam satisfeitas, em seguida a segunda (segurança) torna-se preponderante até que seja satisfeita, e nesta ordem até a última.

Essa tentativa do mercado tentar “satisfazer” as necessidades do cliente passou por várias fases e interpretações. Assim, na década de 1970, a ambição comercial era satisfazer as necessidades dos consumidores, na de 1980 passou a ser também antecipar tais necessidades, na de 1990 passamos a falar em surpreender e encantar e agora, na de 2000, pensamos em interação.

Hoje em dia “**marketing um a um**” e o de **relacionamento** são as grandes chamadas, ou seja, você precisa conhecer bem quem é e como se comportam as pessoas que fazem ou virão a fazer negócios com você!

Já há algumas pistas e um consenso sobre alguns pontos comuns que todo consumidor deseja:

- Reforço em sua própria autoestima.

- Quer ser surpreendido, encantado e ouvido.
- Quer ser reconhecido como importante.
- Espera comprometimento com ele.
- Receber informações reais e honestas sempre.

A empresa L.L. Bean, Inc., citada por Kotler em seu livro Administração de Marketing

(10<sup>a</sup> ed, Prentice Hall, 2000), para motivar seus funcionários e atender bem os clientes, instalou em sua sede um cartaz com os seguintes dizeres:

“Um cliente é a pessoa mais importante do mundo neste escritório, quer ele se comunique pessoalmente ou por carta.

Um cliente não depende de nós ... nós dependemos dele.

Um cliente não interrompe nosso trabalho... é a finalidade dele. Não estamos fazendo um favor ao servi-lo...ele está nos fazendo um favor dando-nos a oportunidade de fazê-lo.

Um cliente não é alguém com quem discutir ou debater. Ninguém jamais venceu uma discussão com um Cliente. Um cliente é uma pessoa que nos traz seus desejos. É nossa obrigação lidar com eles de maneira lucrativa para ele e para nós.”

Pesquisas recentes mostram que a aquisição de novos clientes pode custar até cinco vezes mais dos que os custos envolvidos em satisfazer e reter clientes existentes. Ela requer o emprego de um grande esforço para induzir clientes satisfeitos a deixar de contratar seus fornecedores atuais.

As empresas perdem em média 10% dos seus clientes a cada ano. Uma redução de 5% no índice de abandono de clientes pode aumentar os lucros de 25 a 85 por cento, dependendo do setor. A taxa de lucro por cliente tende a aumentar ao longo do tempo de vida do cliente retido.

No mercado imobiliário, considerando-se que as transações, com um mesmo cliente, tem pouca repetição, vale administrar o relacionamento para indicações e vendas futuras ao seu grupo de relações.



Figura 174: Surpreendendo o cliente.

Fonte: imagem disponível em <[www.sebrae2014.com.br](http://www.sebrae2014.com.br)> . Acesso em 16/12/2014.

É preciso que o profissional entenda que o cliente, durante uma determinada negociação, sofre uma série de pressões e influências, a saber:

Influências sociais: de cultura, de subculturas, de classes sociais, de grupos de referência e da família.

- Influências de marketing: do produto, do preço, da distribuição, da propaganda, do atendimento.
- Influências situacionais: do ambiente físico, social, do tempo, das condições do momento, de notícias alarmantes.

Aprender a observar essas nuances porque passa o cliente em potencial , fazer empatia com o mesmo, pode fazer toda a diferença na hora de fechar um negócio!

Nessa atividade empresarial, como em qualquer outra, há **leis** próprias advindas do **direito social** que tem supremacia sobre o individual, da íntima relação entre moral e direito na busca pela regulação da conduta humana interior e exterior.

Nessas relações e condutas o homem procura adquirir **bens**, que têm **valor material** ou não e que servem de objeto a uma **relação jurídica**, destacando-se entre eles os **bens imóveis** que são aqueles impedidos de se deslocarem, como as construções civis, tendo como primazia o **bem de família**, que pelo seu uso essencial tem uma relação jurídica específica, sendo **inalienável e impenhorável**, seja ele urbano ou rural.

Da análise dessas questões e no nosso cotidiano podem acontecer fenômenos naturais, como um desabamento de um prédio, a queda de um viaduto, a ruptura de um dique, uma interdição de uma construção por risco de ruir, uma

#### **Noções de Construção Civil e Desenho Arquitetônico**

morte inesperada, um acidente fatal, que se constituem no que chamamos de **fato jurídico**, que são, portanto acontecimentos objetivos que independem da nossa vontade subjetiva, um caso fortuito ou de força maior como falamos popularmente.

É bem verdade que todo direito é passível de **decadência** passado o prazo estabelecido por lei, da mesma forma que toda ação judicial é também passível de **prescrição** em virtude da inércia de seu titular por um certo lapso de tempo, sendo que esta última pelo Código Civil ocorre em 10 anos, a menos que uma lei específica tenha se fixado um prazo menor, como por exemplo a pretensão relativa a alugueis que prescreve em dois anos.

Já o **ato jurídico** é o acontecimento voluntário, fruto da inteligência e vontade, querido e desejado pelo interessado como o casamento ou a **compra ou venda de um imóvel**, que podem ser **lícitos ou não**, dependendo se violam ou não direitos legítimos de outrem.

Somente as **pessoas** podem ser **sujeitos de direito, passivo ou ativo**, quando respectivamente deve cumprir a obrigação ou é o titular do direito. Elas podem ser físicas ou jurídicas, sendo estas últimas de direito público (estados, municípios, autarquias) ou privado (associações, sociedades, fundações).

A **posse** é o exercício de fato, pleno ou não, de alguma propriedade, protegido juridicamente, mas que pode ser justa, injusta, violenta ou pacífica, de boa ou má fé, clandestina ou não. A posse é um poder de fato, e a propriedade é um poder de direito.

O **condomínio** se caracteriza quando o direito é de duas ou mais pessoas, havendo então uma comunhão jurídica, um direito de propriedade comum, tendo cada condômino uma cota estabelecida.

Já o **usufruto** é o direito de gozo, de fruição, que atribui a alguém de usufruir da coisa alheia, por exemplo, um imóvel. O usufrutuário fica com a posse e o dono legítimo como direito abstrato de propriedade, chamado então de “nu-proprietário”.

Enquanto **hipoteca** é a sujeição do imóvel do devedor a favor do credor em garantia do pagamento de uma dívida contraída, o **penhor** é a garantia constituída em favor do credor, via de regra, sobre bens móveis como uma joia, por exemplo.

A **locação** de um imóvel é uma relação jurídica, envolvendo locador (dono) e locatário (inquilino), regida por um contrato de locação, onde o inquilino se obriga a pagar uma contraprestação mensal.

Já que falamos de **contratos**, estes podem ser de várias naturezas: públicos, particulares, civis ou comerciais, como por exemplo, de compra e venda, de seguro, de doação, de sociedade, de empréstimo, de trabalho.

O **contrato de compra e venda** (segundo INED: Apostila para técnico em transações imobiliárias) acontece quando um dos contratantes obriga-se a transferir para outro o domínio de certa coisa e o outro a pagar-lhe certo preço em dinheiro por este domínio.

Já o **comodato** ocorre quando há apenas o empréstimo da coisa.

**Fiança** é também um contrato no qual uma pessoa se obriga por outra a cumprir uma obrigação, como, por exemplo, no caso de um fiador que arca com aluguéis atrasados por inadimplência do inquilino do imóvel.

Para facilitar a circulação da riqueza e para que a maioria tenha fácil acesso a ela, existem os chamado **títulos de crédito**, que são instrumentos que viabilizam uma operação de crédito sem a necessidade de circulação de numerário (dinheiro vivo), ou para ter acesso a ele mediante numa necessidade presente mediante a contração de uma obrigação futura(empréstimo). Entre os vários títulos vamos enumerar alguns mais utilizados pelas pessoas físicas:

**duplicata:** funciona na venda mercantil a prazo e está vinculada à confiança depositada na pessoa do comprador.

**Letra de câmbio:** é uma ordem de pagamento a vista ou a prazo, que uma pessoa ou instituição dirige a outra, para pagar a um terceiro.

**Nota promissória:** é uma promessa de pagamento emitida a favorecido certo, vinculando o devedor ao pagador mediante um compromisso obrigatório de pagamento de uma certa quantia de dinheiro.

**Cheque:** Ordem de pagamento à vista de quem o emite para quem o porta, presumindo existir fundos para tal, podendo ser nominal, cruzado, visado, ao portador e administrativo.

**Hipoteca:** representa empréstimos de longo prazo, cuja soma corresponde ao número total de títulos hipotecários.

**CDB (certificados de depósitos bancários):** são títulos negociáveis de um depósito feito a prazo fixo, vencendo com juros e correção monetária emitidos por um banco, podendo ser **endossados** pelo seu titular, isto é, serem transferidos pelo seu titular para outrem.

Os títulos podem ser **avalizados**, garantindo que o **avalista** assumirá a obrigação de solver o título na falta de cumprimento pelo devedor.

## 5.2 Corretagem Imobiliária

Segundo o INED/ Instituto Nacional de Ensino a Distância (em sua Apostila sobre Noções de transações imobiliárias- Módulo 9), “a palavra **corretagem**, geralmente, é usada com vários sentidos. Ela pode significar o acordo, o trato, o contrato que pessoas jurídicas ou particulares ajustam com corretores para a compra e venda de mercadorias ou títulos e efeitos de comércio; pode indicar, também, a função ou ofício do corretor e, ainda, pode significar o próprio salário, ou honorários (comissão) a que o corretor faz jus, quando consegue, proveitosamente, aproximar as partes interessadas numa transação”.

**Corretar** é fazer o ofício. A função de corretor é servir de intermediário entre duas partes, representando ora o vendedor, ora o comprador.

**Corretor** é o profissional que anda, procura ou agencia negócios comerciais.

**O corretor de imóveis** é, portanto um promotor de transações comerciais imobiliárias.

A primeira característica do **corretor** é a sua **habilitação legal**. Para exercer a profissão, o corretor necessita possuir diploma de **técnico na área de transação imobiliária** e, posteriormente, ser aprovado no exame de proficiência, instituído com a Resolução 800/2002 para, assim, obter sua **inscrição no CRECI**.

O corretor de imóveis normalmente é um profissional autônomo, mas nada impede que se filie a uma empresa imobiliária em regime de CLT.

De qualquer forma se encaixa no **setor terciário** da economia como um “**prestador de serviço**”, trabalhando individualmente, com escritório em sua própria casa ou aliar-se a outros corretores com escritório conjunto ou, ainda, ligar-se a uma empresa imobiliária, trabalhando em sistema de parceria, sem contudo perder o seu status de profissional liberal ou autônomo.

A **lei nº 6530/78** promulgada pelo Presidente da República do Brasil regulamentou a profissão de **corretor de imóveis**, que poderá ser exercida pelo **técnico de transações imobiliárias**, cuja função será exercer a intermediação de **compra, venda, permuta e locação de imóveis**, podendo ainda opinar quanto à comercialização imobiliária, desde que esteja devidamente inscrito no seu Conselho de classe, cuja inscrição é obrigatória.

Essa intermediação, por força de lei, deve ser realizada mediante a assinatura de um **contrato** com todos os dados e qualificação do proprietário do imóvel e deixando claro a remuneração do corretor, menção da exclusividade ou não, forma de pagamento e período de vigência.

Como toda profissão regulamentada, o corretor de imóveis deve se pautar em sua atuação dentro dos **padrões éticos, profissionais e morais** que estão previstos no seu **Código de Ética Profissional** promulgado e aprovado pelo Cofeci (Conselho Federal de Corretores de Imóveis - Resolução COFECI nº 92/326), que prevê uma conduta idônea, honesta e transparente no exercício de suas atividades.

Assim, o exercício da profissão de Corretor de Imóveis está legalmente, subordinado, em âmbito nacional, ao Conselho Federal de Corretores de Imóveis - COFECI, e, em âmbito regional, ao Conselho Regional de Corretores de Imóveis - CRECI, da jurisdição de competência. O COFECI e os CRECI's são órgãos de disciplina e fiscalização do exercício da profissão de Corretor de Imóveis, exercendo ações de natureza disciplinar, normativa deliberativa e administrativa.

O corretor também deve ficar atento as suas obrigações para com o Município (ISSQN Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza), com a Receita Federal e com a Previdência Social, como qualquer outro profissional regulamentado.

O corretor tem direito à remuneração sempre que ocorre um resultado satisfatório de **compra e venda** de um imóvel, a título de **honorário**, podendo ser feita pelo proprietário ou pelo comprador, sendo ilegal a cobrança dupla.

A **transação imobiliária** mais comum é a chamada **opção de venda**, que é um contrato bilateral, celebrado entre o corretor ou imobiliária e o titular dos direitos de determinado imóvel para que, na forma e nas condições ajustadas, o primeiro se propõe a prestar seus serviços para atender aos objetivos do segundo, que é vender o seu imóvel.

Outra atividade frequente do corretor é a **avaliação de imóveis** urbanos normatizada pela NBR-5.676/80 e no que se refere a imóveis rurais pela NBR 8.799/85, que é determinação técnica do valor de um imóvel, cujo valor comercial vai depender de sua localização, tamanho, acabamento, destinação, vizinhança, benfeitorias, etc., atividade que exige experiência, conhecimento e bom senso do profissional.

No caso de **determinação do valor de aluguel** para imóveis novos, a regra geral é basear o preço praticado pelo mercado como comparação. Caso não seja possível, deve-se tomar como base 0,5% (meio por cento) do valor total do imóvel.

Como todas as profissões no mundo, a atividade de corretagem também está passando por uma grande transformação face às novas exigências do mercado não havendo mais espaços para aventureiros. Nesse sentido, a qualificação profissional torna-se um instrumento básico com o objetivo de adequar o profissional às novas formas de trabalhar.

### **5.3 Financiamento imobiliário**

Em substituição aos antigos SFH/BNH, o Governo Federal criou através da Lei nº 9.514/97, o chamado **SFI – Sistema de Financiamento Imobiliário**, que atualmente responde pela maior parte dos financiamentos de imóveis. A antiga garantia hipotecária foi substituída pela **Alienação Fiduciária** do Imóvel.

A Alienação fiduciária é um tipo de financiamento utilizado na comercialização de bens. Nesse tipo de contrato, o bem é adquirido com recursos da instituição financiadora que mantém o domínio sobre o mesmo até que ele seja totalmente pago. Enquanto houver a dívida, o comprador tem o direito de uso, mas o domínio do bem pertence ao financiador.

Assim o mutuário que deixar de honrar sua obrigação financeira poderá vir a perder seu imóvel rapidamente. Igualmente, só terá a propriedade plena após quitar o preço.

Isso em outras palavras **na prática** significa que o construtor firma um contrato de compra e venda com pagamento parcelado, sendo o próprio imóvel a garantia da dívida contraída pelo comprador.

Como titular, o construtor negocia com a seguradora mediante a cessão do crédito, a qual por sua vez emite títulos para promover sua colocação no mercado financeiro.

Portanto, deve ficar claro que o objetivo real da alienação fiduciária é dar garantia ao credor, no caso de inadimplência do devedor.

No entanto, existem outras modalidades de financiamento que vão desde o financiamento bancado pelo próprio vendedor até aqueles que ainda são tidos e mantidos pelo poder público como o da Caixa Econômica, denominado **Plano Fundo de Amparo ao Trabalhador- FAT**.

Existem ainda o **Plano Construcard**, com financiamento destinada a aquisição de material de construção, reforma ou ampliação de imóvel residencial urbano e o **Plano FGTS** da casa própria, o **Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS** e o **Programa de Arrendamento Residencial – PAR**, para as populações de baixa renda, o **Consórcio Imobiliário Caixa** e o **Plano Direto da Construtora** que não tem qualquer vinculação com agentes financeiros cabendo à própria construtora todo o aporte para a construção e na medida em que vão sendo comercializadas as unidades, os adquirentes assumem o papel de alocar os recursos necessários.

Isso sem falar nos dos **bancos particulares**, baseado sobretudo no **relacionamento e a reciprocidade entre o cliente e o banco**, que cobra juros normalmente oscilando entre 12% a 18% ao ano com prazo de financiamento máximo de 15 anos.

#### **5.4 Locação imobiliária**

**Locação** é o ato de conceder a outrem o direito, mediante pagamento, de uso e gozo de bem móvel ou imóvel, por determinado tempo, através de **contrato** estabelecido entre a pessoa que tem domínio sobre o imóvel (**locador**) e a pessoa física ou jurídica que vai usufruir do mesmo (**locatário**). Esse tipo de contrato é protegido pela **Lei do Inquilinato**, nº 8.245 de 18 de outubro de 1991, que abrangem os **imóveis residenciais, comerciais e para temporada**.

O **locador** é uma pessoa física ou jurídica que cede a outrem (o locatário) o uso e gozo de bem móvel ou imóvel, mediante um contrato de locação. O locador é detentor da legitimidade para ceder a alguém (ao locatário), a título oneroso, um bem de sua propriedade ou sob sua proteção e/ou administração patrimonial.

Já o **locatário** é a pessoa que recebe do locador um bem ou um serviço, mediante um contrato de locação, obrigando-se a pagar por isso o preço ajustado. O locatário é também chamado **de inquilino, de arrendatário**.

O **imóvel**, que é um bem fixo que não se pode transportar, tais como, terreno, casa, só é passível de locação se estiver em condições de ser dado mansa e pacificamente para uso do locatário .

Um dos artigos da Lei do Inquilinato mais importantes e a que estabelece que “durante o prazo estipulado para a duração do contrato, não poderá o locador reaver o imóvel alugado. O locatário, todavia, poderá devolvê-lo, pagando a multa pactuada, segundo a proporção prevista no art. 924 do Código Civil e, na sua falta, a que for judicialmente estipulada”.

No entanto, o parágrafo único ainda estabelece que “o locatário ficará dispensado da multa se a devolução do imóvel ocorrer de transferência, pelo seu empregador, privado ou público, para prestar serviços em localidades diversas daquelas do início do contrato, e se notificar, por escrito, o locador com prazo de, no mínimo trinta dias de antecedência”.

Segundo a referida Lei, caso o imóvel seja vendido durante a locação o adquirente poderá pedir a sua desocupação por escrito num prazo de 90 dias.

Na eventualidade de morte do locador, a locação transmite-se aos herdeiros.

No caso de morte do locatário nas locações com finalidade residencial, a locação transmite-se ao *cônjugue sobrevivente* e/ou aos herdeiros. Quando se trata de locação para fins comerciais ao seu sucessor no negócio.

Já em casos de separação judicial como o divórcio a locação prosseguirá automaticamente com o cônjuge ou companheiro que permanecer no imóvel.

Quanto ao **valor a ser cobrado ao locatário pelo aluguel**, a Lei diz que é livre a estipulação do aluguel, vedada a sua estipulação em moeda estrangeira e a sua vinculação à variação cambial ou ao salário mínimo.

É bom frisar que a **prestação do serviço de locação de imóveis** não se trata de corretagem, mas sim de **taxa de administração**, que deve ser paga pelo proprietário. Os corretores podem cobrar no máximo o valor de até 1 (um) aluguel para efetuar a intermediação da locação, sem prejuízo de seus honorários normais (que são de até 12% (doze por cento) do valor do aluguel mensal) para a administração do contrato, cuja elaboração pode ser taxada de até 5% (cinco por cento) do valor de um ano de contrato.

Estando o **imóvel desocupado** e anunciado para nova locação, pode o proprietário fixar o valor que desejar, mas os **reajustes** somente poderão ocorrer segundo os critérios específicos que definem a periodicidade dos aumentos, **embora seja lícito fixar um novo valor para o aluguel desde que haja consenso entre ambas as partes**.

Cabe ao **locatário** pagar as despesas ordinárias do condomínio e as relativas à manutenção e pequenos reparos nas dependências e instalações elétricas e hidráulicas de uso comuns, cabendo ao **locador** o pagamento de impostos, taxas, seguros e obras necessário a devolver ao imóvel as condições de habitabilidade.

Na hipótese de **venda do imóvel**, o locatário tem preferência para adquirir o imóvel locado, em igualdade de condições com terceiros, devendo o locador dar-lhe conhecimento do negócio em tempo hábil, através de uma notificação por escrito. Esse direito caducará no prazo de 30 dias, caso o locatário não se manifestar a respeito.

O locador, no contrato, poderá exigir do locatário garantias como **caução** (bens móveis ou imóveis) ou **fiança** que se estendem até a efetiva devolução do imóvel.

Uma vez findo o prazo estabelecido, o imóvel poderá ser **retomado** em decorrência de extinção do contrato de trabalho, se a ocupação do imóvel pelo locatário estiver relacionada com o seu emprego, ou, se for pedido para uso próprio, de seu cônjuge, ascendente ou descendente que não disponha de imóvel residencial próprio.

Também pode ser pedido para demolição ou para a realização de obras que aumentem a área construída, ou se o imóvel for destinado a exploração como hotel ou pensão, e finalmente se a vigência ininterrupta da locação ultrapassar cinco anos.

### **5.5 Condomínio**

A palavra **condomínio** tem o significado de domínio em comum, isto é, um bem ou uma propriedade imóvel pertencendo a vários donos, aos quais dá-se a denominação de “condôminos”, ou ainda, de “co-proprietários”.

Segundo o INED/ Instituto Nacional de Ensino a Distância (em sua Apostila sobre Noções de transações imobiliárias- Módulo 9), “o condomínio deve ter normas próprias, elaboradas de acordo com os dispositivos da lei que o regula. Cada condômino tem direitos reais de unidades autônomas e individuais, por pertencer somente a ele, além de direitos reais sobre as partes comuns, por pertencerem a todos os condôminos”.

A Lei que rege as relações entre os condôminos é denominada **Convenção**, que define claramente direitos e obrigações dos condôminos.

Os direitos são usar, fruir e livremente dispor das suas unidades, usar das partes comuns, conforme a sua destinação e votar nas deliberações da assembleia e dela participar, estando quite.

Quanto aos deveres o condômino deve contribuir para as despesas do condomínio, na proporção de suas frações ideais, não realizar obras que comprometam a segurança da edificação, não alterar a forma e a cor da fachada, das partes e esquadrias existentes; dar às suas partes a mesma destinação que tem a edificação, e não as utilizar de maneira prejudicial ao sossego, salubridade e segurança dos possuidores, ou aos bons costumes.

O condômino que não pagar a sua contribuição ficará sujeito aos juros moratórios convencionados ou não sendo previstos os de 1% (um por cento) ao mês e multa de até 2% (dois por cento) sobre o débito.

A **administração do condomínio** é exercida por um Síndico e um **Conselho Consultivo**, que vão fazer cumprir a **Convenção e o Regimento Interno**, sendo que em ambos os casos o mandato não poderá exceder a dois anos, sendo todavia permitida a reeleição.

A **Convenção** estabelece a realização de assembleias ordinárias e extraordinárias se for o caso.

Nas **ordinárias**, com datas pré-estabelecidas são tomadas decisões importantes como a **eleição do síndico, aprovação ou não das contas** apresentadas e vários **outros assuntos** novos ou pendentes.

A **extraordinária**, que pode ser convocada pelo Síndico, pelo Conselho ou por qualquer condômino, deve obrigatoriamente constar o motivo da convocação na pauta.

O **comparecimento** à assembleia não é uma obrigação, porém é importante que a ela compareçam todos os condôminos, porque é nela que são discutidos os assuntos de interesses da comunidade do prédio.

### **5.6 Loteamento urbano**

Segundo o INED/ Instituto Nacional de Ensino a Distância (em sua Apostila sobre Noções de transações imobiliárias- Módulo 9), “os **loteamentos urbanos** obedecem preceitos estabelecidos pela Lei nº 6.766, de 19/12/1979, sendo normalmente **desmembramentos** de glebas rurais, situadas nos arredores das cidades”.

Para sua **aprovação**, mediante consulta prévia à Prefeitura, devem ser apresentados os seguintes **documentos**:

- Planta de situação.
- Planta baixa, com localização e dimensão dos lotes, sistema viário reservas, praças, locais para comércio, escolas e lazer.
- Planta de levantamento topográfico.
- Memorial descritivo, planilha de cálculo e caderneta de campo.
- Escritura de registro do imóvel.
- RIMA – Relatório de Impacto ambiental.

A **Lei nº 6.766/79** considera-se **loteamento** a subdivisão de gleba em lotes destinados a edificação, com abertura de novas vias de circulação, de logradouros públicos ou prolongamento, modificação ou ampliação das vias existentes. Já desmembramento seria a mesma subdivisão da gleba, desde que não implique na abertura de novas vias e logradouros públicos, nem no prolongamento, modificação ou ampliação dos já existentes.

O loteador só pode **anunciar** o empreendimento para venda após obter devi-  
do **registro na Prefeitura**.

As **dimensões** mínimas dos lotes urbanos são definidas no “**Plano Diretor**” de cada município. No entanto, a **Lei 6.766/79** estabelece que os lotes devem ter **dimensões mínimas de 125 m<sup>2</sup>** (cento e vinte e cinco metros quadrados) de área e frente mínima de 5 metros), e que devem ter uma **infraestrutura** básica mínima.

Considera-se **infraestrutura básica** os equipamentos urbanos de escoamento das *águas pluviais*, iluminação pública, redes de esgoto sanitário, abastecimento de água potável, de energia elétrica pública e domiciliar e além das vias de circulação pavimentadas ou não. Para sua realização plena, deve ser prevista no projeto uma **faixa chamada “non aedificandi”**, reservada ao abastecimento de água, serviços de esgoto, energia elétrica, coletas de águas pluviais, rede telefônica e gás canalizado.

### **5.7 Incorporação imobiliária**

Segundo o INED/ Instituto Nacional de Ensino a Distância (em sua Apostila sobre Noções de transações imobiliárias- Módulo 9), “**incorporação imobiliária** é a atividade exercida com o intuito de promover e realizar a construção, para alienação total ou parcial, de edificações ou conjunto de edificações compostas de unidades autônomas. **Incorporador** é a pessoa física ou jurídica que administra uma incorporação imobiliária, coordenando-a e levando-a a termo.”

Já a **Lei nº 4.591/64** considera **incorporação imobiliária** como “a atividade exercida com o intuito de promover e realizar a construção, para alienação total ou parcial, de edificações ou conjunto de edificações compostas de unidades autônomas”.

Para iniciar a negociação, o incorporador já deve ter feito o registro no cartório competente, pago todos os impostos e taxas, além do projeto aprovado pelo Município.

O incorporador é a figura central de uma incorporação imobiliária.

É dele a ideia de empreender o projeto, planejar o negócio, assumindo a responsabilidade pelos recursos financeiros necessários ao empreendimento e ainda, pela comercialização e o registro de cada unidade junto ao Registro de Imóveis.

O incorporador deverá informar aos interessados o **andamento das obras**, responder civilmente pela execução da incorporação, devendo **indenizar** os adquirentes dos prejuízos de não se concluir a edificação ou de se retardar injustificadamente a conclusão das obras e também não poderá alterar o projeto das unidades vendidas nem modificar as especificações das áreas comuns.

A incorporação é uma das atividades de maior peso no ramo imobiliário, pois implica em tomar um terreno, registrá-lo, dividi-lo em partes autônomas, edificar, vender e entregar para uso, mobilizando para isso pessoas e técnicos das mais variadas especialidades e funções, objetivando levar a cabo o empreendimento até a sua conclusão.

Visando **proteger o consumidor** mais especificamente o comprador de imóveis de empreendimentos de incorporação, o Governo Federal sancionou a Lei nº 10.931, de 02 de agosto de 2004, prevendo que “o patrimônio da incorporadora responderá pelas dívidas tributárias da incorporação afetadas.”

**Na prática**, isso significa que, em caso de **falência** da incorporadora, os seus outros bens **garantirão a conclusão da obra** ou pelo menos uma parte dela, diminuindo o prejuízo dos adquirentes, além de ser permitido aos compradores a contratação de outra empresa para conclusão das unidades.

### **5.8 Empresa imobiliária**

Uma **imobiliária** é uma empresa como outra qualquer e para constituí-la basta seguir os trâmites normais podendo ser uma sociedade anônima, limitada por cotas de participação ou de capital e trabalho, tendo seu **Contrato Social** elaborado por um contador, contendo a especificação do capital social de cada sócio, sendo que pelo menos um deles deve ser corretor de imóveis regularmente inscrito no Creci da região, devendo constar sua condição de responsável- técnico pela empresa.

Após registrar o **Contrato Social** na Junta Comercial de sua sede, a empresa deve ser solicitar a inscrição da empresa no Creci da região, podendo a partir daí abrir filiais em locais distintos de sua sede, mantendo o mesmo corretor responsável.

As **atividades** nas quais as imobiliárias se dedicam correspondem a algumas das seguintes atribuições:

- administração de aluguéis residenciais e comerciais;
- administração de condomínios residenciais;
- administração de condomínios não residenciais (flats, apart-hotéis, shoppings, resorts etc);
- compra e venda de imóveis residenciais de terceiros;
- compra e venda de imóveis comerciais;
- compra e venda de imóveis rurais;
- incorporações, normalmente em parceria com empresas construtoras;
- loteamentos.

Um ponto extremamente crucial na atividade das imobiliárias é sua capacidade de **captação de imóveis** seja para venda, seja para locação, que em última análise é o que vai garantir sua sobrevivência e competitividade no mercado, para a qual existem **corretores especializados e regras bem definidas de remuneração**:

- 25% dos honorários para o corretor responsável pela captação;
- 25% dos honorários para o corretor responsável pela venda do imóvel;
- 50% para a empresa imobiliária, que arca com as despesas com anúncios, telefones, deslocamento de profissionais e demais despesas com a manuten-

ção do escritório, embora possa haver variações nestes percentuais.

Segundo o INED/ Instituto Nacional de Ensino a Distância (em sua Apostila sobre Noções de transações imobiliárias- Módulo 9), uma **imobiliária** minimamente organizada deve dominar e executar os seguintes processos:

- ficha para captação e controle de imóveis;
- opção de vendas e/ou locação escrita, de preferência com exclusividade;
- contrato de administração de imóveis para locação;
- contrato para administração de condomínios;
- contrato de locação;
- ficha de controle de locação;
- contrato de promessa de compra e venda;
- recibo de sinal e princípio de pagamento;
- cadastro de clientes;
- ficha de vistoria;
- ficha de avaliação;
- ficha de visita;
- outros, como carta de cobrança, aviso de inadimplência, termo de entrega de chaves.

### **5.9 Produto imobiliário**

Os produtos imobiliários **tangíveis** são aqueles que são construídos, aqueles que podemos ver, pegar, sentir, usar. São os condomínios (edifícios, térreos, comerciais, rurais, lazer), casas e sobrados individuais, prédios comerciais, terrenos, chácaras, fazendas, propriedades de produção.

Como **intangíveis**, consideremos os consórcios, os Fundos de Investimentos e os serviços próprios da atividade, desde as **iniciais** (projetos de construção, de equipamentos e outros necessários à produção do imóvel), as atividades **meio ou intermediárias** (relacionadas à compra e venda, permuta, locação e cessão de imóveis, assim como as de transmissão, registros, publicitárias (por exemplo, imobiliárias, corretores de imóveis, cartórios, agências, Internet) e finalmente **as conclusivas** (de natureza produtiva, que dão forma e situação ao bem imóvel, as atividades pertinentes à própria edificação).

Para **lançamentos imobiliários**, ninguém deveria ter qualquer dúvida de que os riscos diminuem a partir da escolha do local, o primeiro grande fator de sucesso. É muito difícil consertar, nas vendas, o conceito de que o imóvel (produto) está certo, mas no lugar errado, pois vai custar muito e pode acabar realmente em prejuízo.

Erro quanto ao **produto** é outro fator a provocar fracasso, pois nem sempre o que deu certo para um dará certo para outro. Os empreendedores imobiliários copiam demais e pesquisam de menos. Basta “parecer” que todos querem condomínios fechados para saírem lançando os seus próprios.

Um dos fatores mais sensíveis que definem o sucesso ou fracasso de um empreendimento é o **preço**. A **concorrência** é o ponto de comparação.

Determinar preços desconsiderando ações e reações da concorrência é aumentar o risco de fracasso.

Por isso, deve-se observar o impacto dos próprios preços para produtos similares aos já existentes no mercado e atentar para novos lançamentos que possam vir a concorrer.

Na sua análise de valor, além da quantidade de dinheiro em si, o consumidor também vai considerar os **valores agregados**: status, prestígio, marca, conceitos de qualidade, durabilidade, autoestima, os fatores psicológicos intrínsecos nos produtos, ressaltando que em marketing as batalhas não são de produtos, são de percepções!

No fundo, quanto maior a satisfação obtida pelo produto escolhido, maior o preço que o consumidor estará disposto a pagar por ele, particularmente na oferta de imóveis, onde os compradores atribuem muito mais importância ao que entendem como **valor agregado** (localização, estrutura de lazer, acabamento, telefone, status, marca) do que propriamente ao preço.

Mas, é claro, apesar da exigência de atributos e benefícios, sua percepção tem que lhe registrar que estará pagando um preço justo pelo que está recebendo.

Outro aspecto estratégico que influí diretamente nos resultados do negócio é o que singularmente se chama de “**ponto**” de venda, mas que na prática é muito mais que isso, pois são verdadeiros **canais de venda e de distribuição**.

No ramo imobiliário, os produtores costumam utilizar as empresas de intermediação imobiliária, os corretores de imóveis (imóveis prontos e na planta), as empresas administradoras e os corretores de consórcio (consórcio de imóveis), as empresas corretoras e os corretores de valores (Fundos de Investimentos).

Há casos que uma Construtora opta por outorgar concessão de vendas a uma única Imobiliária estará optando pela distribuição exclusiva, onde somente aquela concessionária poderá representá-la e negociar em seu nome.

O último aspecto estratégico a ser examinado e bem planejado relaciona-se com as promoções.

**Promoção** é o elemento mais complexo na composição de marketing e o mais difícil de executar com eficiência. A sua finalidade é ampliar a procura.

Essa é uma área de domínio da **comunicação**, envolvendo a criação e a troca de significados, que são representados através de signos e códigos, e que não é tarefa para amadores e nem para improvisos.

O termo **mídia** identifica os meios de comunicação de massa, que são baseados em tecnologia e que fazem uma ponte entre o comunicador e o receptor. Todas as formas de comunicação ampliam o poder de nossos sentidos, pois tudo o que transmitimos ou recebemos passa através de nossos cinco sentidos, especialmente aquilo que vemos e ouvimos.

A **comunicação** é uma atividade, é algo que fazemos, que vivenciamos, algo que produzimos e, ainda, algo que trabalhamos quando recebemos ou transmitimos uma mensagem. Nesse sentido, comunicação não é algo apenas sobre a fala, mas sobre o falar e o ouvir. Não é como uma fotografia, mas sim algo como fotografar e, ao mesmo tempo, ver o fotógrafo participando do ato.

Além das mídias normais (jornais, rádios, televisões, *outdoor*, revistas, mala-direta, cinema, Internet) para os serviços imobiliários, devemos acrescentar: placas, faixas, telemarketing e bolsas de imóveis.

Devemos ressaltar que essa tarefa deve ser confiada a quem entende do assunto, que o processo de selecionar quais mídias e mensagens serão utilizadas exige conhecimento especializado nessa área, evitando-se abordagens equivocadas que além de não dar nenhum retorno, não atingem seus objetivos e acabam é por provocar uma despesa desnecessária e prejuízos financeiros.

As **promoções** para o mercado imobiliário podem se constituir de:

- **ofertas especiais:** para certo grupo de clientes, condições favorecidas de pagamento;
- **concursos e sorteios:** não necessariamente de um imóvel, mas de brindes que premiem os clientes da empresa; *displays* em pontos variados: peças publicitárias colocadas em supermercados, shopping centers, feiras, exposições, hall de edifícios;
- **eventos especiais:** seleção de um dia de compra com facilidades inéditas, organização de feiras exclusivas, uma exposição com parceiros institucionais (imóveis com objetos de decoração).

No campo estratégico, é importante perceber que marketing é um estado de espírito corporativo, que deve ser incorporado por toda a organização e por todas as funções e processos de uma empresa que quer ser bem sucedida, tornando-se parte da cultura da organização.

Isso é necessário na medida em que se prevê cada vez mais um **mercado enigmático** e nebuloso com mudanças cada vez mais rápidas puxadas pela urbanização e conscientização crescentes, uma sociedade marcada com menos conformismo e mais individualismo e inflação crônica.

A saída cada vez mais aceita pelos especialistas é que precisaremos ser mais rápidos e flexíveis aumentando assim a **produtividade** através de tecnologias cada vez mais modernas e **técnicas de marketing** mais eficazes, que na prática significam ações voltadas para a **satisfação dos clientes**, atitudes que fazem o cliente perceber que você está do lado dele, além de perceber que o comportamento do **mercado é que ditará como os negócios deverão funcionar** daqui para frente, exatamente o contrário do que a maioria das empresas pensam e agem atualmente, inclusive entendendo que **as funções serão mudadas para processos**.

Diante de tantas incertezas, a única saída é **planejar**, é discutir a missão, os objetivos, as estratégias, o mercado, a concorrência, com o foco no cliente, já que a batalha estratégica fundamental é pelo cliente e só farão sucesso quem tiver como meta conseguir e reter clientes.



**Para saber mais**

## O OVER-PRICE

(Adaptado de INED/ Instituto Nacional de Ensino a Distância (Apostila sobre Noções de transações imobiliárias- Módulo 9).

**Over price**, popularmente conhecida como **propina**, significa acima do preço, acima do custo ou do valor ou custo excessivo.

Na área de transação imobiliária, “over-price” ou “overprice” se caracteriza como um ganho adicional superior à comissão normal devida pelos serviços prestados, e recebida de forma camouflada para que as partes não tenham conhecimento de que estão pagando a mais.

Todo ganho que esteja acima do combinado e que o profissional recebe, sem que o cliente tenha conhecimento, caracteriza-se como *over-price*. Esse é um procedimento abominável, proibido pelo Conselho Federal e, expressamente, proibido pelo Código de Ética Profissional (Art. 6º, inciso III).

O infrator deve ser punido com multa pecuniária que varia de duas a seis anuidades. Essa multa é prevista para a pessoa física e para a pessoa jurídica.

Caso o *over-price* for praticado conjuntamente por mais de um corretor ou se em parceria com a imobiliária, todos receberão, individualmente, a punição prevista no Código.

**Dica**
**Acerto com o “Leão”!**

(Adaptado de INED/ Instituto Nacional de Ensino a Distância (Apostila sobre Noções de transações imobiliárias- Módulo 9).

Com relação à Receita Federal e especificamente com o Imposto de Renda a ser declarado a cada final de ano, o Corretor deve manter em ordem, todos os recebimentos de comissões pela intermediação dos negócios por ele realizados durante o ano.

Quando seu serviço é prestado a uma pessoa jurídica, a empresa pagadora deverá fazer o pagamento mediante a emissão do RPA – “Recibo de Pagamento a Autônomo”, recolhendo o imposto pela rede bancária a favor da Receita Federal.

Não havendo a retenção do imposto ou sendo o serviço prestado a pessoa física, cabe ao Corretor declarar os rendimentos por ocasião de sua declaração de renda, feita anualmente.

Todos os negócios intermediados pelo Corretor deverão ser objeto de anotações.

Na declaração anual de imposto de renda, é obrigatória a indicação da fonte pagadora da remuneração pela intermediação imobiliária, devendo constar da declaração, o nome e o CPF de quem efetuou o pagamento, bem como o valor recebido.

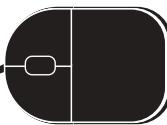
**RESUMO**

**Na aula 05**, você estudou:

- O significado e os conceitos dos termos técnicos utilizados na área.
- Os encargos e atribuições de um corretor de imóveis.
- Os principais tópicos que regem o Código de Ética da categoria.
- O tipo de tinta mais indicado para cada ambiente.
- Formas de financiamento de imóveis disponíveis no mercado.

## Atividade

**Responda às seguintes questões.**



- 1) Na prática, qual o método de avaliação mais utilizado pelo corretor de imóveis?
- 2) Usando as técnicas que aprendeu, estime o valor inicial do **aluguel** de um imóvel cujo valor de mercado seja de R\$ 2.000.000,00 sem que haja qualquer outro parâmetro de comparação.
- 3) Em se tratando da fabricação de um imóvel, o processo de Marketing:
  - a) – termina quando o imóvel (produto) for vendido.
  - b) – mantém-se ativo mesmo depois do imóvel vendido.
  - c) - não há processo de marketing para fabricação de imóveis.
  - d) – Todas as alternativas estão corretas.
  - d) – NDA.
- 4) Em que categoria de produtos se inserem os imóveis?
  - a) Produtos de conveniência.
  - b) Produtos de especialidade.
  - c) Produtos não-procurados.
  - d) Produtos de encomenda.
  - e) NDA.

## *Referências*

### *Referencias básicas:*

MONTENEGRO, Gildo A. **Desenho arquitetônico: para cursos técnicos de 2º grau e faculdades de arquitetura.** 4ª edição. Editora Edgard Blucher Ltda, 2001.

DAGOSTINO, Frank R. **Desenho Arquitetônico Contemporâneo.** São Paulo: Editora Hemus, 2004.

FERREIRA, Patrícia e MICELI, Maria Tereza. **Desenho Técnico Básico.** São Paulo: Ao Livro Técnico, 2004.

INEDI (Instituto Nacional de Ensino a Distância)-Cursos Profissionalizantes, **Técnico em Transações Imobiliárias (Organizações e técnicas comerciais e Marketing imobiliário – Módulo 1)** BRASÍLIA – 2005.

INEDI (Instituto Nacional de Ensino a Distância)-Cursos Profissionalizantes, **Técnico em Transações Imobiliárias (Técnicas de construção civil e construções de edifícios – Módulo 6)** BRASÍLIA – 2005.

INEDI (Instituto Nacional de Ensino a Distância)-Cursos Profissionalizantes, **Técnico em Transações Imobiliárias (Noções de Operações Imobiliárias – Módulo 9)** BRASÍLIA – 2005.

JUNIOR, Antônio Neves de Carvalho. **Revestimentos de paredes e tetos(Argamassas) - Notas de Aula.** UFMG. Belo Horizonte.

GOMES, Adriano Pinto. **Desenho Arquitetônico.** Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia - CEFET, Ouro Preto, 2012.

COSTA, Nelson Eduardo Pereira. **Marketing Imobiliário.** Instituto Consciência de Goiás(Núcleo de EAD), Brasília, 2003.

MILITO, José Antonio. **Técnicas de Construção Civil e Construções de Edifícios. Anotações de aula.** Campinas, 2010.

### *Referencias complementares:*

COSTA, Nelson Eduardo Pereira da. **Marketing Pessoal Imobiliário.** Campo Grande, Mato Grosso do Sul: Editora Ruy Barbosa, 1997. 230 p.

COBRA, Marcos. **Marketing Básico**. 3a. ed. São Paulo: Atlas, 762.1985 p.

KOTLER, Philip. **Administração de Marketing**. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

FRENCH, Thomas E.; VIERCK, Charles J. **Desenho Técnico e Tecnologia gráfica**. 8.ed.São Paulo:Globo,2011.

UBRIG, Karlheinz; DEHMLOW, Martin; KIEL, Ernst. **Desenho eletrotécnico básico**. São Paulo: EPU,1947[s.l.]:EDUSP[s.d.] [Coleção Desenho Técnico] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR-8196:

**Desenho técnico - Emprego de escalas.** Rio de Janeiro, 1999. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR-8403:

**Aplicação de linhas em desenhos - Tipos de linhas – Larguras das linhas.** Rio de Janeiro, 1984.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR-10068:  
**Folha de desenho - Leiaute e dimensões.** Rio de Janeiro, 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR-10126:  
**Cotagem em desenho técnico.** Rio de Janeiro, 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR-13142:  
**Desenho técnico - Dobramento de cópia.** Rio de Janeiro, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Revestimento de paredes e tetos com argamassas - Materiais, preparo, aplicação e manutenção** - NBR 7200/98.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 6492: **Representação de projetos de arquitetura.** Rio de Janeiro, 1994.

AVVAD, Pedro Elias e LIMA, Rafael Augusto de Mendonça. **Direito Imobiliário.** Rio de Janeiro: Renovar, 2001.

PEREIRA, Caio Mário da Silva. **Condomínios e Incorporações.** Rio de Janeiro: Forense, 2000.

**Código Civil. Texto e Legislação Complementar.** São Paulo: Saraiva, 2003.

COFECI. **Legislação.** Brasília: 2000.

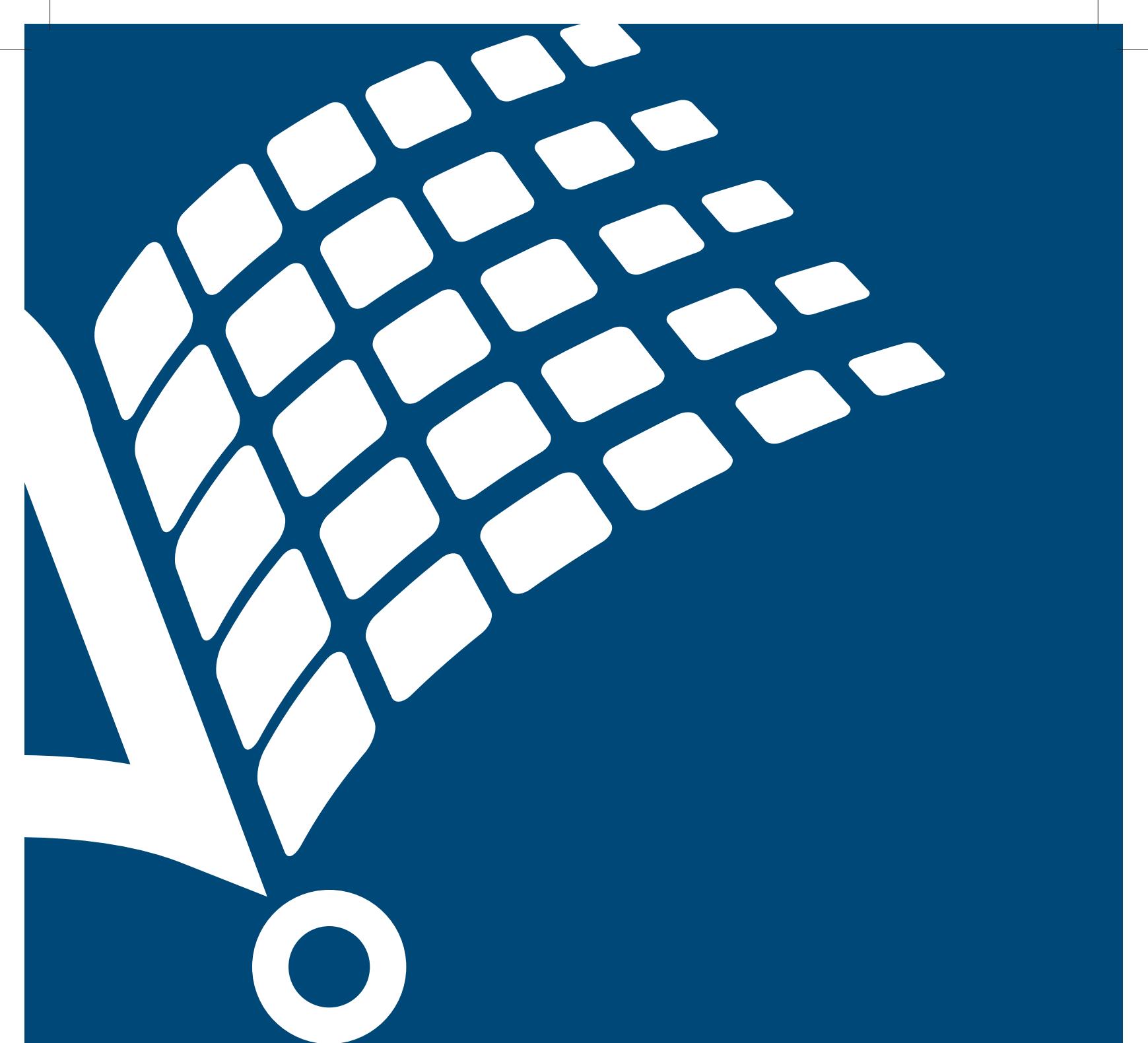
***Curriculum do autor******Délcio Pereira Fortes***

Áreas de Atuação: Industrial /Docência/Consultoria

***RESUMO DA EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL***

Chefia da produção (soldagem, esmerilhamento, laminação a frio, recozimento e decapagem, acabamento, e controle de processos) de bobinas de aço inoxidável com especialização na Usina de Butler nos EUA. Realização de estudos de viabilidade técnica, layouts, e especificação técnica para novos investimentos. Coordenação do projeto de Venda de Tecnologia de laminação de aço inox a empresa da Coréia do Sul. Implantação de projetos seis sigma, objetivando a melhoria contínua dos processos de Fundição de Alumínio Gestão da produção de forjados a quente e a frio. Implantação da metodologia da “Teoria das Restrições” – TOC, na Unidade de Niquelândia/ GO do Grupo Votorantim. Pós- Graduando em Gestão de pessoas – Faculdades FiPMoc; Pós- Graduação em Engenharia Econômica – Fundação Dom Cabral - Graduação em Metalurgia - Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Viagens técnicas internacionais: EUA; Japão; México; Índia; Pakistão; Alemanha. Professor Universitário - Curso de **Engenharia Mecânica** – FiP MoC ( Montes Claros) – Materiais de construção mecanica; Engenharia do produto. Professor Universitário - Curso de **Engenharia de Produção** – FASA (Montes Claros): Ciência e Tecnologia dos materiais; Utilidades e Instrumentação; Processos Mecânicos ; Planejamento e Controle de Qualidade; Planejamento de Instalações. Professor de Impermeabilização e Isotermia - Curso de **Engenharia Civil** – Funorte (Montes Claros) Professor de Física e Inglês - **Colégio Promove** (Montes Claros/MG) Instructor de Inglês - FIEMG - Basic Survival English (Montes Claros/MG).

***Noções de Construção Civil e Desenho Arquitetônico***



Ministério da  
Educação



e-Tec  
Brasil