

MANUAL DO ALUNO

DISCIPLINA DESENHO TÉCNICO

Módulo 3

República Democrática de Timor-Leste
Ministério da Educação



FICHA TÉCNICA

TÍTULO

MANUAL DO ALUNO - DISCIPLINA DE DESENHO TÉCNICO
Módulo 3

AUTOR

ANTÓNIO FRANCO

COLABORAÇÃO DAS EQUIPAS TÉCNICAS TIMORENSES DA DISCIPLINA

COLABORAÇÃO TÉCNICA NA REVISÃO



DESIGN E PAGINAÇÃO

UNDESIGN - JOÃO PAULO VILHENA
EVOLUA.PT

IMPRESSÃO E ACABAMENTO

Serviço do Centro de Impressão do Ministério da Educação

ISBN

978 - 989 - 753 - 359 - 4

TIRAGEM

160 EXEMPLARES

COORDENAÇÃO GERAL DO PROJETO

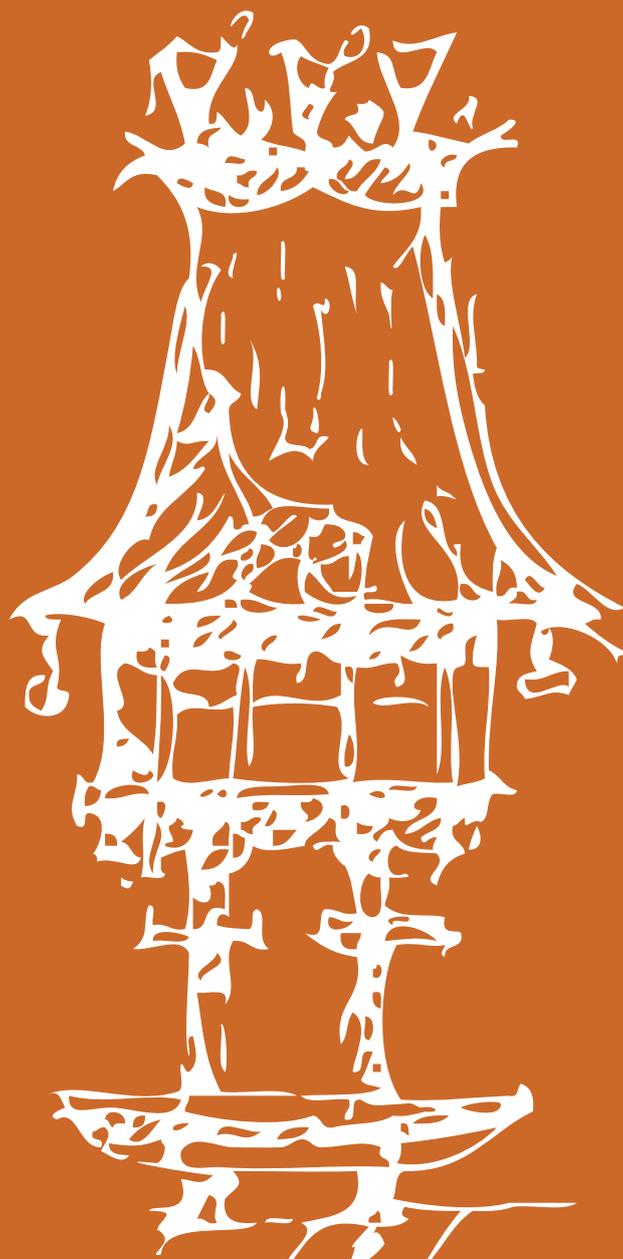
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO DE TIMOR-LESTE
2015



Índice

Desenho Técnico – Planeamento e Construção em Madeira.....	5
APRESENTAÇÃO MODULAR	6
Apresentação	6
Objetivos Globais.....	6
Objetivos Específicos	6
BIBLIOGRAFIA / OUTROS RECURSOS.....	7
INTRODUÇÃO	8
ELABORAÇÃO DO DESENHO	11
PLANTEAMENTO	14
Desenho.....	14
Janelas	17
Pisos.....	17
Elementos Não Visíveis.....	18
Elementos Construtivos.....	18
Cortes	26
Planta de Situação e Localização	27
Planta de Situação	31
Planta-Baixa	32
Exemplos de Desenhos Complementares	34
EX-1.....	34
EX-2.....	35
EX-3.....	36
EX-4.....	37
EX-5.....	38
EX-6.....	39
Símbolos Gráficos	40
Esquadrias	41
EXERCÍCIO	50
MARCAÇÕES DE ACORDO COM O DESENHO/PLANTEADO	53
INTERPRETAÇÕES DE PROJETOS – CONCLUSÕES.....	55
EXERCÍCIOS	58







Desenho Técnico – Planeamento e Construção em Madeira

Módulo 3

APRESENTAÇÃO MODULAR

Apresentação

O módulo de desenho técnico – planeamento e construção em madeira tem uma duração de 50 h e visa transmitir aos alunos com exatidão todas as características do objeto que representa. Identificando os princípios fundamentais do planteamento e desenvolver as competências de leitura e interpretação para execução de especificações técnicas de estruturas de madeira e mobiliário.

Objetivos Globais

No final deste módulo, os alunos deverão ser identificar os princípios fundamentais do planteamento e desenvolver as competências de leitura e interpretação para execução de especificações técnicas de estruturas de madeira e mobiliário.

Objetivos Específicos

No final deste módulo, os alunos serão capazes de saber demonstrar evidencias de praticas de qualidade ao nível do:

- Planteamento
- Técnicas de plantear em régua
- Técnicas de plantear em contraplacado
- Medidas de tamanho real
- Marcações de acordo com desenho/planteado
- Cuidados necessários com os instrumentos de planeamento



BIBLIOGRAFIA / OUTROS RECURSOS

Aula de madeira, marcenaria Editorial Estampa, Lisboa, 2000.

Cunha, Luís Veiga da (1999). Desenho Técnico (11.ª ed.). Lisboa: Fundação Gulbenkian.

Desenho Técnico Básico 3 - Simões Morais, Porto Editora 1999.

Dias, João; SILVA, Arlindo; SOUSA, Luís (2001). Desenho Técnico Moderno. Lisboa: Lidel.

Pereira, A. Desenho Técnico Básico. Livraria Francisco Alves Editora S.A. – RJ, 1977.

Ferro, A., et alii. Iniciação ao Desenho. SENAI-SP, DMD, 2o Ed. São Paulo, 1991.

ABNT. Colectânea de Normas de Desenho Técnico. São Paulo, SENAI-DTE-DMD, 86 p., 1990.

Bornancinni, J. C. M.; Petzold, N. I.; Orlandi Jr., H. Desenho Técnico Básico. Sulina - RS, Vol. II, 2º Ed. 1978.

Colecção artes e ofícios, A carpintaria - Lisboa Editorial Estampa, 1998.

Colección técnica de bibliotecas profesionales - OCEANO / CENTRUM.

Decoração de madeira, E. Pascual, Lisboa, Editora Estampa, 2002.



INTRODUÇÃO

Um marceneiro talentoso pode ser capaz de converter uma ideia em realidade no banco de trabalho, mas a maioria das pessoas acham que é necessário planejar um projeto em detalhes, primeiro em papel e, talvez até experimentar fazê-lo a três dimensões.

Esboço de desenhos

A fim de conceber a forma e a construção geral de uma nova peça, um designer normalmente coloca seus primeiros pensamentos no papel, em forma de esboços. Estas são notas visuais usadas para explorar as diversas possibilidades, até que o designer chega a uma solução que parece responder a todos os requisitos. Infelizmente é muito fácil enganar-se a si mesmo com um esboço ou por subestimar o tamanho total da peça ou até exagerando a secção de um componente. Um designer prudente faz um desenho à escala para verificar as proporções e detalhes de construção.

Desenhos à escala

Um designer profissional usa desenhos à escala de forma, a comunicar as informações à oficina ou fábrica onde um item será fabricado. É conveniente usar um sistema semelhante de trabalho nas suas ideias de esboço. Por norma, um designer normalmente adota uma escala de 1:5 (10 mm representa 50 mm) ao usar o sistema métrico, e 1:4 (1/2 representa 2 in) ao usar medidas imperiais. Podemos usar o sistema que quisermos, mas não devemos tentar misturá-los. A menor escala, 1:20 é típica para medidas métricas e, 1:24 para as medidas imperiais, que são mais convenientes quando se projeta móveis para construir. Cadeiras e outras peças de trabalho relativamente pequenas, são geralmente desenhadas em tamanho grande. As vistas específicas de uma peça de trabalho são desenhadas lado a lado. Elas representam uma elevação frontal (vista lateral) e, plano (vista superior), além secções desenhadas (fatias ou seja, através da peça) mostrando assim a estrutura interna da peça. As áreas que são usualmente complexas são muitas vezes desenhadas em tamanho grande



para clarificar a sua construção. Os equipamentos de desenho profissionais são caros, mas não podemos fazer desenhos precisos, sem um quadro de desenho (ou qualquer placa de corte quadrado plana), uma régua em T para desenhar linhas horizontais e um kit de réguas quadradas para as verticais. E ainda, precisa de uma régua de escala marcada representando todas as medições em escala comuns e um transferidor para medir ângulos. Embora não seja essencial, vale a pena investir em guias de plástico, conhecidos como curvas francesas para desenhar linhas curvas, um modelo para desenhar círculos pequenos e, um compasso para os círculos maiores. É importante, o designer fazer desenhos em escala sobre papel vegetal (usando um lápis afiado razoavelmente rígido) para que possa sobrepor desenhos seguintes à medida que o projeto se desenvolve.

Módulos à escala

Tendo feito um desenho em escala use-o para construir um modelo da peça em madeira de balsa e cartão, assim pode ver o seu design a três dimensões. Alguns designers gostam de fazer um modelo completo e detalhado, usando os materiais reais para a peça de tamanho completo, mas isto quase nunca é necessário a menos que se queira impressionar um cliente.

Simulações

Fazendo uma simulação de uma peça em tamanho real a partir de sucatas e materiais baratos pode ser extremamente informativo. É a única forma, por exemplo, para se certificar se uma cadeira é confortável ou estruturalmente sólida quanto se imagina. Realizar uma simulação visual feita a partir de materiais leves, como papelão ondulado ou papelão mesmo, é a maneira ideal de verificar as proporções de uma peça grande, especialmente se poder montá-lo no local para ver como ele se encaixa no seu ambiente.



Lista de cortes

Antes de encomendar materiais a partir de um fornecedor escreva uma lista de cortes, que especifica o comprimento, largura e espessura de cada componente da peça de trabalho. A lista deve também indicar o material que a peça deve ser feita e a quantidade necessária. Verifique se o seu fornecedor está ciente de que a lista especifica os tamanhos acabados para que ele saiba o quanto irá para desperdício.



ELABORAÇÃO DO DESENHO

A primeira coisa a fazer ao iniciar um trabalho de marcenaria é desenhar o objeto ou móvel que se deseja realizar. Às vezes, é suficiente um esboço orientativo. Porém, se desejar executar o trabalho com perfeita precisão, é conveniente preparar um desenho à escala que sirva para tirar as medidas das diferentes peças. Se o trabalho já for de uma certa envergadura, o melhor é desenhar uma planta à escala real e colocá-la sobre um tabuleiro de madeira; desta forma, é mais simples e cómodo para o marceneiro tirar as medidas.

Também pode acontecer que o mestre marceneiro decida realizar o modelo do móvel diretamente sobre um tabuleiro, que servirá de molde ou sobre as madeiras que se vão trabalhar, para trabalhos de ajuste nas peças que compõem o móvel.

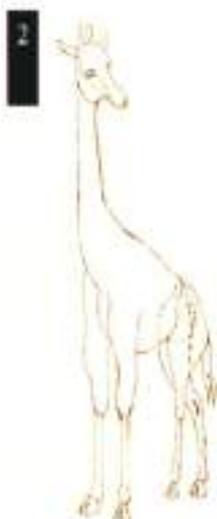


1. Uma gravura colorida, como a desta girafa, pode servir como modelo do que se deseja fazer em madeira.

2. A partir da fotografia, o marceneiro realiza o desenho de oficina, que lhe servirá para planificar a necessária decomposição da figura.

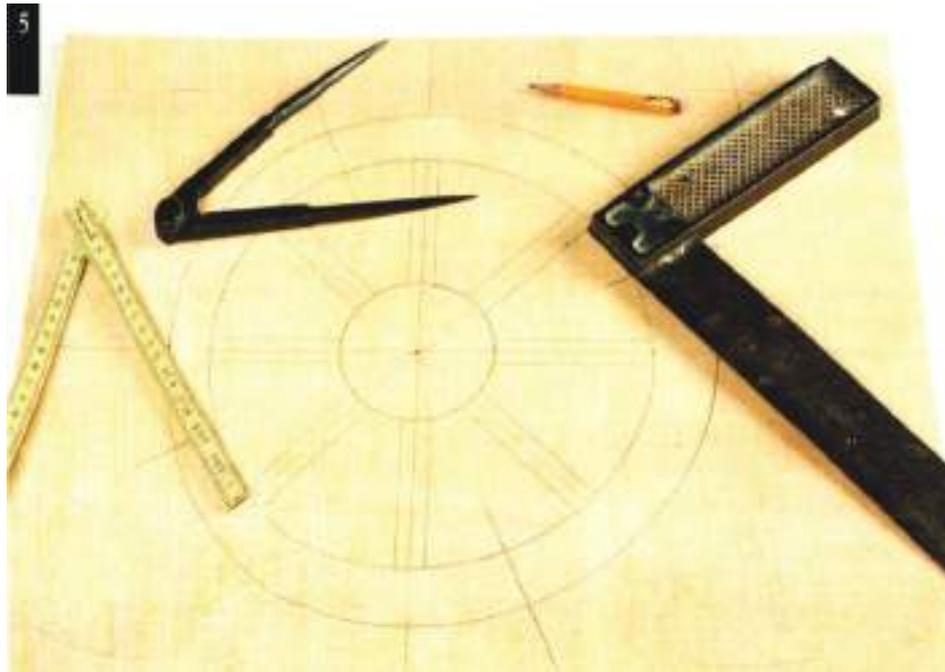


3. Quando se trata de realizar uma encomenda, é aconselhável fazer um esboço sobre papel para que o cliente possa ter uma ideia de como será o móvel ou o objeto encomendado.



4. Planta de oficina sobre papel, à escala real, com todas as peças esquadradas necessárias para fazer uma caixa de madeira.





5. Desenho de uma roda sobre um tabuleiro de madeira. Em cima, os utensílios de marcação necessários para a sua elaboração: um lápis, um esquadro, uma fita métrica e um compasso



6. A marcação de pequenas elipses pode realizar-se pregando dois pregos sobre uma recta horizontal: ata-se uma corda de uma a outra e passa-se um lápis por ambos os lados da corda, fazendo pressão sobre ela.



7. A marcação de grandes elipses pode ser feita com sistemas mais sofisticados e engenhosos como este que a fotografia ilustra e que consiste em colocar duas ripas duplas em forma de cruz e uma terceira que desliza por cima das anteriores. Este sistema permite desenhar diversas elipses.



8. Marcação de uma circunferência com um compasso de madeira.

9. Para a marcação de uma circunferência de grande diâmetro deve empregar-se o compassos de varas.



10. A marcação com a cruz de Santo André e a numeração das peças servem para associar as madeiras

11. O marceneiro é capaz de traçar linhas perfeitamente retas com um lápis apoiando os dedos mínimos e anular sobre a madeira

12. Podem traçar-se linhas paralelas de forma rápida prendendo firmemente a madeira e com a ajuda de um esquadro e de uma fita métrica



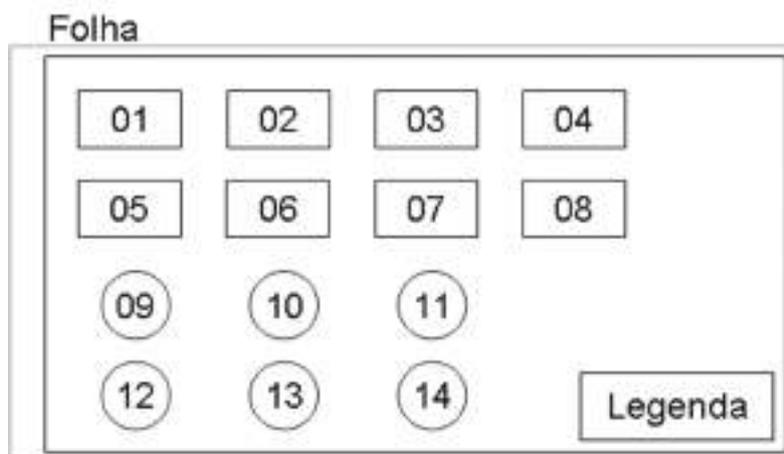
PLANTEAMENTO

Desenho

Dados Iniciais

- Objetivo: uso de esquadros, régua paralela, compasso e transferidor.
- Papel: vegetal ou manteiga.
- Formato do Papel: A2.

Disposição dos Desenhos na Folha



Desenhos

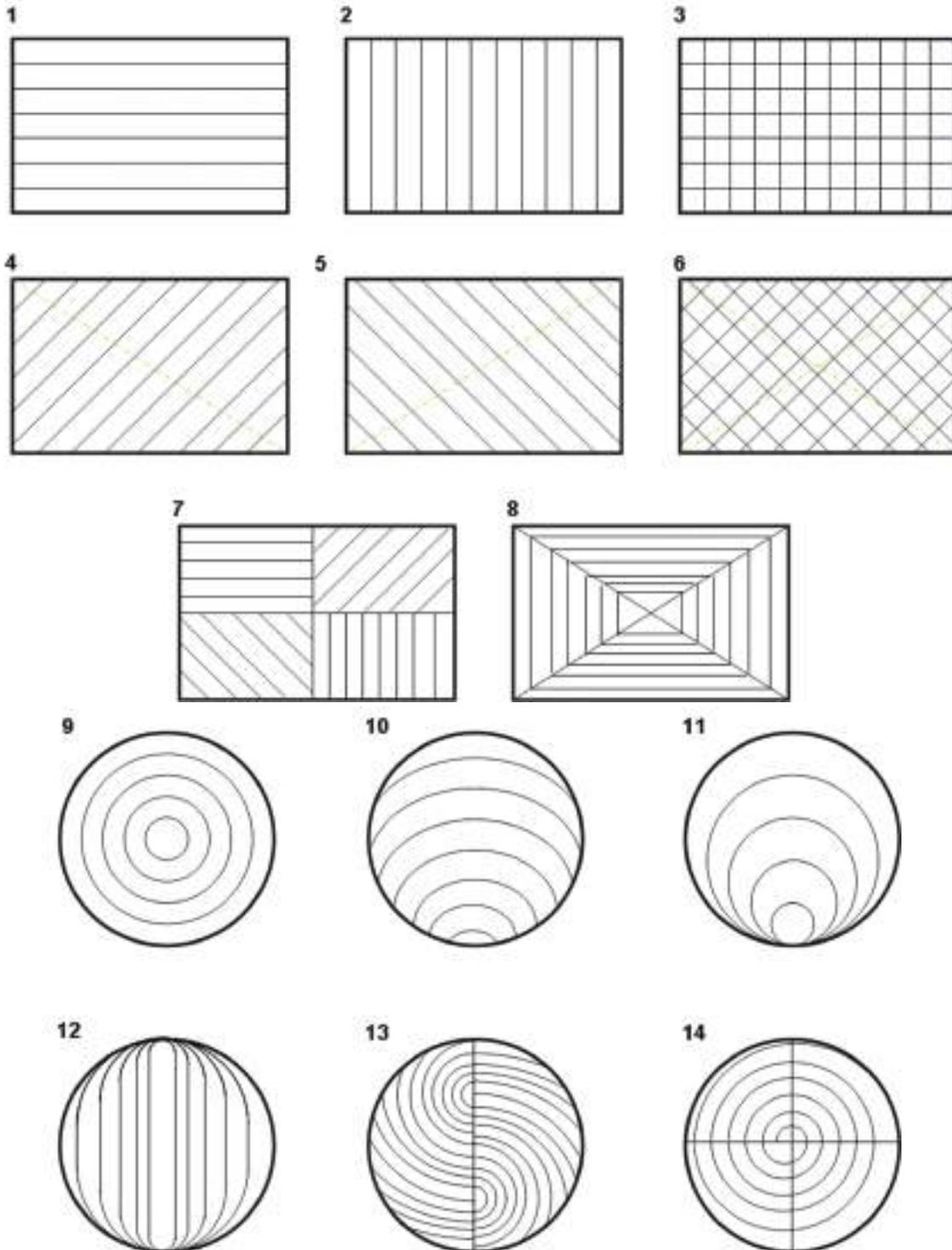
As medidas entre as retas e circunferências são de 5 mm:

1. Retas horizontais;
2. Retas verticais;
3. Combinação de retas horizontais e verticais;
4. Retas diagonais;
5. Retas diagonais;
6. Combinação das retas diagonais;
7. Combinação de retas dos desenhos 1 a 5;
8. Retas verticais com espaçamentos de 5mm e demais retas devem apenas preencher.



Folha

01	02	03	04
05	06	07	08
09	10	11	
12	13	14	Legenda



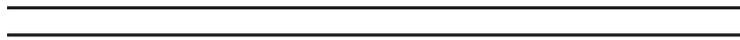
REPRESENTAÇÃO DOS ELEMENTOS CONSTRUTIVOS

Paredes

São representadas de acordo com suas espessuras e com simbologia relacionada ao material que as constitui. Normalmente as paredes internas são representadas com espessura de 15 cm, mesmo que na realidade a parede tenha 14 cm ou até menos. Nas paredes externas o uso de paredes de 20 cm de espessura é o recomendado, mas não obrigatório. Entretanto, é obrigatório o uso de paredes de 20 cm de espessura quando esta se situa entre dois vizinhos (de apartamento, salas comerciais...).

Convenciona-se para paredes altas (que vão do piso ao teto) traço grosso contínuo, e para paredes a meia altura, com traço médio contínuo, indicando a altura correspondente.

- Parede de tijolos:



- Parede de concreto:



Portas e Portões

São desenhados representando-se sempre a(s) folha(s) da esquadria, com linhas auxiliares, se necessário, procurando especificar o movimento da(s) folha(s) e o espaço ocupado.

- **Porta interna** - Geralmente a comunicação entre dois ambientes não há diferença de nível, ou seja, estão no mesmo plano, ou ainda, possuem a mesma cota.
- **Porta externa** - A comunicação entre os dois ambientes (externo e interno) possuem cotas diferentes, ou seja, o piso externo é mais baixo.

Nos banheiros a água alcança a parte inferior da porta ou passa para o ambiente vizinho; os dois inconvenientes são evitados quando há uma diferença de

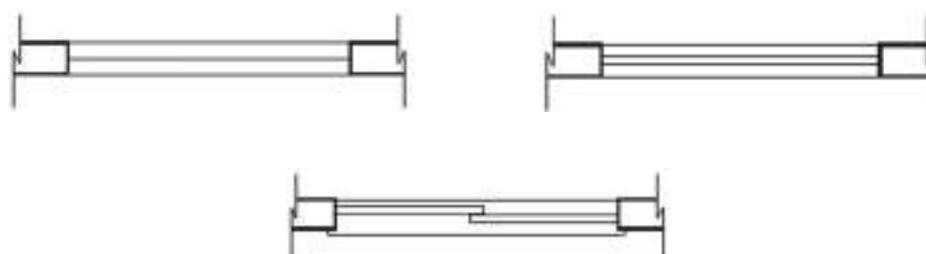


cota nos pisos de 1 a 2 cm pelo menos. Por esta razão as portas de sanitários desenham-se como as externas.



Janelas

São representadas através de uma convenção genérica. Elas têm representação similar à planta baixa, marcando-se o peitoril como parede (traço cheio e grosso) e a altura da janela (quatro linhas paralelas em traço cheio e médio).



Pisos

Em nível de representação gráfica em Planta Baixa, os pisos são apenas distintos em dois tipos: **comuns** ou **impermeáveis**. Salienta-se que o tamanho do reticulado constitui uma simbologia, não tendo a ver necessariamente com o tamanho real das lajetas ou pisos cerâmicos.

Geralmente, dá-se uma folga de vários milímetros entre lajeta e lajeta para diferenciar tipos de pisos. Estas folgas são compostas de linhas estreitas, equidistantes e paralelas entre si e inclinadas.



Elementos Não Visíveis

No desenho da Planta Baixa deve-se indicar elementos julgados de importância pelo projetista, mas situados acima do plano de corte, ou abaixo, mas escondidos por algum outro elemento arquitetônico. Neste caso, deve-se sempre representar o contorno do elemento considerado, através do emprego de linhas tracejadas curtas, de espessura fina, conforme exemplificações a seguir.

Elementos Construtivos

Dados Iniciais

Objetivo: portas, janelas e perspectiva.

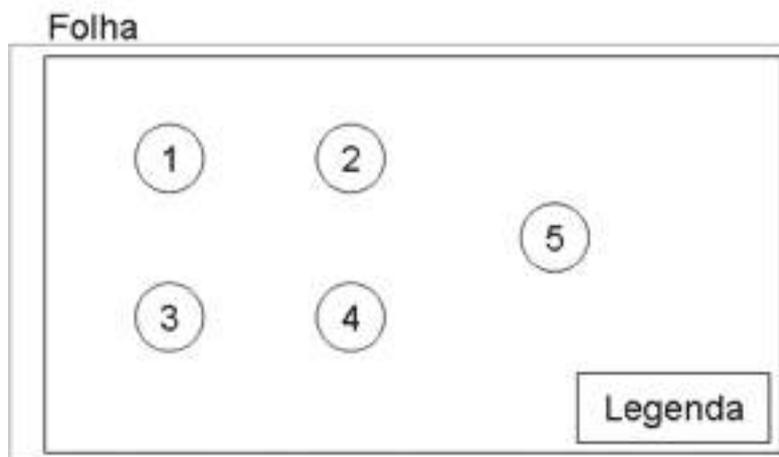
Papel: vegetal ou manteiga.

Formato do Papel: A2.

Legenda: usar da Folha 1.

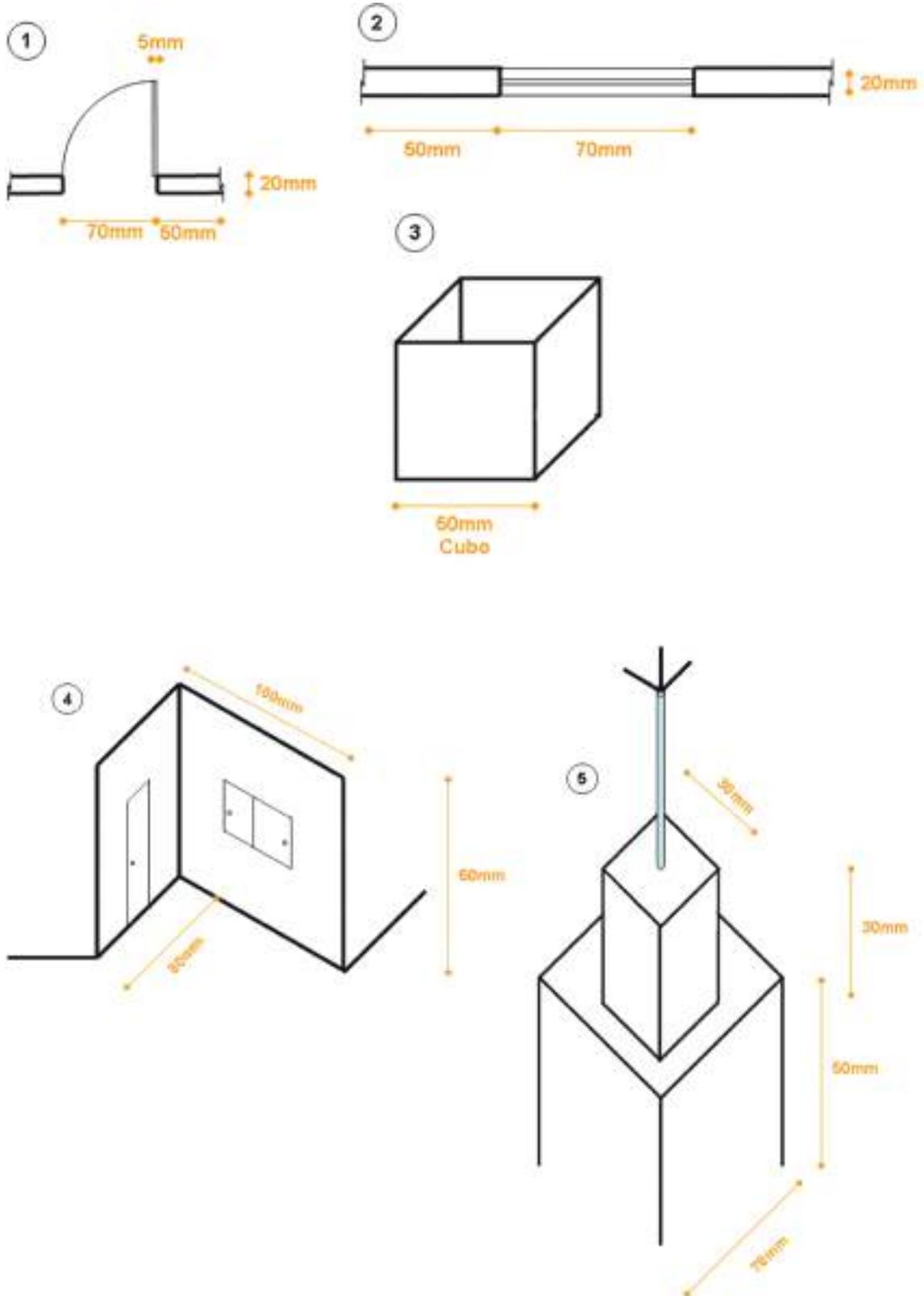
Desenhos

Segue disposição dos desenhos da folha.



- 1- Porta;
- 2- Janela;
- 3- Caixa;
- 4- Perspectiva de um canto de parede com porta e janela;
- 5- Para-raios num topo de uma edificação.





Escalas

Escala é a relação entre a medida de um objeto ou lugar representado no papel e sua medida real, ou seja, é a relação que indica a proporção entre cada medida do desenho e a sua dimensão real no objeto.

Prédios muito longos ou grandes extensões urbanizadas em geral são desenhados nas escalas de 1:500 ou 1:1000. Para projeto pequeno desenhado na escala de 1:100 (ou 1/100) talvez possa utilizar uma prancha A4 ou A3

A designação completa de uma escala deve consistir na palavra “ESCALA”, seguida da indicação da relação:

- ESCALA 1:1, para escala natural;
- ESCALA X:1, para escala de ampliação ($X > 1$);
- ESCALA 1:X, para escala de redução ($X > 1$).

Quando for necessário o uso de mais de uma escala na folha de desenho, além da escala geral, estas devem estar indicadas junto à identificação do detalhe ou vista a que se referem; na legenda, deve constar a escala geral.

Seja:

$$E = \frac{d}{D} = \frac{1}{N}$$

Onde,

E = é a escala;

d = distância medida no desenho;

D = distância real (do objeto, peça, estrutura, etc.).

N = é o módulo da escala.



Exemplo para Interpretação

Uma escala de 1:500 informa que, o comprimento de um segmento representado em uma planta, equivale a quinhentas vezes este comprimento no campo.

Exemplos:

1m em planta representa uma linha de 500m no terreno.

$$Escala = \frac{1m}{D} = \frac{1}{500} \rightarrow D = 1m \times 500 = 500m$$

10 cm em planta representa uma linha de 5.000cm (= 50m) no terreno.

$$Escala = \frac{10cm}{D} = \frac{1}{500} \rightarrow D = 10cm \times 500 = 5000cm = 50m$$

Escalas recomendadas

Escala 1:1, 1:2, 1:5 e 1:10 - Detalhamentos em geral;

Escala 1:20 e 1:25 - Ampliações de banheiros, cozinhas ou outros compartimentos;

Escala 1:50 - É a escala mais indicada e usada para desenhos de plantas, cortes e fachadas de projetos arquitetônicos;

Escala 1:75 - Juntamente com a de 1:25, é utilizada apenas em desenhos de apresentação que não necessitem ir para a obra;

Escala 1:100 - Opção para plantas, cortes e fachadas quando é inviável o uso de 1:50. Plantas de situação e paisagismo. Também para desenhos de estudos que não necessitem de muitos detalhes;

Escala 1:175 - Para estudos ou desenhos que não vão para a obra;

Escala 1:200 e 1:250- Para plantas, cortes e fachadas de grandes projetos, plantas de situação, localização, topografia, paisagismo e desenho urbano;

Escala 1:500 e 1:1000 - Planta de localização, paisagismo, urbanismo e topografia;

Escala 1:2000 e 1:5000 - Levantamentos aerofotogramétricos, projetos de urbanismo e zoneamento.



Tipos

As escalas são classificadas em dois tipos:

- **Escala Numérica:**

A escala numérica pode ser de redução ou de ampliação.

É chamada de ampliação quando a representação gráfica é maior do que o tamanho real do objeto. Por exemplo: 3:1, 5:1, 10:1.

A escala de redução é sempre realizada em tamanho inferior ao que o objeto real. Por exemplo: 1:25, 1:50, 1:100.

- **Escala Gráfica**

É a representação através de um gráfico proporcional à escala utilizada.

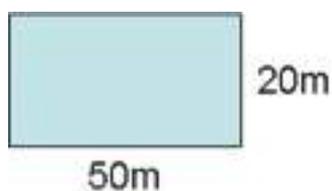
É utilizada quando for necessário reduzir ou ampliar o desenho por processo fotográfico. Assim, se o desenho for reduzido ou ampliado, a escala o acompanhará em proporção. Para obter a dimensão real do desenho basta copiar a escala gráfica numa tira de papel e aplicá-la sobre a figura.

Ex.: A escala gráfica correspondente a 1:50 é representada por segmentos iguais de 2cm, pois $1 \text{ metro}/50 = 0,02 = 2\text{cm}$.

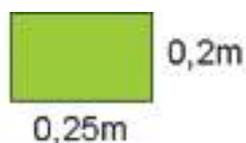


Exemplo de Determinação de uma Escala para Desenho

Seja uma área ou um terreno:



A folha escolhida:



Escolha da escala para as dimensões horizontais:

$$\frac{d}{D} = \frac{1}{N} \rightarrow \frac{0,25}{50} \rightarrow \frac{1}{200}$$

Escolha da escala para as dimensões verticais:

$$\frac{d}{D} = \frac{1}{N} \rightarrow \frac{0,20}{20} \rightarrow \frac{1}{100}$$

Escala escolhida: 1/200 (escala de menor valor entre as escalas vertical e horizontal).

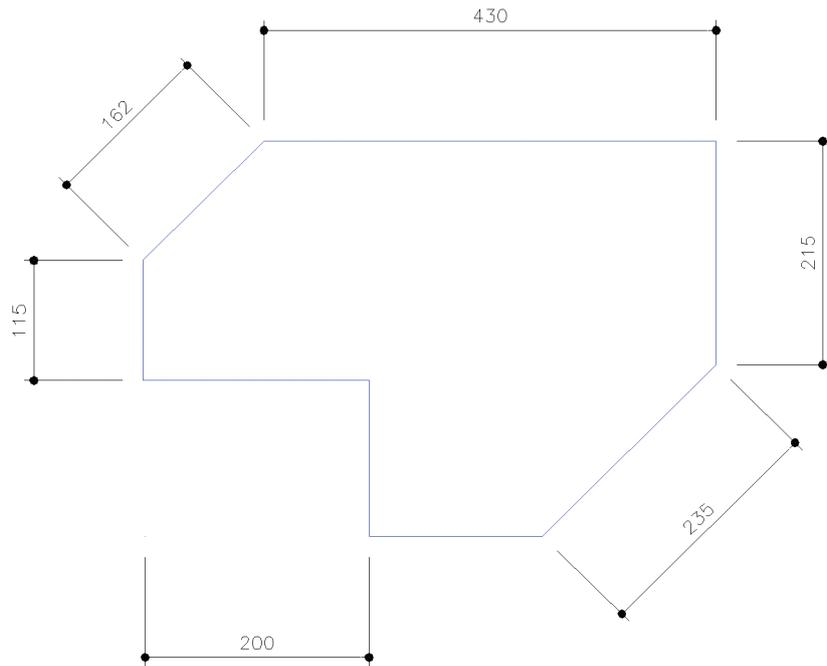
Cotagem

Cotas são os números que correspondem às medidas reais no desenho. É a forma pela qual passamos nos desenhos, as informações referentes as dimensões de projeto.

Princípios Gerais:

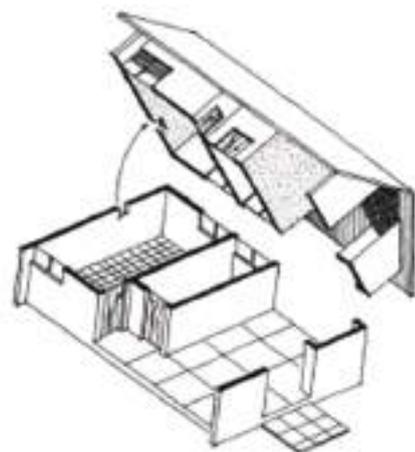
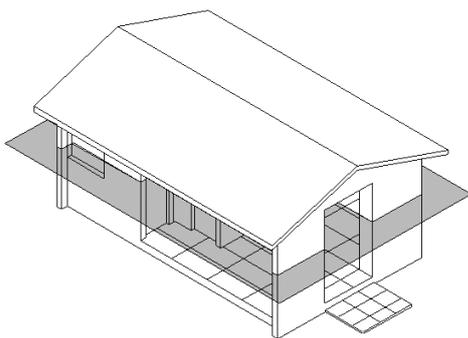
- As cotas de um desenho ou projeto devem ser expressas em uma única unidade de medida;
- As cotas devem ser escritas sem o símbolo da unidade de medida (m, mm ou cm);
- As cotas devem ser escritas acompanhando a direção das linhas de cota;
- Qualquer que seja a escala do desenho, as cotas representam a verdadeira grandeza das dimensões;
- As linhas de cota devem ser contínuas e os algarismos das cotas devem ser colocados acima da linha de cota;
- Uma cota não deve ser cruzada por uma linha do desenho;
- Não traçar linha de cota como continuação de linha da figura;
- Os ângulos serão medidos em graus, exceto nas coberturas e rampas que se indicam em porcentagem.

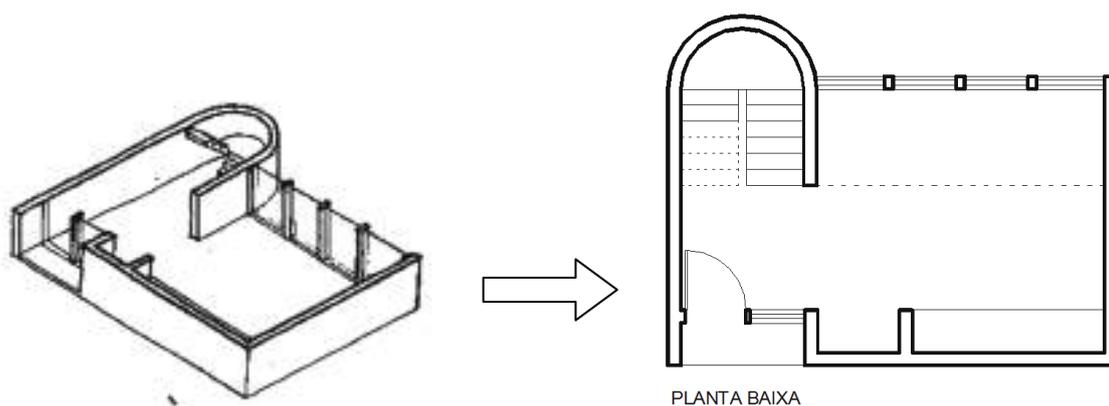




Planta-Baixa

A planta baixa é a representação gráfica de uma vista ortográfica seccional do tipo corte, obtida quando imaginamos passar por uma construção um plano projetante secante horizontal, de altura a seccionar o máximo possível de aberturas (média de 1,20 a 1,50 m em relação ao piso do pavimento em questão) e considerando o sentido de visualização do observador de cima para baixo, acrescido de informações técnicas.





Qualquer construção projetada para um único piso terá a necessidade óbvia de uma única planta baixa, que será denominada simplesmente “Planta Baixa”. Em construções projetadas com vários pavimentos, será necessária uma planta baixa para cada pavimento distinto arquitetonicamente. Vários pavimentos iguais terão como representação uma única planta baixa, que neste caso será chamada de “Planta Baixa do Pavimento Tipo”. Quanto aos demais pavimentos, o título da planta recebe a denominação do respectivo piso. Utilizam-se as denominações “piso” ou “pavimento” e não andar.

As Plantas Baixas, sempre que possível devem ser representadas na escala 1:50. Em projetos de edificações de grande porte, por inconveniência ou impossibilidade de tamanho do papel, é permissível o desenho na escala 1:75 ou 1:100.

Representação da planta

Devem-se observar os seguintes itens a seguir:

- Representação das paredes (altas com traço grosso contínuo, e paredes baixas com traço médio contínuo com a altura correspondente);
- Colocar todas as cotas necessárias;
- Indicar as áreas correspondentes de cada compartimento, em m²;
- Colocar o tipo de piso de cada compartimento;
- Indicar as portas e janelas com suas medidas correspondentes (base x altura) de acordo com a simbologia adotada;
- Representar piso cerâmico ou similar com quadrículas (linha fina);
- Indicar desníveis se houver;
- Representar todas as peças sanitárias, tanque, pia de cozinha (obrigatório).



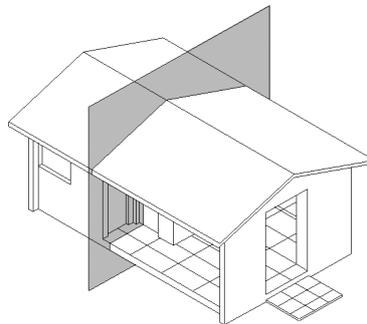
- Com linha pontilhada, indicar o beiral (linha invisível);
- Indicar onde passam os cortes longitudinal e transversal (traço e ponto com linha grossa) e o sentido de observação, colocando letras ou números que correspondem aos cortes;

Cortes

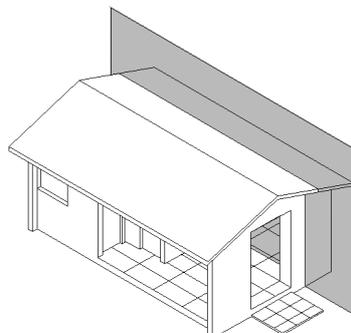
São os desenhos em que são indicadas as dimensões verticais. Neles encontram-se o resultado da interceção do plano vertical com o volume. A posição do plano de corte depende do interesse de visualização. Recomenda-se sempre passá-lo pelas áreas molhadas (banheiro e cozinha), pelas escadas e poço dos elevadores. Podem sofrer desvios, sempre dentro do mesmo compartimento, para possibilitar a apresentação de informações mais pertinentes.

Podem ser:

- **Transversais:** plano de corte na menor dimensão da edificação.



- **Longitudinais:** na maior dimensão.



O sentido de observação depende do interesse de visualização. Os cortes devem sempre estar indicados nas plantas para possibilitar sua visualização e interpretação.

Elevações ou Fachadas

São desenhos das projeções verticais e horizontais das arestas visíveis do volume projetado, sobre um plano vertical, localizado fora do elemento arquitetônico. Nelas aparecem os vãos de janelas, portas, elementos de fachada, telhados assim como todos os outros visíveis de fora da edificação.

Planta de Cobertura

Representação gráfica da vista ortográfica principal superior de uma edificação, ou vista aérea de seu telhado, acrescida de informações do sistema de escoamento pluvial.

Planta de Situação e Localização

Para locar uma obra é necessário representar o local exato onde ela ocupará no lote, bem como a representação do lote dentro da quadra.

Planta de Situação

Vista ortográfica superior esquemática com abrangência de toda a zona que envolve o terreno onde será edificada a construção projetada, com a finalidade de identificar o formato, as dimensões do lote e a amarração deste no quarteirão em que se localiza.

Diz-se que a planta de situação é um vista esquemática, pois não se representam todos os elementos que se “enxerga” na vista (construções, muros, vegetações), mas somente o contorno do lote, com suas informações em relação ao espaço que se situa.

Para atender aos objetivos e finalidades da própria planta de situação, a representação gráfica deve ser composta dos seguintes elementos:



- **Elementos reais:**

Contorno do terreno (ou gleba);

Contorno do quarteirão (em zona urbana);

Trechos dos quarteirões adjacentes (em zona urbana);

Acessos e elementos topográficos (em zona rural).

- **Informações:**

Orientação geográfica (norte);

Dimensões lineares e angulares do lote ou gleba (cotas do terreno);

Distância à esquina mais conveniente (zona urbana);

Nome dos logradouros (zona urbana);

Nome dos acessos e elementos topográficos (zona rural);

Distância a um acesso principal – rodovia estadual, municipal ou federal (zona rural);

Dimensões dos passeios e ruas (zona urbana).

A orientação geográfica do lote ou gleba é um elemento indispensável ao desenho, e normalmente se faz através da indicação do norte, identificado por seta que indique a direção e sentido do norte, acompanhada da letra N (maiúscula).

Alguns exemplos de representação do norte:





Planta de Localização

Representação da vista ortográfica superior esquemática, abrangendo o terreno e o seu interior, com a finalidade de identificar o formato, as dimensões e a localização da construção dentro do terreno para o qual está projetada.

São os seguintes os elementos gráficos componentes do desenho de uma Planta de Localização/Implantação:

- **Elementos gerais:**

Contorno do terreno;

Contorno da cobertura (+grosso, em destaque, apenas no caso de se representar JUNTAMENTE com a planta de cobertura);

Contorno da edificação (linha tracejada, *quando JUNTAMENTE com a planta de cobertura*);

Desenho de construções pré-existentes;

Representação de vegetação existente e à plantar;

Tratamentos externos - muros, jardins, piscinas...

Representação das calçadas;



Localização e representação do poste padrão (fornecimento da energia elétrica);

Localização do hidrômetro (localização do fornecimento de água);

Desenho da rede pluvial (caixas de passagem grelhadas 30x30cm e canalização subterrânea, até o passeio público – rede pública de captação, ou até a sarjeta);

Desenho da rede de esgotos (caixas de inspeção 30x30 cm; caixas de gordura 50x50cm e canalização subterrânea até o passeio público – quando houver rede pública de captação);

Identificação de local par destinação de lixo;

- **Informações:**

Cotas totais do terreno;

Cotas parciais e totais da edificação;

Cotas angulares da construção (diferentes de 90°);

Cotas de beirais;

Cotas de posicionamento da construção (recuos);

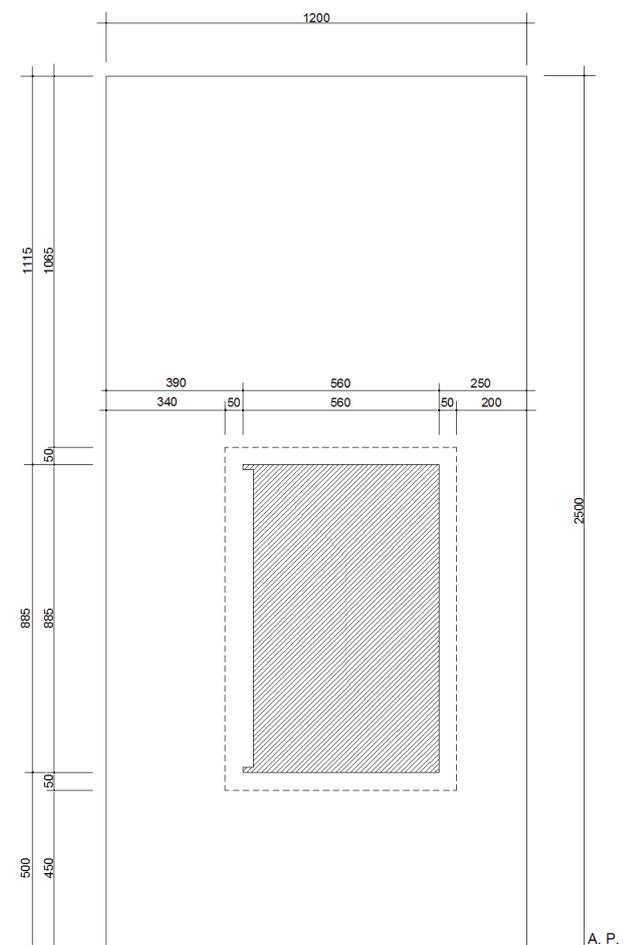
Cotas das calçadas;

Informações sobre os tratamentos externos;

Distinção por convenção das construções existentes;

Número do lote e orientação geográfica (norte);

Identificação do alinhamento predial e meio-fio;



meio fio

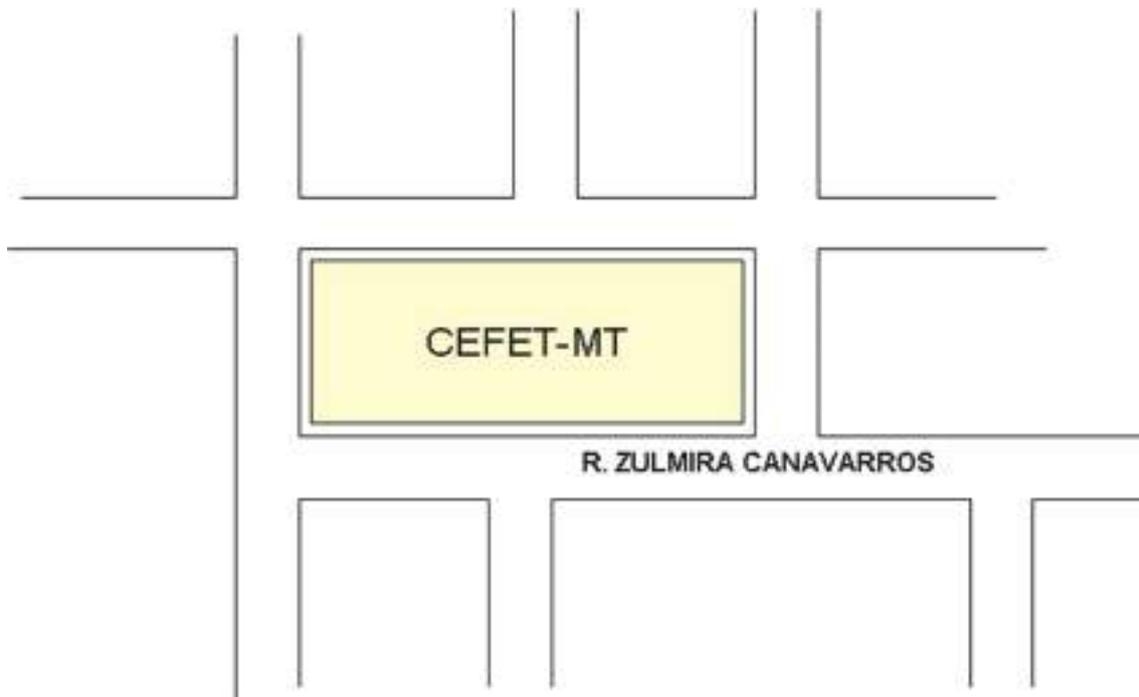


Escala: Definir conforme o desenho (sugestão: escala 1:500).

Observação: escrever os nomes das ruas.

Desenho

Segue rascunho do desenho.



Planta-Baixa

Dados Iniciais

Objetivo: Desenho de uma planta - baixa.

Papel: vegetal ou manteiga.

Formato do Papel: A2.

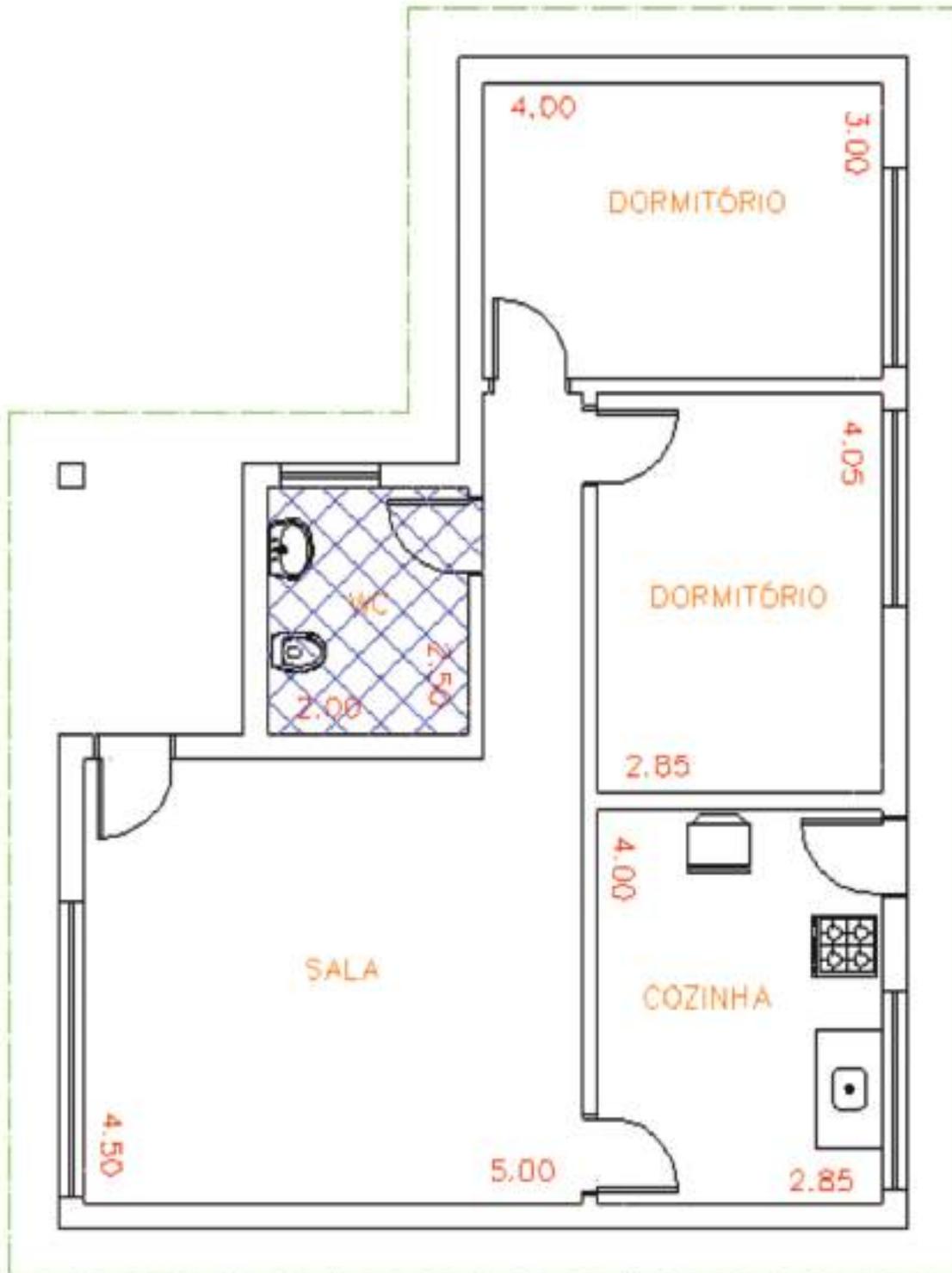
Legenda: usar da Folha 1.

Escala: 1:50.

Observação: as portas são de 70 cm e as paredes de 10 cm.

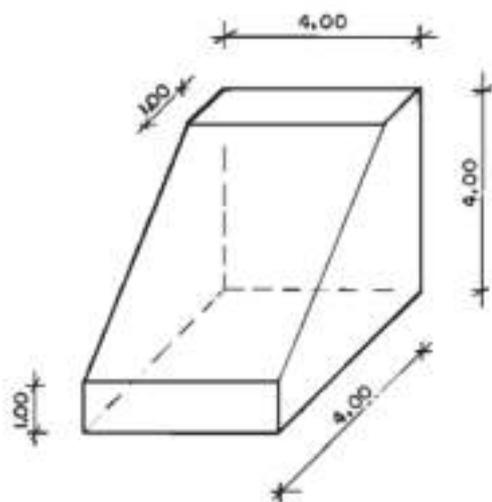
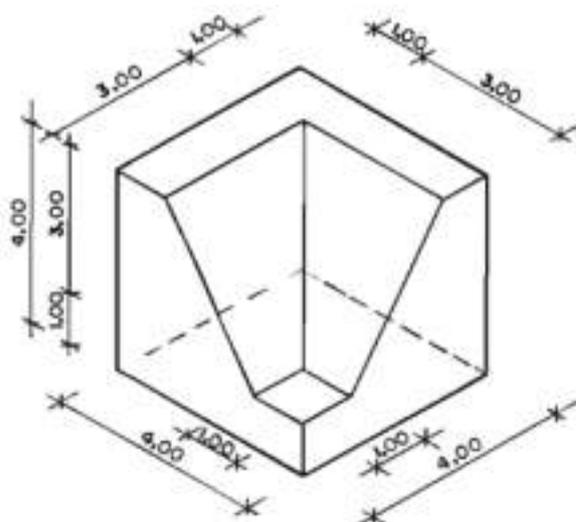
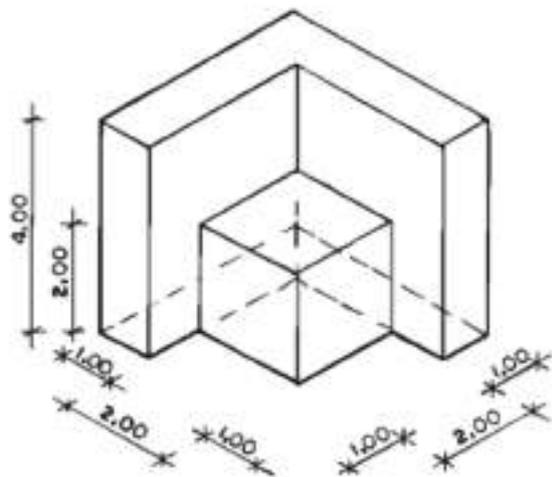
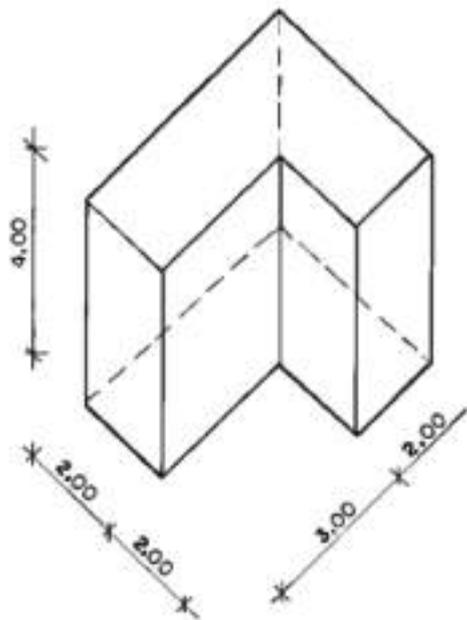


Desenhos

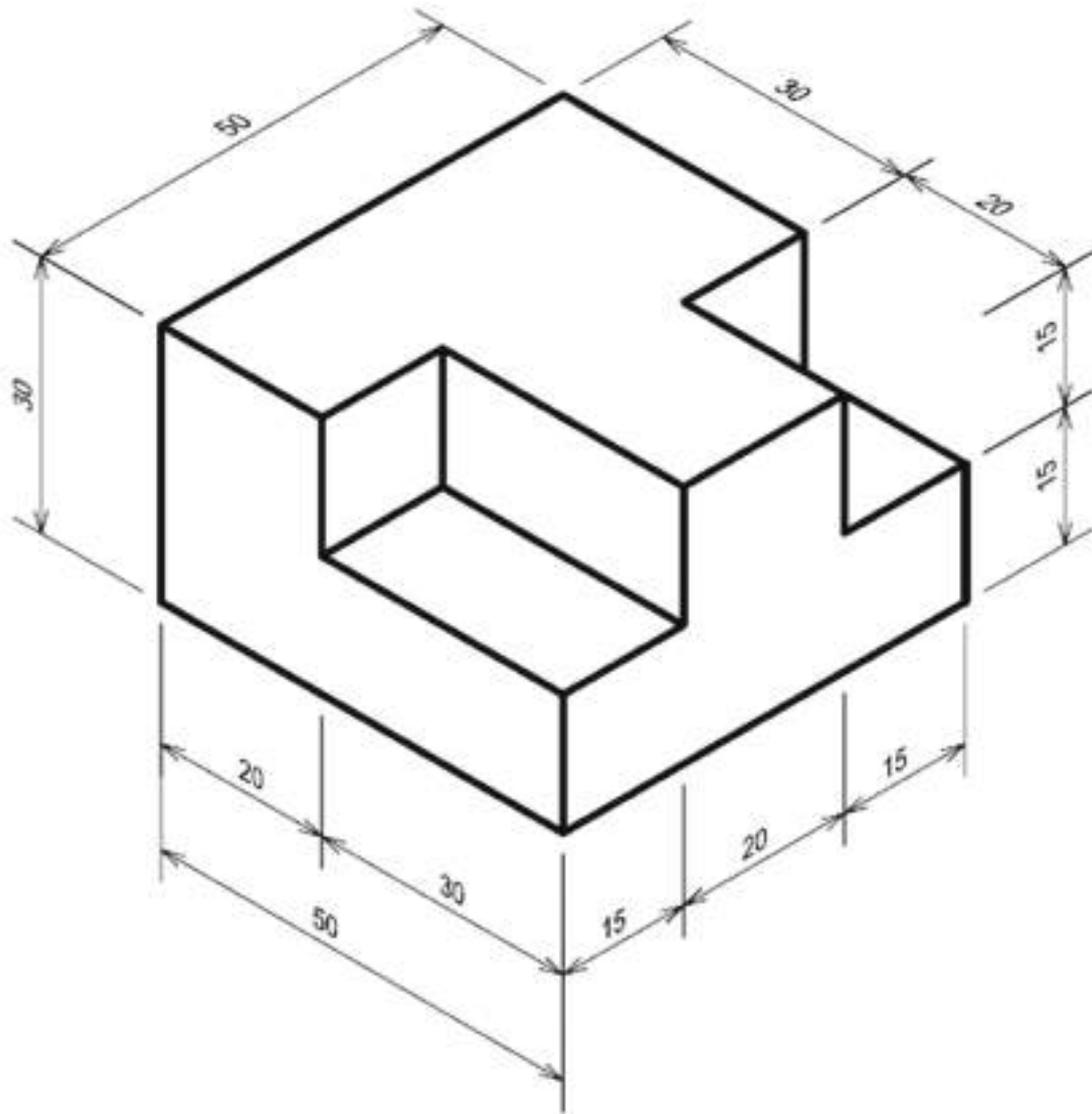


Exemplos de Desenhos Complementares

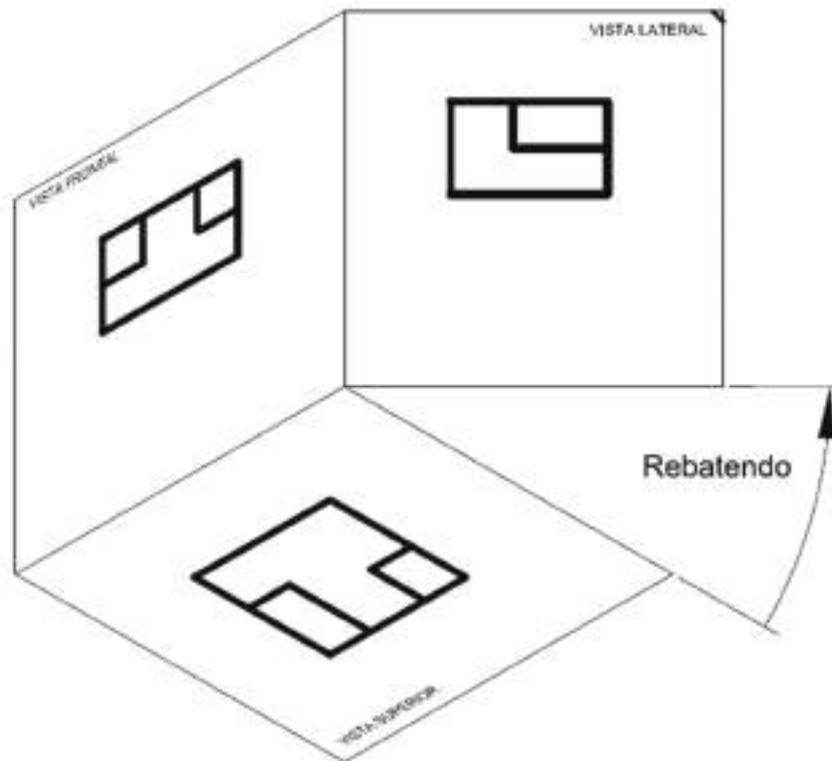
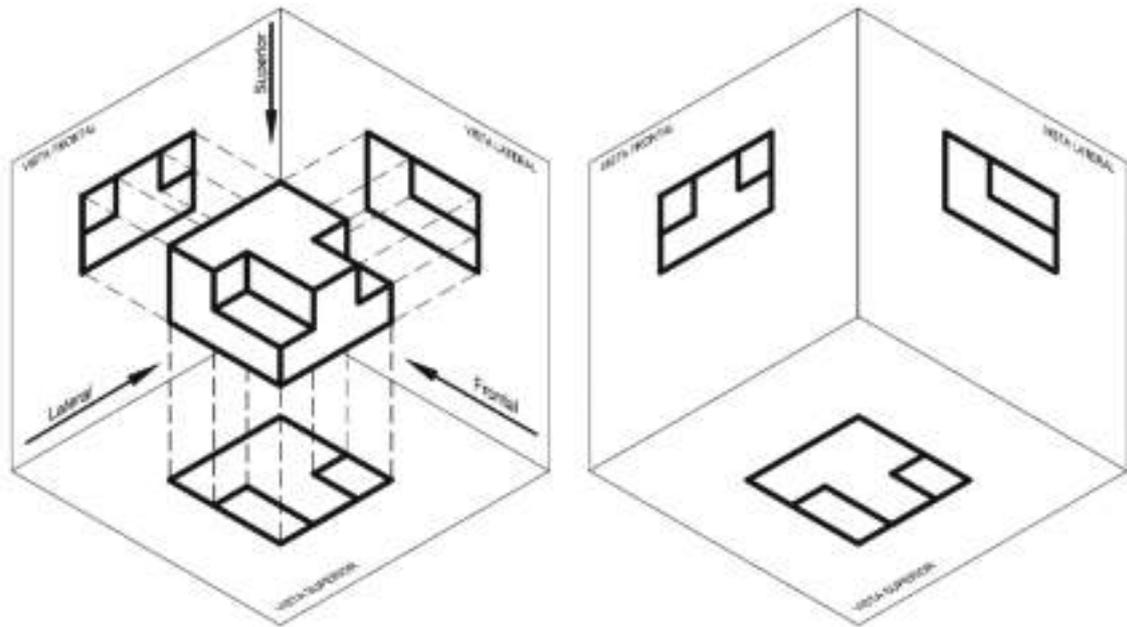
EX-1



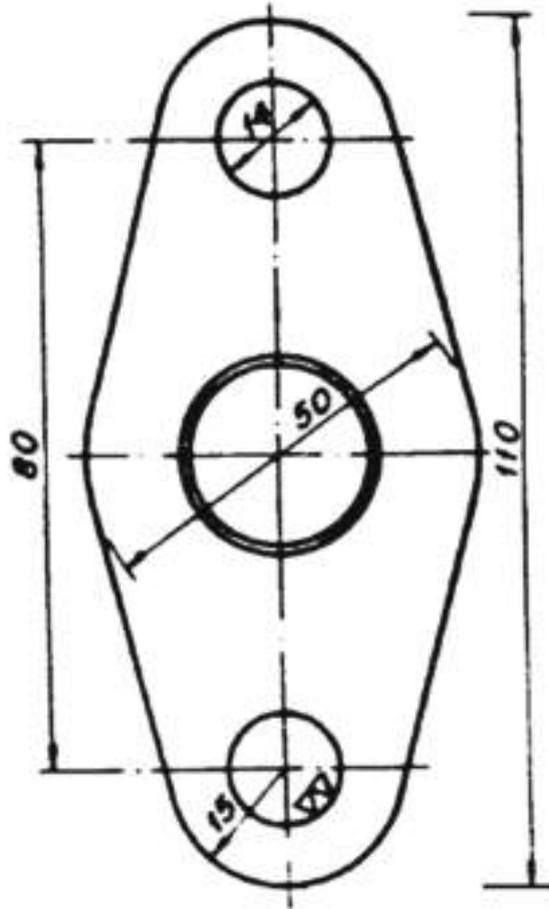
EX-2



EX-3



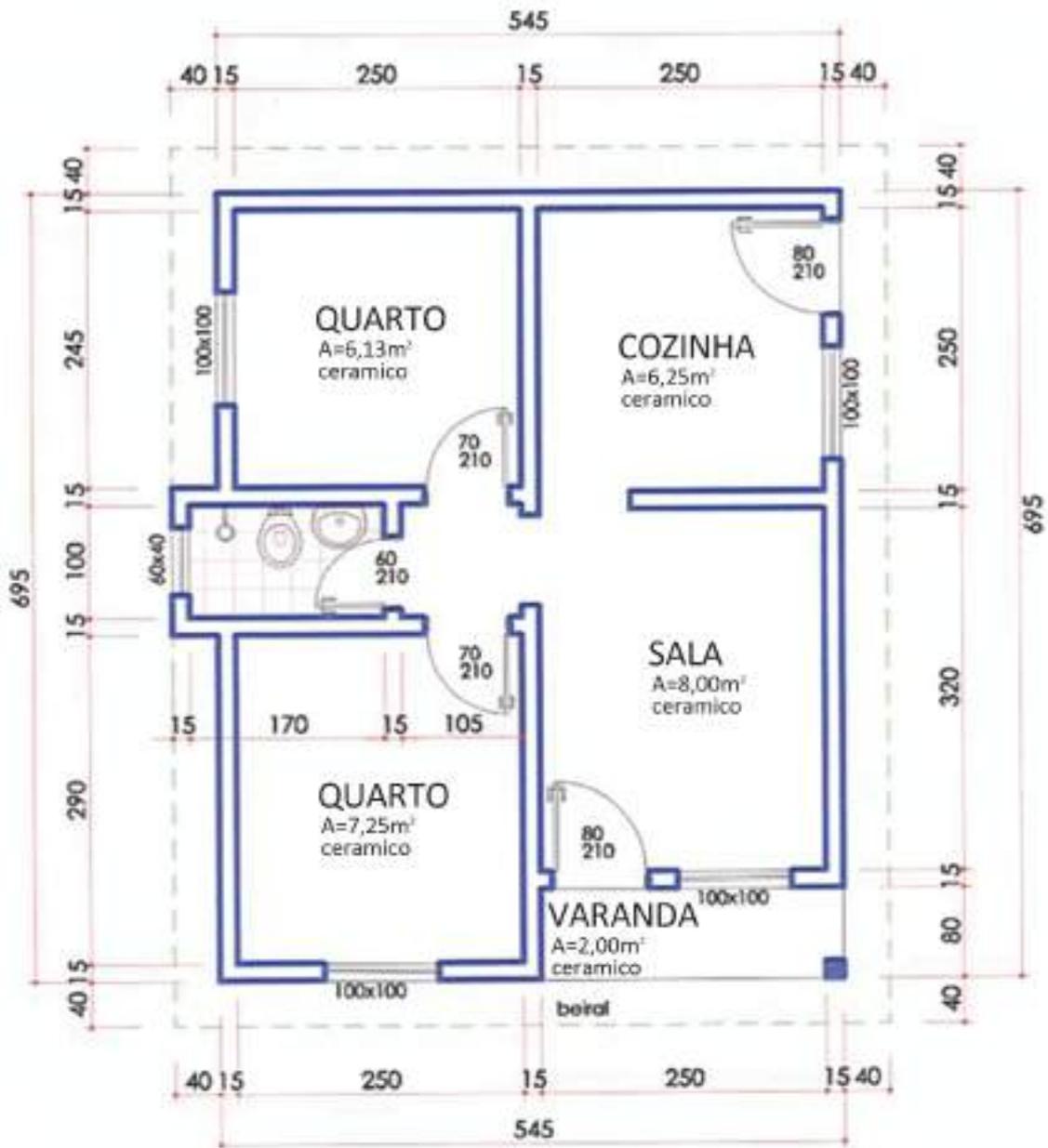
EX-4



EX-5



EX-6



Símbolos Gráficos

O desenho técnico, por ser feito em escala reduzida e por abranger áreas relativamente grandes, é obrigado a recorrer a **símbolos gráficos**. Assim utilizaremos as simbologias para definir, como por exemplo, as paredes, portas, janelas, louças sanitárias, telhas, entre outros.

Paredes

Os sistemas de parede são os planos verticais de uma edificação que definem e fecham os seus espaços interiores. Podem ser paredes portantes homogêneas ou compostas, ou podem ser construídas em pilares e vigas com painéis não-estruturais preenchendo os seus espaços. A maneira como estas paredes e pilares suportam os sistemas de piso e cobertura acima e como são suportadas por paredes e sistemas de fundação abaixo é determinada pela compatibilidade estrutural destes sistemas e os tipos de materiais e conexões usados. Se rígidas, as paredes também podem funcionar como painéis resistentes ao cisalhamento, que são projetados para resistir às forças laterais do vento e terremotos.

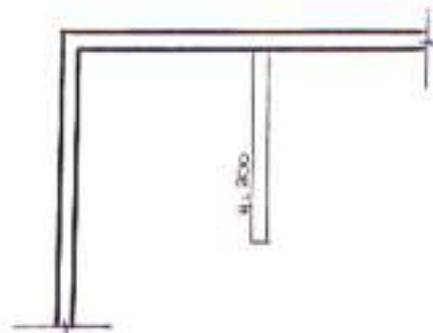
As paredes externas servem como escudo protetor dos espaços interiores de uma edificação contra as intempéries. Os seus elementos de construção devem controlar a passagem de calor e frio, ar, humidade e vapor de água. A camada externa que pode ser aplicada ou integrada à estrutura da parede, deve ser durável e resistente aos efeitos de intemperização de sol, vento e chuva.

As paredes internas, que subdividem o espaço dentro de uma edificação podem ser estruturais ou não. As paredes devem ser capazes de suportar os materiais de acabamento desejados, fornecer o grau exigido de isolamento acústico e térmicos.

Normalmente as paredes internas são representadas com espessura de 15 cm, mesmo que na realidade a parede tenha 14 cm ou até menos. Nas paredes externas o uso de paredes de 20 cm de espessura é o recomendado mas não obrigatório. É no entanto obrigatório o uso de paredes de 20 cm de espessura quando esta se situa entre dois vizinhos (de apartamento, salas comerciais...)



Convenciona-se para paredes altas (que vão do piso ao teto) traço grosso contínuo, e para paredes a meia altura, com traço médio contínuo, indicando a altura correspondente.



Esquadrias

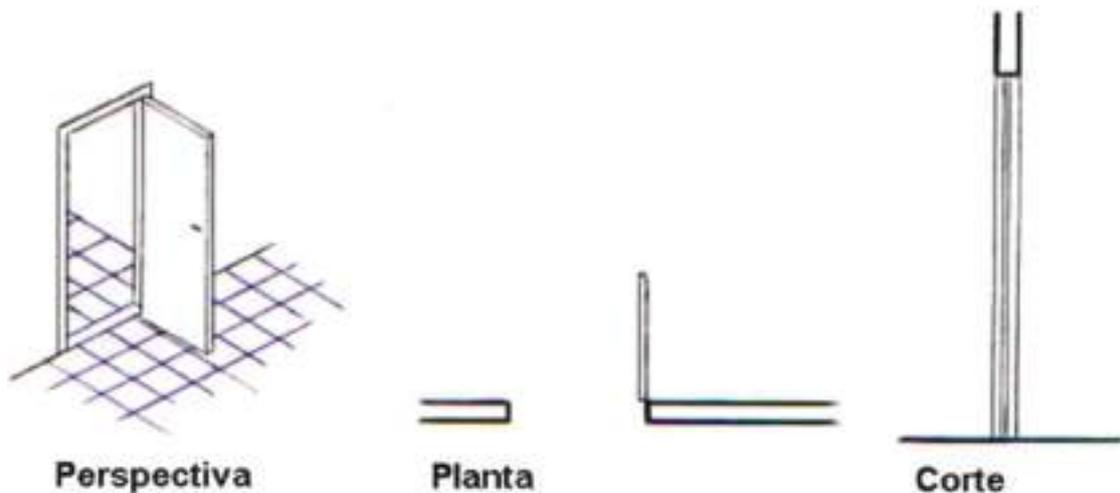
A Representação de Esquadrias é muito importante num desenho técnico, nela devem conter as informações necessárias à sua execução. Entendem-se como esquadrias todas as portas e janelas de um projeto, independente de suas características.

Portas

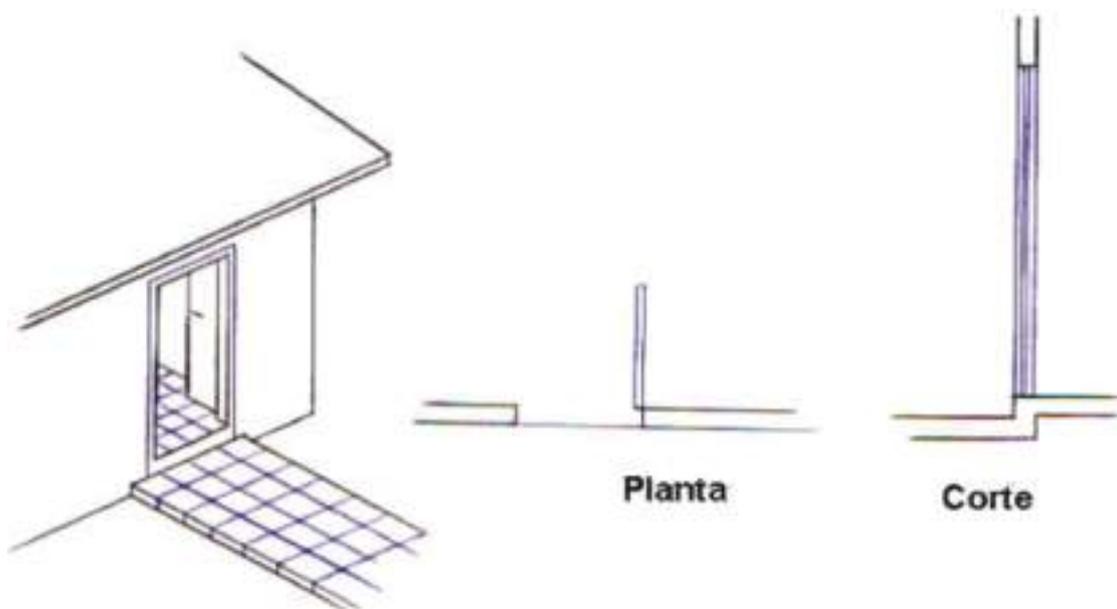
As portas possibilitam o acesso ao interior e passagem entre espaços internos de uma edificação. As portas externas devem assegurar vedação contra as intempéries quando fechadas e manter aproximadamente o mesmo isolamento das paredes externas da edificação. Ao mesmo tempo, as entradas devem ser largas o suficiente para que as pessoas possam se mover através delas facilmente e, devem permitir a movimentação de mobiliário e equipamentos. A facilidade de operação, requisitos de privacidade e segurança e quaisquer necessidades de iluminação, ventilação e vistas também devem ser consideradas no desempenho de uma porta

Porta interna – As portas internas possibilitam passagem, privacidade visual e controle acústico entre espaços internos. Portas em closets e depósitos destinam-se primariamente ao isolamento visual, embora a ventilação também possa ser um requisito. Geralmente na comunicação entre dois ambientes não há diferença de nível, ou seja, estão no mesmo plano, ou ainda, possuem a mesma cota.



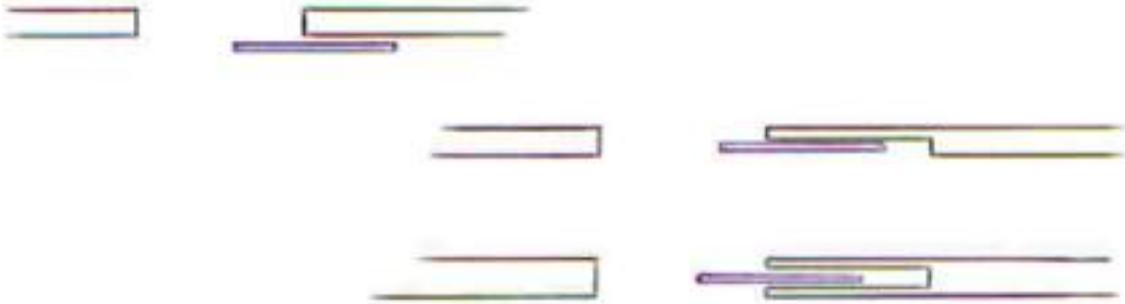


Externa - A comunicação entre os dois ambientes (externo e interno) possuem cotas diferentes, ou seja o piso externo é mais baixo. Nos banheiros a água alcança a parte inferior da porta ou passa para o ambiente vizinho; os dois inconvenientes são evitados quando há uma diferença de cota nos pisos de 1 a 2 cm pelo menos. Por esta razão as portas de sanitários desenham-se como as externas.

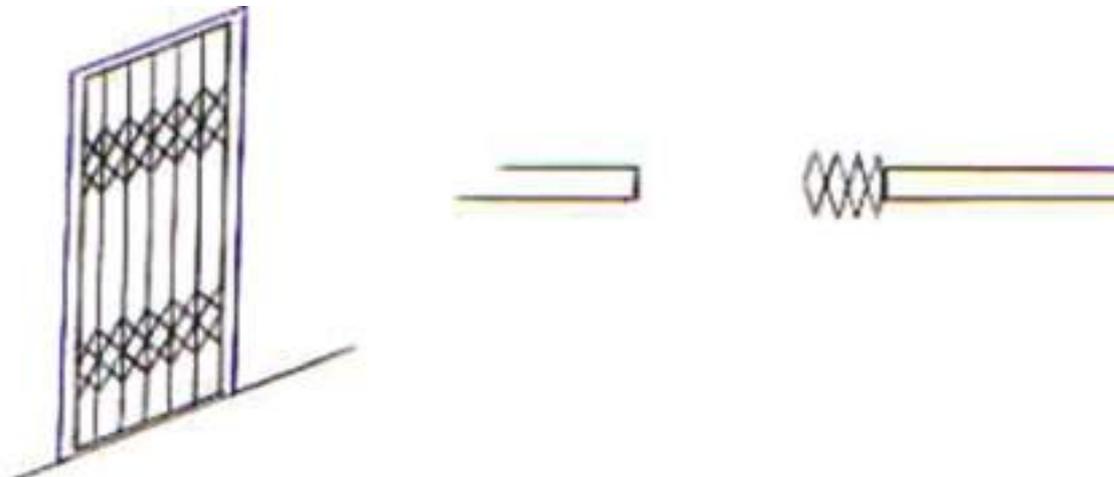


Outros tipos de porta:

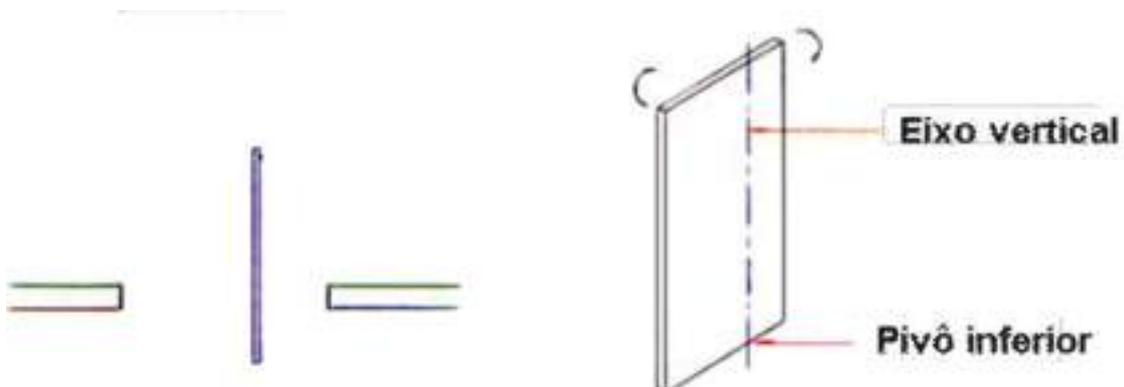
- Porta de correr ou corrediça



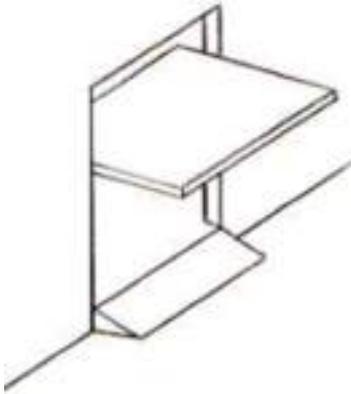
- Porta pantográfica



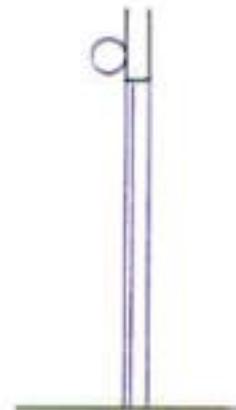
- Porta pivotante



- Porta basculante



- Porta de enrolar



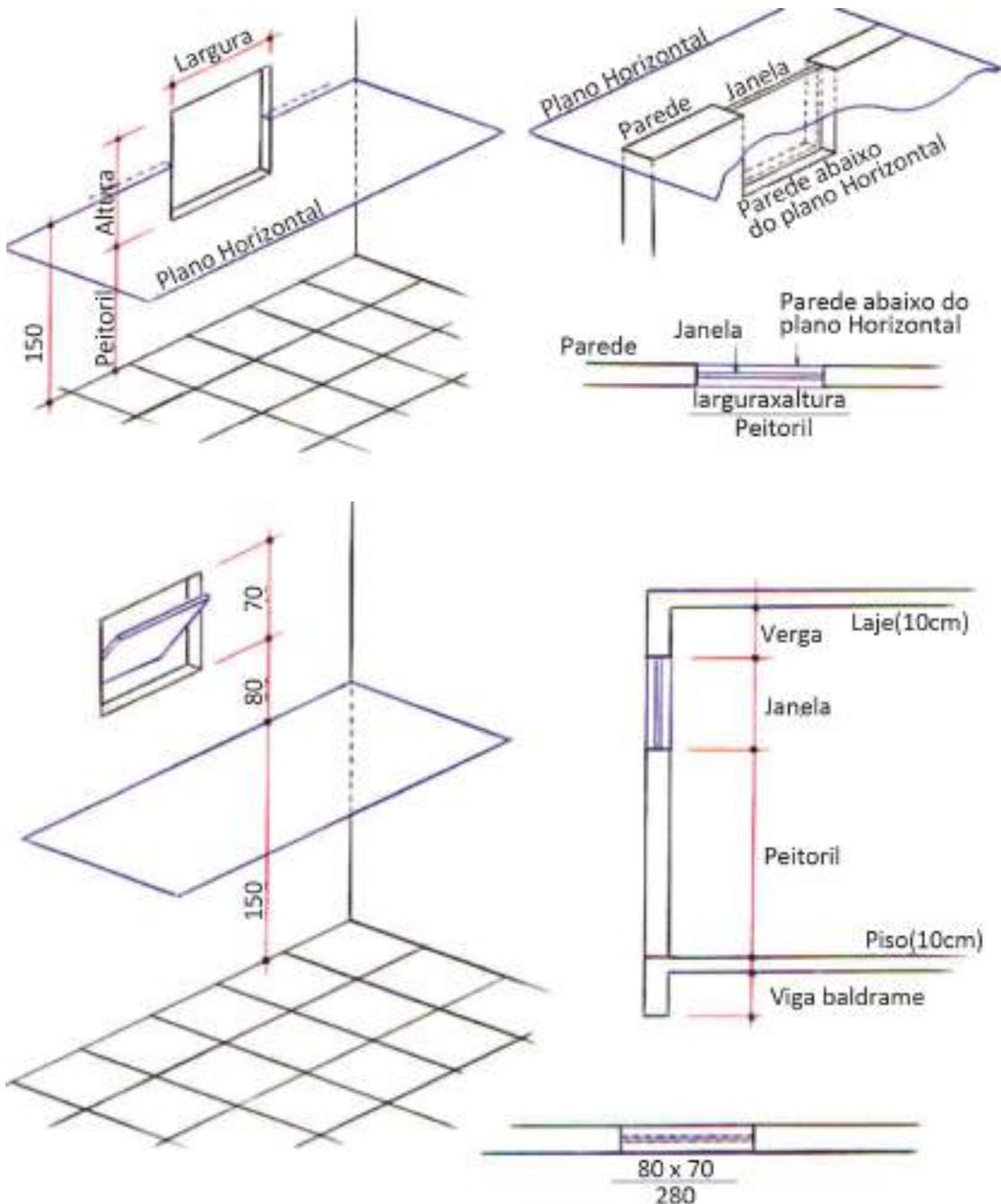
Janelas

Existem muitos tipos e tamanhos de janelas e a sua escolha afeta não apenas a aparência física de uma edificação, mas também a iluminação natural, ventilação, vistas potenciais e qualidade espacial do interior. As Janelas também devem assegurar vedação contra as intempéries quando fechadas, ter capacidade de isolamento e evitar a formação de condensação nas superfícies internas.

O plano horizontal da planta corta as janelas com altura do peitoril até 1.50 m, sendo estas representadas conforme a figura abaixo, sempre tendo como a primeira dimensão



a largura da janela pela sua altura e peitoril correspondente. Para janelas em que o plano horizontal não o corta, a representação é feita com **linhas invisíveis**.



Como desenhar

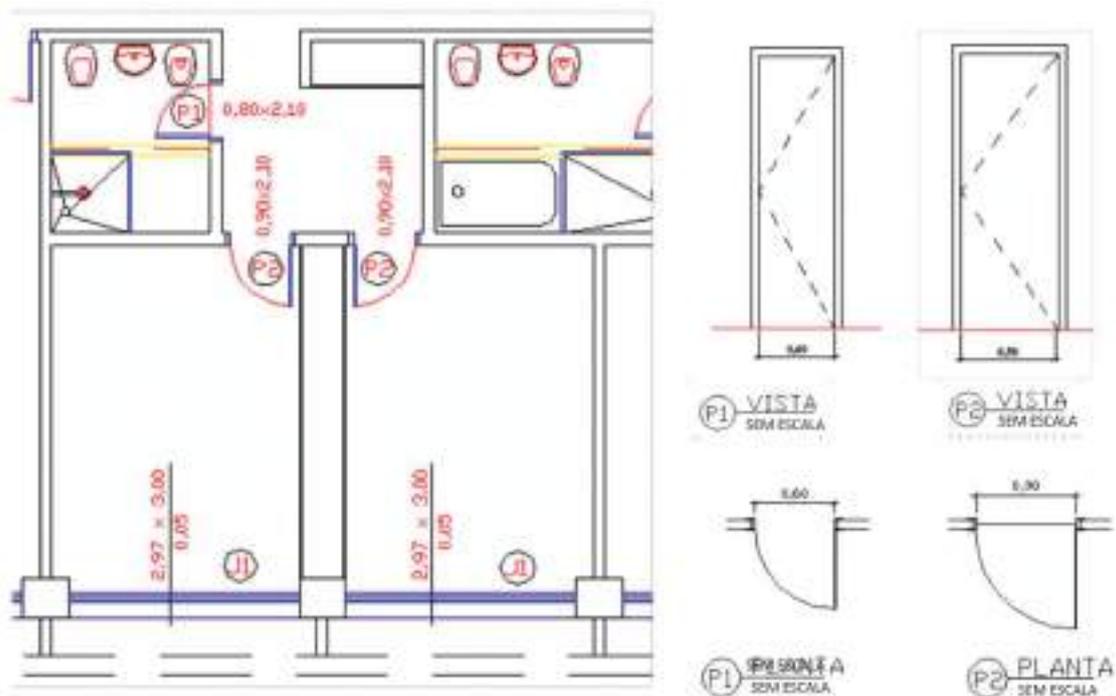
Considerando-se que em cada projeto existe um número grande de esquadrias, e que em geral existem diferentes tipos das mesmas, é fundamental que as numeremos em planta, pois posteriormente necessitaremos identificá-las e detalhá-las em uma prancha específica para esse item (Esquadrias).



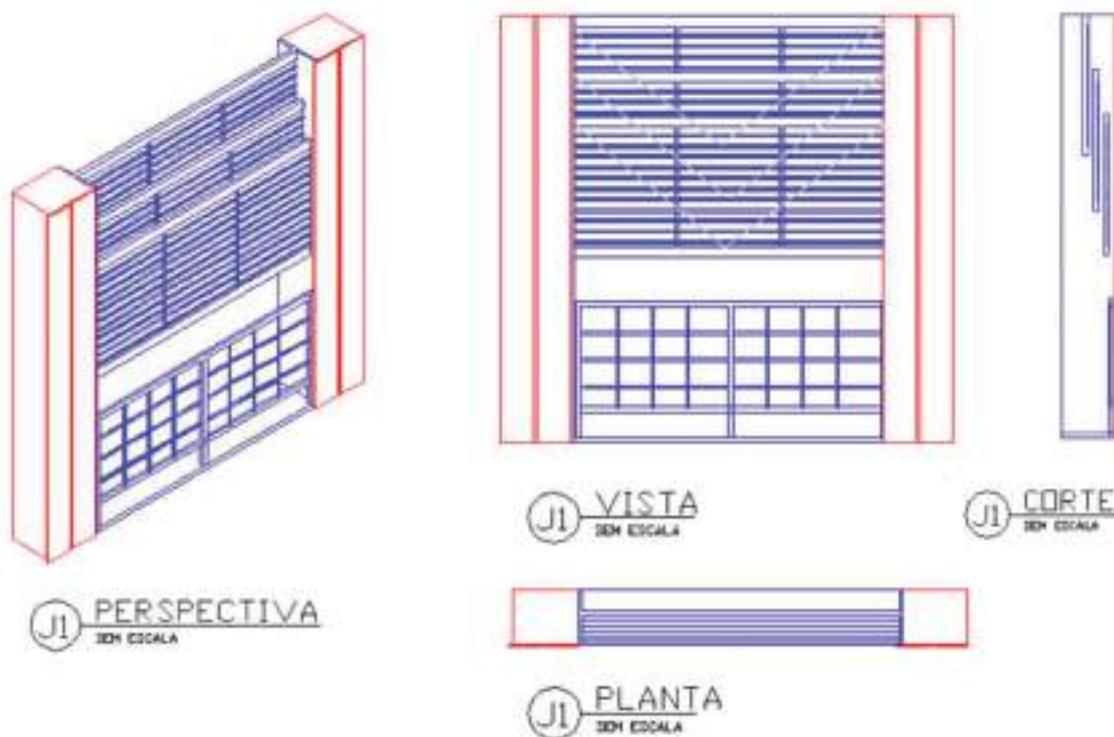
Para cada tipo de esquadria deve-se desenhar: corte, elevação, e detalhes (dependendo do grau de sofisticação da esquadria).

Devemos representá-las nas seguintes formas:

Planta baixa – Indicando aonde o vão está locado no projeto; Informando no desenho as medidas de largura, altura, e altura do peitoril (para janelas); informando largura e altura (para portas); e o sentido de abertura. Veja Exemplo abaixo:



Desenho Explicativo – Planta, Cortes e Vistas



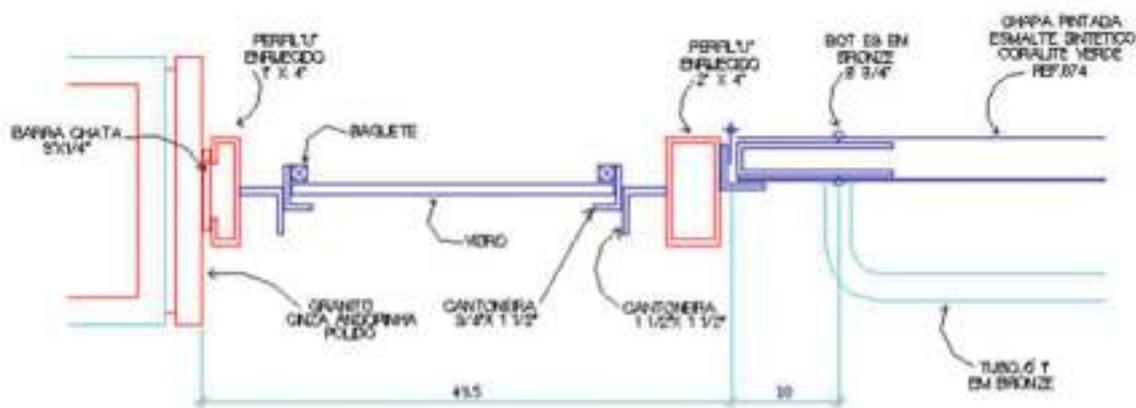
Vista e corte – Os desenhos de janelas devem informar as medidas de largura, altura, altura do peitoril e profundidade (Largura X Altura) / Altura do peitoril.

O sentido de abertura das folhas também deve ser indicado, em planta baixa (na forma de arco) e em vista (linhas tracejadas).

As escalas mais utilizadas nesses desenhos são: (1/20) e (1/25).

Detalhes – Normalmente feitos quando o desenho é mais sofisticado e exige maior número de informações. Os detalhes devem ser feitos em escala que deixe clara a leitura dos desenhos, em geral utiliza-se 1/5. Esses desenhos podem ser apresentados na mesma prancha ou em pranchas específicas de detalhamento.





3 DETALHE
ESCALA 1/5

Quadro de Vãos – Os desenhos de esquadrias e portas devem ser enumerados e dispostos em legenda na parte superior direita da prancha. Para essa classificação utilizamos o quadro de vãos, onde também serão descritas as medidas de cada esquadria ou porta especificada no projeto. Veja desenho abaixo:

DIMENSÕES DE ESQUADRIAS			
Exemplos	Largura (L)	Altura (H)	Profundidade (P)
P1	0,90 m	2,10 m	0,15 m
P2	0,90 m	2,10 m	0,25 m
P3	0,60 m	2,10 m	0,15 m
P3	0,80 m	2,10 m	0,10 m
P4	2,00 m	2,50 m	0,25 m
....			
.....			
PNm	...mm



EXERCÍCIO

1. O que caracteriza o desenho de uma porta externa?

A - O sentido da abertura da porta deve estar representado no desenho na direção do piso de nível mais baixo no caso das portas principais de acesso.

B - Os ambientes que se comunicam tem planos de mesma cota.

C - A existência de diferença de nível entre os ambientes.

2. A que altura deve-se passar um plano de corte em um desenho de arquitetura?

A - A altura do plano de corte é escolhida de acordo com a vontade do projetista

B - O plano de corte deve passar a 1,50 m do piso.

C - O plano de corte deve passar na altura que represente o maior número de vão do ambiente.

3. Como se devem representar janelas que estão acima do plano de corte?

A - Devem ser representadas da mesma forma que as janelas cortadas pelo plano a 1,50 m de altura, diferenciando-se apenas as linhas que no caso devem ser tracejadas.

B - Devem ser representadas da mesma forma que as janelas cortadas pelo plano a 1,50 m de altura.

C - Devem ser representadas da mesma forma que as janelas cortadas pelo plano a 1,50 m de altura, diferenciando-se apenas as linhas que no caso devem ser tracejadas intercaladas por pontos.



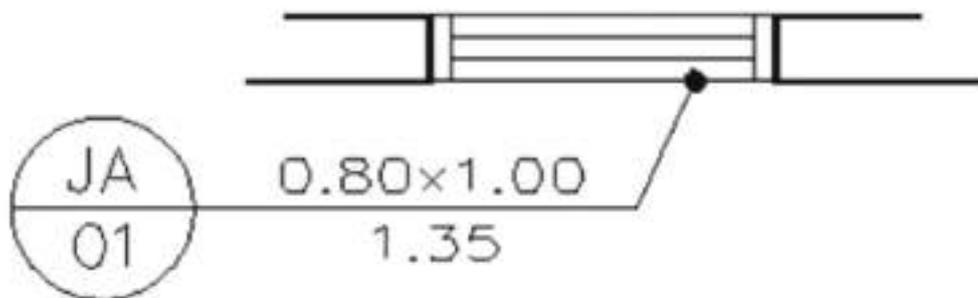
4. Como se representam medidas de janelas em planta?

A - Locando o vão na planta e sinalizando as medidas respetivamente: largura e altura das janelas sobre altura do peitoril.

B - Locando o vão na planta e sinalizando as medidas respetivamente: altura e largura das janela sobre altura do peitoril.

C - Locando o vão na planta e sinalizando as medidas respetivamente: largura da janela e altura do peitoril sobre altura da janela.

5. Na figura abaixo, podemos dizer que:



A - Trata-se da janela nº 01 com: largura = 80 cm; altura = 100 cm; altura de peitoril = 135 cm.

B - Trata-se da janela nº 01 com: largura = 100 cm; altura = 80 cm; altura de peitoril = 135 cm.

C - Trata-se da porta nº 01 com: largura = 80 cm; altura = 135 cm; altura de peitoril = 1 cm.



6. Porque as esquadrias e portas devem ser numeradas em planta?

A - Para identificar e indicar as quantidades de janelas ou portas existentes no projeto.

B - Para identificar os tipos distintos de portas e as especificações contidas em desenhos ampliados, detalhes e quadro de vãos com dimensões específicas para cada tipologia.

C - Para identificar as portas e janelas de tipologia igual de maneira a economizar tempo na contagem final utilizada em quantitativos.

7. Que desenhos são necessários para deixar clara a compreensão do desenho de portas e esquadrias?

A - Planta baixa, corte, vista

B - Planta baixa, corte e perspectiva

C - Planta baixa, vista, detalhes

8. Desenhe em prancha, uma janela e uma porta de sua residência, considerando todos os itens aqui comentados:

- Porta
 - o 01 planta
 - o 01 corte vertical
 - o 01 Pormenor
- Janela
 - o 01 planta
 - o 01 corte vertical
 - o 01 Pormenor



MARCAÇÕES DE ACORDO COM O DESENHO/PLANTEADO

A marcação é, depois da preparação, a primeira operação realizada sobre a madeira. Os moldes permitem repetir a operação de marcação quantas vezes sejam necessárias. Embora possam ser de vários materiais, os de madeira são os mais habituais e tornam-se mais fáceis de fazer.

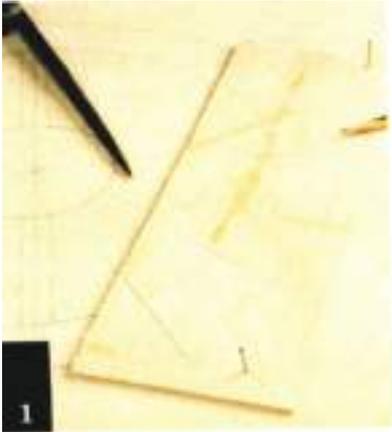
Para obtenção de moldes, podem desenhar-se diferentes fragmentos do desenho do móvel sobre vários tabuleiros ou executar todo o desenho num só tabuleiro que desempenhará as funções de padrão. Também se costuma utilizar o papel vegetal à maneira de papel de decalque. Uma vez acabado o desenho procede-se à serragem e perfilagem do molde.

Em alguns casos, como nas operações de corte ou separação de tábuas, para associar grupos de madeiras de um mesmo elemento ou em ajustes de comprimentos de tábuas, o uso de moldes é desnecessário e a marcação faz-se diretamente sobre a madeira.

Na realização de moldes o marceneiro utiliza várias ferramentas de marcar e traçar como, por exemplo, o compasso normal, o compasso de barras e o esquadro. Na serragem e perfilagem do molde, no passo seguinte ao desenho, costuma-se utilizar-se a serra de pontear, de fácil utilização. A marcação de linhas retas e paralelas é efetuada com o graminho, seguidamente, para uma melhor apreciação da marcação, as aberturas produzidas pela ferramenta são repassadas com lápis.

Deve fazer-se a distinção entre a marcação de tábuas grossas e a de encaixes sobre madeiras finas. No primeiro caso empregar-se-á o lápis de carpinteiro, com uma mina de grafite plana. No segundo, é preferível a utilização de um lápis de ponta fina.





1. Traçado de um molde sobre uma placa de madeira mediante a sobreposição deste numa planta de oficina.

2. Utilização do molde para a marcação reiterada de peças procurando o máximo aproveitamento da madeira

3. Na marcação com moldes de tamanho médio deve-se prender o molde com uma das mãos e fazer o traço com a outra

4. Marcação de formas curvas sobre uma placa de madeira com a ajuda de alguns pregos e uma tira de madeira flexível o que permite assinalar com o lápis as várias curvaturas

5. Pode traçar-se uma grande curvatura com um simples utensílio em forma de arco, o qual se abre ou fecha segundo a maior ou menor tensão da corda



INTERPRETAÇÕES DE PROJETOS – CONCLUSÕES

Como se dá início a um projeto?

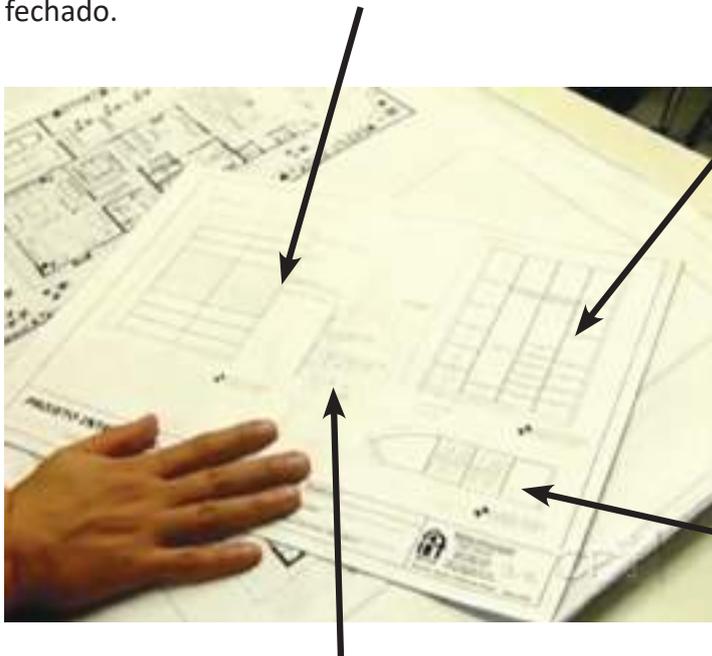
Normalmente, um cliente pode procurar uma marcenaria, onde fala sobre o que ele está a precisar, quais os seus desejos e necessidades. A partir daqui devemos ir até casa do cliente para retificar as medidas, largura, comprimento, pé direito, onde estão as aberturas, ou seja, portas e janelas, a iluminação natural e artificial, a ventilação natural e artificial. Após a retificação de todos estes componentes vamos fazer os primeiros croquis.

Inicialmente, após termos falado com o cliente e retificado onde ficam as janelas, portas, tomadas, pontos de luz, vamos ver as possibilidades que o espaço nos irá permitir fazer. Neste exemplo, que é um quarto, temos lugar para as mesas-de-cabeceira, cama, uma mesa de apoio e um roupeiro. E é a partir daqui que iremos começar a fazer o desenho de cada móvel.



Vamos agora a um exemplo de um móvel em concreto – Roupeiro.

Temos aqui a vista do **móvel fechado** para saber como é que ele vai ficar quando estiver fechado.



Temos a vista do roupeiro aberto, onde vemos todos os componentes do interior: prateleiras, gavetas, varões.

Planta baixa que significa a vista superior do móvel, como se estivéssemos a ver de cima

Temos os detalhes

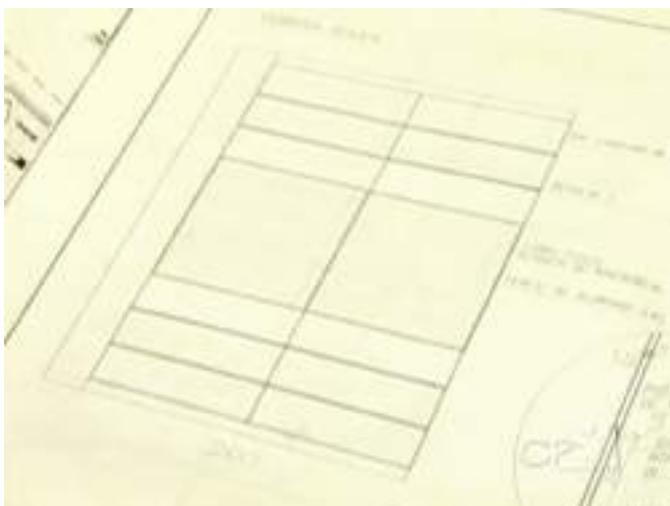
Aqui temos um roupeiro visto na planta baixa. Aqui precisamos de ter as medidas de comprimento, largura e profundidade. Aqui vemos os varões, prateleiras e gavetas. A escala está feita a 1:20



Nesta imagem temos o roupeiro que vimos na planta baixa, ou seja, a vista interna dele, com a mesma escala – 1:20. Nesta vista, vemos as gavetas, o calceiro, os varões e as prateleiras que irão servir para guardar sapatos. Aqui também temos as medidas da largura e altura.

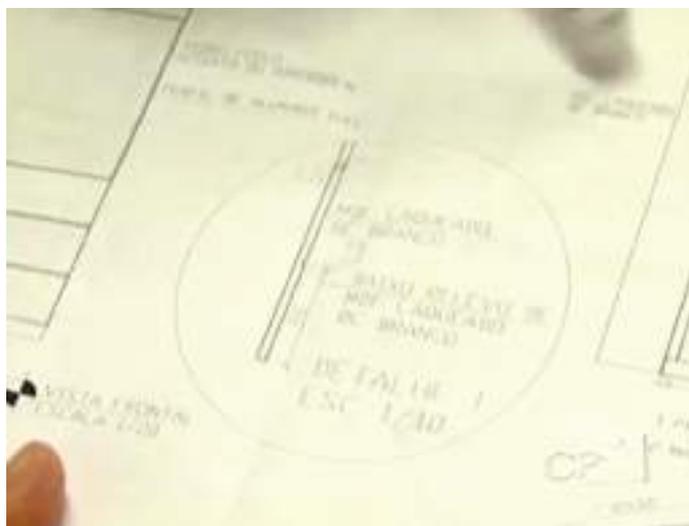


Em cada uma das prateleiras temos também a sua altura e, ainda a espessura da madeira que será utilizada.



Esta é a vista exterior, ou o roupeiro fechado. Podemos ver os detalhes que compõem cada uma das portas. Os frisos, os materiais de acabamento. Aqui também precisamos de ter as medidas da largura e altura.

Nesta imagem é um detalhe do móvel em questão, temos aqui alguns detalhes em baixo relevo. Por ser detalhe, a escala é maior – 1:10. Temos também as medidas desse detalhe e o material que ele é composto.



EXERCÍCIOS

Exercício 9

O trabalho que se propõe apresentar para demonstrar o planteamento de pormenores, é uma cadeira de braços construída com madeira de teca. Como poderá verificar, utilizaram-se algumas máquinas para facilitar o trabalho, o que não significa que com



ferramentas mais simples a realização da cadeira não seja também possível.

Neste trabalho são de destacar o método de execução dos moldes, as marcações, as uniões e os acabamentos. Como sempre, o marceneiro tem de ter um modelo para iniciar o seu trabalho e, assim, proceder à execução do móvel.

MATERIAIS e MEDIDAS

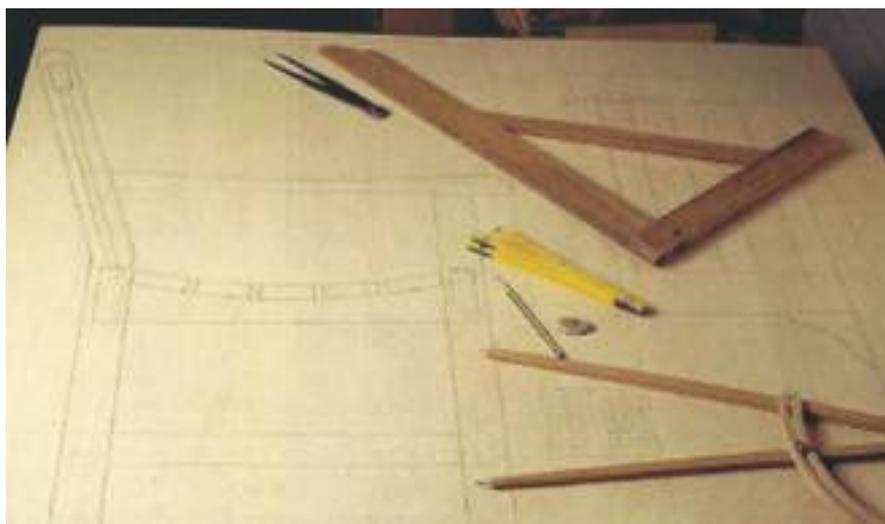
Madeira de teca para:

- 2 pernas traseiras: 98 cm × 18 cm × 5 cm
- 2 pernas dianteiras: 130 cm × 5,5 cm × 5 cm
- 1 travessão traseiro do assento: 68 cm × 10 cm × 3,5 cm
- 1 travessão dianteiro do assento: 68 cm × 8 cm × 3,5 cm
- 2 travessões laterais do assento: 198 cm × 7,5 cm × 3,5 cm
- 2 travessões laterais inferiores: 198 cm × 5 cm × 3 cm
- 2 braços: 120 cm × 5 cm × 5 cm
- 1 travessão superior das costas: 68 cm × 7,5 cm × 3 cm
- 5 ripas do assento: 340 cm × 7 cm × 2,8 cm
- 5 ripas das costas: 220 cm × 7,5 cm × 1,8 cm
- 2 travessas das pernas dianteiras: 30 cm × 8 cm × 3,5 cm

Medidas da madeira sem aplainar.



1. Desenho do modelo à escala real sobre o tabuleiro.



2. Decalam-se as diferentes peças sobre papel vegetal.
3. Coloca-se o papel vegetal sobre uma placa de madeira e redesenha-se como se de papel de decalque se tratasse.
4. Com a serra tico-tico, vão-se obtendo as diferentes peças que nos servirão de moldes.



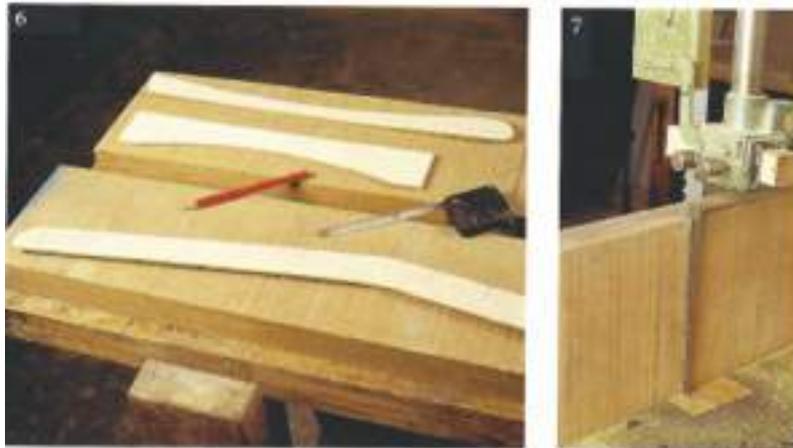
5. Se para cada peça se repetirem as operações anteriormente descritas, obter-se-ão todos os moldes.



6. Agora podem distribuir-se os moldes sobre as tábuas de madeira, procurando o seu maior aproveitamento.



7. Seguidamente, cortam-se as placas longitudinalmente com a serra de fita.



8. Com a plaina elétrica desbastam-se as faces e as grossuras.

9. Com a desgrossadeira deixam-se as faces das peças paralelas.



10. Sobre a madeira preparada, desenham-se as peças que se deseja executar, segundo os moldes.



11. Volta-se à serra de fita para contornar as diferentes peças. Neste caso, estão a ser serradas as pernas traseiras da cadeira.

12. Embora a serra de fita seja larga, é fácil contornar os pequenos ângulos exteriores das pernas traseiras.



13. Seguindo sempre o mesmo processo, ir-se-ão obtendo todas as peças da cadeira. Observe-se a serragem do travessão lateral.



14. Moldes e peça preparados para as costas.



15. Molde e peça para os braços.

16. Preparação das caixas das travessas das costas e situação das peças.



17. O aplainamento das pernas na parte interior deve fazer-se manualmente com a plaina.



18. Seguidamente, marcam-se as posições das peças e as caixas das ensambles duras.



19. Abrem-se as caixas com a broca vertical.

20. Para abrir as caixas não perpendiculares a uma das faces da peça, empregam-se suportes auxiliares que inclinam a perfuração das mesmas.

21. Com o graminho marcam-se as espessuras das espigas que irão entrar nas caixas.



22. Mecanização do corte das espigas mediante a fresadora vertical.



23. Com o serrote de costas, cortam-se as sobras das espigas.

24. Com a grosa, arredondam-se os lados das espigas para que se ajustem nas caixas.

25. A fresadora vertical permite moldar os lados dos braços.

26. Com a mesma fresadora vertical fazem-se os lados rombos das travessas.



27. Observe-se um cruzamento de junções que requer um ajuste das espigas.



28. Com o berbequim manual fazem-se furos nas travessas laterais superiores para colocação das cavilhas.



29. Com a mesma ferramenta executam-se outras perfurações que permitirão unir as travessas laterais com as travessas do assento.



30. Antes de proceder à colagem da cadeira, esta deve ser montada para garantir que todas as peças de ajustam.



31. Com a lixadeira de fita ou manualmente, lixam-se todas as peças nas faces e grossuras planas.
32. Invertendo a posição da lixadeira, procede-se ao afogamento das partes curvas.



33. Para lixar os lados é preferível fazê-lo manualmente.
Para isso utilizar-se-á lixa de papel.



34. Uma vez terminado o processo de afogamento, iniciam-se as colagens. Nas travessas laterais, este processo é completado com o ajuste do comprimento das cavilhas.
35. O passo seguinte é colar as peças que formam um dos lados da cadeira e apertá-las por meio de grampos.



36. Colagem de mísula (canto) à travessa dianteira por meio de cavilhas.
37. Colagem das costas. Observe-se o desvio a que dá lugar a execução de caixas inclinadas.
38. Conjunto das diferentes peças que vão formar a cadeira.



39. Colagem do travessão frontal e do resto das peças. Observe-se que a mísula tem de estar previamente colada à travessa.

40. Sujeição do conjunto por meio de grampos.



41. Uma vez colocada a cola, tapam-se os pequenos desajustes com betume da mesma cor da madeira.



42. O afagamento final é feito manualmente com lixa de papel.



43. O acabamento do móvel é realizado com uma cobertura, especial para exteriores, aplicada com trincha.



44. Polimento do verniz e posterior limpeza da cadeira de braços.



45. Cadeira totalmente terminada.



Exercício 10

O móvel aqui proposto neste exercício é adequado para uma entrada. Pode ser feito com madeira de cerejeira e dar-lhe um acabamento final à base de verniz e cera, o que realçara a sua beleza. A dificuldade deste trabalho reside no traçado das curvaturas. Em contrapartida as ensambles duras são muito fáceis, visto que se trata de uniões com cavilhas cilíndricas.



MATERIAIS e MEDIDAS

Madeira de cerejeira para:

- Tampo: 135cm x 26cm x 2,6cm
- Estante média: 85cm x 21cm x 2,3cm
- Estante inferior: 125cm x 24cm x 2,6cm
- 2 Lados: 65cm x 21cm x 3,5cm
- 2 Pés: 17cm x 21cm x 3,5cm



- 2 Laterais curvos: 67cm x 21cm x 1,8cm
- Reforço de pés: 50cm x 8cm x 2cm
- 1 Chapa de contraplacado de cerejeira para o fundo do móvel: 65,5cm x 84,5cm x 0,4cm.

<p>1.Em primeiro lugar, tiram-se as medidas das tábuas de madeira para poder realizar os cortes e obter todas as peças necessárias para a execução do móvel.</p>	 <p>1</p>
<p>2.Os cortes são efectuados com a serra de fita, procurando mantê-los rectos para um maior aproveitamento da madeira. A máquina dispõe de uma guia para a realização destes cortes.</p>	 <p>2</p>
<p>3.Uma vez cortadas todas as madeiras, são passadas pela plaina mecânica. Devem ficar perfeitamente planas e apoiar-se com firmeza sobre a superfície da máquina.</p>	 <p>3</p>
<p>4.Seguidamente são passadas as peças pela desengrossadora.</p>	 <p>4</p>
<p>5.Madeiras limpas e preparadas para iniciar o trabalho.</p>	 <p>5</p>



<p>6.O tampo do móvel requer um acoplamento (acrescento) para alargar a peça. A união é efectuada mediante cola branca e o aperto com grampo.</p>	
<p>7.Para o óptimo traçado das curvaturas deve confeccionar-se um molde. Para isso, fixam-se alguns pregos num tabuleiro e faz-se passar através deles uma fina tira de madeira.</p>	
<p>8.Marca-se com um lápis a silhueta da forma. Um mesmo molde pode servir para duas curvas diferentes.</p>	
<p>9.Com a serra de fita, corta-se o molde pela curva maior.</p>	
<p>10.Procede-se à marcação da peça com um lápis, colocando o molde sobre esta.</p>	
<p>11.Uma vez marcada a peça corta-se com a serra de fita. Observe-se o acrescento efectuado na parte esquerda.</p>	



<p>12. Procede-se do mesmo modo com o resto das peças do móvel.</p>	 <p>12</p>
<p>13. Para afinar os topos das peças pode utilizar a plaina mecânica. Deve haver a precaução de realizar esta operação com madeira de um certo comprimento para poder manter os dedos afastados das lâminas de corte.</p>	 <p>13</p>
<p>14. As superfícies côncavas podem ser limpas com planta manual. Veja-se como a madeira está firmemente fixada na bancada de trabalho.</p>	 <p>14</p>
<p>15. As superfícies convexas devem ser limpas com grosas e limas. No final desta operação, passa-se com lixa de papel para dar um melhor acabamento à madeira.</p>	 <p>15</p>
<p>16. As molduras das peças são realizadas com a fresadora vertical. Esta operação deve ser feita com cuidado para não sofrer acidentes com a máquina.</p>	 <p>16</p>
<p>17. Observem-se as diferentes molduras e as lâminas que se utilizam para as efectuar.</p>	 <p>17</p>

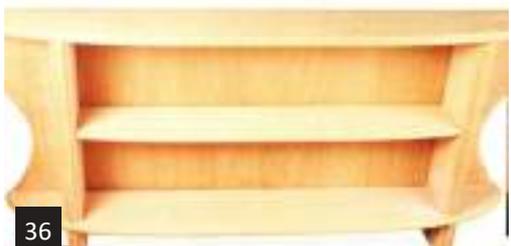


<p>18. Com a fresadora vertical são feitas ranhuras na parte posterior do tampo que permitirão encaixar o fundo do móvel.</p>	
<p>19. Para encaixar os lados do tampo deve efectuar-se uma união com cavilhas. Para isso, fura-se com o berbequim, utilizando a broca adequada ao tipo de madeira.</p>	
<p>20. Perfurações praticadas no tampo e em um dos lados do móvel.</p>	
<p>21. Para ajustar ao máximo as ranhuras da parte posterior do tampo, apara-se com o formão.</p>	
<p>22. Para fazer os pés do móvel deve marcar-se o comprimento das peças com a ajuda de um esquadro e o apoio do desenho.</p>	
<p>23. Para marcar o sitio onde fazer os furos pode utilizar-se o graminho ou o esquadro as fita métrica e o lápis.</p>	
<p>24. Uma vez marcados os centros dos furos, procede-se à perfuração com um berbequim eléctrico.</p>	



<p>25. Antes de montar o móvel devem lixar-se perfeitamente todas as peças. Observe-se na fotografia a colocação da mão e a lixa para um correto afagamento da moldura.</p>	
<p>26. Para lixar grandes superfícies utiliza-se um taco de madeira envolvido em lixa de papel.</p>	
<p>27. Com o fim de facilitar o trabalho, para as superfícies grandes também se pode utilizar uma lixadeira elétrica.</p>	
<p>28. Com um pincel passa-se cola branca nas cavilhas.</p>	
<p>29. Cortam-se as sobras das cavilhas com o serrote de costas utilizando um pedaço de madeira como guia.</p>	
<p>30. Peças já acabadas e preparadas para serem montadas. Em primeiro lugar efetuar-se-á a montagem em seco para ajustar as peças e desmontá-las durante o processo de coloração e envernizamento.</p>	
<p>31. Unem-se os pés á estante inferior por meio de cavilhas.</p>	



<p>32. Colocam-se os lados em cima da estante inferior e seguidamente, monta-se a estante central.</p>	
<p>33. Instalam-se as peças laterais posteriores, apoiando-as na estante e nos montantes laterais.</p>	
<p>34. Por último, coloca-se o tampo e o fundo do móvel depois de comprovar que todas as peças encaixam na perfeição, procede-se à desmontagem.</p>	
<p>35. O processo de acabamento do móvel inicia-se com a escolha da cor, neste caso uma imitação de mogno. A pintura é feita com uma trincha.</p>	
<p>36. O verniz é aplicado uma vez coloridas todas as peças do móvel, para isso, utiliza-se desperdício de algodão.</p>	
<p>37. Quando o verniz já está seco, lixam-se as peças com uma lixadeira vibradora e com lixa de papel nas molduras.</p>	
<p>38. Brunem-se as superfícies com lã de aço.</p>	



<p>39. Enceta-se o móvel com desperdício de algodão e esfrega-se com um pano até se obter o brilho desejado.</p>	 <p>39</p>
<p>40. Procede-se à montagem definitiva do móvel começando pelos lados e a estante.</p>	 <p>40</p>
<p>41. Depois, montam-se os lados posteriores fixando-os com parafusos.</p>	 <p>41</p>
<p>42. Finalmente, colocam-se as restantes peças e fixam-se com cola branca e grampos.</p>	 <p>42</p>
<p>43. Aspeto do móvel terminado.</p>	 <p>43</p>



