

DESENHO DE ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO



UNIÃO NACIONAL DE INSTRUÇÃO

SUMÁRIO

I – NOÇÕES DE DESENHO ARQUITETÔNICO	4
1.1. CONCEITO DE DESENHO ARQUITETÔNICO	4
II - INSTRUMENTOS E MATERIAS DE DESENHO	4
2.1. MATERIAIS DE DESENHO	4
2.1.1. <i>Desenho a mão</i>	4
2.2. DESCRIÇÕES E USO	5
2.2.1. <i>Prancheta para Desenho</i>	5
2.2.2. <i>RÉGUA T, PARALELA e COMUM</i>	5
2.2.3. <i>Esquadros</i>	5
2.2.4. <i>Tecnígrafo</i>	6
2.2.5. <i>Compasso</i>	6
2.2.6. <i>Lápis e grafite</i>	6
2.2.7. <i>Transferidores</i>	6
2.2.8. <i>Gabarito</i>	7
2.2.9. <i>Canetas especiais para uso de tinta</i>	7
2.2.10. <i>Tintas indelével, guaches e aquarelas</i>	7
2.2.11. <i>Papéis</i>	7
III – ESCALA	8
3.1. GRANDEZA REPRESENTATIVA DA ESCALA	8
3.2. UTILIZAÇÃO DAS ESCALAS	8
3.3. ESCALAS USADAS NO DESENHO ARQUITETÔNICO	8
3.4. TIPOS DE ESCALAS	9
3.5. A ESCALA DO PAPEL	9
3.6. POSIÇÃO DO PAPEL	10
3.7. COTAS	10
3.8. EXEMPLOS DE ESTILOS DE COTAGEM	10
3.9. LINHA DE COTA	10
3.10. TIPOS DE LINHAS DE COTAS MAIS USADOS	10
IV - O TERRENO: ELEMENTO DA CONSTRUÇÃO	11
4.1. O TERRENO	11
4.2. DIMENSÕES DO TERRENO	11
4.3. FORMAS DO TERRENO	11
4.4. VALOR DO TERRENO	11
V - NOÇÕES DE TOPOGRAFIA	11
5.1. ORIGEM DA PALAVRA TOPOGRAFIA	11
5.2. CÁLCULO DE ÁREAS	11
VI - NOÇÕES DE CONSTRUÇÃO CIVIL	12
6.1. PLANTA	12
6.1.1. <i>Planta baixa</i>	12
6.1.2. <i>Planta de elevação</i>	12
6.1.3. <i>Planta de cobertura</i>	12
6.1.4. <i>Plantas de situação</i>	13
6.1.5. <i>Fachada</i>	13
6.2. O PROJETO	13
VII - TIPOS DE ACABAMENTO	13
VIII - DEFEITOS MAIS COMUNS DE CONSTRUÇÃO CIVIL	13
IX - FIGURAS GEOMÉTRICAS	14
X - RELAÇÃO DOS TERMOS MAIS USADOS EM ARQUITETURA	15
XI – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16

INTRODUÇÃO

Prezado aluno, a finalidade deste curso não é formar desenhista em arquitetura, mas sim, fazer com que o técnico em Transações Imobiliárias tenha noções básicas desta área de conhecimento, por se tratar de um campo que faz parte da sua área de atuação. Para manusear desenhos, plantas etc, torna-se necessário que o profissional tenha um conhecimento básico para demonstração de desenho ou croqui, com o intuito de explicar melhor a seus clientes a situação de um imóvel, assim como suas limitações para efeito de projeto.

Para os iniciantes do estudo de desenho, não importando a especialidade, devem procurar adquirir, de acordo com suas possibilidades, instrumentos da melhor qualidade possível, pois para a execução de um bom trabalho depende da qualidade do material utilizado.

No decorrer deste material didático estaremos explicando a finalidade de cada instrumento e a forma correta de usá-lo. Cabe ressaltar que, é de grande relevância o uso com propriedade dos instrumentos, pois o mau uso acarreta vícios.

Passaremos agora a traçar alguns objetivos a serem alcançados por meio deste curso no módulo de desenho arquitetônico.

OBJETIVOS

Ao final deste módulo você deverá ser capaz de:

- Identificar os instrumentos mais importantes que são utilizados em Desenho Arquitetônico.
- Identificar o uso de esquadros, réguas comuns, régua T distinguindo seu manuseio.
- Distinguir formatos e dimensões do papel.
- Por meio de uma determinada escala, saber identificar as: dimensões do papel em função do que será desenhado.
- Identificar linhas, convenções e os símbolos mais usados em Desenho Arquitetônico.
- Adaptar-se aos termos mais usados em Arquitetura.

I – NOÇÕES DE DESENHO ARQUITETÔNICO

1.1. Conceito de Desenho Arquitetônico

O desenho arquitetônico é uma especialização do desenho técnico normatizado voltada à execução e a representação de projetos de arquitetura. O desenho de arquitetura poderia ser conceituado como “todo o conjunto de registros gráficos produzidos por arquitetos ou outros profissionais durante ou não o processo de projeto arquitetônico”.

O desenho de arquitetura, portanto, manifesta-se como um código para uma linguagem, estabelecida entre o emissor (o desenhista ou projetista) e o receptor (o leitor do projeto). Dessa forma, seu entendimento envolve um certo nível de treinamento, seja por parte do desenhista ou do leitor do desenho.

Bem, agora que você já está familiarizado com o conceito e os objetivos deste módulo, vamos ver um pouco sobre os instrumentos e materiais que são utilizados na elaboração de projetos, sua descrição e uso.

II - INSTRUMENTOS E MATERIAS DE DESENHO

Quando nos referimos a elaboração de projetos na área da Engenharia, Arquitetura e áreas afins, devemos ter consciência no que se refere a obedecer determinadas normas de representação gráfica de acordo com as normas brasileiras (NB).

2.1. Materiais de Desenho

Com a ampla difusão do desenho auxiliado pelo computador, a lista de materiais que tradicionalmente se usava para executar desenhos de arquitetura tem se tornado cada dia mais obsoleta. Alguns desses materiais, no entanto, ainda são usados para checar algum problema com os desenhos impressos, ou no processo de treinamento de futuros desenhistas técnicos. Após a impressão de pranchas produzidas em CAD, ainda está em uso o escalímetro, que é uma multi-régua com 6 escalas, que serve para conferir medidas, se o desenho foi impresso na escala 1/50 utiliza-se a mesma escala em uma de suas bordas visíveis.

Computer Aided Design (CAD), ou *desenho auxiliado por computador*, é o nome genérico de sistemas computacionais (*software*) utilizados pela engenharia, geologia, arquitetura, e *design* para facilitar o projeto e desenho técnicos.

2.1.1. Desenho a mão

A seguinte lista apresenta os materiais que tradicionalmente foram utilizados no desenho dito instrumentado (ou seja, o desenho feito a mão com auxílio de instrumentos de desenho). Porém cabe ressaltar que muitos destes materiais estão se tornando raros nos escritórios de arquitetura, dada a sua informatização.

- prancheta para desenho
- Régua “T”, régua “Paralela” Escalímetro e Régua “Comum”.
- Esquadros
- Tecnígrafo
- Compasso
- Lápis e grafite
- Transferidores.
- Gabaritos
- Tintas indelével, guaches e aquarelas

- Tintas
- Papéis

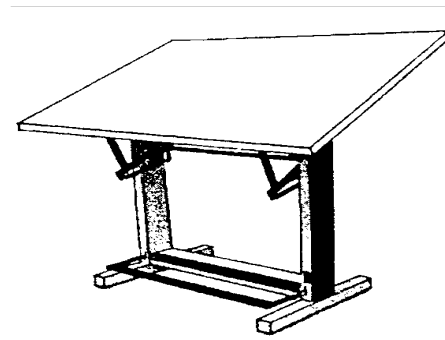
2.2. Descrições e Uso

2.2.1. Prancheta para Desenho.

Prancheta é uma mesa, normalmente inclinável, na qual é possível manter pranchas de desenho em formatos grandes (como o A0) e onde se possam instalar régua T ou paralelas.

A prancheta pode ser de madeira com alavancas de acionamento da inclinação e da altura. Pode ser simples ou sofisticada, com porta plantas, porta objetos, etc.

Para conservar a prancheta, periodicamente deve-se proceder a uma limpeza com flanela umedecida em álcool ou benzina retificada. Para remover resíduos de nanquim, utiliza-se um líquido especial chamado líquido de limpeza de caneta nanquim.



(Exemplo de Prancheta)

2.2.2. RÉGUA T, PARALELA e COMUM

Essas régua são instrumentos para traçado de retas paralelas e perpendiculares, a serem usadas juntamente com um par de esquadros.

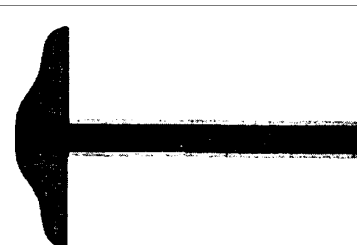
Régua T

A régua T é composta de duas outras fixas uma na outra. Uma delas é pequena e de madeira grossa, denomina-se cabeçote, a outra, mais fina e mais longa, denomina-se haste e juntas formam um ângulo de 90°.

A régua T serve para traçar linhas horizontais paralelas no sentido do comprimento da prancheta, servindo ainda de suporte aos esquadros para traçar linhas paralelas verticais ou com determinadas inclinações.

A régua T pode ser fixa ou cabeçote móvel com transferidor, permitindo o traçado de linhas inclinadas. Não pode ser usadas para cortar papel, guiando a ponta do objeto cortante, pois esse uso pode estragar-lhe as bordas.

As régua T de boa qualidade são leves, flexíveis e, quando são necessários para trabalho com tinta, pode-se encontrar com bordas de plástico.



Régua Paralela

A régua paralela é uma régua que pode ser acoplada a prancheta. Essa régua funciona amarrada em duas linhas fixas, que mantém seu paralelismo e nas quais corre por um sistema de roldanas. Uma de suas características é o de adaptar-se a qualquer prancheta.

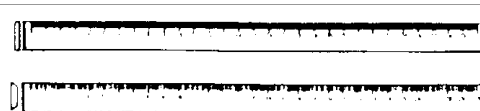
A régua paralela pode deslocar-se no sentido transversal para o traçado de linhas paralelas. As linhas perpendiculares são obtidas com o esquadro.

A régua paralela é fabricada em acrílico cristal com espessura de 3,2mm, podendo ter proteção de alumínio anodizado.

Um tipo especial de régua, normalmente com seção triangular, com a qual podem ser realizadas medidas em escalas diferentes.

Régua Comum

As régua comuns são de grande utilidade. Servem para traçado de linhas entre os pontos coordenadas do desenho. Podem ser graduadas ou com rebaixo, são fabricadas de madeira com escala gravada fotoquimicamente em borda de PVC ou em acrílico cristal incolor com escala em milímetro.



2.2.3. Esquadros

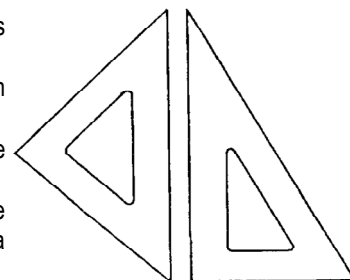
São instrumentos nos quais se formam ou se verificam ângulos retos e se tiram linhas perpendiculares.

Segundo relatos históricos os primeiros a utilizar o esquadro foram os egípcios, tendo em vista que suas pirâmides são compostas de pedras e bases perfeitamente esquadrejadas.

Os esquadros podem ser usados em jogo ou individual. O jogo de esquadros compreende um esquadro de 30° e outro de 45°.

Os esquadros são fabricados em acrílico cristal ou madeira, com 2 mm ou 3mm de espessura. Podem ser com escala em milímetros, sem escala, ou com rebaixo para traçado a nanquim. O tamanho dos esquadros varia de 16 cm a 50cm.

Existem dois tipos de esquadros: o esquadro de 60° graus, cujos vértices têm ângulos de



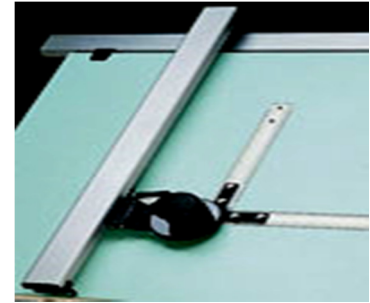
30° e 60° e um vértice com ângulo de 90°, e o esquadro de 45° graus, com dois vértices com ângulos de 45° e um de 90°.

2.2.4. Tecnígrafo

Trata-se de uma prancheta sofisticada ideal para desenhistas profissionais. Ele funciona acoplado a um esquadro em L que pode se movimentar 360° facilitando o desenho para qualquer lado no que se refere as linhas perpendiculares e horizontais.

O tecnígrafo é um equipamento que substitui o conjunto régua T e esquadros. Esta substituição apresenta grande vantagem, pois num só instrumento pode-se reunir uma série de utilidades, inclusive o transferidor.

O tecnígrafo é fixado na prancheta, em sua parte superior esquerda, podendo movimentar-se por toda a área da prancheta. As escalas podem ser 1:10, 1:20, 1:25, 1:50, seus múltiplos e submúltiplos.



2.2.5. Compasso

Compasso é um instrumento de desenho utilizado para desenhar arcos de circunferência. Também serve para marcar um segmento numa reta com comprimento igual a outro segmento dado. O compasso parabólico que conhecemos hoje foi inventado por Leonardo da Vinci.

Devido às suas características geométricas, o compasso pode ser modelado por um triângulo isósceles, do qual é omitida a base. Dessa forma, a implementação das operações do compasso se baseia na manipulação algébrica das vértices deste triângulo.

A alteração da abertura do compasso ocorre quando o braço da ponta de grafite é arrastado até que a abertura desejada seja obtida.

O compasso possui duas pontas, uma fixa semelhante a uma agulha denominada ponta seca, e a outra ponta onde podem ser fixadas três acessórios, conforme necessidades de uso: um acessório para traçar circunferências a lápis, outro a tinta e outro chamado alongador para grandes circunferências.

Para usá-lo é necessário colocar a ponta seca no papel e gira-se o compasso em movimento de rotação de acordo com o raio (r) pretendido.



2.2.6. Lápis e grafite

Os lápis são classificados por meio de letras ou números, segundo o seu grau de dureza. Quanto maior for o seu número ou classificação de sua letra, maior será a sua rigidez.

Classificação alfabética:

Lápis macios:

7B, 6B, 5B, 4B, 3B, 2B

Lápis rijos:

H, 2H, 3H, 4H, 5H, 6H.

Lápis de dureza intermediária:

B, HB, F.

Classificação numérica:

- Número 1 equivalente a 3B;
- Número 2 equivalente a B;
- Número 3 equivalente a F;
- Número 4 equivalente a 2H;
- Número 5 equivalente a 4H;
- Número 6 equivalente a 6H;

A série B compreende, de forma geral, os lápis macios e a série F os lápis duros. Para o desenho preliminar pode-se usar o lápis HB, dureza média, ou grafite equivalente para uso em lapiseira.

Associados ao uso da grafite estão sempre os afiadores ou canivetes para afiar, as borrachas mais ou menos macias e os porta-minas.

A grafite pode ser usada praticamente em todas as superfícies, exceto nas plastificadas, onde adere mal. Quase todos os tipos de papel - lisos, texturados, rugosos são também um suporte adequado. O tipo de papel que se usa é importantíssimo, pois determina a forma como a grafite vai comportar.

Papéis coloridos são também freqüentemente usados para trabalhos de desenho a grafite.

2.2.7. Transferidores

Transferidor é um instrumento utilizado para medida e marcação de ângulos. É composto basicamente por uma escala circular, ou de seções de círculo, dividida e marcada em ângulos espaçados regularmente, tal qual numa régua. Seu uso é diversificado tendo emprego em educação, matemática, engenharia, topografia, construção e diversas outras atividades que requeiram o uso e a medição de ângulos com precisão.

Os transferidores podem ser de diversos tipos sendo os mais comuns:

Fixos

- Transferidor de 360°
- Transferidor de 180°
- Transferidor de 90° (ou quadrante)

Móveis

- Transferidor de ângulo (com ou sem relógio)

Cabe destacar que, os transferidores podem marcar os ângulos não somente em graus mas também em milésimos, como aqueles utilizados pelos militares para aplicações de tiro.

Para desenho arquitetônico recomenda-se o transferidor de 180° com divisão de 30 em 30.

2.2.8. Gabarito

São Pequenas placas plásticas ou metálicas que possuem elementos pré-desenhados vazados e auxiliam seu traçado, como instalações sanitárias, circunferências, etc.

2.2.9. Canetas especiais para uso de tinta

Trata-se de Canetas especiais para desenhar com tinta. As mais conhecidas são do tipo Graphos, Castell ou Oxford. Essas canetas são usadas para linhas e letras, utilizando penas numeradas e removíveis, dependendo do tipo de trabalho a ser executado.

2.2.10. Tintas indelével, guaches e aquarelas

Na realização do desenho arquitetônico podem ser usado tintas. As tintas mais usadas são as indelével (nanquim preto). Porém pode-se encontrar a tinta indelével de várias cores e servem para assinalar determinadas convenções na apresentação de projetos. Elas podem ser substituídas pelas tintas guache ou aquarela.

2.2.11. Papéis

Dimensões e formato do papel no desenho arquitetônico

O desenho arquitetônico, sendo visto como uma linguagem gráfica que se constitui essencialmente de linhas e símbolos, carece cada vez mais da uniformidade de convenções. Segundo Oberg (s.d), a leitura do desenho em muito casos é feita por pessoas com muito prática mas pouca instrução, que não devem assim estar sujeito a caprichos do desenhista que utiliza símbolos próprios, fruto de sua observação.

Com o intuito de se obter qualidade no trabalho desenvolvido é que as Associações de Normas Técnicas, os Institutos dos Arquitetos e os Conselhos de Engenharia e Arquitetura vêm trabalhando para se obter da classe uma uniformidade no que se refere as normas recomendadas.

Informações como: dimensões, nomenclatura, proporções, orientação entre outros devem ser contemplados no desenho arquitetônico. Além dessas informações, cabe ressaltar que, a qualidade no desenho arquitetônico não depende somente da obediência às normas instituídas, mas a uma série de quesitos como: apresentar limpo, bem executado, preencher a natureza objetiva da construção e ter bom gosto.

Folhas

Normalmente, as folhas mais usadas para o desenho técnico são do tipo sulfite. Anteriormente à popularização do CAD, normalmente desenvolvia os desenhos em papel manteiga (desenhados a grafite) e eles eram arte-finalizados em papel vegetal (desenhados a nanquim).

Tamanho das folhas

Tamanhos de folhas (mm)
A4 210 X 297
A3 297 X 420
A2 420 X 594
A1 594 X 841
A0 841 X 1189

Dimensões e formato do papel:

As folhas devem seguir os mesmos padrões do desenho técnico. No Brasil, a ABNT adota o padrão ISO: usa-se um módulo de 1 m² (um metro quadrado) cujas dimensões seguem uma proporção equivalente a raiz quadrada de 2 (841 x 1189 mm). Esta é a chamada folha A0 (a-zero). A partir desta, obtêm-se múltiplos e submúltiplos (a folha A1 corresponde à metade da A0, assim como a 2A0 corresponde ao dobro daquela).

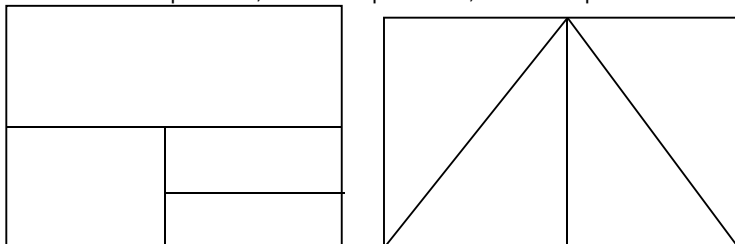
A maioria dos escritórios utiliza predominantemente os formatos A1 e A0, devido à escala dos desenhos e à quantidade de informação. Os formatos menores em geral são destinados a desenhos ilustrativos, catálogos, etc. Apesar da normatização incentivar o uso das folhas padronizadas, é muito comum que os desenhistas considerem que o módulo básico seja a folha A4 ao invés da A0. Isso costuma se dever ao fato de que qualquer folha obtida a partir desse módulo pode ser dobrada e encaixada em uma pasta neste tamanho, normalmente exigida pelos órgãos públicos de aprovação de projetos.

O formato do papel não pode ser a gosto de cada profissional, porém deve-se sempre considerar:

a) um desenho, feito em determinado tamanho, com uma reprodução fotografada em dimensões do anterior havendo múltiplos e submúltiplos.

b) Os formatos padrões devem levar em consideração as dimensões dos papéis (rolo e folhas).

As cópias são cobradas em função da superfície, em metro quadrados de desenho. Por isso é mais vantajoso que os formatos tenham 1 metro quadrado, $\frac{1}{2}$ metros quadrados, $\frac{1}{4}$ metros quadrados etc.



Você observou que esses instrumentos agregam os vários elementos do desenho arquitetônico que estudamos até agora? Vale destacar, porém, que além de todos esses instrumentos é necessário ter conhecimento sobre escala e cotas. Vamos adiante?

III – ESCALA

O amplo conhecimento sobre escalas é um dos quesitos básicos para aquele que se dedica ao estudo de desenho técnico, em qualquer especialidade.

Foi através da impossibilidade de representar, em muitos casos, em grandeza verdadeira certos objetos cujas dimensões não permitiam o uso dos tamanhos dos papéis recomendados pelas Normas Técnicas, que surgiu a necessidade do uso da escala na representação gráfica dos desenhos arquitetônicos.

A escala é, portanto, a relação que existe entre os comprimentos de um desenho e seus correspondentes no objeto. Logo, escala nada mais é do que uma razão de semelhança.

Nos desenhos técnicos, as escalas usadas são: de redução (quando há necessidade de reduzir objetos) e de ampliação (no caso de ampliação de objetos). No desenho arquitetônico, usa-se com mais frequência a escala reduzida.

Para a escolha de uma escala deve-se ter em vista:

- 1) o tamanho do objeto a representar;
- 2) as dimensões do papel;
- 3) A Clareza do desenho.

Para a boa apresentação do desenho essas condições devem ser respeitadas.

3.1. Grandeza representativa da escala

Um desenho feito em escala é uma representação convencional dos elementos do mundo real, reduzidos segundo uma proporção estabelecida previamente, e esta proporção entre o desenho e a superfície real que está sendo mostrado é o que se denomina de escala.

3.2. Utilização das escalas

A escala é usada para aumentar ou reduzir a representação de objetos por meio do desenho.

Há três tipos de escalas como segue:

- a) escala reduzida
- b) escala real
- c) escala ampliada

A escala real é representada (1:1), onde se lê 1 por 1.

3.3. Escalas usadas no desenho arquitetônico

O desenho arquitetônico por sua natureza, só utiliza escalas de redução. São as seguintes as escalas mínimas:

- a) 1:100 para plantas
- b) 1:200 para coberturas
- c) 1:500 para plantas de situação
- d) 1:50 para fachadas e cortes ou seções.

A indicação da escala não dispensará a indicação de cotas. As cotas deverão ser escritas em caracteres claros e facilmente legíveis.

É importante perceber que, dependendo da escala, a denominação da representação muda para planta, carta ou mapa.

Utiliza-se para:

Detalhes de terrenos urbanos:

Escala: 1:50

Planta de pequenos lotes e edifícios:

Escalas: 1:100 e 1:200
 Planta de arruamentos e loteamentos
 Urbanos:
 Escalas: 1:500; 1:1.000
 Planta de propriedades rurais
 Escalas: 1:1.000; 1:2.000; 1:5.000
 Planta cadastral de cidades e grandes
 Propriedades rurais ou industriais
 Escalas: 1:5.000; 1:10.000; 1:25.000
 Cartas de municípios
 Escalas: 1:50.000; 1:100.000

3.4. Tipos de escalas

A) Escala numérica

O objeto ou grandeza representa-se sempre pelo denominador da fração, ao passo que a sua representação gráfica corresponderá ao numerador.

Assim, quando dizemos que um determinado desenho está na escala de 1:50, equivale dizer que o objeto ou grandeza é 50 vezes maior que o representado por esse desenho.

Numa régua comum temos a escala 1:1 (lê-se: um por um), ou seja, um centímetro na régua equivale a um centímetro na realidade. A essa relação chamamos de verdadeira grandeza (VG).

Podemos conseguir outras relações de escala em que diminuimos o tamanho do objeto, mantendo suas dimensões. Para representarmos um centímetro na escala 1:5 (um por cinco), devemos dividir um metro por cinco, e o resultado será a medida equivalente a ser traçada no papel.

Numa escala 1:50, por exemplo, temos um objeto reduzido 50 vezes. Diante dessa afirmação podemos dizer que um desenho na escala 1:50 é maior em tamanho do que o mesmo desenho na escala 1:100, pois na primeira ele foi reduzido 50 vezes e na Segunda 100 vezes.

Exemplo: para obtermos uma medida equivalente a 4 metros na escala 1:50, temos:

$$\begin{aligned} 1\text{cm} &= 50\text{cm} \\ x &= 400\text{cm} \\ x &= 400 \div 50 = 8\text{ cm} \end{aligned}$$

Portanto, a medida equivalente a 4m numa escala 1:50 é de 8 cm.

B) Escala gráfica

É dado por um segmento de reta convenientemente graduada. A graduação obedece a relação entre a distância representada e sua real grandeza. É, em resumo, a representação gráfica de uma escala numérica. A escala gráfica pode ser:

- Simples ou ordinária
- Decimal ou Transversais

Exemplo:

Construção de uma escala gráfica simples para a escala numérica de 1:M.

A razão 1: M chama-se também título da escala gráfica. (M = Módulo ao qual corresponde um dos valores da relação).

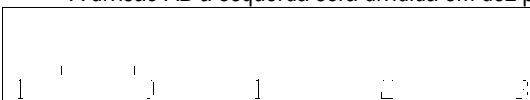
Numa reta marcamos:

$$AB = BC = CD = \dots = \frac{\text{Valor a representar}}{\text{Módulo}} \quad (\text{Supondo o valor a representar} = 1\text{m}) \quad AB = BC = CD = \dots = \frac{1\text{m}}{M}$$



Tomamos a origem em B, que passa a ser 0 (zero) e numeramos as divisões seguintes.

A divisão AB à esquerda será dividida em dez partes iguais.



Teremos, pois:

$$BC = CD = DE = \text{representando } 1\text{m}$$

$$BN = 0,1AB = \text{representando } 0,1\text{m ou } 1\text{dm}$$

3.5. A Escala do papel

A escolha do tamanho do papel se dá em função da escolha da escala ou vice-versa.

Para o tamanho da folha utilizada na representação de uma porção bidimensional (área) do terreno, deverá ser levada em consideração as dimensões reais (em largura e comprimento), bem como, as dimensões x e y do papel onde ela (a porção) será projetada. Assim, ao aplicar a relação fundamental de escala, ter-se-á como resultado duas escalas, uma para cada eixo.

É importante ressaltar que tamanho de folha mais utilizado para a representação da superfície terrestre seguem as normas

da ABNT, que variam do tamanho A0 (máximo) ao A5 (mínimo).

Formato	mm
A0	841 X 1189
A1	594 X 841
A2	420 X 594
A3	297 X 420
A4	210 X 297
A5	148 X 210
A6	105 X 148
A7	74 X 105
A8	52 X 74
A9	37 X 52
A10	26 X 37
A11	18 X 26
A12	13 X 18

Nas margens traçadas de 10 mm para os formatos de papel A0 a A3 e de 5 mm para o formato A4 e os subseqüentes não se deve desenhar nestas margens.

3.6. Posição do papel

A posição do papel é determinada em função das diferenças de coordenadas máximas e mínimas, ou seja:

Posição vertical quando:

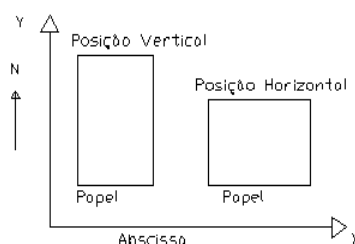
$$(X_M - X_m) < (Y_M - Y_m)$$

Posição horizontal quando:

$$(X_M - X_m) > (Y_M - Y_m)$$

Onde:

Y ↑
X →



3.7. Cotas

Cota é o valor numérico que representa a dimensão real do que é desenhado, escrito acima e no centro da linha de cota. A unidade da medida, quando idêntica a todas as demais medidas da peça não deve ser escrita ao lado da cota.

No Brasil, por força da ABNT, subentende-se que as cotas são expressas em milímetros, caso contrário, a unidade da cota deve ser escrita ao seu lado.

3.8. Exemplos de estilos de cotação

A representação está numa proporção definida com o objeto representado. Essa proporção é chamada de escala.

Os comprimentos considerados no desenho são chamados distâncias gráficas e os considerados no objetos são chamados distâncias naturais.

Exemplo de linhas de cota

3.9. Linha de Cota

A linha de cota deve ser uma linha fina, escura, traçada paralelamente à direção do comprimento a ser cotado, limitada por flechas (no caso de desenho mecânico) ou por traços (no caso de desenho de arquitetura), indicando os limites da cota. A linha de cota deve ser traçada a uma distância de aproximadamente 7 mm de outras linhas de cota ou do contorno do desenho.

3.10. Tipos de Linhas de Cotas mais usados

Flechas - são setas colocadas nas extremidades da linha de cota que indicam seus limites.

Obs: As cotas colocadas na planta deverão ser as medidas do terreno que está sendo representado.

De nada nos adianta o conhecimento sobre escalas se não temos uma relação de conhecimento sobre o terreno, seu valor econômico e como se dá o processo de construção no mesmo, buscando aproveitar ao máximo a área a ser construída.

Vamos adiante nesta empreitada?

IV - O TERRENO: ELEMENTO DA CONSTRUÇÃO

4.1. O terreno

Existe uma relação significativamente próxima entre a casa e o terreno em que será construída, relação essa que também deve existir entre a casa e os demais terrenos existentes nas proximidades. Por isso, há necessidade de se estudar a massa provável em relação ao terreno e as construções vizinhas.

Além das condições de ordem estética, os seguintes pontos devem ser considerados:

- 1) localização
- 2) dimensões e forma
- 3) topografia
- 4) orientação e insolação
- 5) valor do terreno

4.2. Dimensões do terreno

As dimensões de um terreno são de grande relevância, pois tem grande influência no planejamento de uma residência.

Pode-se usar como exemplo, um terreno situado numa zona delimitada pelo município que está sujeito a uma determinada taxa de ocupação e a construção do lotes que também deve obedecer aos princípios básicos de urbanismo.

Os terrenos largos por exemplo, apresentam vantagens sobre os estreitos, pois facilitam a distribuição dos diferentes compartimentos.

4.3. Formas do terreno

A forma retangular é a mais comum dos terrenos, porém, não é a única que conduz a boas soluções. Outras formas de terreno em muitos casos obrigam as residências a terem feitiços irregulares e, na maioria das vezes, interessantes.

4.4. Valor do terreno

Terreno de alto preço não comporta uma casa de baixo custo e vice – versa, por isso, casa e terreno devem manter equilíbrio de valor.

A área de um loteamento pode ser calculada, atribuindo-se percentagens para cálculos de índices a principais fatores estáveis que influem para a valorização de um lote como: distância em relação aos centros de irradiação, orientação topografia, panorama, etc. E por meio do conjunto desses fatores que será possível obter os valores dos lotes com índices compreendidos entre o máximo e o mínimo.

Atualmente, com a grande variedade de recursos e sistemas de fundações existente, quase não existem terrenos onde não se possa construir.

V - NOÇÕES DE TOPOGRAFIA

5.1. Origem da palavra Topografia

A palavra TOPOGRAFIA tem sua origem na escrita grega, donde **TOPOS** significa lugar e **GRAPHEN** significa descrição. Dessa maneira pode-se dizer que a TOPOGRAFIA é a ciência que trata do estudo da representação detalhada de uma porção da superfície terrestre.

Desde os primórdios da civilização, ainda em seu estágio primitivo, o homem tratou de demarcar sua posição e seu domínio. Sem saber, ele já aplicava a Topografia.

Os babilônios, os egípcios, os gregos, os chineses, os árabes e os romanos foram os povos que nos legaram instrumentos e processos que, embora rudimentares, serviram para descrever, delimitar e avaliar propriedades tanto urbanas como rurais, com finalidades cadastrais.

Por motivo de ordem econômica, muitos preferem os terrenos planos. Esses terrenos permitem solução horizontal de todos os compartimentos. Nos terrenos acidentados a construção pode acarretar diferenças de nível de pisos, coberturas irregulares, porém apresentando soluções modernas e interessantes.

Quando é aclave em relação ao logradouro o aproveitamento do terreno é mais fácil. Pode-se utilizar a parte da frente como dependência de comunicação direta com a via pública, porém quando é aclave em relação a frente principal, pode ser utilizado para acomodações situadas em níveis abaixo da via pública, tendo dessa forma a obrigatoriedade de se empregar bombas para o esgotamento.

5.2. Cálculo de áreas

A área é a medida de uma superfície.

Para calcularmos a área de uma sala, quarto, cozinha, ou qualquer peça de uma casa, baseamo-nos em formas planas.

Um quarto, por exemplo, pode ser considerado um quadrado ou retângulo, conforme suas medidas, ou ainda a combinação de duas ou mais formas. Obtendo as formas geométricas, efetuamos o cálculo necessário a cada uma para medir cada peça de uma casa. Para esse cálculo, utilizamos as formas específicas para cada figura, substituímos os valores conhecidos e efetuamos a operação necessária.

Agora que você já tem as informações sobre o terreno, vamos a construção civil por meio da utilização da planta? Você no seu trabalho já se questionou qual a função da planta baixa de uma construção?

VI - NOÇÕES DE CONSTRUÇÃO CIVIL

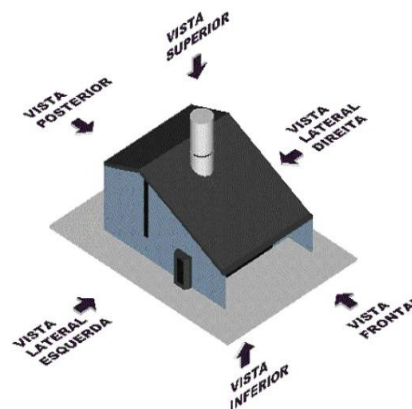
6.1. Planta

É a seção que se obtém fazendo passar um plano horizontal paralelo ao plano do piso a uma altura tal que o mesmo venha a cortar as portas, janelas, paredes etc., ficando bem assinaladas todas as particularidades da construção. (OBERG, [s.d]).

Nos trabalhos de Engenharia e Arquitetura, no que diz respeito à edificação em geral, existe a necessidade de representação dos imóveis em desenhos padronizados para atender, inclusive, as municipalidades locais (Código de Obras).

Por meio desses desenhos, feitos a tinta nanquim ou a lápis, em determinadas escalas, reproduz-se o imóvel em papel vegetal e posteriormente em cópias heliográficas, permitindo a idéia perfeita do que será a construção após concluída. para que a linguagem técnica dos desenhos seja entendida pelos diversos profissionais que irão manuseá-lo, os imóveis são cortados imaginariamente por planos de projeção.

A Projeção Ortogonal é a mais utilizada. Nessa projeção as projetantes são perpendiculares ao plano onde se deseja representar o desenho.

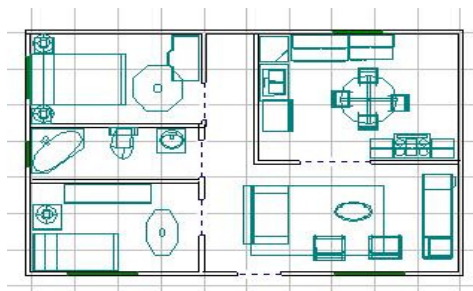


Exemplo de Projeção Ortogonal

6.1.1. Planta baixa

Esse tipo de planta destina a representar os diversos compartimentos do imóvel, incluindo suas dimensões e suas esquadrias. Existem casos que se usa mais de um plano horizontal secante tendo em vista a economia dos desenhos.

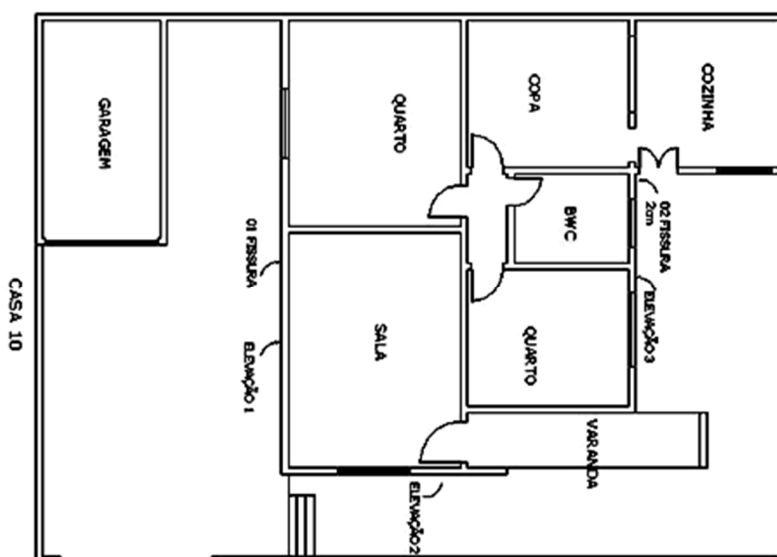
As escalas usuais são: 1:100 e 1:50.



6.1.2. Planta de elevação

Trata-se da projeção da fachada que se deseja representar, no plano vertical de projeção ortogonal. O posicionamento do observador é suposta em frente das paredes do prédio e os raios visuais paralelos. Dessa forma, todos os detalhes que existam nas fachadas podem ser representados em suas verdadeiras grandezas.

De acordo com o Código de obras, todas as elevações que dão acesso para os logradouros públicos deverão ser desenhadas. Essa fachada é conhecida como fachada principal ou lateral. A escala mínima adotada é 1:100, porém a mais usual é a 1:50.



6.1.3. Planta de cobertura

Trata-se da projeção ortogonal do telhado no plano horizontal da projeção. Tem como finalidade informar se o telhado tem uma ou mais águas, como a cumeeira ficará disposta, quais as dimensões dos frechais etc.

Os ângulos de inclinação são que determinam os diferentes tipos de materiais que serão adotados. São desenhadas na escala mínima 1:100.

6.1.4. Plantas de situação

A planta de situação é utilizada para indicar sobre a posição do imóvel que estamos estudando, como ele se situa com respeito ao logradouro, ou seja, nos orientarmos sobre as várias maneiras em que os imóveis são distribuídos.

A planta de situação mostra onde o terreno da construção está situado no quarteirão, bairro, rua, ou cidade até, sempre mostrando quando possível um ou mais pontos de referência, como por exemplo um supermercado, shopping, farmácia, etc.

A planta de situação indica a situação do terreno na quadra e é feita na escala 1:1000, como mínima. Ela nos fornecerá as orientações do terreno com respeito a linha Norte Magnética, além do número de lote, da casa, se possível, e a área do terreno e seu formato.

6.1.5. Fachada

Fachada é a representação da frente principal do imóvel, no plano vertical de proteção. Deve ser representativo da fachada do imóvel e mostrar em verdadeira grandeza os detalhes que apresentam.

6.2. O Projeto

Para se obter um projeto relativo a qualquer obra de construção, acréscimo, reconstrução, modificações de um imóvel, será necessário conforme a natureza da obra que vai executar, de alguns desenhos:

I) Plantas cotadas de cada pavimento. Nessas plantas devem ser indicados o destino de cada compartimento e suas metragens: as áreas dos pavimentos, terraços, alpendres e varandas, e a posição de todas as divisas do lote:

II) Tanto no corte como nas fachadas, deve constar informações sobre as medidas verticais, ou seja, as alturas, as fachadas e também os planos de profundidade.

III) Na planta de situação deve ser indicado:

- a) posição do imóvel em relação às linhas limítrofes do lote;
- b) orientação em relação sol N (magnético);
- b) numeração do imóvel mais próximo;
- c) localização dos imóveis acaso existentes de um lado e do outro;
- d) localização do imóvel ou da esquina mais próxima;
- e) indicação da largura do logradouro e do passeio ou da posição do meio fio, tendo assinalado também a entrada ou entradas de veículo a serem feitas, as árvores existentes no lote e no trecho do logradouro, os postes e outros dispositivos de serviços ou instalações de utilidade públicas que possam existir no trecho.

f) As plantas de cobertura deve conter informações sobre o sentido do caimento das águas e, quando houver necessidade, calhas, rufos, dimensão dos beirais e a especificação do material usado, principalmente a telha.

Ufa! Quantas informações bacana tivemos com esse módulo. No seu dia-a-dia você já deve ter se deparado ou vai se deparar com a seguinte pergunta: Qual o tipo de acabamento do imóvel?

Você sabia que na construção civil o acabamento e os defeitos básicos da construção representam uma operação de grande importância?

VII - TIPOS DE ACABAMENTO

Pintura

Na construção civil a pintura representa uma operação de grande importância. Há uma tendência natural em considerar a pintura uma operação de decoração, porém, além de decorar e proteger o substrato, a tinta pode oferecer melhor higienização dos ambientes, servindo também para sinalizar, identificar, isolar termicamente, controlar luminosidade e podendo ainda, ter suas cores utilizadas para influir psicologicamente sobre as pessoas.

À primeira vista, uma parede interna ou uma fachada bem acabada aparenta formar a base ideal para receber uma pintura, entretanto, a pintura sobre superfícies de reboco ou de concreto não é assim tão simples como parece, constituindo-se num problema em que os riscos e as dificuldades surgem em grande número. Os materiais de construção empregados na preparação e no acabamento das paredes são quimicamente agressivos, podendo, conseqüentemente, atacar e destruir as tintas aplicadas sobre elas.

Os materiais de alvenaria podem conter considerável quantidade de água, apresentar porosidade excessiva ou irregularmente distribuída, bem como sais minerais ou cal incorretamente carbonatada, estando sujeitos à degradação progressiva que terminará por reduzir ou destruir a firmeza destas paredes, e com elas o sistema de pintura empregado.

O resultado final de um sistema de pintura é o produto direto do adequado preparo da superfície que será pintada.

VIII - DEFEITOS MAIS COMUNS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Revestimentos do pilotis e fachadas - São usualmente detectados descolamento de pastilhas, infiltrações, rachaduras, falta de juntas de dilatação, acabamento despadronizado (tons diferentes), material de acabamento de qualidade inferior ou aplicado com má técnica, dentre outros;

Infiltrações - causa mais comum é a má técnica construtiva, sobretudo, pela falta de aplicação de material impermeabilizante adequado e, normalmente mais caro, como o caso de mantas e rejuntas flexíveis. Rachaduras são causas preocupantes, pois, além de conduzir a água ao interior da edificação, podem atacar a estrutura (ferragens em geral);

Forros de Gesso - Muitas vezes são mal fixados, cedendo em determinados pontos ou apresentando ondulações, sem contar

o mau acabamento nas extremidades. Infiltrações são fatais para este tipo de acabamento;

Rachaduras - Podem ser resultado de um simples mau acabamento, aplicação de materiais inadequados ou mesmo falta de material. "Maquiagens" são constantemente utilizadas para enganar o consumidor, como a aplicação de telas por debaixo da massa que receberá a pintura, permitindo a continuidade do movimento da alvenaria que gerou a rachadura;

Acabamentos de Pisos e Paredes - Caimentos de água para o lado contrário do ralo, cerâmicas se soltando, "fofas" (quase soltando), quebradas, assentadas tortas e/ou desniveladas, rejuntamentos soltando ou encardidos, permitindo infiltrações, bem como aplicação de material de baixa qualidade e acabamentos pobres são constatações comuns. Há ainda casos de paredes tortas ou fora de esquadro, muitas vezes apresentando trincas ou rachaduras ao juntarem-se umas com as outras, com janelas ou com o teto;

Distribuição de Energia Elétrica - Muitas vezes deficiente em função da utilização de fiação inadequada para o consumo médio, ocasionam a queima constante de lâmpadas e equipamentos eletroeletrônicos.

Escadas e Portas Corta Fogo - Muitas das construções contam com Portas Corta Fogo insuficientes quanto à qualidade e tempo em que suportam fogo sem se desintegrarem e guardam, por traz de si, escadaria inadequada, sem corrimão, piso ou fitas anti-derrapantes e luz automática, de emergência. Itens adequados podem, na maioria dos casos, ser exigidos da construtora em forma de indenização;

Gasômetros - Certifique-se que os gasômetros não estejam instalados diante das portas de saída do apartamento e que não tenham o fácil acesso de crianças. Há risco de fogo e explosão, não permitindo a saída de pessoas do apartamento e isso não é boa técnica construtiva. Há ainda a falta de ventilação para o caso de vazamento;

Vazamento acústico - Problema freqüente das construções mais novas é o barulho que vem do vizinho, seja pela coluna de ventilação dos banheiros, seja através das próprias paredes, piso ou teto.

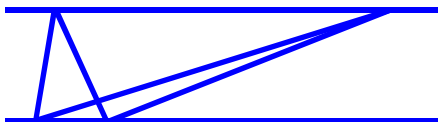
IX - FIGURAS GEOMÉTRICAS

Veremos a seguir algumas considerações relacionadas a áreas de figuras planas.

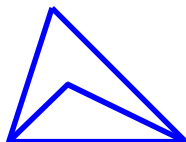
Baseados na fórmula $\frac{bh}{2}$ para área de

triângulo, temos os seguintes fatos:

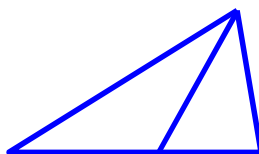
Triângulos que possuem bases e alturas relativas a essas bases, respectivamente com medidas iguais, têm mesma área.



Triângulos que possuem apenas base com medidas iguais têm áreas proporcionais à altura relativa a essas bases.

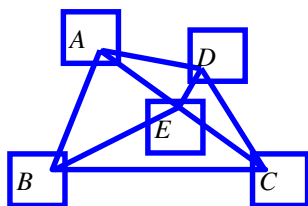


Triângulos que possuem altura com medidas iguais têm áreas proporcionais à base relativa a essa altura.



Passemos agora a um exemplo:

EXEMPLO 1: Dado o quadrilátero convexo ABCD e o ponto médio E da diagonal AC, calcularemos a área de ABED em função da área de ABCD.



Como BE e DE são medianas dos triângulos ABC e ADC, respectivamente, elas dividem as áreas desses triângulos em duas partes de mesma área. Assim, o quadrilátero ABED, sendo formado pelas metades ABE e ADE dos triângulos ABC e ADC, que juntos formam o quadrilátero ABCD, tem metade da área de ABCD.

Seja ABCD um trapézio de bases AB e CD. As diagonais se intersectam no ponto O. As áreas dos triângulos ADO e BCO

são iguais.

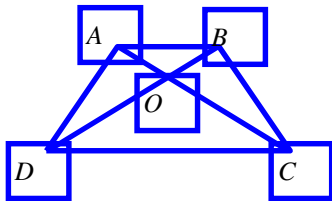
Perceba que os triângulos ADC e BCD têm mesma área, já que possuem mesma base DC e alturas congruentes (as distâncias de A e B ao lado DC). Agora, retire de ambos o triângulo DOC comum a ambos. Dessa forma, restam os triângulos ADO e BCO com áreas iguais.

Dado o polígono convexo ABCDE, achar um quadrilátero ABCD que tenha a mesma área.

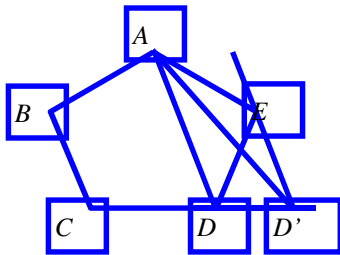
Trace por E uma paralela à diagonal AD. Em seguida, ligue A a D (interseção de CD com a paralela traçada). Assim, os triângulos ADE e ADD têm áreas iguais. Como o quadrilátero ABCD não sofreu alteração, ABCDE e ABCD' têm áreas equivalentes, como queríamos.

Sejam AA', BB', CC' cevianas concorrentes num ponto O. Assim, $\frac{BA'}{A'C} = \frac{[ABO]}{[ACO]}$ (Método K). Conclua que

$$\frac{BA'}{A'C} \cdot \frac{CB'}{B'A} \cdot \frac{AC'}{C'B} = 1 \text{ (Teorema de Ceva).}$$



Obs: a volta desse resultado também ocorre, ou seja, se



$$\frac{BA'}{A'C} \cdot \frac{CB'}{B'A} \cdot \frac{AC'}{C'B} = 1, \text{ então as cevianas } AA', BB', CC' \text{ são concorrentes.}$$

X - RELAÇÃO DOS TERMOS MAIS USADOS EM ARQUITETURA

A seguir será dado algumas definições de termos usuais em desenho arquitetônico:

Alinhamento: Trata-se da linha projetada e locada para marcar o limite entre o lote e o logradouro público.

Acréscimo: Trata-se do aumento de uma construção, que pode ser tanto no sentido horizontal ou no vertical.

Altura de uma fachada: Trata-se do segmento vertical medido no meio de uma fachada e compreendido entre o nível do meio-fio e um linha horizontal passando pela parte mais alta da mesma fachada.

Pavimento: Sucessão vertical de pisos de uma edificação.

Pavimento térreo: Trata-se do pavimento que se situa ao nível do terreno e que, em geral, serve de acesso às edificações.

Pavimento de uso comum: trata-se do pavimento de uso de todos os moradores ou usuários de uma edificação. Nestes pavimentos geralmente localiza-se: bares, saunas, salão de festas, play-grounds, salões de festa.

Pavimento-tipo: é o pavimento que mantém as mesmas divisões, e se repete pelos demais pavimentos de uma edificação;

Pavimento Semi – enterrado: é o pavimento situado abaixo do nível do terreno, cujo teto, estará, no máximo, a 1,30 m acima do terreno;

Subsolo: Está abaixo do nível do terreno, cujo teto estará, no máximo, a 1,30 m acima do terreno.

Sobreloja: trata-se do pavimento situado imediatamente acima da loja.

Mezanino: trata-se do andar pouco elevado

Perspectiva: trata-se da representação do objeto ou projeto arquitetônico na sua forma original, ou seja, da forma como vemos.

Afastamento: faixa contínua de terreno que não servem para construção que podem estar entre prédios ou em divisas do lote, testada ou fundo.

Gabarito: trata-se da medida padrão fixada pelo Código de Obras do Município para a grandeza de logradouros ou de edificações. Tendo como exemplo a altura de um edifício.

Área total de construção: refere-se a soma da área de todos os pavimentos.

Área útil: toda área utilizada de uma edificação com exceção das paredes.

Área ou prisma de iluminação e ventilação: área destinada a iluminação e à ventilação do prédio ou casa.

Compartimentos: refere-se às divisões internas do imóvel.

Compartimento principal: refere-se à dependência de uso contínuo, prolongado como: dormitórios, escritórios, salas de estar, consultórios, etc.

Compartimento de serviço: de permanência transitória, como: cozinhas, banheiros, corredores, depósitos, garagens, áreas de serviços, etc.

Beiral: parte do telhado que sobressai ao prumo da parede.

Caramanhão: trata-se da cobertura de ripas, estacas, arames ou canos, revestidas de trepadeiras, em jardins.

Marquise: trata-se da cobertura, geralmente em balanço, utiliza-se para proteção do pedestre.

Pergolado: refere-se a uma cobertura vazada na qual é utilizada para proteção dos raios solares ou para sustentar plantas trepadeiras.

Curva de nível: linha que une os pontos do terreno situados na mesma altura.

Passeio de um prédio: trata-se do calçamento ao redor do prédio.

Passeio de um logradouro: parte do logradouro destinado ao trânsito de pedestres.

Testada do lote: refere à linha que separa o logradouro público do lote.

Desdobro: refere-se à divisão de um único lote em uma ou mais partes, em que cada parte tem a possibilidade legal de existência autônoma.

Desmembramento: trata-se da redivisão de um lote existente, com novos dimensionamentos.

Área “non aedificandi”: área que pode ou não pertencer a um lote, porém, não é permitido nenhum tipo de construção.

Investidura: trata-se da incorporação de uma área que pertence a um logradouro público ou a uma propriedade privada.

Recuo: refere-se ao espaço obrigatório exigido pela Prefeitura na frente, no fundo e nas laterais das construções para efeito de iluminação, isolamento e prevenção.

Taxas de ocupação: refere-se ao limite que é fixado pela prefeitura que delimita o espaço que pode ser ocupado dentro do terreno.

Edificação: refere-se à construção destinada a abrigar qualquer atividade humana.

Edícula: construção complementar a construção principal, porém sem comunicação interna com a mesma.

XI – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MONTENEGRO, Gildo A. Desenho arquitetônico; São Paulo: Edgar Blucher, 2001.

CHING; Francis D. K. Representação gráfica em arquitetura; Porto Alegre: Bookman Editora.

CHING; Francis D. K. Técnicas de Construção Ilustradas; Porto Alegre: Bookman Editora.

Manual do técnico em transações Imobiliárias. 11.ed. Goiânia: AB, 1994.

OBERG, Lamartine. Desenho Arquitetônico. 32. ed. [s. l.]: O Livro Técnico, [s.d].