



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
CAMPUS DE TUCURUÍ  
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL

MINI CURSO

# **LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE PROJETOS ARQUITETÔNICOS**



PROF<sup>a</sup> MSc. REGINA BRABO

**SEMANA DE ENGENHARIA**

**SET/2009**



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
CAMPUS DE TUCURUÍ  
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL

## **MINICURSO**

### **LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE PROJETOS ARQUITETÔNICOS** **Professora – Regina Brabo**

#### **OBJETIVOS**

Este curso tem como objetivo capacitar profissionais em formação, a desenvolver conhecimento e dominar as técnicas de representação gráfica com vistas a compreender e interpretar a leitura de plantas no campo das Engenharias e Arquitetura.

#### **EMENTA**

Elementos de um projeto arquitetônico, legendas e convenções gráficas, escala, locação de obra, salubridade, conforto e eficiência energética nas edificações, introdução à análise crítica de projetos, escadas (tipos, leitura e marcação), telhados.

#### **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

- 1) Instrumentos e materiais
  - a. Normas ABNT
- 2) Dimensionamento e escalas
  - a. Escalas
  - b. Cotas
- 3) Convenções e símbolos
  - a. Paredes
  - b. Portas
  - c. Janelas/balancins
  - d. Níveis
- 4) Projeto arquitetônico completo
  - a. Planta baixa
  - b. Cortes
  - c. Elevações
  - d. Cobertura
- 5) Projetos Complementares
  - a. Estrutura
  - b. Hidro-sanitário
  - c. Elétrico
- 6) Escadas e Rampas (acessibilidade)
  - a. ABNT NBR 9050/2004

## O que é um Projeto Arquitetônico ?

- Conjunto de **passos normativos**, voltados para o planejamento formal de um edifício qualquer, regulamentado por um conjunto de **normas técnicas** e por um código de obras.

- fases:

- **Estudo Preliminar**

- Estudo da viabilidade de um programa e do partido arquitetônico a ser adotado para sua apreciação e aprovação pelo cliente. Pode servir à consulta prévia para aprovação em órgãos governamentais.

- **Anteprojeto**

- Definição do partido arquitetônico e dos elementos construtivos, considerando os projetos complementares (estrutura, instalações, etc...). Nesta etapa, o projeto deve receber aprovação final do cliente e dos órgãos oficiais envolvidos e possibilitar a contratação da obra.

- **Projeto Executivo**

- Apresenta, de forma clara e organizada, TODAS as informações necessárias à execução da obra e todos os serviços inerentes.

## 1. INSTRUMENTOS E MATERIAIS

A representação gráfica do desenho em si corresponde a um conjunto de normas internacionais (sob a supervisão da ISO). Porém, geralmente, cada país costuma possuir suas próprias versões das normas, adaptadas por diversos motivos.

No Brasil, as normas são editadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), sendo as seguintes as principais:

- NBR-6492 - Representação de projetos de arquitetura
- NBR-10067 – Princípios gerais de representação em desenho técnico

Cabe notar, no entanto, que se por um lado recomenda-se a adequação a tais normas quando da apresentação de desenhos para fins de execução de obras ou em situações oficiais (como quando os profissionais enviam seus projetos à aprovação em prefeituras), por outro lado admite-se algum nível de liberdade em relação a elas em outros contextos. Durante o processo de elaboração e evolução do projeto, por exemplo, normalmente os arquitetos utilizam-se de métodos de desenho próprios apropriados às suas necessidades momentâneas, os quais eventualmente se afastam das determinações das normas. Esta liberdade se dá pela necessidade de elaborar desenhos, que exijam uma facilidade de leitura maior por parte de leigos ou para se adequarem a diferentes publicações, por exemplo.

### ➤ Elementos do desenho

Para que a (futura) realidade do projeto seja bem representada, faz-se uso dos diversos instrumentos disponíveis no desenho tradicional ou geométrico, o desenho arquitetônico manifesta-se principalmente através de linhas e superfícies preenchidas (tramas).

Costuma-se diferenciar no desenho duas entidades: uma é o próprio desenho (o objeto representado, um edifício, por exemplo) e o outro é o conjunto de símbolos, signos, cotas e textos que o complementam.

As principais categorias do desenho de arquitetura são: as plantas, os cortes e seções e as elevações.

### ➤ Traços

Os traços de um desenho normatizado devem ser regulares, legíveis (visíveis) e devem possuir contraste umas com as outras.

### ➤ Espessura dos traços

|                                                                                     |                          |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------|
|    | <b>linha auxiliar</b>    | (pena 0,1)    |
|    | <b>linha fina</b>        | (pena 0,2)    |
|    | <b>linha média</b>       | (pena 0,4)    |
|    | <b>linha grossa</b>      | (pena 0,6)    |
|  | <b>linha de eixo</b>     | (traço-ponto) |
|  | <b>linha de corte</b>    | (traço-ponto) |
|  | <b>linha de projeção</b> | (traço-traço) |

### ➤ Pesos e categorias de linhas

Normalmente ocorre uma hierarquização das linhas, obtida através do diâmetro da pena (ou do grafite) utilizados para executá-la. Tradicionalmente usam-se quatro espessuras de pena:

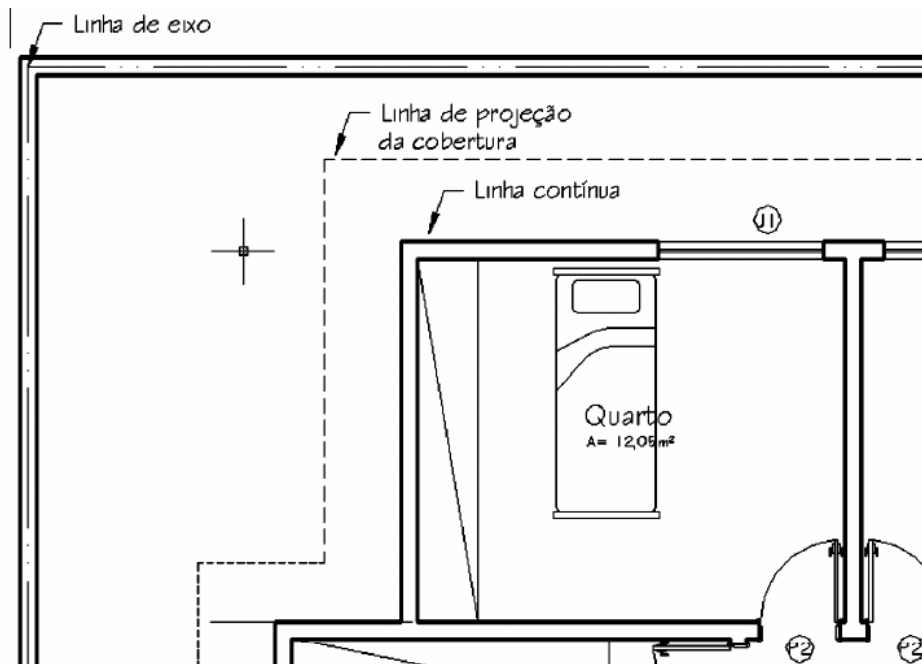
- **Linhas complementares** - Pena 0,1. Usada basicamente para registrar elementos complementares do desenho, como linhas de cota, setas, linhas indicativas, linhas de projeção, etc.
- **Linha fina** - Pena 0,2 (ou 0,3). Usada para representar os elementos em vista.
- **Linha média** - Pena 0,4 (ou 0,5). Usada para representar os elementos que se encontram imediatamente a frente da linha de corte.
- **Linha grossa** - Pena 0,6 (ou 0,7). Usada para representar elementos especiais, como as linhas indicativas de corte (eventualmente é usada para representar também elementos em corte, como a pena anterior).

### ➤ Tipos de traços

Quanto ao tipo de traços, é possível classificá-los em:

- **Traço contínuo.** São as linhas comuns.

- **Traço interrompido.** Representa um elemento de desenho "invisível" (ou seja, que esteja além do plano de corte).
- **Traço-ponto.** Usado para indicar eixos de simetria ou linhas indicativas de planos de corte.



#### ➤ **Tramas**

Os elementos que em um desenho projetivo estão sendo cortados aparecem delimitados com um traço de espessura maior no desenho. Além do traço mais grosso, esses elementos podem estar preenchidos por um tracejado ou trama. Cada material é representado com uma trama diferente.

#### ➤ **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 eventualmente usados para verificar 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.



#### ✓ **CAD**

Desenho gerado em um programa do tipo CAD

A execução de desenhos de arquitetura no computador em geral exige a operação programas gráficos do tipo CAD que normalmente demandam um *hardware* robusto e de alta capacidade de processamento, e memória. Atualmente, o principal

programa para lidar com estes tipos de desenho é o AutoCad, um *software* produzido pela empresa americana Autodesk. O formato em que nativamente grava seus arquivos, o .dwg, é considerado o padrão "*de facto*" no mercado da construção civil para troca de informações de projeto.

Existem, no entanto, diversos outros *softwares* de CAD para arquitetura. A maioria deles nem sempre é capaz de ler e escrever arquivos no formato .dwg, embora muitos utilizem-se do alternativo formato .dxf. Além de programas CAD destinados ao desenho técnico de uma forma geral, como o AutoCAD e o Microstation, também existem softwares designados especificamente para o trabalho de *projeto* arquitetônico, como o ArchiCAD, o ArchiStation, o Autodesk Architectural Desktop, o Revit, entre outros, com os quais é possível visualizar o modelo arquitetônico em suas várias etapas de projeto, mais do que meramente representá-lo na forma de desenho técnico.

### ✓ Desenho à mão

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

### ➤ LEGENDA

- Usada para informação, indicação e identificação do desenho, a saber: designação da firma, projetista, local, data, assinatura, conteúdo do desenho, escala, número do desenho, símbolo de projeção, logotipo da firma, unidade empregada, escala, etc.

- A legenda deve ter 178 mm de comprimento nos formatos A2, A3 e A4, e 175 mm nos formatos A0 e A1.

|                                                                                                                       |                     |                      |                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|---------------------------------------|
| <b>ARQUITETURA</b><br><b>PROJETO RESIDENCIAL</b>                                                                      |                     |                      |                                       |
| ENDEREÇO: Alameda das Flores - Lote: 92 - Quadra: 22 C - Jardim Hórcos<br>APARECIDA DE GOMÂES - GO - Cidade Nova Cruz |                     |                      |                                       |
| PROPRIETÁRIO:<br>Eduardo Patrício Lobos Sepúlveda                                                                     |                     |                      |                                       |
| AUTOR DO PROJETO:<br>Arquiteta - Rejane Leal da Silva - CREA 5184/D-GO                                                |                     |                      |                                       |
| RESPONSÁVEL TÉCNICO:                                                                                                  |                     |                      |                                       |
| CONTEÚDO:<br>PAVIMENTO TÉRREO E LOCAÇÃO<br>PAVIMENTO SUPERIOR E SITUACÃO<br>QUADRO DE ÁREAS E ABERTURAS               |                     |                      |                                       |
| ÁREA DO TERRENO<br>434,00 m²                                                                                          | ESCALA:<br>Indicada | DATA:<br>AGOSTO/2001 | DESENHO:<br>CAD                       |
|                                                                                                                       |                     |                      | FOLHA<br><b>1</b> / <b>4</b><br>TOTAL |

## 2. DIMENSIONAMENTO E ESCALAS

### ➤ ESCALAS

Norma ABNT NBR 8196, Dezembro 1999.

A designação de uma escala deve consistir na palavra **ESCALA** ou **ESC**, seguida da indicação da relação:

**ESCALA 1:1** para escala natural

**ESCALA X:1** para escala de ampliação ( $X > 1$ )

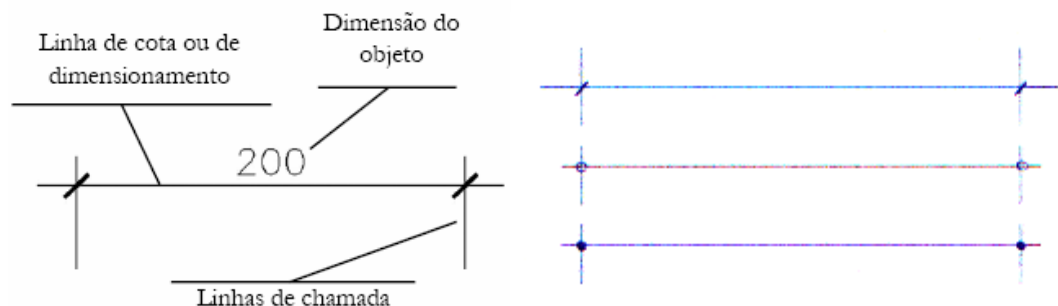
**ESCALA 1:X** para escala de redução ( $X > 1$ )

A escala deve ser indicada na legenda. O valor de X deve ser igual a 2, 5 ou 10, ou múltiplos destes. Por exemplo, 1:2, 50:1, 1:100.

- Escalas utilizadas para desenhos arquitetônicos:
- 1:200 ou 1:100 = rascunhos / estudos (papel manteiga)
- 1:100 = anteprojeto – plantas, fachadas, cortes, perspectivas
- 1:100 = desenhos de apresentação – plantas, fachadas, cortes, perspectivas, projeto para Prefeitura
- 1:50 = execução (desenhos bem cotados)
- 1:10, 1:20 e 1:25 = detalhes
- 1:50 = projetos especiais – fundações, estrutura, instalações, etc.

#### ➤ **LINHA DE COTA:** Cotagem em Desenho Técnico (NBR 10126)

Representação gráfica das dimensões no desenho técnico de um elemento, através de linhas, símbolos, notas e valor numérico numa unidade de medida. Elementos gráficos para representação de cotas



Podemos dividir os desenhos arquitetônicos em dois grupos: Desenhos Preliminares de apresentação e Desenhos para execução. Nos desenhos preliminares são feitos vários estudos por meio de esboços que começam a dar forma ao edifício proposto. Estes têm por objetivo dar uma representação real do projeto de um edifício. São constituídas de plantas, elevações; incluindo, para serem mais completos, também desenhos perspectivados com representação de figuras humanas, árvores, edifícios adjacentes para servir como escala de referência. Não devem conter dados estruturais.

Nos desenhos para execução incluímos as plantas, elevações e fachadas, cortes e acabamentos segundo as normas com as quais a obra será executada.

Na área de construção civil, as plantas se constituem como a representação gráfica de um projeto;

- Existem alguns tipos de representações gráficas em um projeto:
  - Planta baixa;
  - Planta de situação;
  - Planta de localização;
  - Corte transversal e longitudinal;
  - Planta de fachada.
- Na área de construção civil, as plantas se constituem como a representação gráfica de um projeto;

#### ➤ **PLANTA DE SITUAÇÃO**



➤ **Vocabulário e normas básicas de construção e desenho de arquitetura:**

PEITORIL - altura do chão ao início da janela.

PÉ-DIREITO - altura do chão até a laje.

CUMEEIRA - ponto mais alto da cobertura.

PLANTA - vista obtida após a retirada do plano de secção olhando de cima para baixo;

CORTE - vista obtida após a retirada da parte anterior ao plano de secção olhando de frente;

BREESES E MARQUISES: elementos construtivos que impedem a entrada de radiação solar direta no interior da construção;

VIGAS E PILARES: elementos estruturais responsáveis pela sustentação da construção através da distribuição das forças e transmissão até o alicerce da construção:

➤ **Normas básicas de construção** (dependem do Plano Diretor de cada Município)

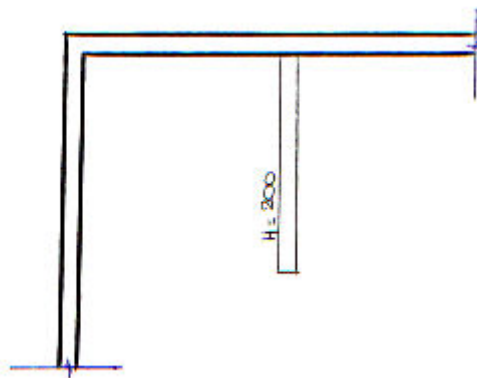
- Recuo Frontal: maior ou igual a 4,00 m.
- Recuos laterais: maior ou igual a 1,50 m caso exista janela na parede.
- Pé-direito: mínimo de 2,50m para banheiros e corredores, sendo 2,80m o exigido para as demais dependências.
- Portas: externas= 0,90 m, internas= 0,80 m, banheiros=0,70 m em geral sendo que todas possuem altura de 2,10 m.
- Largura dos corredores = mínimo 0,90 m.
- Abertura mínima para ventilação iluminação = 1 / 6 da área do piso.
- Inclinação dos telhados: telha de barro= 30%, de fibrocimento= 12%
- Laje = espessura média 0,12 m.
- Paredes = de meio tijolo com reboco 0,15 m, de um tijolo 0,25 m.

### 3. CONVENÇÕES E SIMBOLOS

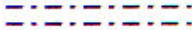
#### a. PAREDES

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 20cm 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.

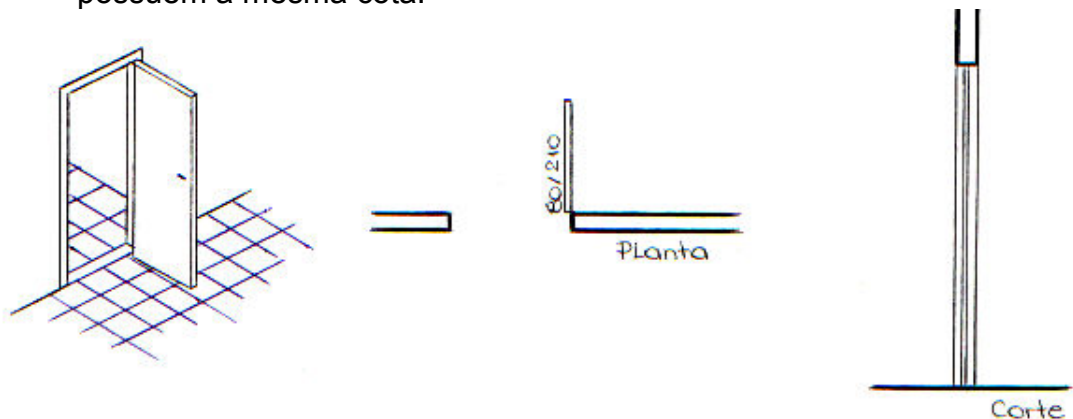


Na representação de uma reforma é indispensável diferenciar muito bem o que existe e o que será demolido ou acrescentado. Estas indicações podem ser feitas usando as seguintes convenções:

|               | PAREDE A CONSTRUIR                                                                            | PAREDE A CONSERVAR                                                                          | PAREDE A DEMOLIR                                                                               |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1a. CONVENÇÃO |              |           |             |
| 2a. CONVENÇÃO |              |           |             |
| 3a. CONVENÇÃO | <br>VERMELHO | <br>PRETO | <br>AMARELO |

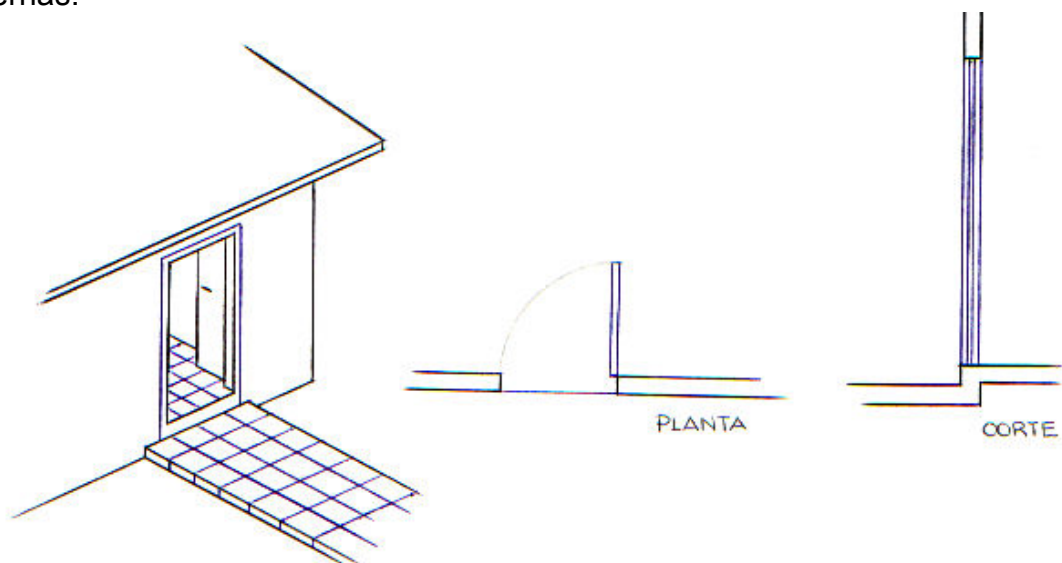
## b. PORTAS

- ❖ **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.

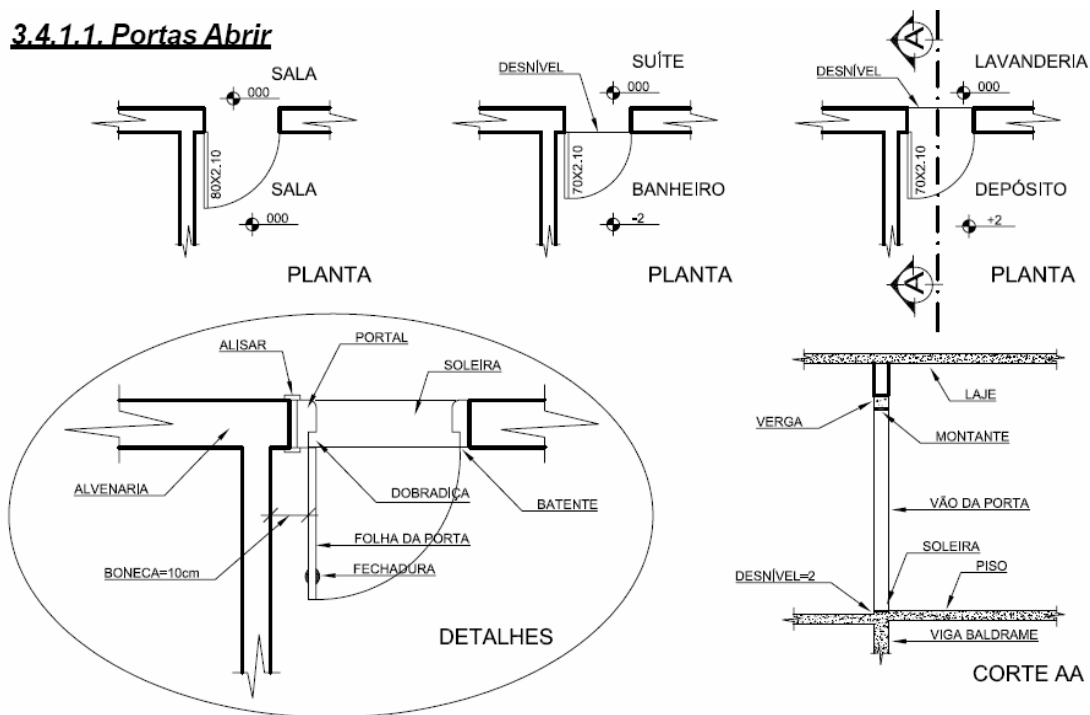


- ❖ **Porta externa** - A comunicação entre os dois ambientes (externo e interno) possuem cotas diferentes, ou seja, o piso externo é mais baixo.

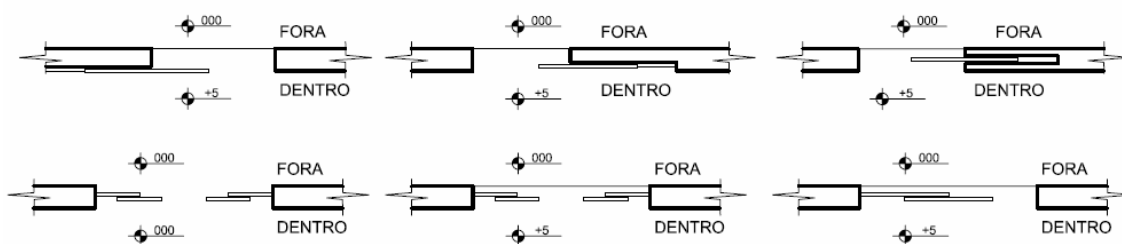
Nos banheiros a água alcança a parte inferior da porta ou passa para o ambiente vizinho; os dois inconvenientes são evitados quando há uma diferença de cota nos pisos de 1 a 2 cm pelo menos. Por esta razão as portas de sanitários desenhavam-se como as externas.



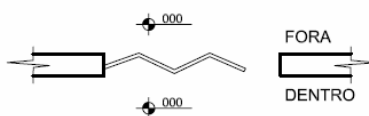
### **3.4.1.1. Portas Abrir**



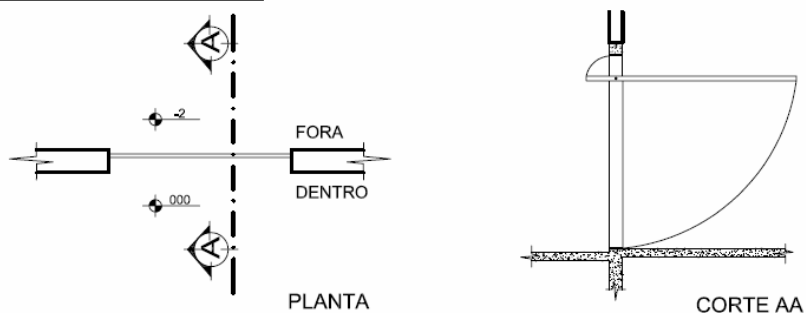
### **3.4.1.2. Portas Correr**



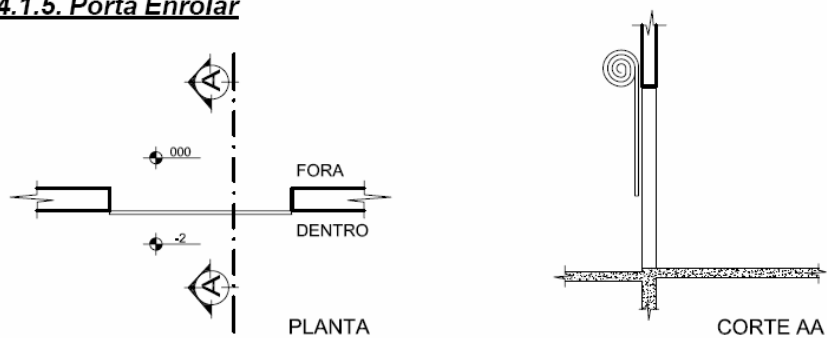
### **3.4.1.3. Portas Sanfonadas ou Pantográficas**



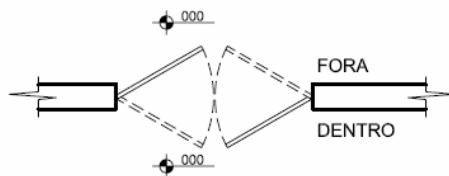
### **3.4.1.4. Porta Basculante**



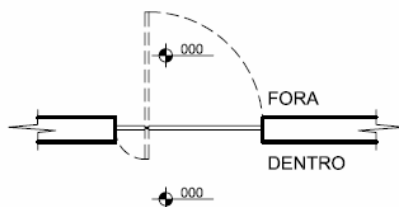
#### 3.4.1.5. Porta Enrolar



#### 3.4.1.6. Vai Vem

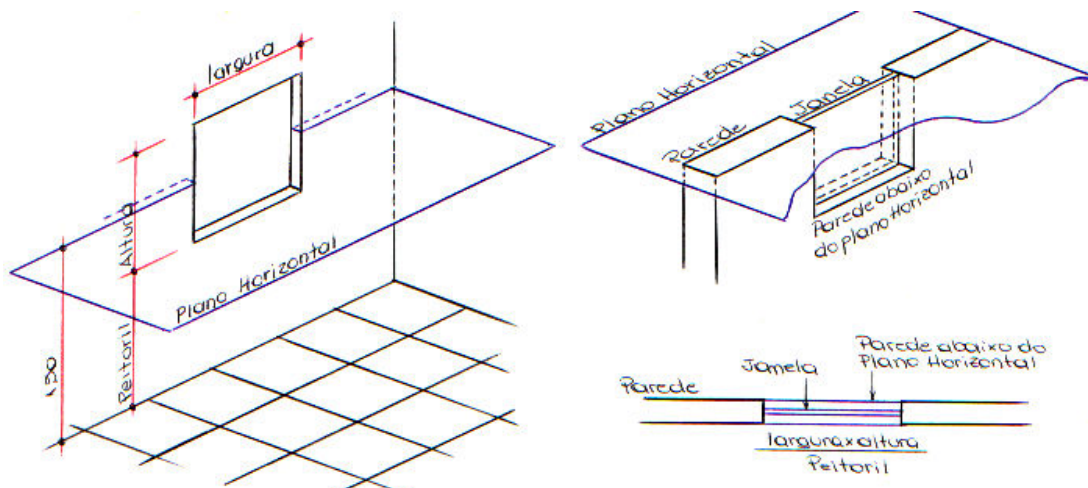


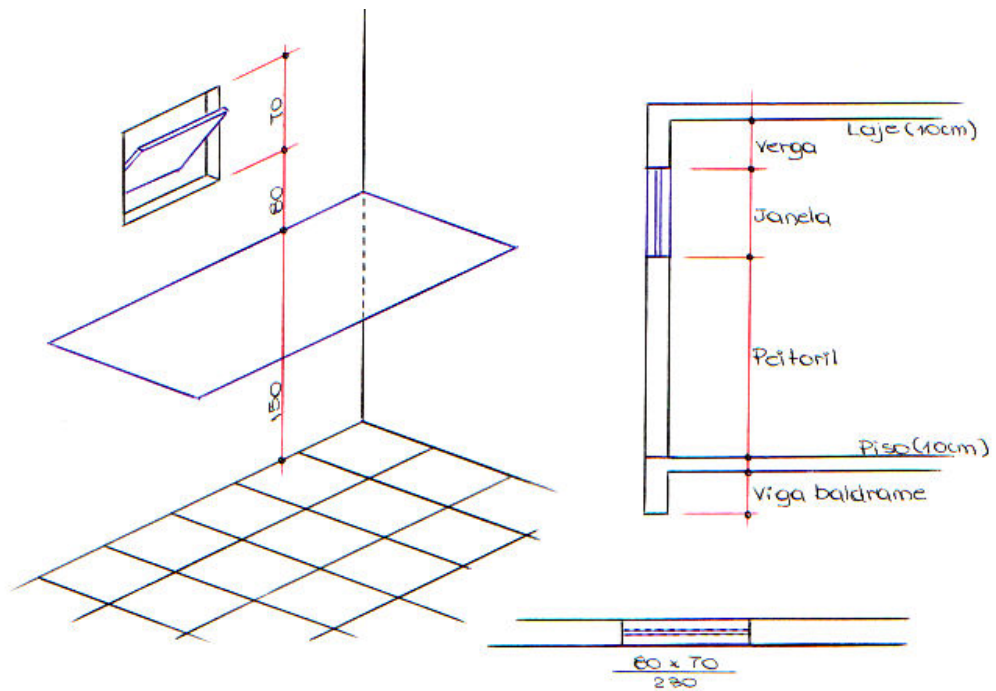
#### 3.4.1.7. Pivotante



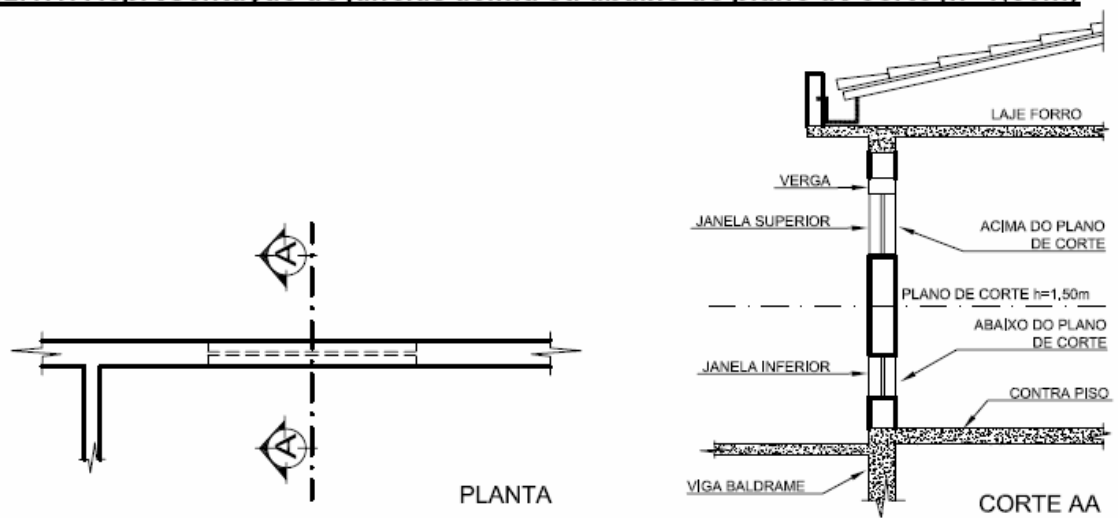
### **c. JANELAS**

O plano horizontal da planta corta as janelas com altura do peitoril até 1.50m, 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**.

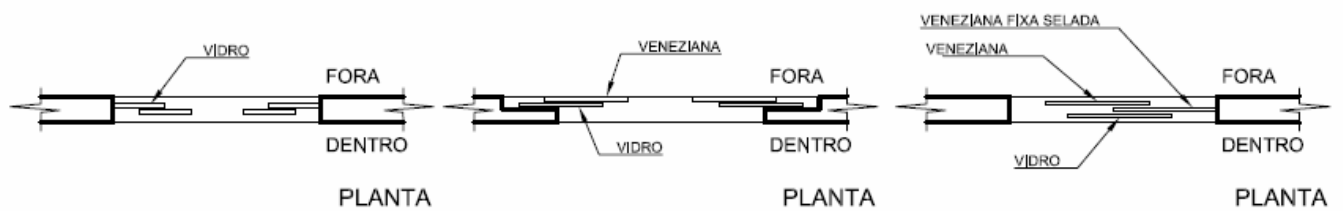




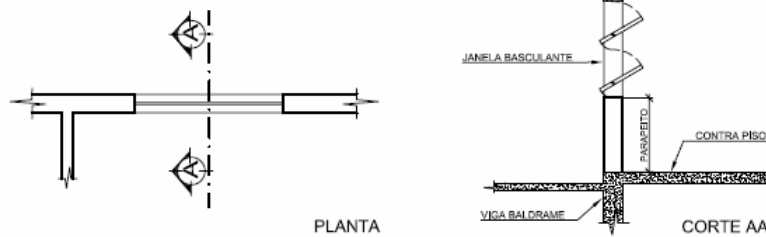
#### **3.4.2.1.1. Representação de janelas acima ou abaixo do plano de corte ( $h=1,50m$ )**



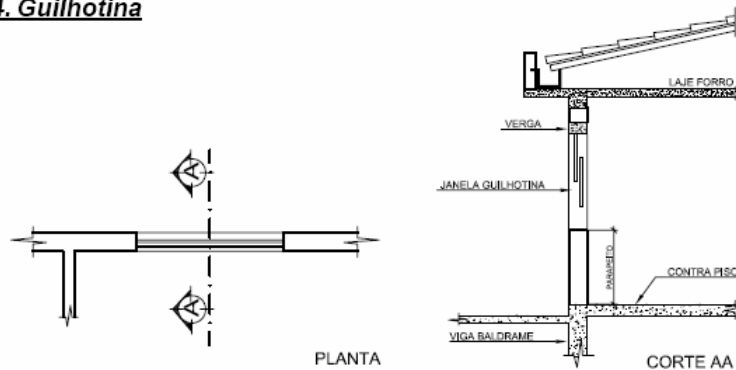
#### **3.4.2.2. Correr**



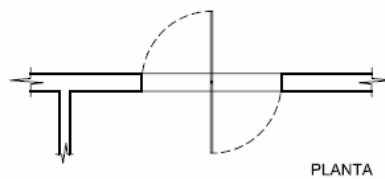
### 3.4.2.3. Basculante



### 3.4.2.4. Guilhotina

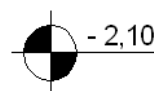
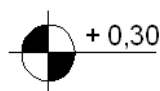
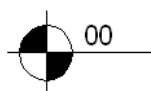


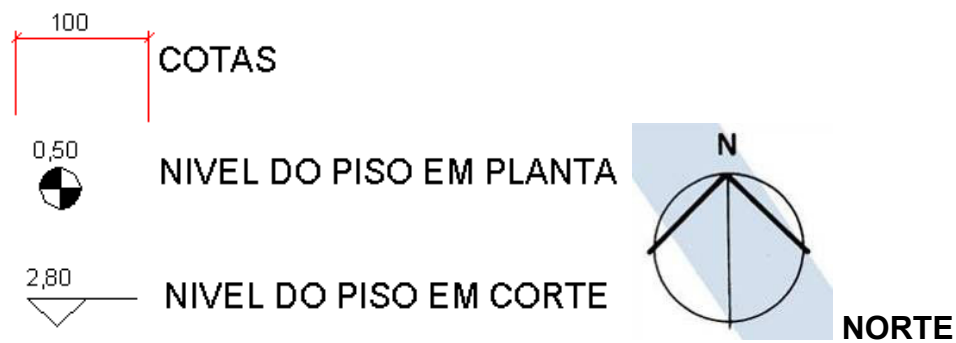
### 3.4.2.5. Pivotante



## ➤ NÍVEIS

- São cotas altimétricas dos pisos, sempre em relação a uma determinada Referência de Nível pré-fixada pelo projetista e igual a zero
- Regras:
  - Colocar dos dois lados de uma diferença de nível;
  - Indicar sempre em metros, na horizontal;
  - Evitar repetição de níveis próximos em planta e não marcar sucessão de desníveis iguais (escada);





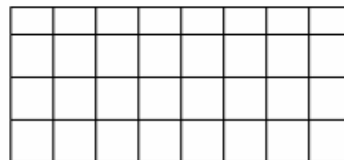
Em planta baixa, os pisos são apenas distintos em comuns ou impermeáveis • Os impermeáveis são representados apenas nas “áreas molhadas”, ou seja, áreas dotadas de equipamentos hidráulicos, sacadas, varandas, etc...

• O tamanho do reticulado constitui uma simbologia, não tendo a ver necessariamente com o tamanho real das lajotas ou pisos cerâmicos.

a) pisos comuns:

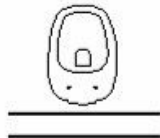


b) pisos impermeáveis:



### ➤ Equipamentos Hidráulicos

a) Vaso sanitário:

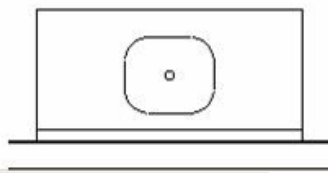


b) Lavatório:



c)

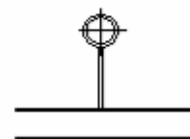
c) Balcão com pia:



d) Tanque:



e) Chuveiro:



## 4. PROJETO ARQUITETÔNICO

### ➤ MONTAGEM GRÁFICA DE UM PROJETO

O projeto relativo a qualquer obra de construção, reconstrução, acréscimo e modificação de edificação, constará, conforme a própria natureza da obra que se vai executar, de uma série de desenhos:

a. Plantas cotadas de cada pavimento, do telhado e das dependências a construir, modificar ou sofrer acréscimo. Nessas plantas devem ser indicados os destinos e áreas de cada compartimento e suas dimensões.

b. Desenho da elevação ou fachada ou fachadas voltadas para vias públicas. Num lote de meio de quadra é obrigatória a representação de apenas uma fachada. No caso de lote de esquina é obrigatória a representação de pelo menos duas fachadas.

c. A planta de situação em que seja indicado:

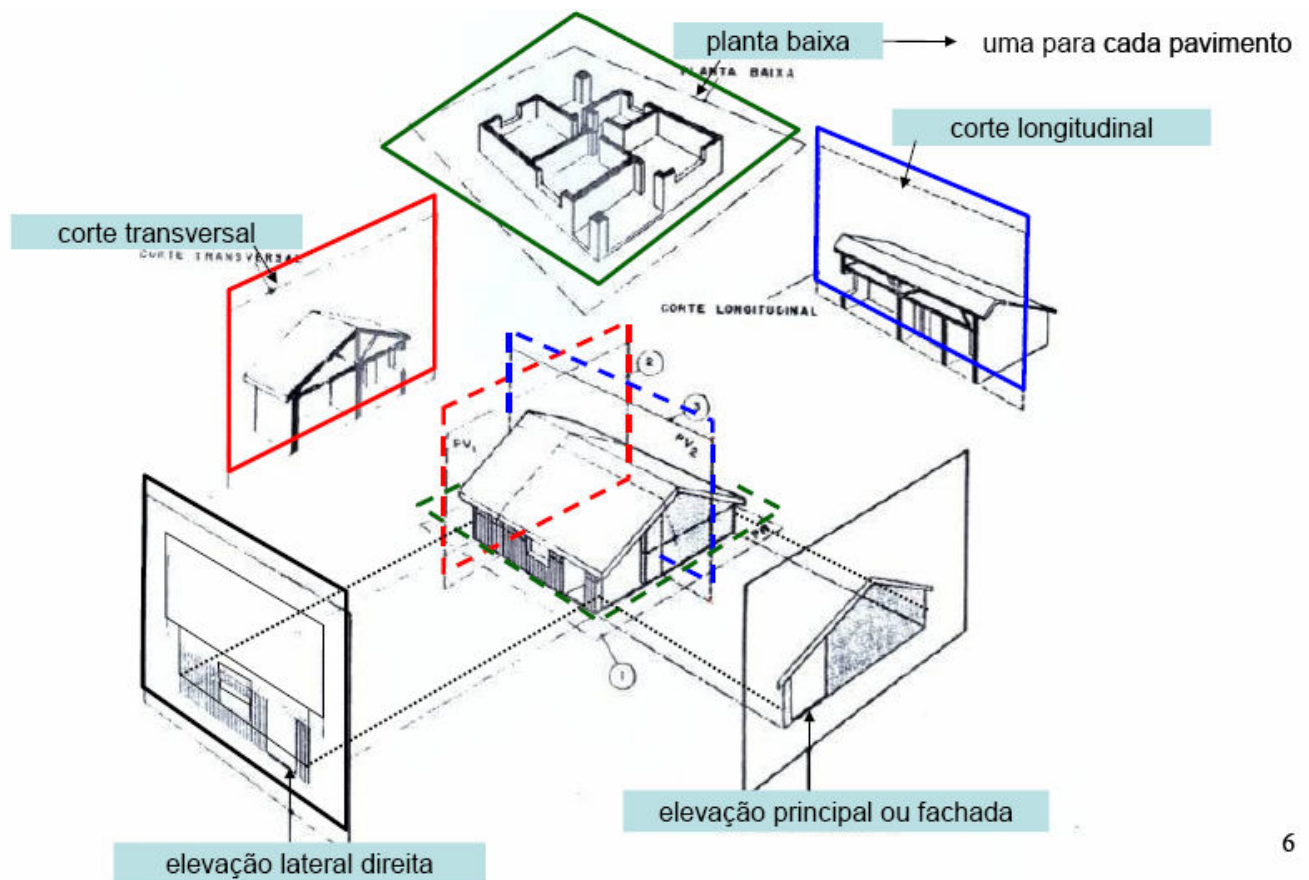
d. Posição do edifício em relação às linhas limites do lote

e. Orientação em relação ao norte magnético

f. Indicação da largura do logradouro e do passeio, localizando as árvores existentes no lote e no trecho do logradouro, poste e outros dispositivos de serviços de instalações de utilidade pública.

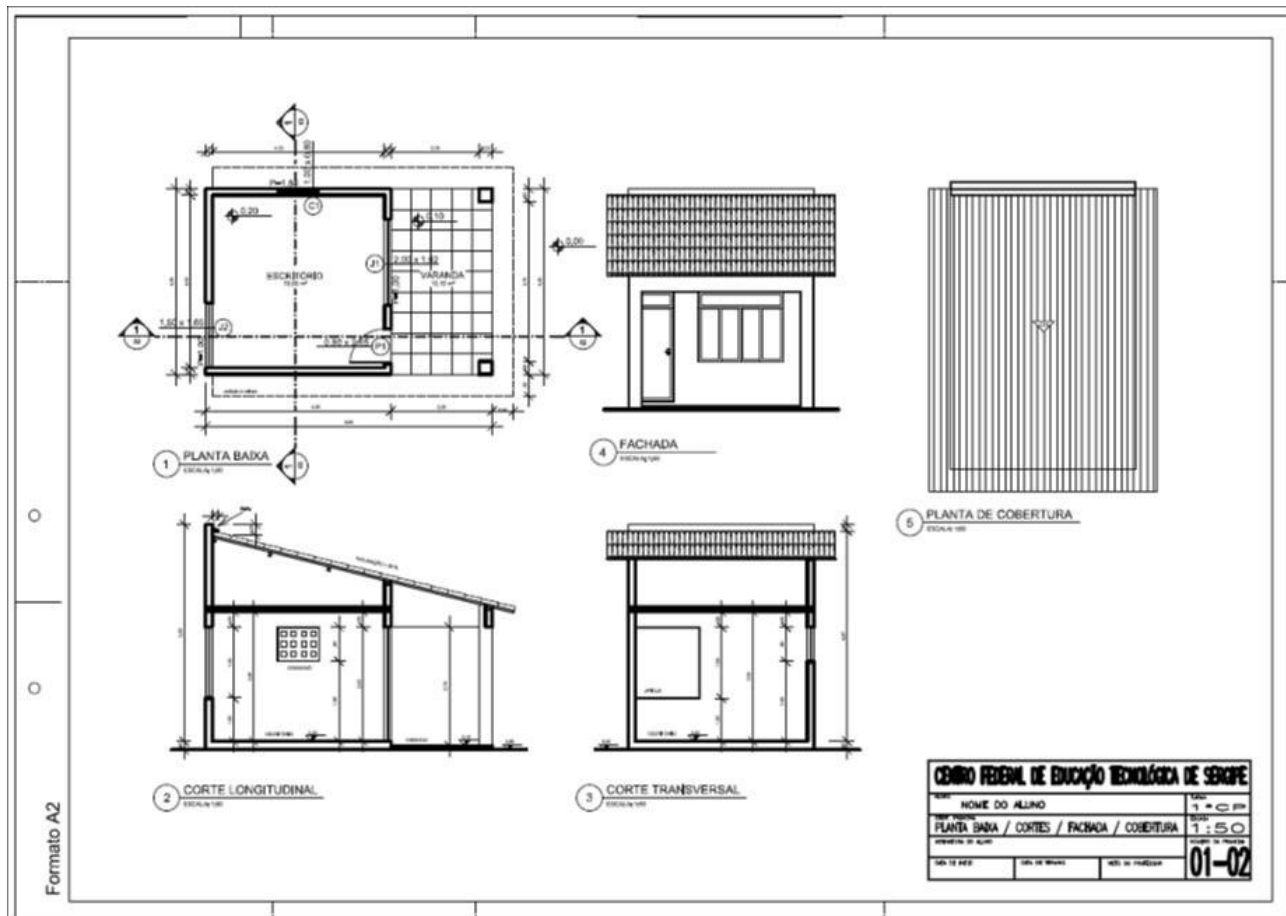
g. Cortes longitudinal e transversal do edifício projetado. No mínimo representam-se 2 cortes, passando principalmente onde proporcione maiores detalhes ao executor da obra ou dos projetos complementares.

### ✓ PLANTAS E VISTAS



- Escalas mais utilizadas:
  - a. Planta baixa..... 1:50
  - b. Cortes..... 1:50
  - c. Fachadas..... 1:50
  - d. Situação..... 1:200 / 1: 500
  - e. Localização..... 1:1000 / 1:2000
  - f. Cobertura..... 1:100

**Obs:** A escala não dispensará a indicação de cotas.



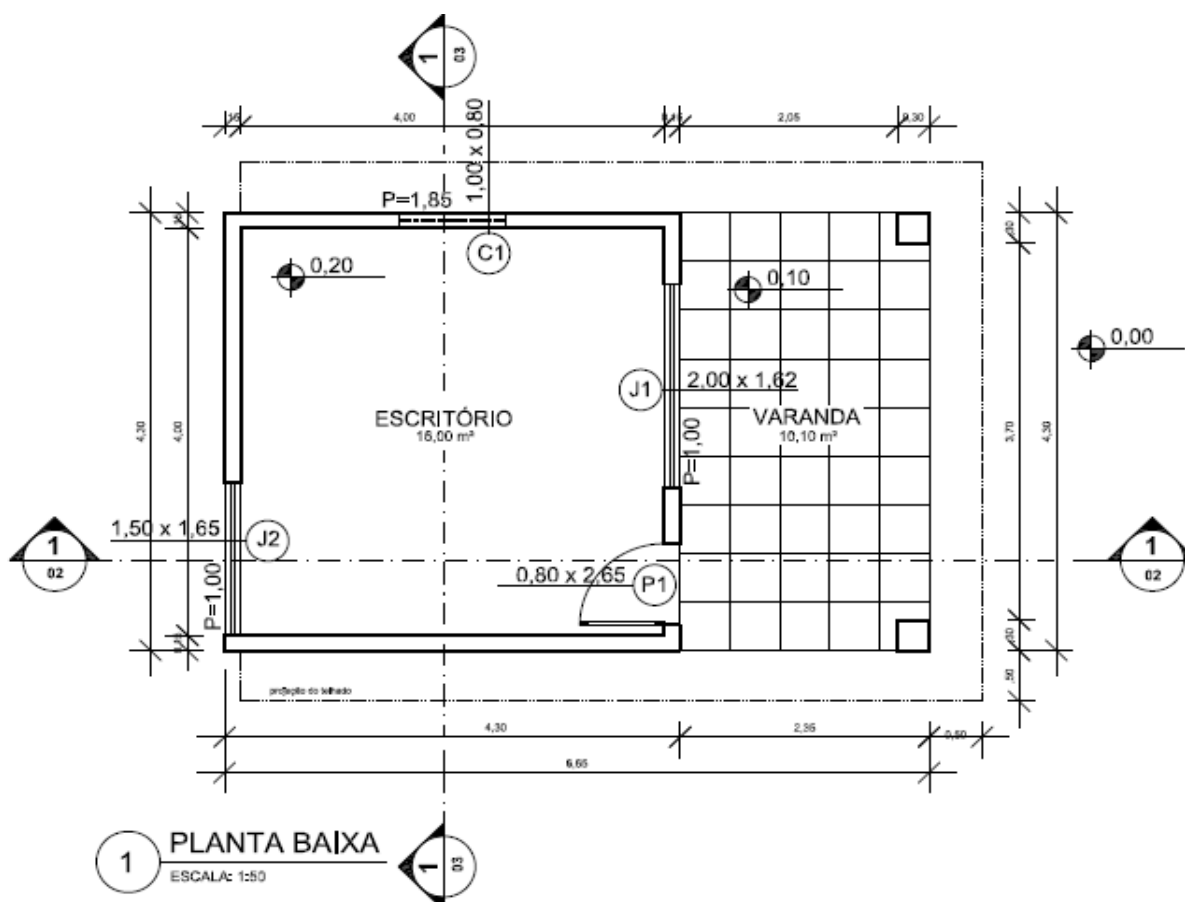
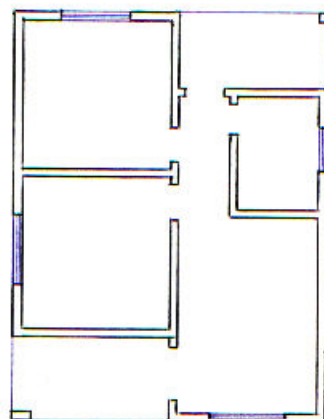
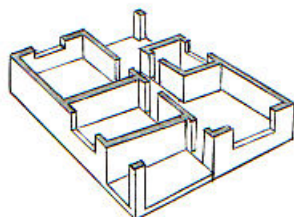
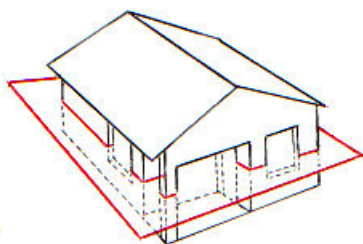
### ➤ PLANTA BAIXA

É um corte transversal à edificação, a uma altura de 1,50m. Através da planta baixa, podemos visualizar os ambientes que compõe o projeto.

Itens que compõe a planta baixa:

- Paredes
- Janelas
- Portas
- Cotas
- Cotas de nível
- Projeções
- Indicação dos cortes
- Indicação do norte
- Escada
- Rampas

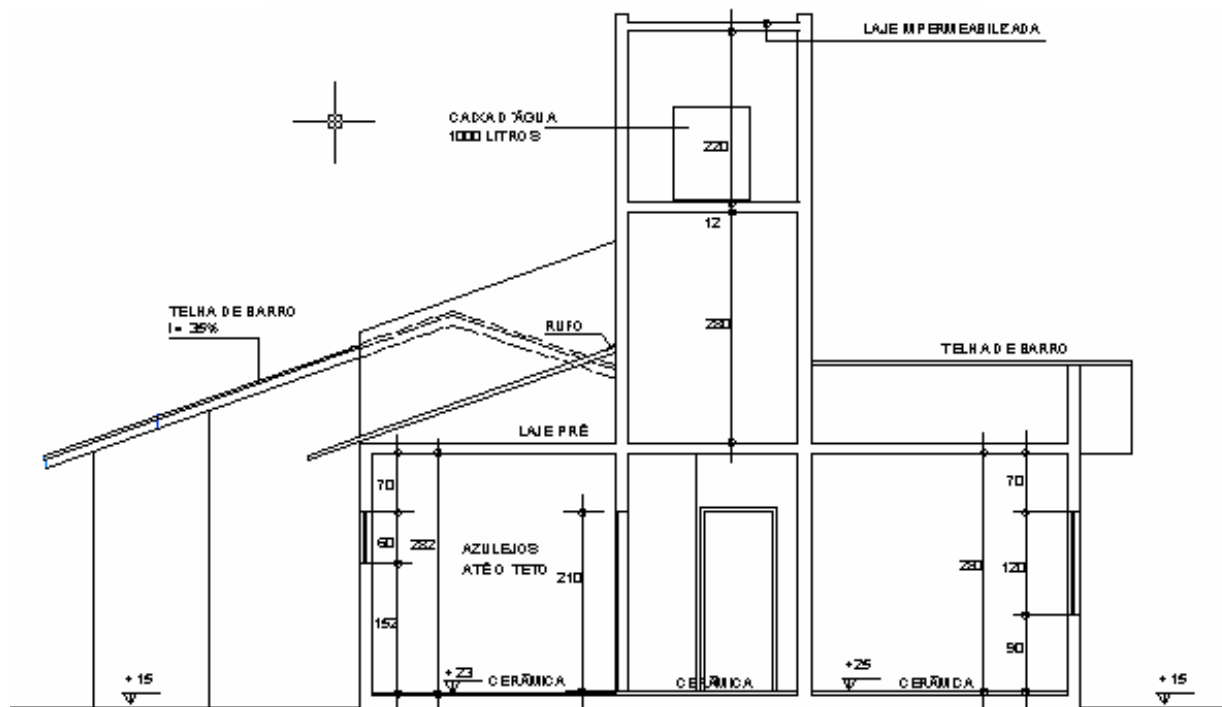
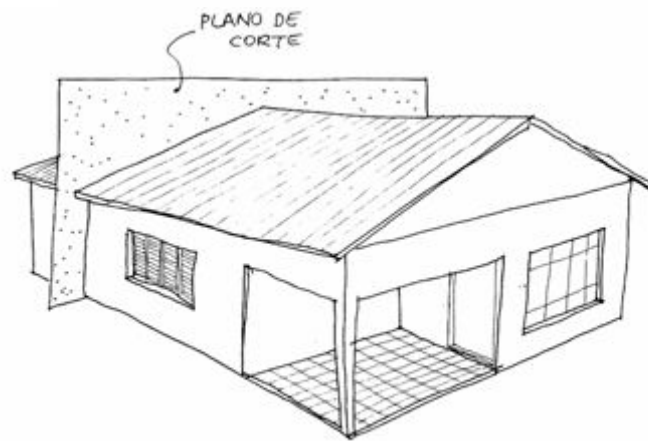
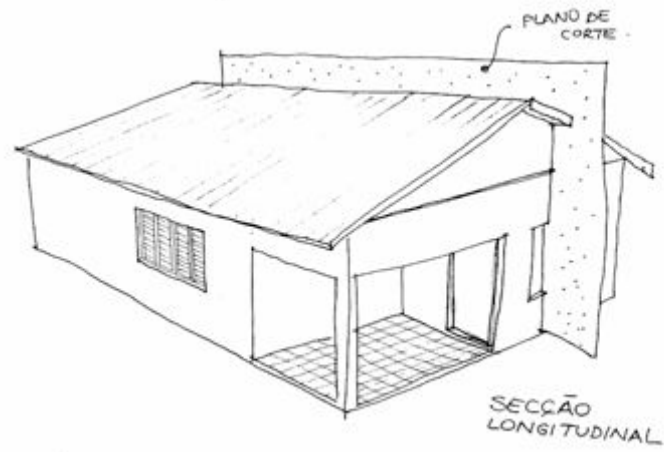
- Pergolados
- Espelho d'água





### ➤ CORTES E FACHADAS:

Na maioria dos casos, as plantas e fachadas não são suficientes para mostrar as divisões internas de um projeto, bem como os elementos construtivos como as vigas, fundamentais no projeto adequado da futura rede de dutos para condicionamento de ar: Desta forma temos os cortes transversais e longitudinais, obtidos através de um plano de secção atravessando a construção verticalmente. Já a Fachada nada mais é do que a elevação frontal da construção.



## ➤ FACHADA / ELEVÇÃO



## ➤ PLANTA DE COBERTURA

### ✓ ÁGUAS

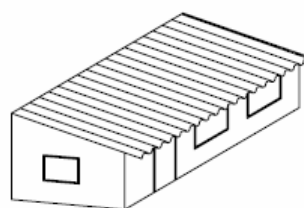
As coberturas são constituídas por uma ou mais superfícies que podem ser planas, curvas ou mistas, entretanto as planas são as mais utilizadas.

Essas superfícies (planos) são denominados “água”, e conforme o seu número, temos o telhado de uma água (vulgarmente conhecido como alpendres ou meia-água), os de duas, de três, de quatro, etc.

#### 4.7.1.1. Cobertura meia-água

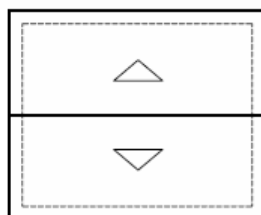


PLANTA

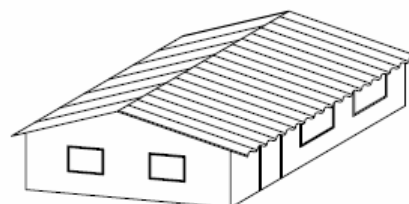


PERSPECTIVA

#### 4.7.1.2. Cobertura duas-águas

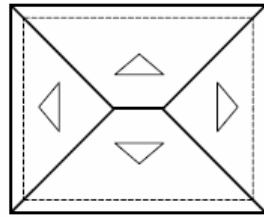


PLANTA

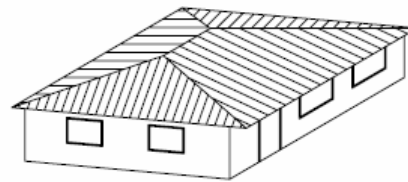


PERSPECTIVA

#### 4.7.1.3. Cobertura quatro-águas

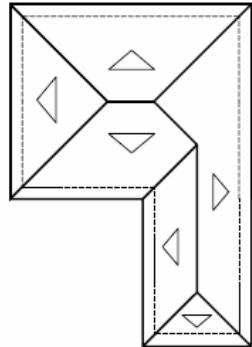


PLANTA

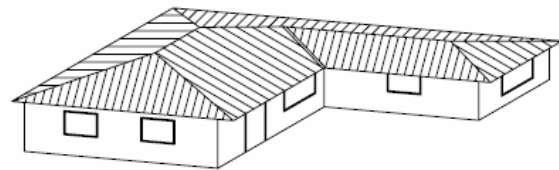


PERSPECTIVA

#### 4.7.1.4. Cobertura seis-águas



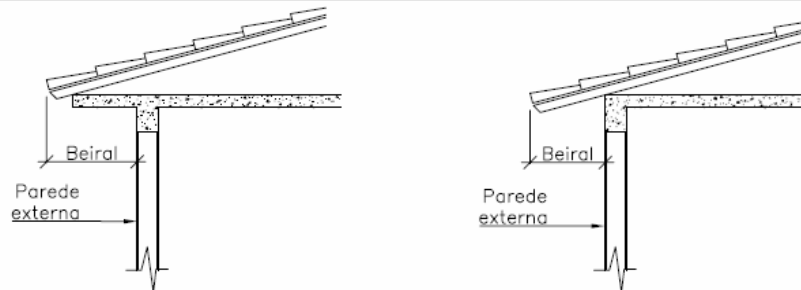
PLANTA



PERSPECTIVA

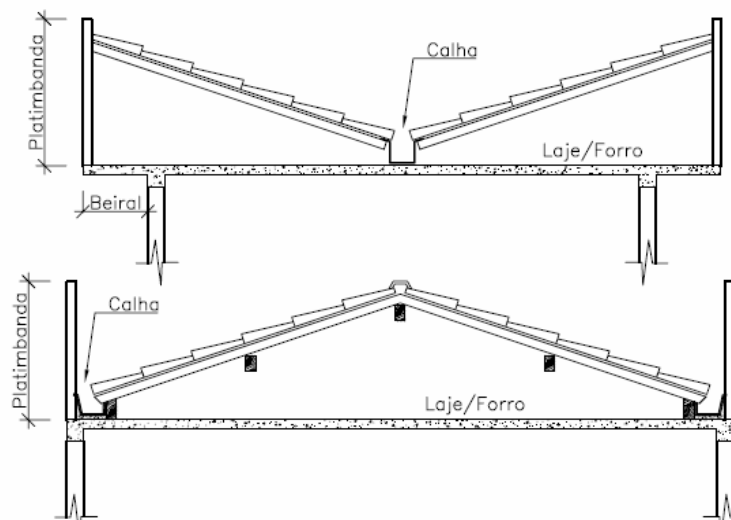
#### ✓ **Beirais**

São parte da cobertura que avançam além dos alinhamentos das paredes externas. Faz o papel das abas de um chapéu: protege as paredes contra as águas da chuva. Geralmente tem largura em torno de 60cm à 1.00m.

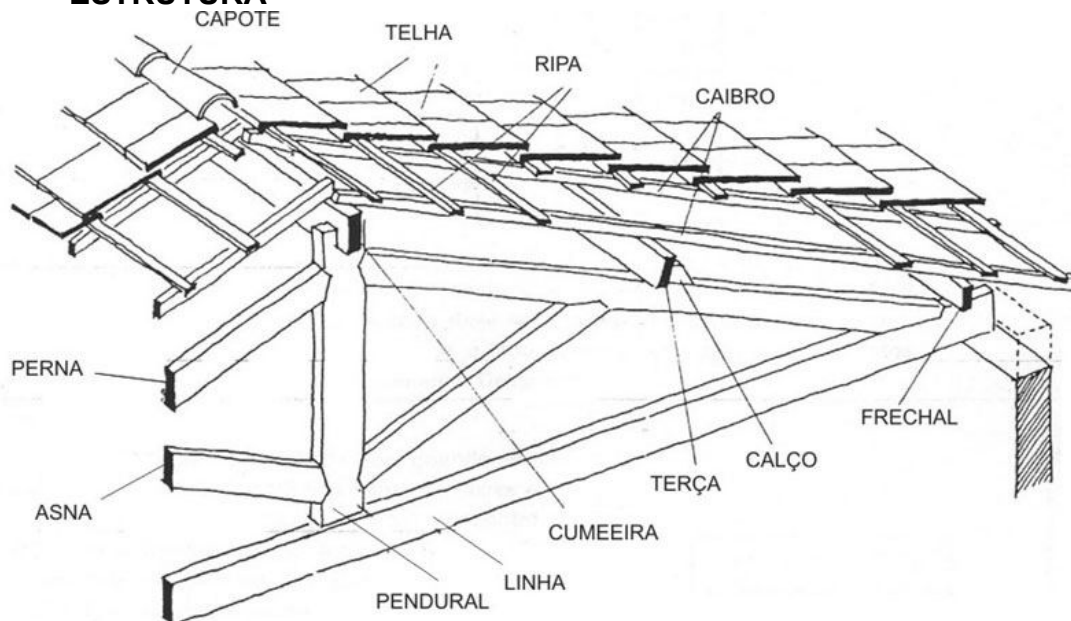


#### 4.7.3. Platibandas

São a continuação das paredes externas, com o objetivo de esconder as coberturas.

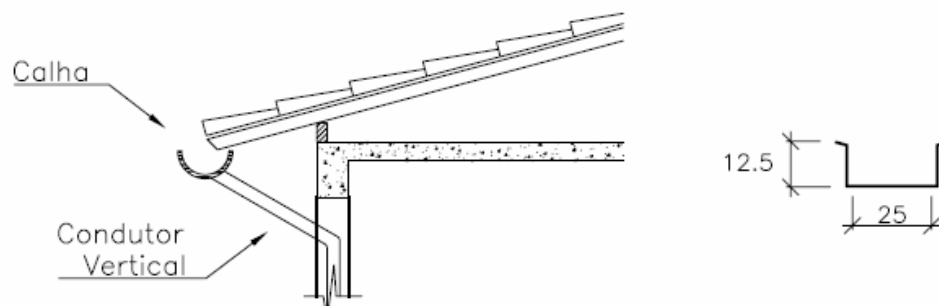


## ✓ ESTRUTURA



## ✓ CALHAS

São elementos destinados a captar águas pluviais provenientes das coberturas e conduzi-las através dos condutores verticais até as caixas de areia.

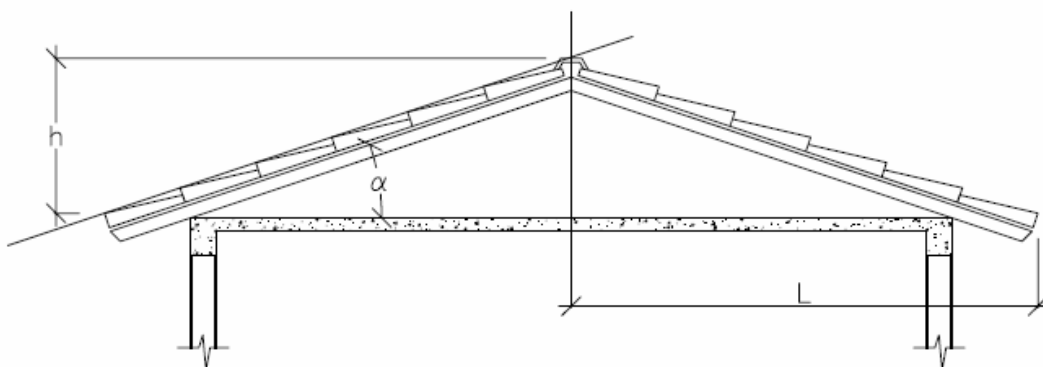


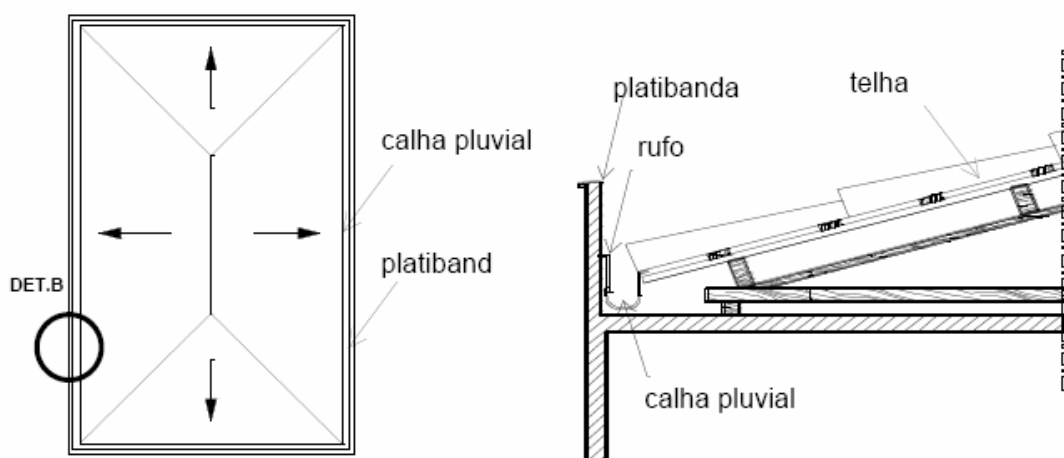
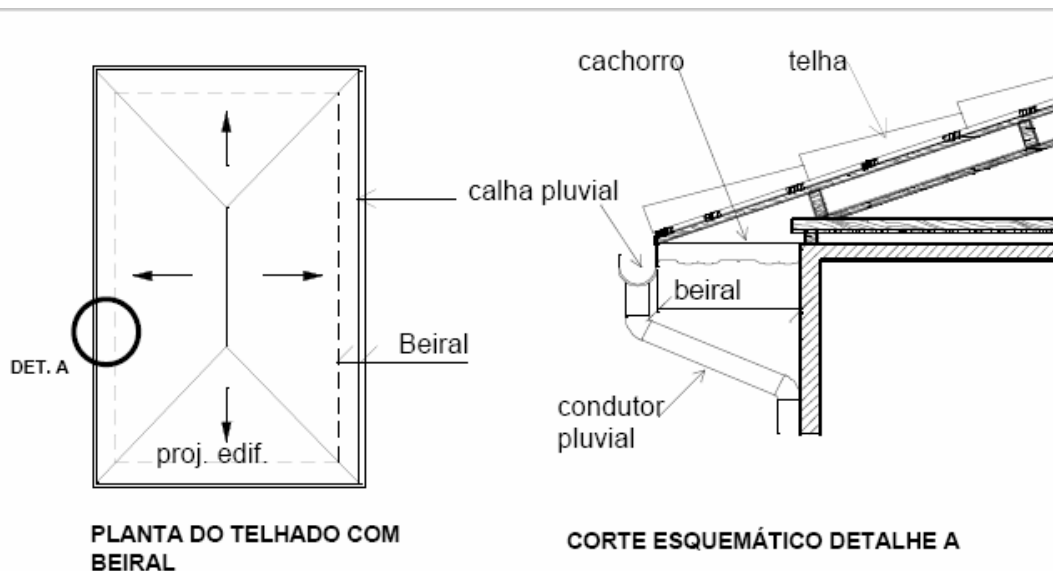
## ✓ INCLINAÇÃO DAS COBERTURAS

Toda cobertura deve ter uma inclinação. Ao se projetar um telhado devemos consultar ao fabricante especificações de seu produto, tais como as inclinações máximas e mínimas.

Chama-se inclinação da cobertura o ângulo formado pelos planos das coberturas com o horizonte. Ele é geralmente uniforme em todo o telhado, podendo entretanto ser diverso, caso a planta for de forma irregular.

Se a inclinação for uniforme, ela pode ser definida pela relação entre a altura e a largura da cobertura.





### ✓ PROJETO DE UMA COBERTURA

Consiste na projeção do telhado sobre um plano horizontal, de modo a conhecer a sua forma através das linhas de cumeeira, espigões e rincões.

A cumeeira é um divisor de águas horizontal. Os espigões são também divisores de água, porém inclinados e os rincões ou águas furtadas são receptores de águas inclinadas.

Ao projetarmos uma cobertura devemos nos lembrar de algumas práticas:

1. As cumeeiras são linhas paralelas a uma direção das paredes e perpendicular a outra direção.
2. Os espigões formam ângulos de  $45^\circ$  com as projeções das paredes e partem dos cantos externos.
3. Os rincões ou águas furtadas formam ângulos de  $45^\circ$  com as projeções das paredes e partem dos cantos internos.



➤ **OUTRAS INFORMAÇÕES NO PROJETO ARQUITETÔNICO**

- ✓ **Legenda de Esquadrias:** P (PORTAS); J (JANELAS); B (BALANÇIN)
- ✓ **Quadro de áreas:** legenda que apresenta área do terreno, área construída e áreas de permeabilidade (jardim).
- ✓ **Especificações de materiais de acabamento:** piso, parede, forro

| JANELAS |          |          |               |                     |
|---------|----------|----------|---------------|---------------------|
| Nome    | Vão      | Material | Modelo        | Local               |
| J1      | 140x210  | ALUMÍNIO | CORRER        | TV/ANTAR            |
| J2      | 120 x 60 | ALUMÍNIO | BASCULANTE    | LAVABO/DESP./BANHOS |
| J3      | 100 x 60 | ALUMÍNIO | BASCULANTE    | BANHO BANHEIR.      |
| J4      | 30 x210  | ALUMÍNIO | BASCULANTE    | QUARTO SERV.        |
| J5      | 150 x150 | ALUMÍNIO | CORRER        | COZINHA             |
| J6      | 210x100  | ALUMÍNIO | CORRER        | COZINHA             |
| J7      | 240 x120 | ALUMÍNIO | FIXA/FLOTANTE | ESCALA              |
| J8      | 350 x210 | ALUMÍNIO | FIXA/CORRER   | SALA VISTAS         |
| J9      | 130 x160 | ALUMÍNIO | FIXA/CORRER   | ESCRITÓRIO          |
| J10     | 90 x160  | ALUMÍNIO | FLOTANTE      | QUARTOS             |
| J11     | 230 x 60 | ALUMÍNIO | BASCULANTE    | BANHO MASTER        |

| PORTAS |         |          |                  |                       |
|--------|---------|----------|------------------|-----------------------|
| Nome   | Vão     | Material | Modelo           | Local                 |
| P1     | 60 x210 | MADERA   | ABRIR            | LAVABO/BANHO SERV.    |
| P2     | 70 x210 | MADERA   | ABRIR            | BANHOS/CLOSET         |
| P3     | 80 x210 | MADERA   | ABRIR            | QUARTOS/DEPENSA       |
| P4     | 90 x210 | MADERA   | ABRIR            | COZINHA               |
| P5     | 150x210 | ALUMÍNIO | CORRER           | SALA TV               |
| P6     | 160x210 | ALUMÍNIO | CORRER           | SALA TV/QUARTOS/ANTAR |
| P7     | 160x210 | MADERA   | CORRER VENEZIANA | ESCRITÓRIO            |
| P8     | 80 x210 | ALUMÍNIO | CORRER           | ESCRIÓRIO             |
| P9     | 80 x210 | ALUMÍNIO | CORRER           | GARAGEM               |
| P10    | 80 x160 | ALUMÍNIO | CORRER           | SERV.ÇO               |
| P11    | 135x250 | MADERA   | ABRIR            | PORTA PRINCIPAL       |

## QUADRO DE ÁREAS

Área Térreo: \_\_\_\_\_ 143,08 m<sup>2</sup>

Área Pav. Superior: \_\_\_\_\_ 98,96 m<sup>2</sup>

Área Varandas/Sacadas: \_\_\_\_\_ 39,66 m<sup>2</sup>

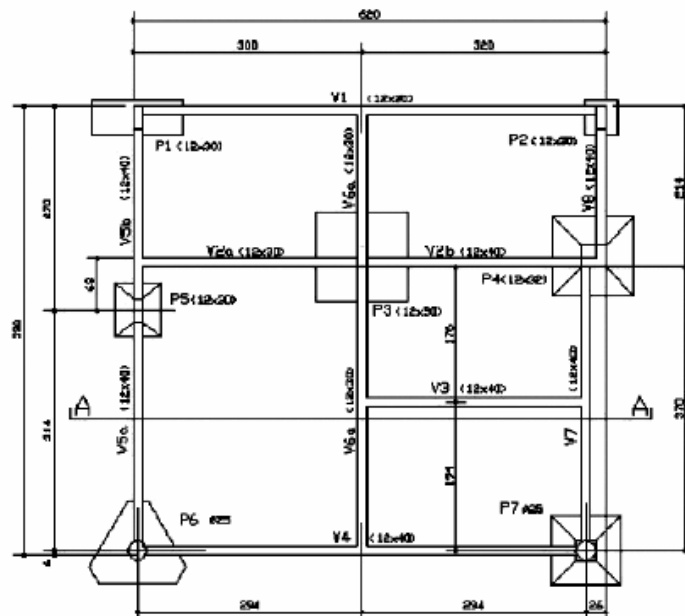
Área Total Construída: \_\_\_\_\_ 281,70 m<sup>2</sup>

Área Terreno: \_\_\_\_\_ 434,00 m<sup>2</sup>

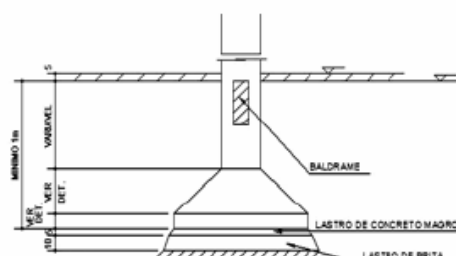
Área de Permeabilidade: \_\_\_\_\_ 290,92m<sup>2</sup> = 67,04%

## 5. PROJETOS COMPLEMENTARES

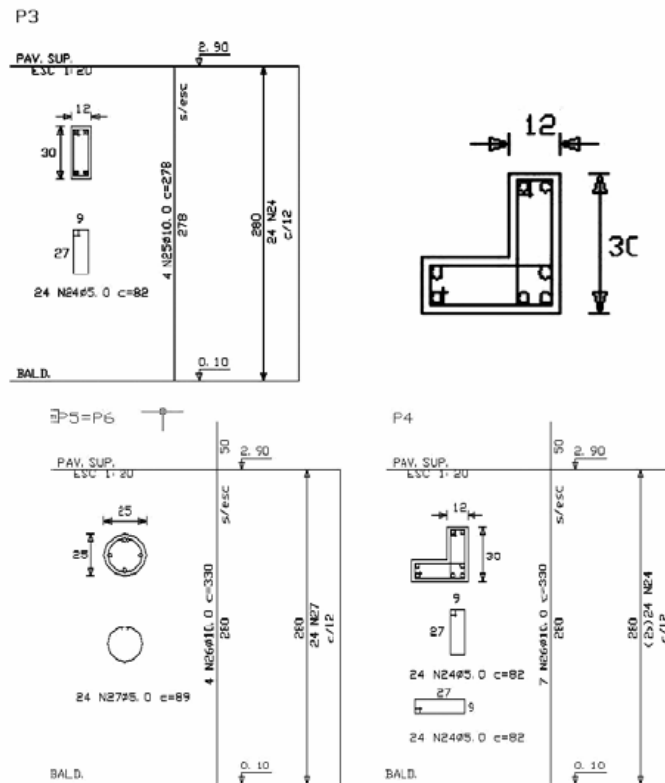
- ✓ **ESTRUTURA**
  - LAJE



**FORMA DO BALDRAME**  
ESC. 1:50

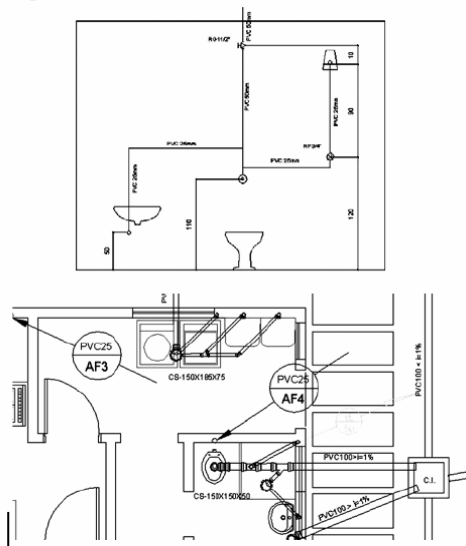


## ○ PILARES

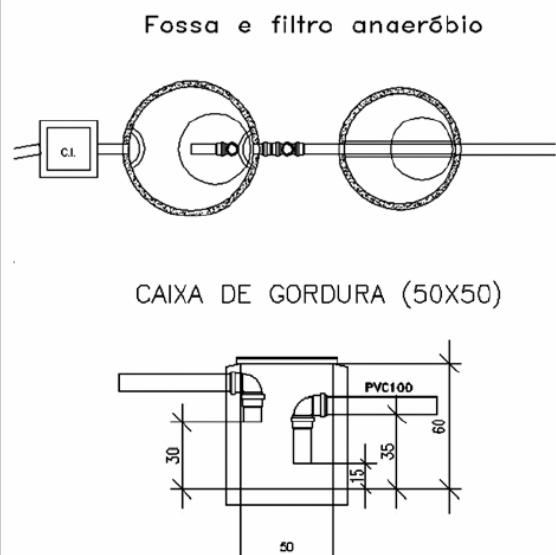


- ✓ **PROJETO HIDRO SANITÁRIO:** dimensiona tubulações necessárias para cada área molhada (banheiro, cozinha, área de serviço e outros).

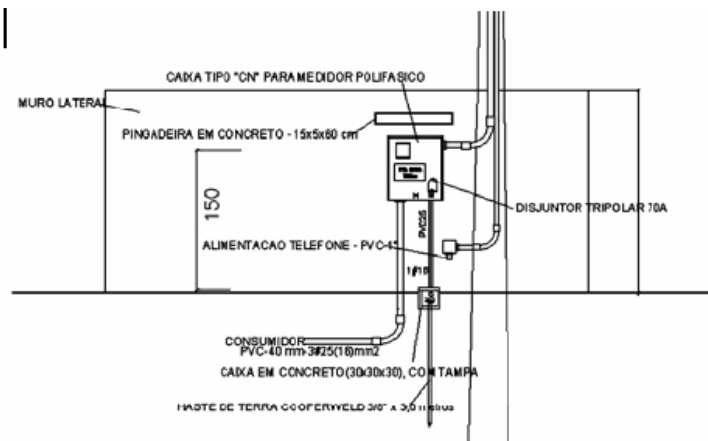
### Água Fria



### Esgoto



- ✓ **PROJETO ELÉTRICO:** define o caminho das tubulações elétricas desde a caixa de entrada de energia que vem da rua até a sua chegada aos equipamentos.



## SÍMBOLOS E CONVENÇÕES NOS PROJETOS ARQUITETÔNICOS

|  |                                      |                    |                                      |
|--|--------------------------------------|--------------------|--------------------------------------|
|  | tomada universal/computador - 3P     | <b>CONVENÇÕES:</b> |                                      |
|  | tomada universal 220v - 3P           |                    | quadro de distribuição - QD-01       |
|  | poste com luminária para jardim 100w |                    | caixa de passagem 20x20cm            |
|  | interruptor simples                  |                    | holofote 400w - uso externo          |
|  | interruptor duplo                    |                    | luminária fluorescente 2x40w         |
|  | interruptor triplo                   |                    | luminária incandescente no teto 100w |
|  | interruptor paralelo                 |                    | luminária dicroica no teto 50w       |
|  | interruptor simples mais paralelo    |                    | arandela a 2,00m do piso 100w        |
|  | dois interruptores paralelos         |                    | tomada universal 2P - baixa h=30cm   |
|  | interruptor p/ hidromassagem         |                    | tomada universal 2P - media h=120cm  |
|  | tubulação de 3/4" pelo piso          |                    | tomada universal 2P - alta h=220cm   |
|  | tubulação de 3/4" pelo teto          |                    |                                      |
|  | neutro, fase, retorno, terra         |                    |                                      |

## 6. ESCADAS E RAMPAS

As escadas são constituídas por:

- ✓ **Degraus** – pisos + espelhos
- ✓ **Pisos** – pequenos planos horizontais que constituem a escada.
- ✓ **Espelhos** – planos verticais que unem os pisos.
- ✓ **Patamares** – pisos de maior largura que sucedem os pisos normais da escada, geralmente ao meio do desnível do pé direito, com o objetivo de facilitar a subida e o repouso temporário do usuário da escada.
- ✓ **Lances** – sucessão de degraus entre planos a vencer, entre um plano e um patamar, entre um patamar e um plano e entre dois patamares.
- ✓ **Guarda-corpo e corrimão** – proteção em alvenaria, balaústre, grades, cabos de aço etc na extremidade lateral dos degraus para a proteção das pessoas que utilizam a escada.

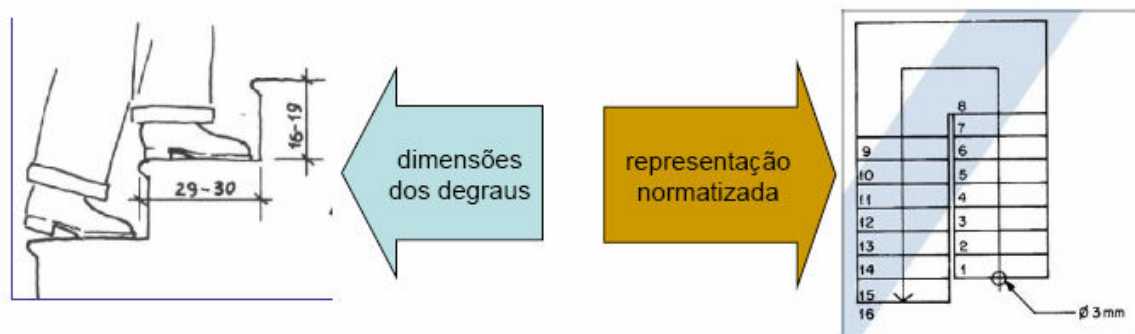
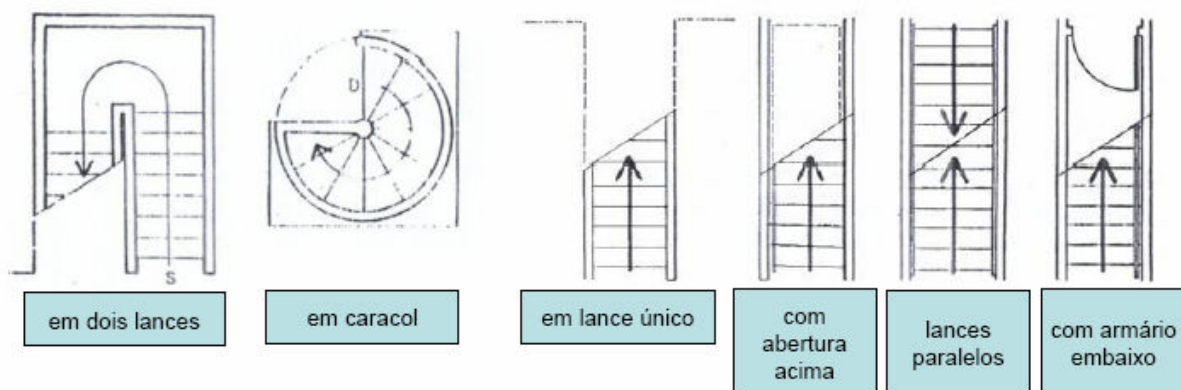
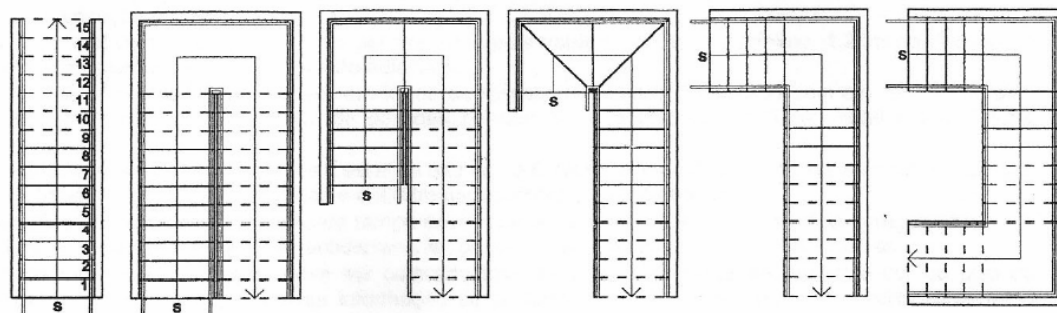
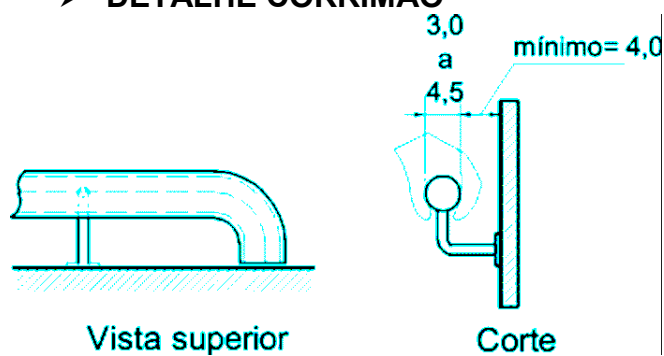
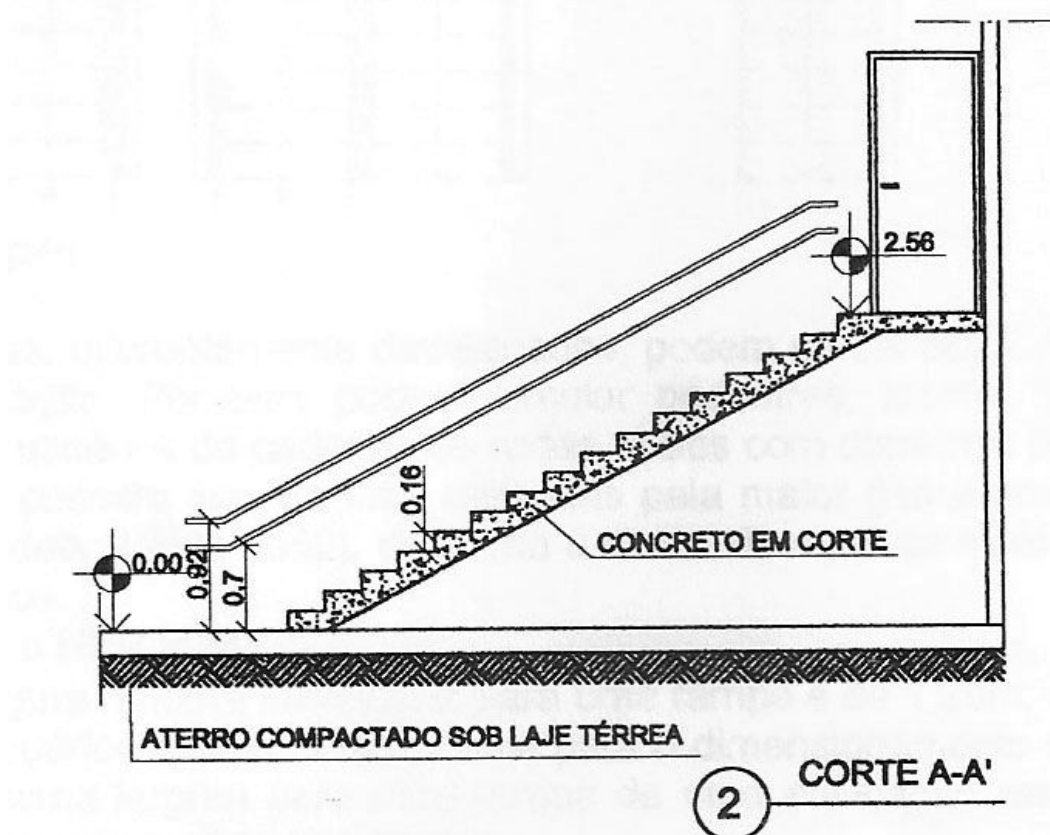
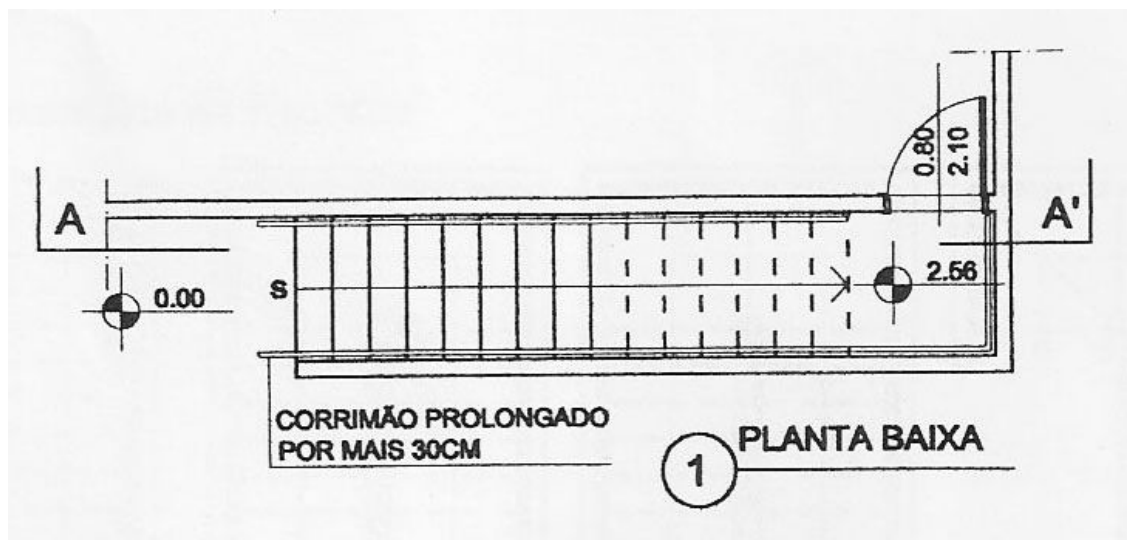


Figura 1. Exemplos de escadas



## ➤ DETALHE CORRIMÃO





➤ **Dimensionamento de escadas segundo a NBR 9077 (Saídas de Emergência em Edificações) e a NBR 9050/2004 (Norma de Acessibilidade):**

As dimensões dos pisos e espelhos devem ser constantes em toda a escada, atendendo às condições definidas a seguir, excetuando-se as escadas fixas com lances curvos ou mistos (retos + curvos). Dessa forma, devem ser seguidos os seguintes parâmetros:

- pisos ( $p$ ) :  $0,28m < p < 0,32m$
- espelhos ( $e$ ):  $0,16m < e < 0,18m$
- $0,63m < p + 2e < 0,65m$  (Blondell)
- A largura mínima admissível para as escadas fixas é de 1,20m.
- O primeiro e o último degraus de um lance de escada devem distar pelo menos 0,30m da área da circulação adjacente.
- As escadas fixas devem ter, no mínimo, um patamar a cada 1,20m de desnível e também sempre que houver mudança de direção.

g. Em relação aos corrimãos e guarda-corpos – é obrigatória a instalação de corrimãos e guarda-corpos nos dois lados das rampas e escadas fixas. Eles devem ser construídos em materiais rígidos, firmemente fixados à parede ou às barras de suporte, oferecendo condições seguras de utilização. Além disso, os corrimãos devem permitir boa empunhadura e deslizamento da mão, sendo preferencialmente de seção circular entre 3,5cm e 4,5cm de diâmetro. Deve ser, ainda, deixado espaço livre de 4cm, no mínimo, entre a parede e o corrimão. Para dar segurança às crianças e pessoas com problemas de visão e mobilidade, o corrimão deve prolongar-se pelo menos 0,30m antes do início e após o término da rampa e da escada, sem interferir com as áreas de circulação.

A altura de corrimãos recomendada pela NBR 9050/2004 é de 0,92m em relação ao piso para adultos, sendo orientada uma segunda altura de 0,70m em relação ao piso para atender também às crianças. Tanto em escadas como em rampas, é importante que os corrimãos sejam contínuos, sem interrupção nos patamares. Dessa forma, é importante que eles sigam o projeto da circulação vertical.

### ➤ RAMPAS

As rampas, diferentemente das escadas, podem se constituir meios de circulação verticais acessíveis a todos, sem exceção. Por elas podem circular pedestres, idosos, cardíacos, pessoas portadoras de deficiências motoras, usuários de cadeiras de rodas, mães com carrinhos de bebês, ciclistas, skatistas etc. Entretanto, para que elas possam ser, de fato, utilizadas pela maior gama possível de pessoas, é preciso seguir a norma de acessibilidade (NBR 9050/2004), de forma a dimensionar esse meio corretamente, atendendo com segurança todos os usuários.

Segundo a NBR 9050/2004:

A largura mínima admissível para uma rampa é de 1,20m, sendo recomendada a largura de 1,50m. O fluxo de usuários é fator determinante para o dimensionamento dessa largura. Dessa forma, não se pode utilizara mesma largura para uma rampa de uma edificação residencial e para uma estação de transportes de massa ou um *shopping center*.

Na construção de uma rampa, quanto maior for a altura do desnível a ser vencido, maior terá que ser o seu comprimento. É um engano comum pensar que o uso da área da escada para fazer um plano inclinado sobre ela seria a solução para o acesso. O espaço utilizado por uma escada nunca será suficiente para fazer uma rampa em seu lugar. Ficaria muito íngreme, deslizante, e não permitiria sua utilização de forma segura.

### **Tabela para o dimensionamento de rampas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT NBR 9050/2004**

A inclinação das rampas deve ser calculada segundo a seguinte equação:

$$c = h \times 100 \text{ e } i = \frac{h}{c} \times 100$$

*i* é a inclinação, em porcentagem;

*h* é a altura do desnível;

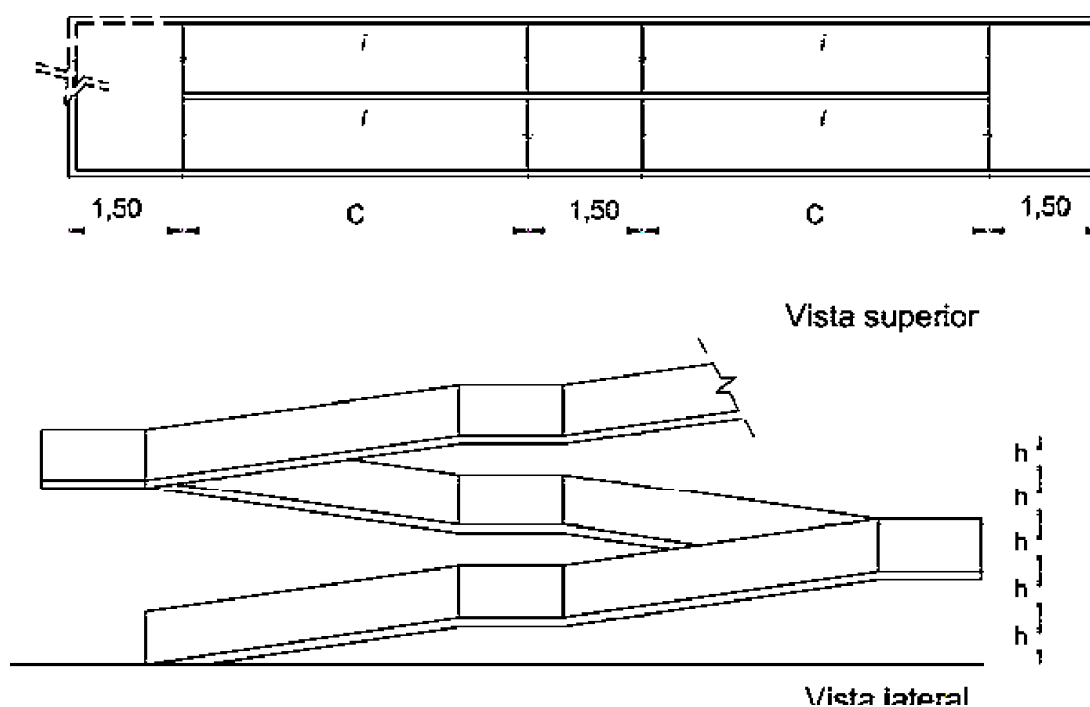
*c* é o comprimento da projeção horizontal.

**Tabela — Dimensionamento de rampas**

| Inclinação admissível em cada segmento de rampa<br>$i$<br>% | Desníveis máximos de cada segmento de rampa<br>$h$<br>m | Número máximo de segmentos de rampa<br>$n$ | Comprimento máximo de cada segmento sem patamar<br>$c$ |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 5,00 (1:20)                                                 | 1,50                                                    | Sem limite                                 | 30,00m                                                 |
| $5,00 (1:20) < i = 6,25 (1:16)$                             | 1,00                                                    | Sem limite                                 | 19,20m                                                 |
| $6,25 (1:16) < i = 8,33 (1:12)$                             | 0,80                                                    | 15                                         | 16,00m                                                 |
| $8,33 (1:12) = i < 10,00 (1:10)$                            | 0,20                                                    | 4                                          | 10,80m                                                 |
| $10,00 (1:10) = i = 12,5 (1:8)$                             | 0,075                                                   | 1                                          | 7,50m                                                  |

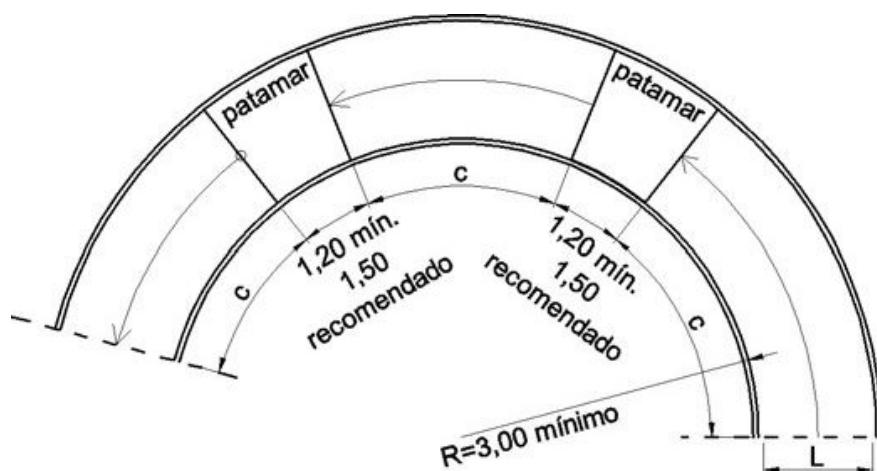
Em reformas, quando esgotadas as possibilidades de soluções que atendam integralmente à tabela, podem ser utilizadas inclinações superiores a 8,33% (1:12), mas até no máximo 12,5% (1:8).

A largura das rampas (L) deve ser estabelecida de acordo com o fluxo de pessoas. A largura livre mínima recomendável para as rampas em rotas acessíveis é de 1,50 m, sendo o mínimo admissível 1,20 m. Em edificações existentes, quando a construção de rampas nas larguras indicadas ou a adaptação da largura das rampas for impraticável, podem ser executadas rampas com largura mínima de 0,90 m com segmentos de no máximo 4,00 m, medidos na sua projeção horizontal.



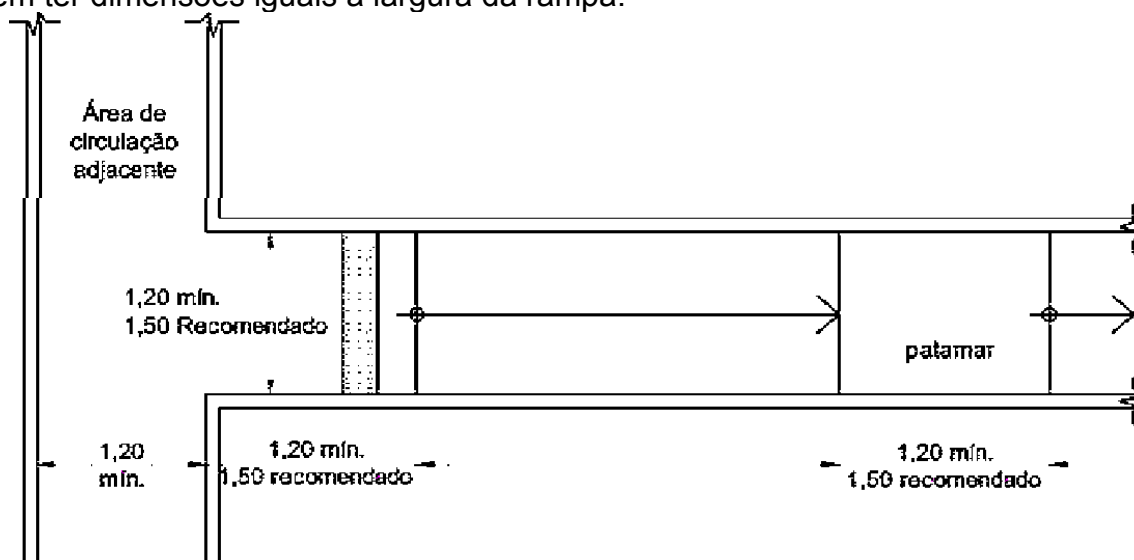
### Rampas em curva

Para rampas em curva, a inclinação máxima admissível é de 8,33% (1:12) e o raio mínimo de 3,00 m, medido no perímetro interno à curva, conforme figura abaixo.



### Patamares das rampas

No início e no término da rampa devem ser previstos patamares com dimensão longitudinal mínima recomendável de 1,50 m, sendo o mínimo admissível 1,20 m, além da área de circulação adjacente. Os patamares situados em mudanças de direção devem ter dimensões iguais à largura da rampa.



### BIBLIOGRAFIA

- 6542190-Curso-de-Leitura-de-Projetos-Arquitetura-Desenho-Tecnico  
 CEFET-SC - Un. São José –Área de Refrigeração e Ar Condicionado – Prof. Gilson - Desenho Técnico  
 com Auxílio do AutoCAD 2007  
 PUC- RIO CENTRO UNIVERSITÁRIO. CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO. ARQ 1028 –  
 DESENHO DE ARQUITETURA I. APOSTILA COBERTURAS.  
 ABNT-Associação Brasileira de Normas Técnicas.  
<http://www.daciv.feciv.ufu.br/arquivos/ApostilaVolume1.pdf>  
[http://www.cofeci.gov.br/pagInternas/testeVerificacao/medio\\_desenho\\_arquitetonico.pdf](http://www.cofeci.gov.br/pagInternas/testeVerificacao/medio_desenho_arquitetonico.pdf)