

04

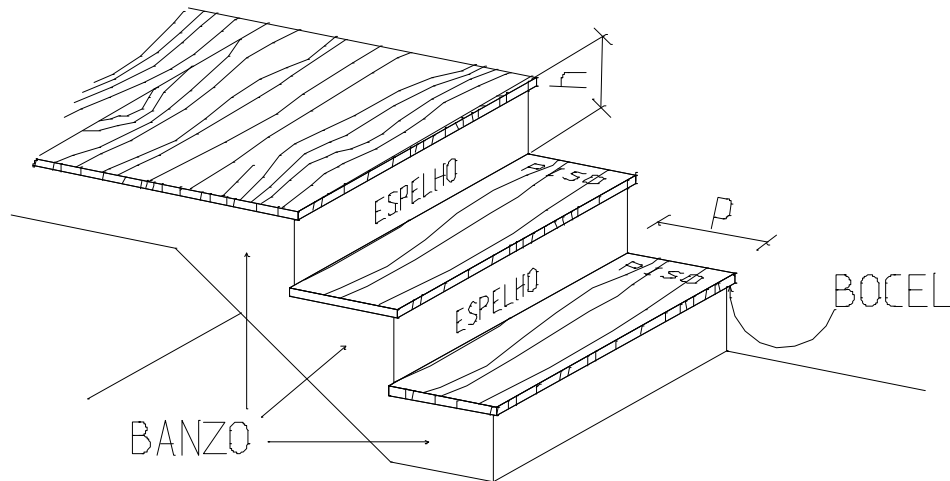
CIRCULAÇÃO VERTICAL

CIRCULAÇÃO VERTICAL Escadas / Rampas / Elevadores

A concentração das construções nas grandes cidades criou exigências de aproveitamento cada vez maior dos terrenos. Assim expandiu-se a construção de edifícios com pavimentos superpostos servidos por uma circulação vertical.

ESCADAS

- | | |
|-------------------|---|
| 1. Piso | é a parte horizontal do degrau (p) |
| 2. Espelho | é a parte vertical do degrau, perpendicular ao piso (h) |
| 3. Bocel | é a saliência (balanço) do piso sobre o espelho (b) |
| 4. Banzo | é a peça ou viga lateral de uma escada |
| 5. Linha de Bomba | é a linha de contorno da parte interna de uma escada entre os degraus quando estes fazem um giro de 180°. |
| 6. Bomba | é o espaço entre os dois lances da escada. |



Dados experimentais fizeram concluir que:

- A altura recomendável para o espelho de uma escada deve ser no máximo de **0,18 m** (dezoito centímetros).
- A profundidade recomendável deve ser no mínimo de **0,25 m** (vinte e cinco centímetros).

Blondell, arquiteto francês, estabeleceu uma fórmula empírica que permite calcular a largura do piso em função da altura do espelho e vice-versa. Esta fórmula é a seguinte:

$$2h + p = 0,64 \text{ m}$$

Onde:

h = espelho

P = piso a ser determinado

0,64 = constante

CÁLCULO DE UMA ESCADA

Deve-se considerar:

- Altura do pé-direito;
- Espessura do piso superior (laje).

□ Soma-se a altura do pé-direito + a espessura da laje do piso superior = **pé-esquerdo**

□ Divide-se o resultado encontrado por 0,18 m (altura máxima permitida para espelho)

Por exemplo, considerando:

- Altura do pé-direito = 2,70 m
- Espessura da laje do piso superior = 0,15 m

➤ **Temos:**

$$2,70 \text{ m} + 0,15 \text{ m} = 2,85 \text{ m (pé-esquerdo)}$$

$$2,85 \text{ m} : 0,18 \text{ m (máximo permitido para h)} = 15,83 \text{ (arredondar SEMPRE para mais)} = \underline{\underline{16 \text{ degraus}}}$$

➤ **Logo:**

$$2,85 \text{ m (pé-esquerdo)} : 16 \text{ degraus} = \underline{\underline{0,17^8 \text{ m}}} \text{ (NUNCA arredondar esse valor)} = h \text{ (altura do espelho)}$$

Isto é, o número de degraus é igual a altura do pé-direito mais a espessura do piso superior, dividido pela altura do espelho.

➤ **Assim:**

$$2,85 \text{ m} : 0,17^8 \text{ m} = 16 \text{ degraus}$$

□ Calcula-se em seguida, pela fórmula de Blondell, a largura do piso do degrau (p).

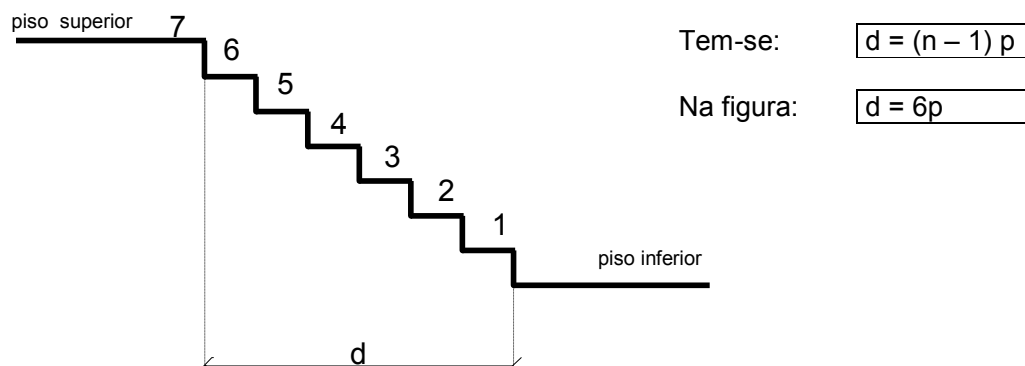
$$2h \text{ (altura do espelho)} + p \text{ (piso do degrau)} = 0,64 \text{ (constante)}$$

$$2 \times 0,17^8 \text{ m} + p = 0,64 \longrightarrow 0,35^6 \text{ m} + p = 0,64 \longrightarrow p = 0,64 - 0,35^6 \text{ m} \longrightarrow p = 0,28^4 \text{ m}$$

Finalizando temos uma escada com: **16 degraus, espelho (h) = 0,17⁸ m e piso (p) = 0,28⁴ m**

Para completar o cálculo da escada devemos determinar a distância em projeção horizontal, entre o primeiro e o último degrau.

Ora, uma escada de n degraus possui $n - 1$ pisos; logo a distância d será igual ao produto da largura do piso encontrado pelo número de degraus menos 1.



Segundo a LEI COMPLEMENTAR Nº 387 DE 13 DE ABRIL DE 2.000 (ver módulo 05) das normas técnicas das edificações em geral, fica estabelecido que:

- As **escadas** ou rampas devem ter largura mínima de 90 cm (noventa centímetros) e passagem com altura mínima nunca inferior a 2,00 m (dois metros), salvo disposição contrária existente em norma técnica.
 - As **escadas** e rampas de uso comum ou coletivo e as escadas de incêndio devem ser dotadas de corrimão e obedecer às exigências contidas na NBR 9077.
 - Em caso de uso secundário ou eventual, será permitida a redução de sua largura até o mínimo de 60 cm (sessenta centímetros).
 - A instalação de elevador em uma edificação não dispensa a construção de **escada** ou rampa.

Algumas recomendações

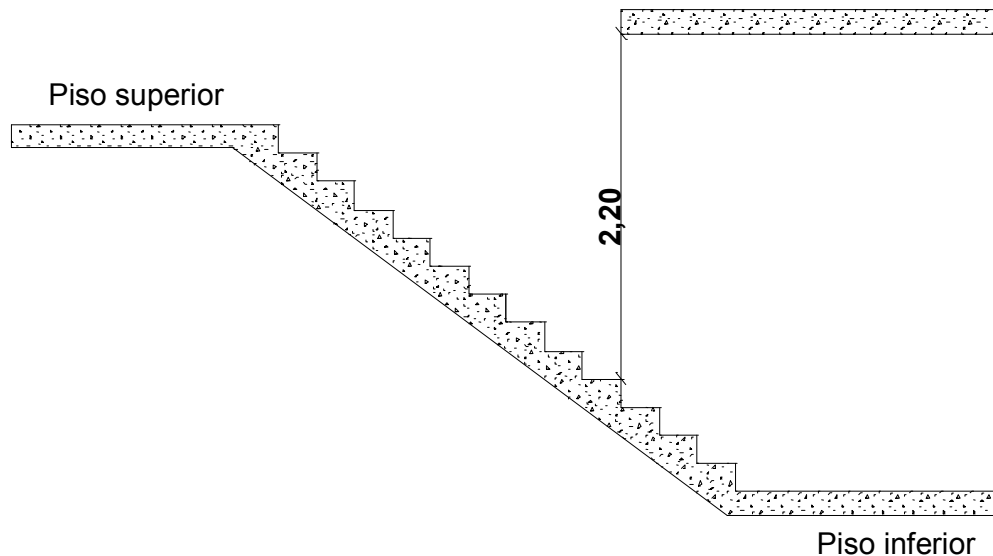
- nas escadas com mais de 19 (dezenove) degraus, será obrigatório intercalar um patamar, com a profundidade mínima igual a largura da escada.
- as escadas deverão ter as seguintes larguras mínimas úteis:
 - 0,90 m em edifícios residenciais unifamiliares
 - 1,20 m em edifícios residenciais com até três pavimentos
 - 1,50 m em edifícios de mais de três pavimentos, destinados a locais de reunião com capacidade de até 150 (cento e cinquenta) pessoas
- as escadas deverão ter as seguintes alturas de espelho:
 - 0,18 m em escadas internas
 - 0,15 m em escadas externas

Obs.: consultar o Código de Edificações e de Posturas do Município de Santos.

ALTURA LIVRE

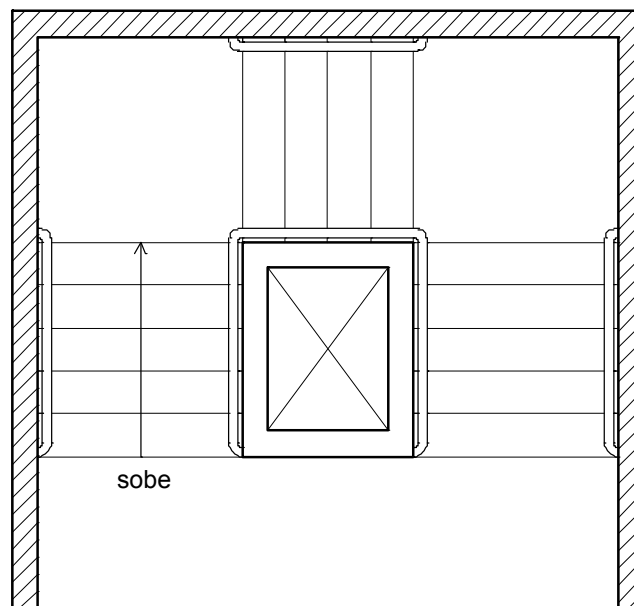
Nos projetos de escada é necessário examinar a altura livre de passagem. Trata-se da distância, medida na vertical, entre o piso do degrau e o teto. Ou seja, a laje intermediária entre um pavimento e o outro.

Esta altura nunca deve ser inferior a 2,00 m (dois metros), conforme mostra a figura abaixo.



CAIXA DE ESCADA

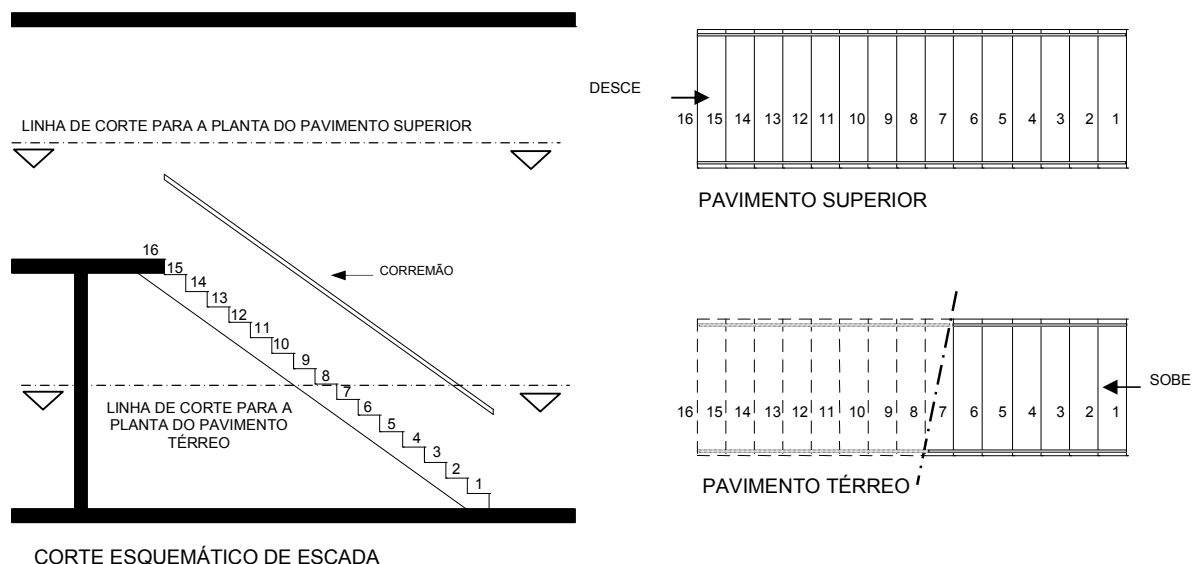
É o compartimento em que a escada é colocada. As suas dimensões dependem do desenvolvimento da escada e, por conseguinte, do pé-direito do edifício. Deve ser amplamente iluminada com luz direta do exterior através de janelas em plano vertical.



Planta esquemática
Sem escala

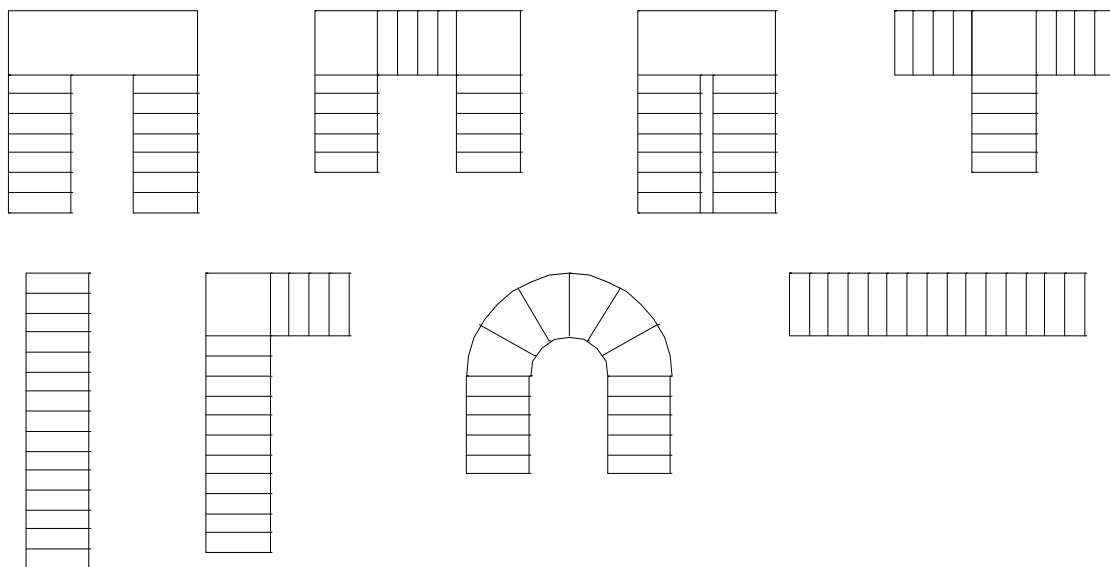
REPRESENTAÇÃO

As escadas são obrigatoriamente representadas nos cortes e na planta de cada um dos pavimentos. Indicar sempre na planta, com uma seta a direção de subida da escada. Representar também, na planta do pavimento de onde parte a escada, apenas quatro ou cinco degraus com traço cheio, pois se obtém a planta por uma seção feita a mais ou menos um metro do piso. Os degraus acima da seção devem ser tracejados.



TIPOS DE ESCADAS

A seguir, algumas plantas de escadas de tipos diferentes

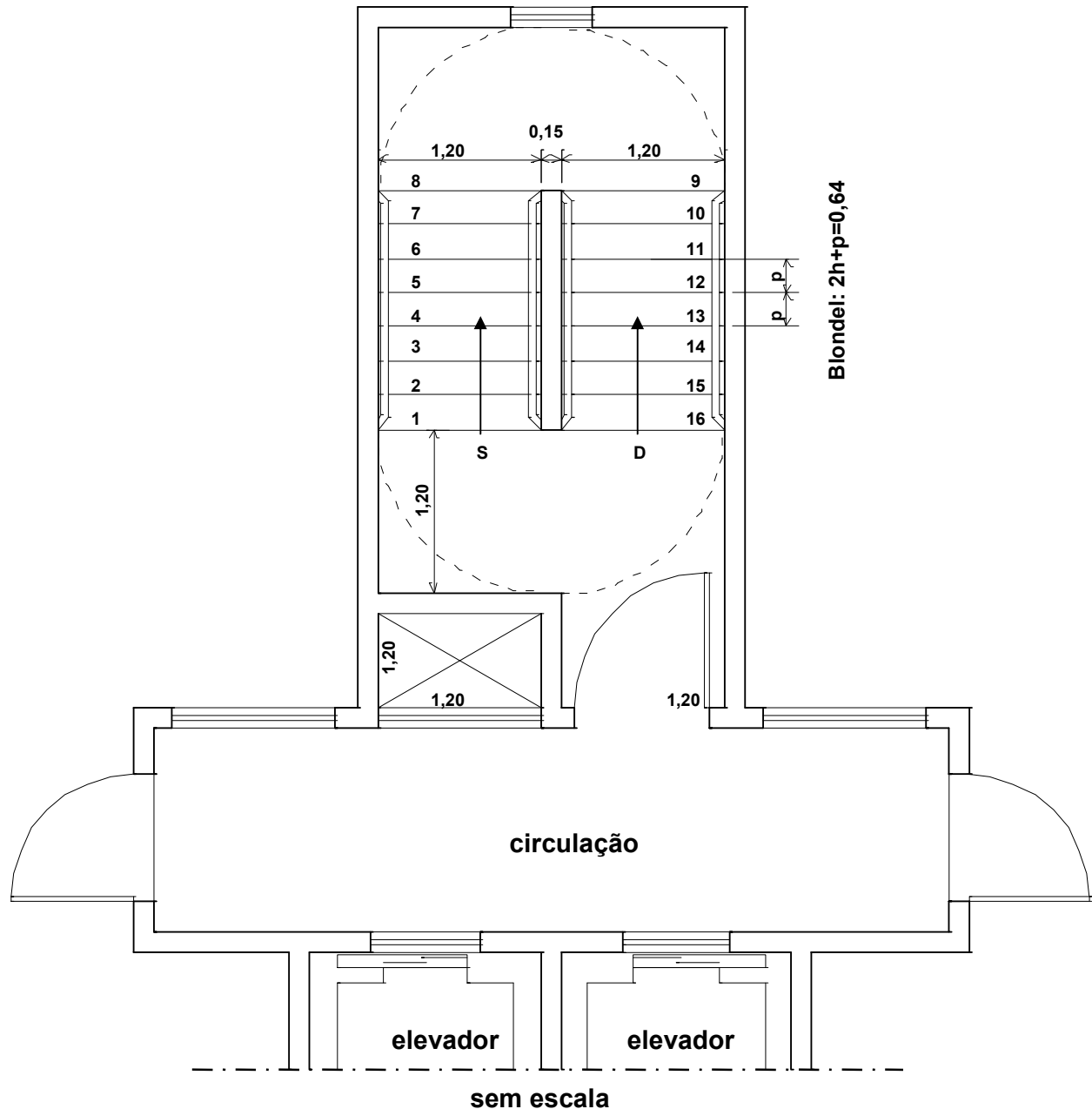


ESCADAS ENCLAUSURADAS OU DE SEGURANÇA

Essas escadas devem ser projetadas em edifícios residenciais e comerciais que tenham mais de 5 andares, respeitando o Código de Obras de cada município e devem ser aprovadas pelo Corpo de Bombeiros previamente.

À seguir, dois exemplos de escada enclausurada:

ESCALA COM ILUMINAÇÃO NATURAL



ESCADA INTERNA

