

# **CAPÍTULO I**

## **ESCADAS**

## 1.1 BREVE RESENHA HISTÓRICA

As escadas servem para unir por degraus sucessivos, os diferentes níveis de uma construção, permitindo a comunicação entre si e com o terreno exterior.

A escada é um elemento especificamente arquitetural e tridimensional pois permite a percepção do espaço através de um deslocamento nas três dimensões. O seu papel espacial é ambivalente: a escada cria simultaneamente uma ligação e uma separação, uma continuidade e uma interrupção.

A origem das escadas remonta certamente aos tempos mais longínquos. A presença de escadas talhadas no flanco das pirâmides egípcias mostra que os degraus de escadas existiam já desde há muito tempo e que a sua origem é ainda mais antiga. Para não trepar nem descer penosamente encostas escorregadias e perigosas, o Homem começou por escavar nas rampas naturais dando forma a entalhes nivelados que, sucedendo-se uns aos outros, permitiam aceder a níveis superiores ou inferiores. No entanto, embora as primeiras escadas estivessem sem dúvida a nascer, elas estavam longe de ter as formas características que se lhes pode observar hoje em dia pois elas sofreram ao longo dos séculos múltiplas transformações. Se as primeiras foram talhadas em encostas mais ou menos abruptas, um dia elas tiveram que vencer o espaço compreendido entre o ponto de partida e o de chegada, primitivamente com a ajuda de paredes e pilares e mais tarde, audaciosamente lançadas no vazio, sem qualquer ponto de apoio. A necessidade de chegar a um determinado ponto partindo de outro igualmente dado, obrigou os criadores primitivos a abandonar os degraus rectos e os lanços rectos a fim destes alcançarem mais facilmente o ponto de chegada previsto: é a origem dos degraus compensados.

Na Idade Média, as escadas apenas eram pensadas a nível técnico e utilitário sendo por isso frequentemente realizadas com evidente negligência e descuido. Com a chegada do Renascimento, as escadas ganharam um lugar digno no centro dos edifícios evidenciam-se principalmente nos palácios aristocratas italianos. Vasari recomendava: “Demos às escadas a maior magnificência possível porque a maioria das pessoas recordam as escadas e não o resto da casa.” Este conceito acabou por conduzir às máximas realizações do Barroco. No entanto, a estas escadas não se associava a comodidade pois elas tinham geralmente pouca altura e excessivo comprimento. Na época este aspecto não aborrecia a ninguém por se tratar de algo imperceptível tendo em conta que se subiam e desciam estas escadas muito vagarosamente ou mesmo cerimoniosamente. Hoje em dia o conceito é essencialmente distinto. O ritmo geral da vida exige que uma escada possa ser percorrida de modo rápido, seguro e com o menor gasto de energia possível.

Uma enciclopédia que percorresse o decorrer do tempo não seria suficiente para reunir todos os modelos de escadas construídas no mundo até aos nossos dias; no entanto, elas tornaram-se um elemento familiar que se encontra em quase todos os edifícios de habitação e em numerosos locais públicos. Na habitação colectiva, a escada já não é o elemento de circulação mas torna-se um elemento de segurança, refúgio ou alternativa para o caso em que as comunicações verticais mecânicas deixarem de funcionar. Os prédios de grande altura eliminaram totalmente o papel de acolhimento da escada, em benefício de um espaço funcional e anónimo em frente ao elevador.

Apesar de tudo, e embora as escadas não sejam de modo geral muito “apreciadas”, subsistem ainda inúmeros modelos que, pela sua beleza, pela pureza das suas linhas e pela perfeição dos seus acabamentos, nos convidam a “subir”. Estas comunicações espaciais pressupõem uma continuidade de vida, particularmente nas habitações individuais. Existe uma ampla variedade de estilos que se adoptam adequadamente a todas as necessidades e exigências e esse integram em qualquer tipo de ambiente. Escadas de caracol, helicoidais ou de lanços rectos, curvos ou mistos, em espiral para a direita ou para a esquerda, com planta quadrada, poligonal ou circular, balaústres torneados e outras possibilidades, degraus fechados ou abertos, unidos ou independentes... de tudo se pode encontrar.

## 1.2 TERMINOLOGIA

### 1.2.1 Funcionamento

Altura útil da escada - Altura livre de passagem medida na vertical desde o focinho do degrau até à parte inferior do piso superior.

Bomba - Vazio delimitado pelo corrimão situado no núcleo das escadas, que permite iluminar o interior da caixa de escadas.

Caixa de escadas - Espaço disponível numa construção para receber a escada.

Cobertor - distância horizontal compreendida entre os focinhos de dois degraus consecutivos. Quando as escadas se encontram compensadas, a medida do cobertor efectua-se sobre a linha de passo.

Compensação de escadas - Operação que tem por fim reduzir proporcionalmente a gola dos degraus, mantendo na linha de passo a mesma largura de cobertor.

Espelho - Distância vertical que separa dois focinhos de degraus consecutivos.

Inclinação de uma escada - Ângulo agudo também apelidado de ângulo de inclinação de escada, compreendido entre a linha de declive e a sua projecção num plano horizontal; para uma escada helicoidal, a passo constante, o declive da escada é o ângulo da tangente à linha de declive helicoidal com o plano horizontal.

Largura do degrau - Largura do cobertor aumentada do focinho do degrau.

Largura útil da escada - Corresponde à largura da escada, medida:

- Para escadas à francesa, desde a face inferior do espigão à parede;
- Para escadas à inglesa, do bordo exterior do degrau à parede ou ao bordo oposto;
- Para as escadas entre paredes, duma parede à outra.

Linha de passo - Linha convencional que simula a trajectória média dos passos de uma pessoa sobre uma escada; situa-se a meio da largura útil da escada se esta não for superior a 1 metro, caso contrário situa-se a 50 cm do bordo interior.

Linha de declive - Linha imaginária situada sobre a linha de passo, que une os focinhos dos degraus.

Pé-direito - Distância vertical entre os níveis dos pisos já revestidos de saída e de chegada; é traduzida pela soma de todos os degraus e patamares de um piso.

## 1.2.2 Degraus e Patamares

Cauda - Extremidade mais larga de um degrau compensado, ou seja, o bordo oposto à gola.

Lanço de escada - conjunto de degraus consecutivos entre dois patamares. Pode ser recto, em meia ou quarto de volta, simples ou duplo, helicoidal e outros.

Patamar - Plataforma construída para evitar que os lanços se tornem demasiadamente grandes, especialmente ao nível de cada piso.

Patamar intermédio - Patamar inserido entre dois lanços.

Perfil do degrau - Distinguem-se várias categorias de perfis de degraus:

- Direita ou quadrada, tendo um espelho vertical e um degrau sem focinho saliente; solução frequentemente escolhida para escadas de betão armado betonadas “in situ” ou pré-fabricadas para facilitar a cofragem; permite uma colocação contínua e económica de revestimento do chão; apresenta o inconveniente do tacão poder sujar o degrau.
- Com espelho total ou parcialmente retraído sem focinho saliente, sendo esta a solução corrente para as escadas de serviço.
- Pré-moldados em betão armado sobre um espigão central ou dois laterais; o sistema permite apresentar diferentes tipos de superfície.
- Com revestimentos de pedra natural ou artificial, ou de madeira.

### 1.2.3 Guarda - corpos

Balaustrada - vedação que permite a entrada de luz até ao corrimão.

Balaústre - Elemento geralmente vertical de pequena secção em relação à sua altura, podendo ser utilizados no preenchimento do guarda - corpo.

Corrimão - Parte superior de um guarda - corpo ou de uma balaustrada, destinada ao apoio da mão. Pode também ser encastrado na parede.

Guarda - corpo - Parapeito, vedação que serve para suportar o corrimão e eventuais quedas.

Painel de guarda - corpo - elemento que preenche a estrutura de guarda - corpo.

Pilastra - Pilar colocado sobre o patamar de saída que suporta o corrimão.

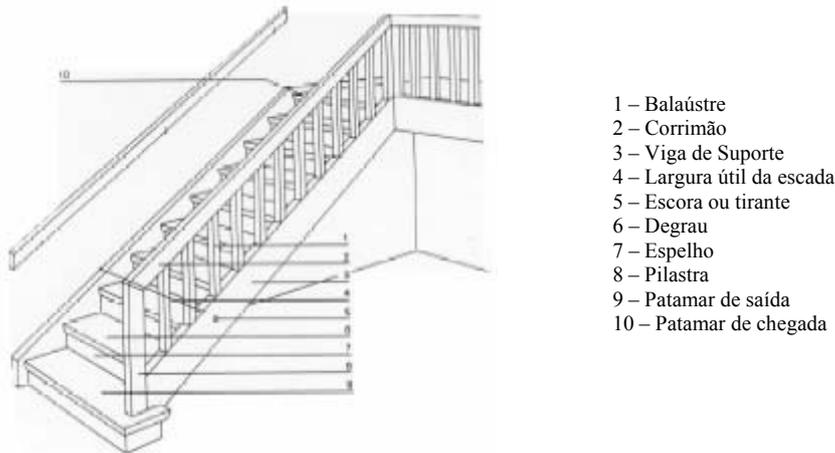


Figura I.1 – Lanço de escada em madeira

## 1.3 DIMENSIONAMENTO DE ESCADAS E CONSIDERAÇÕES A TER NA SUA PROJECCÃO, CONFORTO E SEGURANÇA

As escadas são formadas por degraus ou planos horizontais equidistantes e seguidos, por onde se faz a marcha das pessoas ao subir ou descer. Dá-se o nome de cobertor ou piso do degrau à tábuia, à chapa metálica, à laje de pedra, que forma cada um daqueles planos horizontais. O cobertor assenta no espelho ou pé do degrau, que forma a sua frente vertical, fazendo geralmente saliência sobre este último. Esta saliência que é muitas vezes moldurada recebe o nome de focinho do degrau. Este permite aumentar a profundidade de degrau e com ela o conforto que a escada apresenta, no entanto este recobrimento nunca deverá ser superior a 4cm sob o risco de tropeçamento.

Para se detalhar uma escada o projectista deve, sempre que possível, trabalhar dentro das dimensões normalizadas. Quando a estrutura é baseada em projecto arquitectónico, as dimensões, localização, largura de piso e altura dos degraus já vêm determinadas.

Quando este procedimento não é seguido o projectista deve basear-se nos seguintes pontos básicos:

### 1.3.1 Dimensionamento das escadas

O dimensionamento de um lanço de escadas faz-se a partir da altura a vencer, do comprimento disponível para o desenvolvimento em planta do lanço e das imposições regulamentares relativas às dimensões dos degraus (REGEU). As dimensões dos degraus variam consoante o destino das escadas. As escadas interiores possuem, usualmente, um espelho maior e um cobertor menor que as escadas exteriores.

Para possibilitar um correcto dimensionamento existem algumas regras denominadas por regra de Blondel, regra da comodidade e regra da segurança, que traduzem uma relação determinada entre o valor do espelho (H) e o valor do cobertor (L).

1. Blondel :  $2 \cdot H + L = 63 \text{ cm}$
2. Comodidade :  $L - H = 12 \text{ cm}$
3. Segurança :  $L + H = 46 \text{ cm}$

Conciliando as três regras obtêm-se os valores do cobertor e do espelho que as respeitam ao mesmo tempo :  $H = 17 \text{ cm}$  e  $L = 29 \text{ cm}$ .

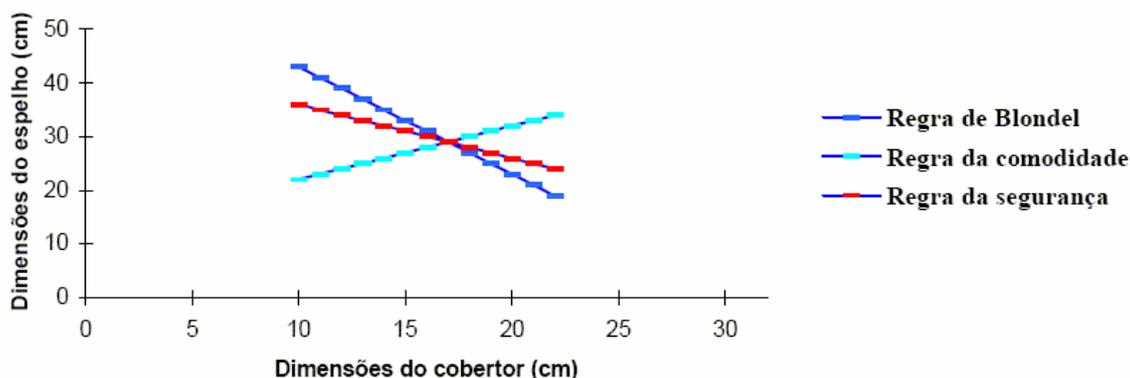


Figura I.2 – Determinação das dimensões ideais para o cobertor e o espelho

### 1.3.2 Cobertores e espelhos recomendáveis

Os degraus das escadas das edificações para habitação colectiva deverão ter a largura (cobertor) mínima de 0,250m e altura (espelho) mínima de 0,193m. No entanto, nos edifícios de três, quatro e cinco pisos, e sempre que não seja instalado ascensor, a largura mínima será de 0,280m e a altura máxima de 0,175m (em qualquer dos casos as dimensões adoptadas manter-se-ão constantes nos lanços entre pisos consecutivos). Fora destes limites, a escada tornar-se-á incómoda, pelo que os mesmos não devem ser ultrapassados.

### 1.3.3 Balanceamento das escadas

O balanceamento de escadas consiste em redistribuir progressivamente a largura dos degraus, quando a escada muda de direcção. Este procedimento visa proporcionar mais comodidade na utilização das escadas que necessitam de um balanceamento, mesmo junto à linha de corrimão.

Para se efectuar a repartição existem diversos métodos, no entanto só serão referenciados dois deles. Ambos os métodos permitem obter um traçado progressivo agradável. A sua aplicação também é válida nas escadas de quarto de volta.

#### 1.3.3.1 Método de repartição por divisão do círculo

- 1º- Traçar a linha de planos horizontais e marcar o valor do plano horizontal de cada degrau.
- 2º- Marcar uma largura, entre 6 a 10 cm, junto ao corrimão no degrau mais próximo da bissectriz.
- 3º- Prolongar o plano vertical resultante até intersectar o último degrau recto (A). Denomina-se a intersecção deste plano com a bissectriz por B.
- 4º- Projectar A sobre a bissectriz (A'). Traçar um quarto de circunferência BC tomando A' como centro e raio A'B.
- 5º- Dividir o arco BC em número de partes iguais ao número de degraus que necessitam de repartição.
- 6º- Projectar as divisões efectuadas sobre a recta AB: 6', 7', 8',9',10'.
- 7º- Unir os pontos 6', 7', 8',9',10' com os correspondentes da linha de planos horizontais: 6,7,8,9,10.

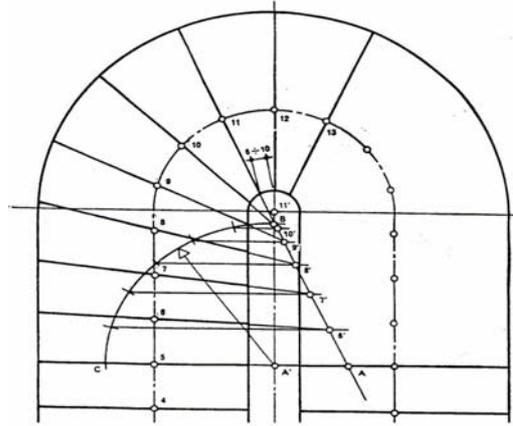


Figura I.3 – Balanceamento de escadas – Método de repartição por divisão do círculo

### 1.3.3.2 Método de repartição por divisão proporcional da linha de corrimão dos degraus repartidos

1º- Desenhar, fora do plano das escadas, uma recta com as dimensões de todos os degraus que necessitam da compensação, bem como o último degrau.

2º- Traçar uma outra recta (4-A), que tem início na extremidade da primeira recta e forma com esta um ângulo aleatório.

3º- Sobre a última recta marcar: o valor do plano horizontal normal (4-5) e o comprimento da linha de corrimão que acompanha os degraus repartidos (5'-A).

4º- Unir as extremidades da primeira recta com as da linha de corrimão, prolongando-as obtendo o ponto F.

5º- Unir este ponto com as diferentes divisões da primeira recta, obtendo assim as dimensões de cada degrau: 6', 7', 8', 9', 10' e 11'.

6º- Transladar os valores para o traçado das escadas: 5'-6', 6'-7', 7'-8', 8'-9', 9'-10', 11'-A.

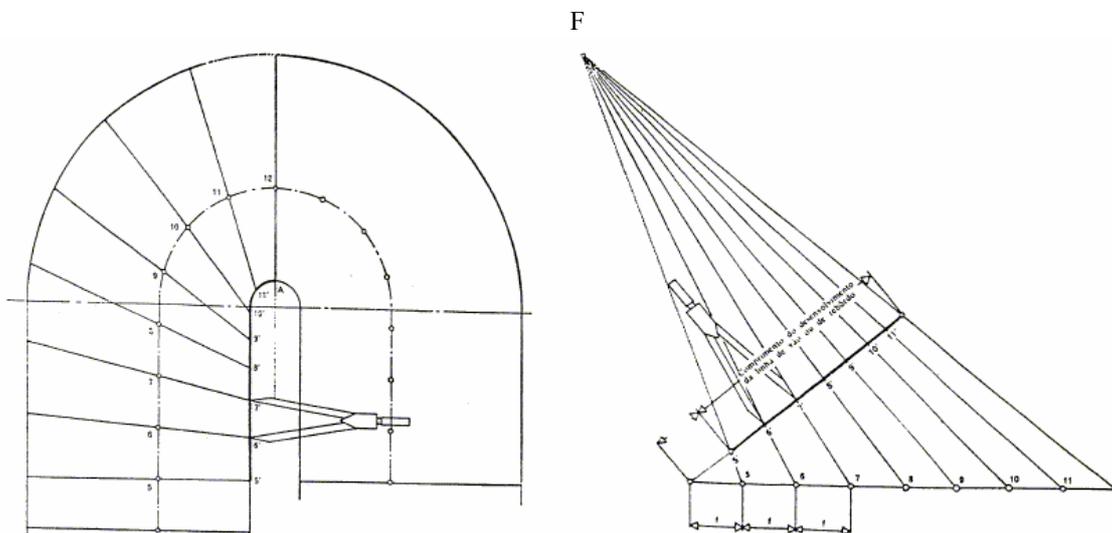


Figura I.4 – Balanceamento de escadas – Repartição por divisão proporcional dos degraus repartidos

### 1.3.4 Larguras regulamentares

A capacidade de utilização de uma escada depende da sua largura; no entanto, ela não acresce proporcionalmente com o seu aumento. A média de passagem é de 60 a 65cm de largura por pessoa. As larguras mínimas dos lanços estão definidas pelo Regulamento Geral das Edificações Urbanas (RGEU):

- 80cm em moradias unifamiliares;

- 90cm em edificações para habitação colectiva até dois pisos ou quatro habitações, servidas pela mesma escada, passando para 110cm se os lanços se situarem entre paredes;
- 110cm em edificações para habitação colectiva com mais de dois pisos ou com mais de quatro habitações, servidas pela mesma escada, passando para 120cm se os lanços se situarem entre paredes;
- 140cm em edifícios que integrem um corpo de altura superior a 30cm.

### **1.3.5 Velocidade de percurso**

As velocidades de percurso de uma escada são:

- no sentido da subida, no máximo de 2 degraus por segundo ou de 2,9 segundos por metro diferencial de nível;
- no sentido da descida, no máximo de 2,35 degraus por segundo ou de 2,5 segundos por metro diferencial de nível.

### **1.3.6 Patamares**

Os degraus de uma escada podem suceder-se de maneira contínua, de forma a constituírem um único lanço, ou serem separados por planos horizontais, convenientemente intercalados, denominados patamares ou patins. As portas devem ser colocadas de tal modo que não possam girar sobre o degrau ou sobre a abertura de entrada de escadas e devem ser impedidas de abrir directamente sobre as escadas ou sobre a entrada de escadas. Devem sempre abrir sobre uma área (patamar) que seja pelo menos igual à largura da porta. Os patamares para onde se abrem as portas de acesso às habitações deverão ter uma largura não inferior a:

- 110cm em edificações para habitação colectiva até dois pisos ou quatro habitações, servidas pela mesma escada;
- 140cm em edificações para habitação colectiva com mais de dois pisos ou com mais de quatro habitações, servidas pela mesma escada;
- 150cm em edifícios que integrem um corpo de altura superior a 30cm.

### **1.3.7 Altura útil**

O número de degraus compreendidos entre dois patamares, ou lanço, não deverá exceder 15 a 20 e, quando se sobreponham dois ou mais lanços, a altura entre eles não deverá ser inferior a:

- 1,80m em moradias unifamiliares;
- 2,00m em edificações para habitação colectiva;
- 2,20m em edifícios públicos.

### **1.3.8 Materiais**

As escadas de acesso comum nas edificações com mais de três pisos serão, sempre que possível, iluminadas e ventiladas por meio de aberturas praticadas nas paredes, em comunicação directa com o exterior. Todavia, nos dois andares superiores destas edificações, bem como no seu conjunto nas edificações até três pisos, a iluminação e ventilação das escadas de acesso comum poderão fazer-se por clarabóias providas de ventiladores, devendo as escadas ter no seu eixo um espaço vazio com largura não inferior a 40cm. Em todos os casos deverá ter-se em atenção que:

- as escadas de acesso aos andares ocupados das edificações, incluindo os respectivos patamares, e bem assim os acessos comuns a estas escadas, serão construídos com materiais resistentes ao fogo, podendo, no entanto, ser revestidos com outros materiais. As escadas, desde que sirvam mais de dois pisos serão encerradas em caixas de paredes igualmente resistentes ao fogo, nas quais não serão permitidos outros vãos em comunicação com o interior das edificações além das portas de ligação com os diversos pisos. As caixas das escadas que sirvam mais de três pisos serão sempre providas de dispositivos de ventilação na parte superior.

- nas habitações com máximo de dois andares sobre o rés-do-chão incluindo sótão, quando habitável, as escadas poderão ser construídas de materiais não resistentes ao fogo, desde que sejam dotadas inferiormente de um revestimento contínuo sem fendas ou juntas, resistente ao fogo. Nas pequenas habitações com o máximo de um andar sobre o rés-do-chão poderá ser dispensado este revestimento. Todas as edificações com mais de quatro pisos, incluindo cave e sótão quando habitáveis, não dotadas de monta-cargas utilizável por pessoas, terão, além da escada principal, uma escada de serviço, incorporada sempre que possível, no perímetro da construção, com acesso directo, e quanto possível independente para a rua. A escada de serviço será estabelecida por forma que permita fácil acesso a todas as habitações e utilização cómoda e segura. Os lanços, que serão rectos entre patins, terão a largura mínima de 80cm. Na sua construção utilizar-se-ão materiais resistentes ao desgaste e de fácil limpeza.

### 1.3.9 Segurança

Para garantir uma maior segurança às pessoas que usem as escadas, estas deverão ter degraus não escorregadios. Por este facto, os materiais usados nos cobrtores e nos focinhos dos degraus devem ser antiderrapantes. No interior e mesmo sem o risco de ser molhada, a parte superior dos degraus não deveria ser escorregadia; é o caso da madeira cuja superfície é geralmente lisa e onde a aplicação de produtos de lustração que melhoram o seu aspecto (ceras, vernizes, ...) aumentam o risco de deslize.

O uso de vernizes antiderrapantes é por isso o mais adequado. Frequentemente, a zona de passagem é recoberta por um revestimento não escorregadio, como um têxtil por exemplo, sob a condição de este ser solidamente amarrado. O metal ou a pedra podem ser igualmente escorregadios e devem ser escolhidos ou revestidos em consequência. Os degraus de escadas exteriores requerem uma atenção especial pois tornam-se propícios ao deslize quando sujeitos à chuva, à neve ou ao gelo.

## 1.4 CLASSIFICAÇÃO DAS ESCADAS

A classificação das escadas efectua-se habitualmente segundo a sua forma geométrica. Contudo não se pode esquecer que existem relações directas entre a forma, o número de voltas, a inclinação, a posição no edifício, o aspecto construtivo, o tipo de material utilizado na sua construção, entre outros. Deste modo a ordenação das escadas pode ser também realizada segundo as características acima mencionadas.

### 1.4.1 Forma das escadas

A forma das escadas é determinada essencialmente pela função que irá desempenhar, pela importância do edificio em causa, pelo material e tipo de construção seleccionados e por outro lado, pelas dimensões disponíveis e a altura a alcançar.

As formas existentes são muito diversificadas, podendo dividir-se em quatro grandes grupos: escadas rectas, com ou sem patamar, escadas em caracol, escadas de quarto de volta e escadas giratórias.

Algumas formas possuem significados especiais, sendo características de determinados locais. A escada de duas voltas é geralmente construída em edificios de habitação colectiva. Por sua vez a escada de caracol está reservada à ligação quase íntima entre dois espaços pertencentes à mesma unidade funcional, enquanto que a escada recta com três voltas, com patamar a meio, é característica de palácios ou edificios públicos representativos.

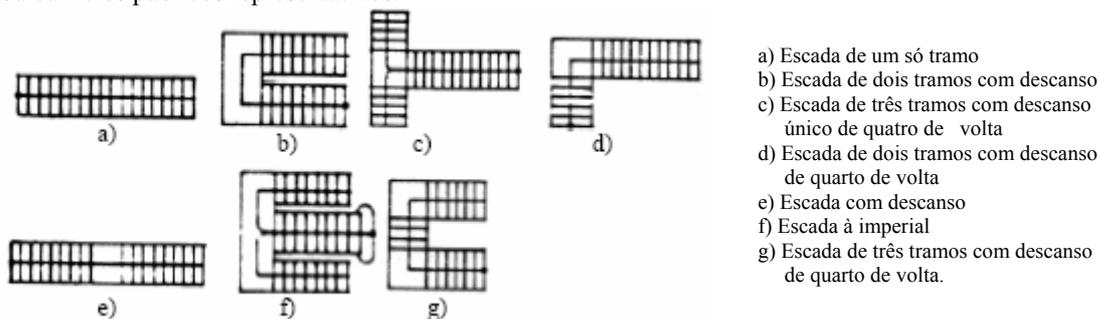
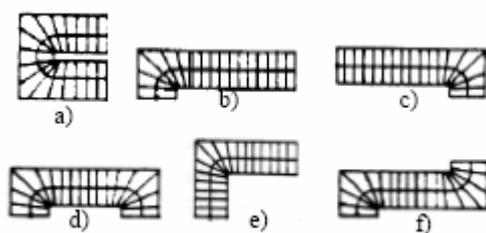
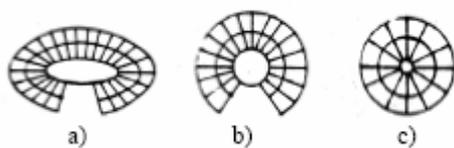


Figura 1.5 – Escadas rectas



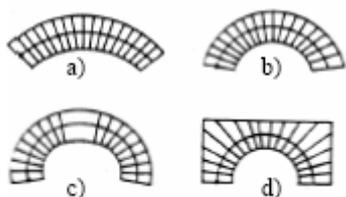
- a) Escada contínua de ida e volta
- b) Escada com arranque em quarto de volta
- c) Escada com saída em quarto de volta
- d) Escada com arranque e saída em quarto de volta
- e) Escada com dois tramos rectos ligados por um quarto de volta
- f) Escada com arranque e saída em quarto de volta e sem sentidos opostos

Figura I.6 – Escadas de quarto de volta



- a) Escada ovalada
- b) Escada com espigão
- c) Escada com olho

Figura I.7 – Escadas em caracol

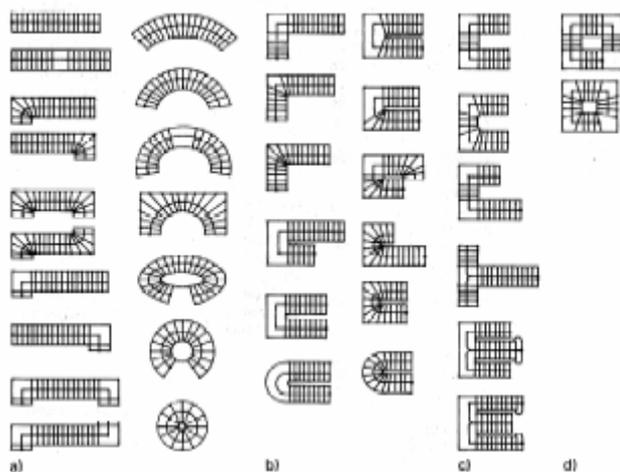


- a) Escada arqueada
- b) Escada em semi-circulo
- c) Escada curva com descanso
- d) Escada circular em caixa rectangular

Figura I.8 – Escadas giratórias

## 1.4.2 Número de voltas

Esta característica permite seleccionar rapidamente a forma geométrica que melhor se adapta às contrariedades dimensionais.



- a) Escadas com uma volta
- b) Escadas com duas voltas
- c) Escadas com três voltas
- d) Escadas com quatro voltas

Figura I.9– Tipologias de escadas

### 1.4.3 Posição no edifício

Conforme as escadas se encontrem incluídas no espaço de utilização do edifício — escada livre — ou cingidas numa caixa — escadas em caixa — a escada toma um significado particular.

A escada livre para além da função que desempenha, é um elemento de arquitectura importante no espaço no qual ela se insere.

Nesta classe podem ser inseridas escadas rectas, curvas e em caracol. Este tipo de escadas não liga mais que dois ou três níveis. A escada em caixa é mais utilizada nos edifícios de habitação colectiva ou nos edifícios administrativos. O isolamento deste tipo de escadas confere uma independência entre os níveis a ligar. Pode ser uma escada principal ou secundária, como no caso de ser uma escada de socorro, se o edifício estiver equipado com elevador. Os tipos de escadas mais correntes são as escadas rectas de duas voltas, com patamar.

Para além da escada livre ou em caixa, existe a escada de socorro exterior. Esta serve para a evacuação do edifício em caso de incêndio. Puramente funcional, este tipo de escadas devem ser constituídas por material resistente ao fogo. As escadas em caracol são desaconselhadas por razões de segurança.

Existem ainda outros tipos de escadas, as chamadas escadas especiais: escadas móveis ou fixas contra o muro, escadas desmontáveis, escadas retracteis, entre outras.

### 1.4.4 Inclinação

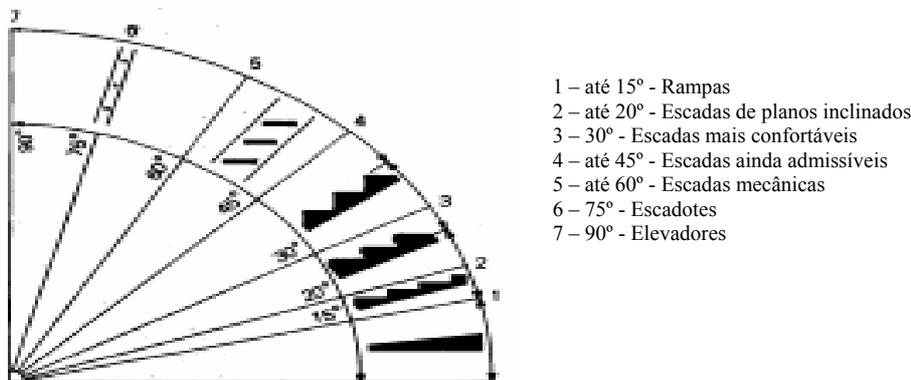


Figura I.10 – Tipologia recomendada em função da inclinação.

### 1.4.5 Escadas exteriores

Estas escadas apoiam-se geralmente sobre consolas anexas às paredes de construção ou então sobre fundações independentes da construção.

Os degraus destas escadas devem possuir uma inclinação exígua, para permitir um bom escoamento das águas.

Na sua construção os materiais utilizados são não geladiços, tais como a pedra ou o betão armado. Os revestimentos utilizados deverão ser mais resistentes que os de outras escadas.

### 1.4.6 Escadas interiores

Os materiais utilizados na sua construção são os mais diversos: madeira, betão armado, ferro ou pedra.

O revestimento dos degraus depende dos destinos dos locais onde são colocados, da importância da escada e de considerações financeiras.

## 1.4.7 Tipos de material

### 1.4.7.1 Escadas em madeira

Apesar de hoje em dia se utilizarem materiais novos, a madeira conserva a sua importância no que respeita à construção de escadas graças às suas numerosas possibilidades de emprego, à sua estrutura e às suas tonalidades, integrando facilmente a conveniência e o aspecto. A única restrição importante na sua utilização reside nas medidas de protecção contra incêndio no que concerne ao número de andares e ao destino do imóvel.

São numerosas as classes de madeira que são utilizadas, particularmente o Carvalho, Pinheiro, a Teca, a Nogueira, a Faia e madeiras exóticas. O seu período de duração poderá ser longo desde que sejam respeitadas algumas regras. Para locais húmidos são apropriados o Carvalho e o Pinheiro.

A madeira é um material que se adapta facilmente às cargas: assim, para escadas de largura até 1 m são suficientes tábuas de 4.5 a 5.5 cm de espessura.

O teor de humidade das madeiras constituintes das escadas deve ser tão próximo quanto possível da taxa de equilíbrio higroscópico que elas atingirão na obra.

#### 1.4.7.1.1 Escada à francesa

Para suportar os degraus, as vigas de suporte são talhadas segundo as principais variantes que se seguem:

- Vigas de suporte de 5 a 6 m de espessura talhados permitindo o encastramento de cerca de 2 cm dos degraus (samblagem através de parafusos com cerca de 10 mm de diâmetro);
- Vigas de suporte para encaixe parcial unicamente para os cobertores dos degraus (cavilhas duras introduzidas nos degraus através de chanfros apropriados);
- Vigas de suporte ranhuradas e talhadas;
- Caso as vigas de suporte ranhuradas não assegurem a resistência requerida, os degraus podem trespassar por cima da viga de suporte, apoiando-se na mesma.

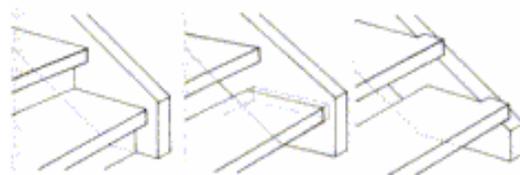


Figura I.11 - Escada à francesa

#### 1.4.7.1.2 Escada à inglesa

As vigas de suporte são recortadas para suportar os degraus.

Nesta categoria podem incluir-se as seguintes escadas:

- Sem espelho (a parte superior da viga é recortada e apenas a sua face inferior é tomada em consideração do ponto de vista de resistência);
- De viga de corte frontal, com degraus ligeiramente salientes;
- Com espelho menos saliente que o cobertor em relação à viga de suporte (espelhos com cerca de 3 cm e os cobertores com cerca de 5 cm de saliência);
- Em bancada (o cobertor e espelho em contraplacado são solidamente unidos entre si através de cavilhas e colagem e são de seguida fixas do mesmo modo à viga).



Figura I.12 - Escada à inglesa

### 1.4.7.1.3 Degraus apoiados sobre as vigas laterais e em consola

Deste estilo podem distinguir-se as seguintes variantes:

- Degraus apoiados sobre consolas em madeira cavilhada (degrau aparafusado pela parte inferior sobre a consola e degrau e consola cavilhada sobre a viga);
- Escada com vigas unidas por travessas (construção que pode ser utilizada com samblagem com pregos para escadas provisórias);
- Degraus apoiados em esquadros metálicos (ligação estável, sólida e eficaz entre degrau e viga);
- Escada com degraus em bloco (degraus e vigas lameladas unidas por sólidas cavilhas sendo este modo de construção apropriado para as grandes escadas).

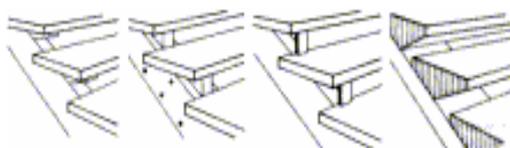


Figura I.13 - Degraus apoiados sobre vigas laterais e em consola

### 1.4.7.1.4 Degraus suspensos

O corrimão sobredimensionado, torna-se o elemento de suporte da escada.

Este procedimento permite a realização de escadas leves aliadas à economia.

Para um lanço recto é aconselhável fixar o corrimão acima do último degrau permitindo assim reduzir a carga. Os guarda-corpos garantem protecção e funcionam simultaneamente como tirantes. Entre numerosas variantes retêm-se as seguintes:

- Escada suspensa com guarda - corpos metálicos ( pilastra de secção considerável que suporta uma fiada de tubos em aço de 20 a 25 mm atravessando as degraus. Entre estes tubos poderão ser eventualmente coladas pranchas de forma a garantir maior segurança ).
- Escada com suspensão em madeira ( esta construção apresenta riscos – a fixação por cavilhas na parte superior a montante deve ser suficientemente profunda para não fendilhar sob a acção das cargas.

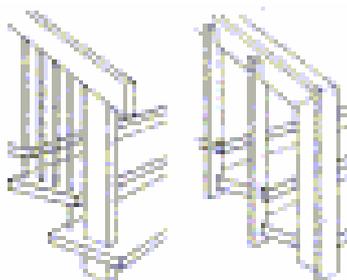


Figura I.14 - Degraus suspensos

### 1.4.7.1.5 Escada com espigão central

As novas técnicas de utilização da madeira, particularmente a lamelada, permitem realizações bastante audaciosas. Eis algumas variantes que se podem destacar:

- Escada com espigão central com patamares e espelhos contínuos em contraplacados (fixação por cavilhas sobre o espigão eventualmente de secção trapezoidal);
- Escada com espigão central com guarda - corpo a funcionar como suporte de toda a rampa (a carga actua sobre um degrau é transmitida pelos guarda-corpos à parte posterior do degrau inferior e daí ao espigão); secção trapezoidal dos degraus a nível funcional e estético; os guarda-corpos atravessam os degraus fixos por parafusos; um revestimento em PVC ou têxtil esconde as cabeças dos parafusos.

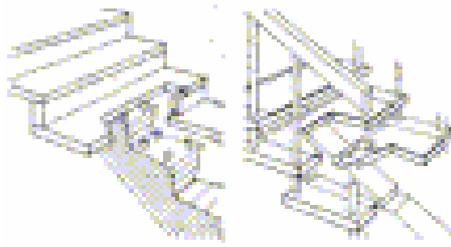


Figura I.15 - Escada com espigão central

#### 1.4.7.1.6 Escada de envergadura reduzida

Este tipo de escadas apenas se realiza quando o espaço é muito limitado e a passagem é pouco frequente.

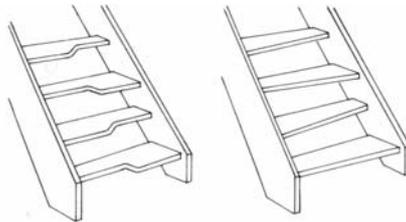


Figura I.16 - Escadas de envergadura reduzida

#### 1.4.7.1.7 Escadas em caracol

Com um efeito espectacular ou discreto, esta categoria compreende diferentes variantes das quais:

- Escada helicoidal, sem núcleo central (cobertor e espelho em contraplacado solidarizados);
- Escada com fuste tubular em aço (degrau fixo sobre o tubo por um cavilha de 6 a 10 mm de diâmetro);
- Escada com fuste e consolas em madeira (cobertor e espelho cavilhados e fixos em entalhes do fuste).

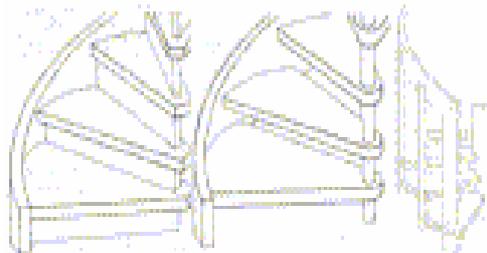


Figura I.17 - Escada em caracol

#### 1.4.7.1.8 Escada escamoteável

Esta escada é empregue para permitir o acesso a níveis não habitáveis como os sótãos ou quando o local não é apropriado em planta e em elevação para realizar uma escada confortável. Tal como as escadas de envergadura reduzida este tipo de escada não é autorizada para dar acesso a espaços de habitação ou de trabalho.

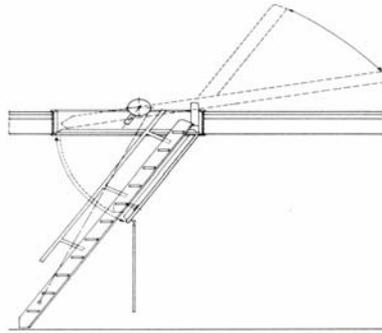


Figura I.18 - Escada escamoteável

### 1.4.7.2 Escadas em betão armado

Actualmente, as escadas em betão armado gozam de uma notável preferência na construção de edifícios sejam eles públicos ou privados, devido à sua segurança em caso de incêndio e à sua facilidade de adaptação às mais variadas formas.

Como com os outros materiais as escadas em betão armado podem ser em viga à francesa, com cremalheira à inglesa de um só ou dos dois lados ou ainda com cremalheira central.

A principal característica das escadas em betão armado é a lajeta de esteira. Esta pode ser feita num único bloco apresentando um perfil lateral em degraus ou pode ser recta suportando degraus independentes. A face inferior da lajeta pode ser plana ou curva (nas escadas helicoidais) e a lajeta propriamente dita pode ser ampla ou recortada (degraus em asas de avião).

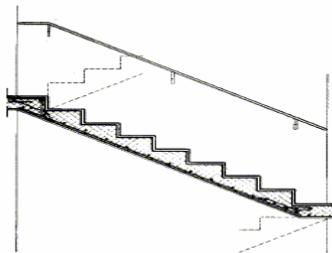


Figura I.19 - Escada com laje e degraus em monobloco

As escadas em quarto de volta são geralmente monoblocos com lajeta ampla e compreendem, num só lanço, degraus rectos, degraus radicais, degraus compensados e, eventualmente patamares. Igualmente em monoblocos são feitas as escadas de lanços rectos cuja lajeta pode ser ampla ou recortada. Por sua vez, as escadas helicoidais são realizadas quer em monoblocos ou por vários blocos, quer degrau a degrau através de degraus pré-fabricados.



Figura I.20 - Escada com lajeta simples e degraus pré-fabricados.

A principal vantagem de uma escada pré-fabricada é a possibilidade de reutilização da cofragem permitindo obter uma boa qualidade de execução associada a uma vantajosa redução de custos. Enquanto que para uma escada recta a cofragem é relativamente simples, para uma escada compensada ela é já mais

delicada. Para estes casos é recomendável o uso de tábuas finas com 1cm de espessura pois estas conseguem adaptar-se mais facilmente às formas pretendidas.

As escadas em betão armado podem ser com ou sem espelho e, por sua vez, estes podem ser direitos ou ligeiramente inclinados. A parte inferior dos degraus sem espelho realizados em consola é geralmente prismática ou troncular de forma a associar o aspecto à resistência do material.

Existem numerosos tipos de escadas de betão armado: com lajeta simples, com um ou dois patamares, com lanços rectos adjacentes, em quarto de volta ou helicoidais.

As de lajeta simples são frequentemente encontradas em caves, apoiando-se no topo sobre a parede e em baixo sobre uma camada de betão grosso. São armadas quer longitudinal quer transversalmente (com uma armadura de repartição).

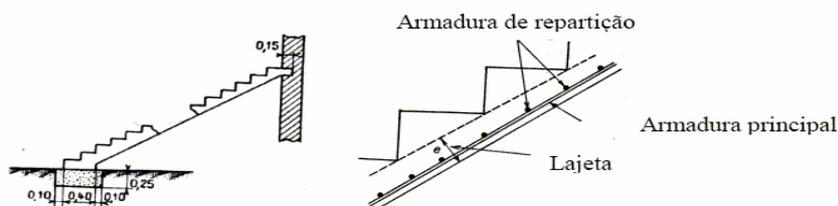


Figura I.21 - Escada com lajeta simples e respectiva armadura

Para as lajes com patamar é necessário tomar uma precaução especial no que concerne à disposição da armadura. Na zona de intersecção de um lanço com um patamar as armaduras longitudinais e horizontais devem ser distintas pois, caso contrário, a tracção a que estão sujeitas daria origem a uma força que as puxaria para baixo.

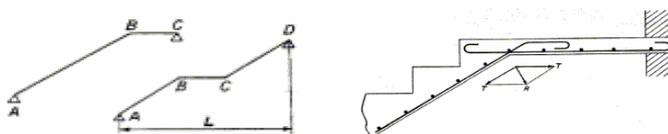


Figura I.22 – Esquema estrutural de escada com patamar na parte superior ou intermédio

Tal já não é de recear quando o patamar se encontra na zona inferior pois a força encontra-se equilibrada.

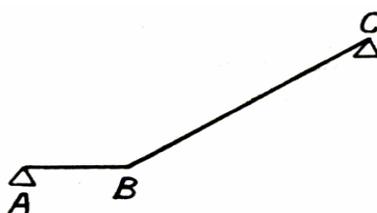


Figura I.23 – Esquema estrutural de escada com patamar na parte interior.

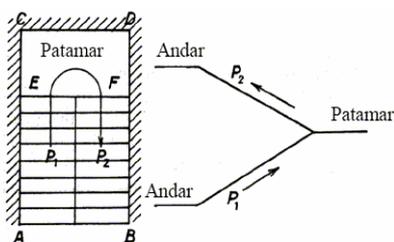


Figura I.24 – Esquema estrutural de escada de dois lanços com patamar intermédio.

Esta escada é composta por duas lajetas com patamar intermédio. Estes sistemas construtivos são muito variados consoante as condições de apoio das lajes e do patamar. Em qualquer dos casos, as lajetas apoiam-se sobre as lajes de andar (com apoio simples ou encastramento parcial) segundo a linha AB (ver figura) através de vigas ou paredes. Podem eventualmente existir apoios segundo AC, BD e CD.

Um aspecto particular a ter em atenção é a junção lajetas / patamar, na qual pode eventualmente existir uma viga. A aresta EF deve ser contínua obrigando a que o patamar ganhe uma espessura considerável. Em edifícios de habitação é frequente obter-se  $e' \approx 2e$  (ver figura).

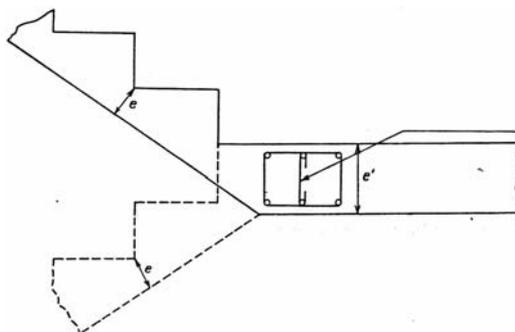


Figura I.25 - Junção de dois lanços com um patamar intermédio.

### 1.4.7.3 Escadas de pedra natural e artificial

Este tipo de escadas, construídas com um dos primeiros materiais de construção é citado somente por referência, pois não são muito utilizadas actualmente. Os numerosos exemplos que existem apresentam qualidades excepcionais, tanto no plano formal como no que diz respeito ao traçado e corte de pedras.

De uma maneira geral as escadas de pedra natural, assim como as de pedra artificial foram abandonadas em favor do betão armado.

A sua utilização é limitada, dependendo das capacidades da pedra, pois a sua resistência a esforços de flexão não é muito elevada.

Este material possui uma boa resistência ao fogo, evidentemente maior que a da madeira e do metal. As pedras utilizadas devem resistir ao esmagamento e à deterioração por atrito. As pedras naturais mais utilizadas são o granito, o grés e o calcário. As pedras artificiais são constituídas por uma mistura de saibro e areia, seleccionadas em função da sua finalidade, e cimento.

Os guarda-corpos usados nestas escadas podem ser fixados de três diferentes formas:

1. Sobre o degrau - é uma solução simples, mas conduz a uma diminuição da largura útil do degrau e não facilita a limpeza.
2. No exterior do degrau - é um bom sistema, liberta toda a largura do degrau sem dificultar o utilizador nem perturbar a limpeza.
4. Sob o degrau - é uma solução elegante proporcionando uma luminosidade considerável entre os lanços da escada.

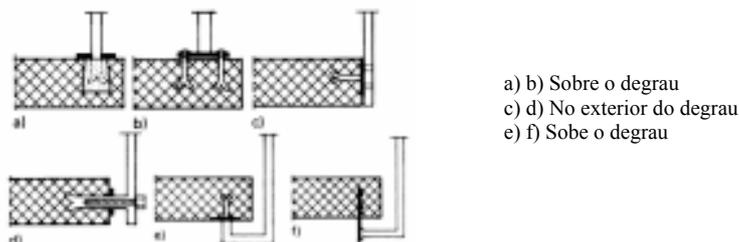


Figura I.26 - Fixação dos guarda-copos em escadas de pedra

### 1.4.7.4 Escadas de ferro

As escadas metálicas constroem-se frequentemente em edifícios industriais, mas também se utilizam em locais comerciais e edifícios de habitação.

Este material permite a realização de escadas de todos os tipos.

Relativamente a outros materiais, este apresenta algumas vantagens. Este tipo de escadas podem desmontar-se facilmente e sem dispendir muito tempo, podendo ser montadas noutra local. São escadas incombustíveis, sólidas e resistentes, admitindo fortes sobrecargas. A construção de escadas curvas é mais

fácil quando efectuada com metal, uma vez que o ferro se curva quer a frio quer a quente, permitindo obter as mais diversificadas formas.

O desempenho destas escadas na decoração é tão eficaz como as de outros materiais, podendo obter ainda um aspecto de ligeireza e elegância, proporcionando um embelezamento ao local onde se encontra.

A aplicação de ferro nas escadas pode fazer-se de várias formas, podem ser degraus encastrados nas paredes, podem ser focinhos dos degraus da alvenaria ou madeira, entre outros.

Entre os metais utilizados, são estes os que mais se destacam:

- O aço sob a forma de perfis ou chapa.
- A fundição sob a forma de elementos moldados
- O aço inoxidável que se integra em certas decorações pelas suas qualidades de resistência ou higiene, permitindo linhas ligeiras de grande porte.
- O alumínio sob a forma de elementos moldados, perfis ou chapas, muito apreciados pela sua ligeireza e pela gama de decorações possíveis.
- O latão e o cobre que possibilitam um ambiente quente e agradável e associam-se bem ao mármore e à madeira.

Os guarda-corpos das escadas metálicas são constituídos quase sempre por balaustradas metálicas de formas e concepções variadas. O corrimão é geralmente de ferro. As balaustradas podem ser placas de chapas perfuradas, de metal desdobrado, de redes de arame e de painel de matéria sintética. A sua colocação em obra varia consoante as escadas sejam monoblocos ou formadas por elementos. As primeiras são manobradas com auxílio de uma grua, enquanto que as escadas formadas por elementos são unidas por soldadura ou rebitagem.