

Manual de  
Geometria  
Descritiva

**António Galrinho**

## FICHA TÉCNICA

Título

Manual de Geometria Descritiva

Autor

António Galrinho

Grafismo

Do autor

Edição

2ª - 2012

# APRESENTAÇÃO

Este livro apresenta uma compilação dos conteúdos fundamentais da Geometria Descritiva. A organização de cada capítulo tem em conta os graus de dificuldade das matérias, sendo estas apresentadas e sequenciadas de modo a facilitar a aprendizagem.

Capítulos:

1. PONTO E SEGMENTO DE RETA
2. RETA
3. PLANO
4. MÉTODOS AUXILIARES
5. INTERSEÇÕES
6. FIGURAS PLANAS
7. SÓLIDOS I
8. SÓLIDOS II
9. PARALELISMOS
10. PERPENDICULARIDADES
11. DISTÂNCIAS
12. ÂNGULOS
13. SOMBRAS I
14. SOMBRAS II

No final de cada capítulo são propostos exercícios a ele relativos.

## O que é a Geometria Descritiva?

A Geometria Descritiva é um sistema de projeções que utiliza figuras geométricas, tendo por objetivo treinar o raciocínio lógico e a visualização mental. Na prática, o que se pretende com esta disciplina é passar as figuras geométricas do espaço para representação bidimensionais.

Nesta disciplina não se efetuam operações aritméticas para se resolver os exercícios; estes resolvem-se através de traçados com base na lógica geométrica. As medidas utilizadas servem apenas para colocar os dados dum enunciado; a partir desse momento tudo se resolve com operações de traçado.

Não é necessário nem há conveniência em recorrer, de forma sistemática, a modelos tridimensionais nem a programas informáticos que ponham em evidência a tridimensionalidade das figuras e do espaço. As vantagens que daí advêm, em termos pedagógicos, são mínimas e pontuais. O mais importante é levar o aluno a desenvolver a capacidade de visão espacial na ausência desses modelos e ante a presença dos traçados bidimensionais.

Esta disciplina necessita de um estudo regular e continuado, que não consiste apenas em ler os textos e ver as imagens, mas também na realização frequente de exercícios, pois só através deles se esclarecem devidamente muitas dúvidas e se consolidam os conhecimentos. Não se deve esquecer que, além das situações gerais, existem, em todas as matérias, situações particulares, devendo ambas merecer a devida atenção.

O treino que a Geometria Descritiva proporciona é uma ferramenta importante para o estudo doutros métodos de representação, como as Axonometrias, a Perspetiva Cónica ou o a Múltipla Projeção Ortogonal (sistema de alçados, cortes, etc.).

## Convenções e traçados

Na Geometria Descritiva as figuras geométricas são descritas com nomes, da seguinte maneira:

### Pontos

Letras maiúsculas do alfabeto latino, acrescentando 1, 2 ou 3, conforme se trate da projeção horizontal, frontal ou lateral de um ponto, respetivamente. Por exemplo  $A_1$ ,  $A_2$  e  $A_3$ .

### Retas

Letras minúsculas do alfabeto latino, acrescentando 1, 2 e 3, nas projeções horizontal, frontal e lateral de uma reta, respetivamente. Por exemplo,  $r_1$ ,  $r_2$  e  $r_3$ , são as projecções da recta  $r$ .

### Segmentos de reta

Indicam-se com os nomes dos seus extremos entre parêntesis retos. Por exemplo, o segmento de reta  $[AB]$  terá como projeções horizontal e frontal os segmentos  $[A_1B_1]$  e  $[A_2B_2]$ , indicando-se no traçado das projecções apenas os extremos  $A_1$ ,  $B_1$ ,  $A_2$  e  $B_2$ .

### Polígonos

Indicam-se com os nomes dos vértices entre parêntesis reto: triângulo  $[PQR]$ , pentágono  $[ABCDE]$ , por exemplo. Nas projeções indicam-se apenas os nomes dos vértices:  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $Q_1$ ,  $Q_2$ , etc.

### Circunferências

Indicam-se com uma letra minúscula entre parêntesis reto. Por exemplo, a base  $[b]$ , a circunferência  $[c]$  e a directriz  $[d]$  terão como projecções horizontais e frontais  $[c_1]$  e  $[c_2]$ ,  $[b_1]$  e  $[b_2]$ ,  $[d_1]$  e  $[d_2]$ . Estas indicações encontram-se em desuso no traçado.

### Planos

Letras minúsculas do alfabeto grego, precedendo os nomes dos seus traços por h e f. Por exemplo,  $ha$  e  $fa$  são, respectivamente, os traços horizontal e frontal do plano  $\alpha$ .

### Ângulos

Letras minúsculas do alfabeto grego. As indicações  $\alpha^\circ$  e  $\beta^\circ$  designam-se por ângulo  $\alpha$ , ângulo  $\beta$ . Num enunciado,  $ae$  e  $ad$  indicam que os ângulos têm abertura para a esquerda ou para a direita.

### Sólidos

Letras maiúsculas do alfabeto grego. Estas designações aplicam-se apenas nos enunciados.

### Letras gregas (mais utilizadas)

Minúsculas:  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\delta$ ,  $\pi$ ,  $\theta$ ,  $\omega$ ,  $\nu$ ,  $\varphi$ ,  $\rho$ ,  $\sigma$ ,  $\psi$ ... (alfa, beta, delta, pi, teta, ómega, niu, fi, ró, sigma, psi...)

Maiúsculas:  $\Delta$ ,  $\Omega$ ,  $\Sigma$ ,  $\Theta$ ,  $\Pi$ ... (delta, ómega, sigma, teta, pi, ...)

São utilizados alguns tipos de linhas e símbolos, devendo ser tidos em conta cuidados com os traçados e com os materiais, da maneira como se indica:

### Linhas

Estes tipos de linhas são válidos para retas e para curvas. Nos traçados, efetuados a lápis ou lapiseira, cada aluno define as suas espessuras, de modo a que se distingam bem umas das outras.

- Linhas finas: para linhas de chamada e traçados auxiliares;
- Linhas médias: para representar os elementos dados num enunciado;
- Linhas grossas: para representar a solução dum exercício;
- Linhas a traço interrompido, utilizadas em invisibilidades (sobretudo nos capítulos relativos a Sombras e a Sólidos), a traço médio ou grosso;

### Símbolos

Alguns destes símbolos são utilizados apenas nos traçados, outros em legendas, outros em ambos.

- ≡ Coincidente: indica que duas figuras são coincidentes, ocupando o mesmo lugar no espaço;
- // Paralelo: indica que duas figuras são paralelas entre si;
- ⊥ Perpendicular: indica que duas figuras são perpendiculares entre si;
- ∟ Oblíquo: indica que duas figuras são oblíquas entre si;
- ⊂ Pertence: indica que uma figura pertence a outra, ou seja, está contida nela;
- ⊥ Perpendicular: coloca-se no cruzamento de duas retas para salientar que são perpendiculares;
- = Igual: indica que, dentro dum mesmo traçado, duas medidas (distâncias ou ângulos) são iguais; quando é necessário indicar mais medidas iguais podem utilizar-se os sinais – e ≡, entre outros.

### Traçados

Devem ser tidos em conta alguns cuidados na sua execução:

- Colocar as letras próximas dos elementos geométricos que estas designam;
- Colocar as letras na posição de leitura da folha, não devendo ficar inclinadas;
- Utilizar letras de tamanho médio e claramente legíveis;
- Não colocar letras sobre os traçados, se tal não for possível colocá-las sobre linhas finas;
- Quando se apagar traçados fazê-lo com eficácia;
- Apresentar as folhas limpas e os traçados rigorosos.

### Materiais

Para realizar traçados sobre papel, sugerem-se os seguintes materiais, limpos e em bom estado:

- Aristo: esquadro com transferidor e linhas de referência integradas, que permitem marcar ângulo e traçar paralelas e perpendiculares;
- Compasso: não deve ter folgas e as suas pontas devem estar ao mesmo nível, com a mina afiada;
- Lápis ou lapiseira: de dureza média e bem afiado (desnecessário se se tratar de minas finas);
- Borracha: de preferência branca e macia;
- Papel: de baixa textura, de formato A<sub>4</sub> e com cerca de 80g para exercícios comuns, de formato A<sub>3</sub> e com cerca de 120g para testes e exercícios de maiores dimensões.