Introdução à Geometria Descritiva — Resumo

10.º Ano | Geometria Descritiva | 2 páginas

Resumo: objeto, finalidade e vocação da Geometria Descritiva · ponto, reta e plano no espaço e as suas posições relativas · elementos e tipos de projeção · sistemas diédrico e triédrico, vantagens, inconvenientes e correspondência biunívoca.

1. Objeto, finalidade e vocação da Geometria Descritiva

- **Objeto:** estuda as formas dos objetos e a sua representação gráfica — o problema central é trasladar figuras do espaço (3D) para o papel (2D) sem perder informação.
- **Finalidade:** obter representações rigorosas e não ambíguas, de modo que a partir do desenho se possa reconstruir o objeto e determinar a sua posição exata no espaço.
- **Vocação:** ciência gráfica e prática, base do desenho técnico e de aplicações como a leitura de plantas e peças em engenharia e arquitetura.
- **Princípio de trabalho:** tudo se resolve por **projeção** — projetar pontos, retas e planos sobre planos de projeção e rebatê-los para os dispor num único plano desenhável.

2. Ponto, reta e plano no espaço — posições relativas

- **Elementos:** ponto, reta e plano são os elementos fundamentais do espaço; dois pontos determinam uma reta e três pontos não alinhados determinam um plano.
- **Complanares:** elementos pertencentes a um mesmo plano; **não complanares:** sem plano comum — por exemplo, duas retas enviesadas, que não se cortam nem são paralelas.
- **Paralelismo:** retas paralelas estão sempre contidas num mesmo plano (são sempre complanares); um plano paralelo a outro não o corta.
- **Perpendicularidade / ortogonalidade:** uma reta é perpendicular a um plano quando forma 90° com qualquer reta do plano que passe pelo pé da perpendicular; dois planos são perpendiculares quando o diedro que formam é reto (90°).

3. Ponto e reta próprios e impróprios — direção e orientação

- **Ponto próprio:** ponto comum ao espaço (ponto finito); **ponto impróprio:** ponto no infinito que representa a **direção** de uma reta — todos os pontos de uma direção se projetam no mesmo ponto impróprio.
- **Reta própria:** reta determinada por dois pontos próprios; **reta imprópria:** a que passa pelo ponto impróprio da direção, ou seja, a própria direção no infinito.
- **Direção:** fica fixada pelo ponto impróprio — retas paralelas têm a mesma direção e, por isso, o mesmo ponto impróprio.
- **Orientação:** indica o **sentido de percurso** ao longo da reta; a mesma reta pode ser percorrida nos dois sentidos opostos.

4. Elementos da projeção e tipos de projeção

- **Elementos da projeção: centro** de projeção (O) · **projetante** (reta que liga O ao ponto a projetar) · **superfície** de projeção (o plano) · **projeção** (interseção da projetante com a superfície).
- **Projeção central (cónica):** todas as projetantes convergem num centro próprio O — é a base da visão humana e da fotografia; a imagem deforma-se com a distância.
- **Projeção paralela (cilíndrica):** projetantes paralelas entre si — mantém as proporções dos elementos paralelos ao plano; é a usada no desenho técnico.
- **Clínogonal:** projetantes oblíquas ao plano de projeção. **Ortogonal:** projetantes perpendiculares ao plano — é o caso do sistema diédrico.

© 2026 Estudantices

5. Sistemas de representação — projeção única, n projeções e rebatimento

- **Projeção única:** uma só projeção não fixa a posição do ponto no espaço — perde-se a terceira dimensão e não há correspondência biunívoca.
- **n projeções:** com n planos de projeção o objeto fica definido sem ambiguidade (n coordenadas); as projeções guardam toda a informação.
- **Rebatimento:** para desenhar num único plano, rebate-se cada plano desnecessário — rebatem-se **n − 1 planos**, alinhando-os sem perda de informação.

6. Sistema diédrico e sistema triédrico

- **Diédrico:** dois planos de projeção ortogonais — plano horizontal (**1**) e plano frontal (**2**) — que dividem o espaço em quatro **diedros**; a aresta comum é a **linha de terra** (eixo x) e os **planos bissetores** dividem cada diedro ao meio, a 45° dos dois planos.
- **Triédrico:** três planos mutuamente perpendiculares — **xy** (horizontal), **zx** (frontal) e **yz** (lateral) — que formam um **triedro trirretângulo**; as coordenadas do ponto são **abcissa**, **afastamento** (ou ordenada) e **cota**.

Critério	Sistema diédrico	Sistema triédrico
N.º de projeções	2 — projeção horizontal (') e frontal ('')	3 — sobre os planos xy, zx e yz
Planos de projeção	2 ortogonais (planos 1 e 2), 4 diedros	3 mutuamente perpendiculares (xy, zx, yz), 8 triedros
Rebatimento	1 plano rebatido (n − 1 = 1) em torno da linha de terra	2 planos rebatidos (n − 1 = 2)
Coordenadas	abcissa, afastamento e cota, lidas nas duas projeções	abcissa, afastamento/ordenada e cota, lidas nos eixos
Usos	desenho técnico; verdadeira grandeza das figuras paralelas aos planos	posição imediata do ponto no espaço, quando se quer ler as três coordenadas

7. Vantagens, inconvenientes e intermutabilidade

- **Diédrica — vantagem:** construção simples e dá a verdadeira grandeza das figuras paralelas aos planos de projeção.
- **Diédrica — inconveniente:** não dá visão perspetiva do objeto e exige duas projeções para o definir.
- **Triédrica — vantagem:** as três coordenadas lêem-se diretamente e a posição do ponto no espaço é imediata.
- **Triédrica — inconveniente:** exige mais planos de projeção e mais construções.
- **Intermutabilidade:** pode passar-se de um sistema ao outro sem perda de informação — o ponto mantém abcissa, afastamento e cota nos dois sistemas.

8. Correspondência biunívoca do ponto

- Cada ponto do espaço corresponde a um único conjunto de projeções e cada conjunto de projeções corresponde a um único ponto — a **biunivocidade** é o que torna a representação exata.
- Na prática diédrica, A' e A'' estão alinhadas na mesma **projetante perpendicular à linha de terra** e partilham a abcissa: é esse alinhamento que permite reconstruir o ponto a partir do desenho.
- n projeções + rebatimento de n − 1 planos = todas as coordenadas num único plano, sem ambiguidade.

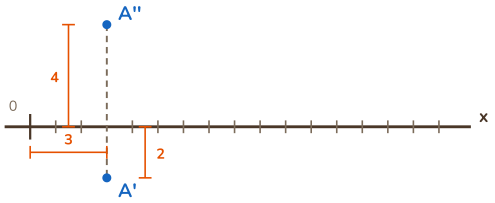


Fig. 1 — O ponto A(3, 2, 4) no sistema diédrico (1.º diedro): A' e A'' ficam alinhadas na projetante perpendicular à linha de terra — abcissa 3, afastamento 2 e cota 4.

9. Pontos-chave

> **Para não esquecer:** a GD estuda as formas e a sua representação gráfica por projeção · ponto impróprio = direção; orientação = sentido de percurso · projeção = centro + projetante + superfície + projeção; central (cónica) e paralela (cilíndrica — clinogonal ou ortogonal) · n projeções exigem o rebatimento de n − 1 planos · diédrica: 2 planos, 4 diedros, linha de terra, bissetores · triédrica: planos xy/zx/yz, triedro trirretângulo, abcissa-afastamento-cota · intermutabilidade e correspondência biunívoca garantem a exatidão.

© 2026 Estudantices