

### Aprendizagens Essenciais

#### 1. INTRODUÇÃO À GEOMETRIA DESCRITIVA

O/A aluno/a deve ficar capaz de:

Relembrar noções essenciais de Geometria no Espaço:

o Ponto

o Reta

- Posição relativa de duas retas:

complanares (paralelas ou concorrentes)

não complanares (enviesadas).

o Plano

- Posição relativa de retas e de planos:

reta pertencente a um plano

reta paralela a um plano

reta concorrente com um plano

planos paralelos

planos concorrentes.

- Perpendicularidade de retas e de planos:

retas perpendiculares

retas ortogonais

reta perpendicular a um plano, planos perpendiculares.

• Identificar o objeto, finalidade e vocação particular da Geometria Descritiva no estudo exato das formas dos objetos e de distinguir estes da sua representação gráfica.

• Distinguir os conceitos de ponto próprio e impróprio e de reta própria e imprópria e de os associar, respetivamente, aos conceitos de direção e de orientação.

• Identificar os elementos caracterizadores de uma projeção (centro de projeção, projetante, superfície de projeção, projeção).

• Inferir os tipos de projeção e o modo como interferem na projeção de um mesmo objeto:

- central ou cónica,

- paralela ou cilíndrica (clinogonal/ortogonal).

• Identificar a função e vocação particular de cada um dos sistemas de representação a partir de descrições gráficas de um mesmo objeto:

- pelo tipo de projeção

- pelo número de projeções utilizada

- pelas operações efetuadas na passagem do tri para o bidimensional:

Projeção única /  $n$  projeções e rebatimento de  $n-1$  planos de projeção.

• Identificar os planos que organizam o espaço no sistema de representação diédrica, respetivas retas de interseção, semi-espacos e coordenadas ortogonais:

o Representação diédrica:

- diedros de projeção

- planos de projeção: plano horizontal (plano 1), plano frontal (plano 2)

- eixo  $x$  ou aresta dos diedros (Linha de Terra)

- planos bissetores dos diedros

- plano de referência das abcissas.

• Identificar os planos que organizam o espaço no sistema de representação triédrica, respetivas retas de interseção (eixos coordenados), semi-espacos e coordenadas ortogonais:

o Representação triédrica:

- triedros triângulos de projeção

- planos de projeção: plano horizontal  $xy$  (plano 1), plano frontal  $zx$  (plano 2), plano de perfil  $yz$  (plano 3)

- eixos de coordenadas ortogonais:  $x$ ,  $y$ ,  $z$

- coordenadas ortogonais: abcissa ou largura; ordenada/afastamento ou profundidade; cota ou altura.

• Reconhecer vantagens e inconvenientes dos sistemas de representação diédrica e triédrica e sua intermutabilidade.

• Identificar o modo como o ponto é representado nos sistemas de representação diédrica e triédrica e inferir a sua localização no espaço e correspondência biunívoca.

#### 2. REPRESENTAÇÃO DIÉDRICA

O/A aluno/a deve ficar capaz de:

### 2.1. Ponto

- Representar o ponto pelas suas projeções e relacioná-las com a localização do ponto no espaço.
- Diferenciar as coordenadas e as projeções de pontos situados nos diferentes diedros, planos de projeção e planos bissetores, assim como de pontos situados na mesma projetante.

### 2.2. Segmento de reta /2.3. Reta

- Representar o segmento de reta pelas suas projeções, e delas inferir a posição do segmento de reta no espaço, bem como eventuais relações de verdadeira grandeza entre este e a(s) sua(s) projeção(ões):

o Segmento de reta perpendicular a um plano de projeção:

- vertical
- de topo

o Segmento de reta paralelo aos dois planos de projeção:

- fronto-horizontal

o Segmento de reta paralelo a um dos planos de projeção:

- horizontal (de nível)
- frontal (de frente)

o Segmento de reta oblíquo aos dois planos de projeção:

- de perfil (paralelo ao plano de referência das abcissas)
- passante (concorrente com o eixo x)
- passante de perfil
- oblíquo.

- Representar segmentos de reta paralelos a um ou a dois planos de projeção, definidos por um ponto e pelo seu comprimento.

- Representar a reta pelas suas projeções e qualquer ponto que lhe pertença (incluindo os traços nos planos de projeção e nos planos bissetores), ou reta que se relacione com a reta inicial.

- Desta representação, inferir tanto as relações destes elementos entre si, como a posição da reta no espaço:

o Reta perpendicular a um dos planos de projeção:

- vertical
- de topo

o Reta paralela aos dois planos de projeção:

- fronto-horizontal

o Reta paralela a um dos planos de projeção:

- horizontal (de nível)
- frontal (de frente)

o Reta oblíqua aos dois planos de projeção:

- de perfil (paralela ao plano de referência das abcissas)
- passante (concorrente com o eixo x)
- passante de perfil
- oblíqua.

- Distinguir retas projetantes de retas não projetantes.

- Representar retas concorrentes e retas paralelas.

- Distinguir retas complanares de retas não complanares.

## 2. REPRESENTAÇÃO DIÉDRICA

O/A aluno/a deve ficar capaz de:

### 2.4. Figuras planas I

Relembrar construções elementares de geometria plana.

- Representar polígonos e círculos horizontais, frontais ou de perfil e identificar o plano de projeção em que se projetam em verdadeira grandeza.

## 2. REPRESENTAÇÃO DIÉDRICA

O/A aluno/a deve ficar capaz de:

### 2.5. Plano

Representar o plano pelos elementos que o definem:

o 3 pontos não colineares

o uma reta e um ponto exterior

o duas retas paralelas

o duas retas concorrentes (incluindo os traços nos planos de projeção).

- Representar qualquer ponto ou reta contidos no plano e, desta representação, deduzir não apenas as condições de pertença entre pontos, retas e plano, mas também a posição do plano no espaço:

o Plano paralelo a um dos planos de projeção:

- horizontal (de nível)
- frontal (de frente)
- o Plano perpendicular a um dos planos de projeção:
  - vertical
  - de topo
- o Plano perpendicular aos dois planos de projeção:
  - de perfil (paralelo ao plano de referência das abcissas)
- o Plano oblíquo aos dois planos de projeção:
  - de rampa (paralelo ao eixo x)
  - passante (contém o eixo x)
  - oblíquo (oblíquo ao eixo x).
- Distinguir planos projetantes de planos não-projetantes
- Representar as retas notáveis do plano (horizontais, frontais, de maior declive, de maior inclinação) relacionando-as entre si.

## 2. REPRESENTAÇÃO DIÉDRICA

O/A aluno/a deve ficar capaz de:

### 2.6. Intersecções (Reta/Plano e Plano/Plano)

- Determinar a interseção de uma reta com um plano (definido ou não pelos seus traços), recorrendo, nos casos que o justifiquem, ao método geral da interseção de uma reta com um plano:
  - o Interseção de uma reta com um plano projetante
  - o Interseção de uma reta com um plano não projetante.
- Determinar a interseção de um plano com os planos bissetores.
- Determinar a interseção de quaisquer dois planos (definidos ou não pelos seus traços), recorrendo, nos casos que o justifiquem, ao método geral da interseção de planos:
  - o Interseção de dois planos projetantes
  - o Interseção de um plano projetante com um plano não projetante
  - o Interseção de dois planos não projetantes.
- Determinar a interseção de quaisquer três planos, recorrendo, nos casos que o justifiquem, ao método geral da interseção de planos.

## 2. REPRESENTAÇÃO DIÉDRICA

O/A aluno/a deve ficar capaz de:

### 2.7. Paralelismo e Perpendicularidade entre retas e planos

- Relembrar noções essenciais de Geometria no Espaço sobre paralelismo entre retas e planos:
  - o Paralelismo de retas e de planos:
    - retas paralelas
    - reta paralela a um plano
    - planos paralelos
- Relembrar noções essenciais de Geometria no Espaço sobre perpendicularidade entre retas e planos:
  - o Perpendicularidade de retas e de planos:
    - retas perpendiculares
    - retas ortogonais
    - reta perpendicular a um plano
    - planos perpendiculares.
- Representar uma reta paralela a um plano.
- Representar uma reta perpendicular a um plano.

## 2. REPRESENTAÇÃO DIÉDRICA

O/A aluno/a deve ficar capaz de:

### 2.8. Sólidos I

- Relembrar noções essenciais de Geometria no Espaço sobre Superfícies e Sólidos:
  - o Superfícies: generalidades, geratriz e diretriz (exemplos: superfícies plana, piramidal, cônica, prismática, cilíndrica, esférica, entre outras).
  - o Sólidos: generalidades, poliedros e não-poliedros (exemplos: pirâmides, prismas, cones, cilindros, esfera, entre outros).
- Representar pirâmides (retas ou oblíquas) de base regular e cones (retos ou oblíquos) de base circular, situada num plano horizontal, frontal ou de perfil.
- Representar prismas (retos ou oblíquos) de bases regulares e cilindros (retos ou oblíquos) de bases circulares, situadas

em planos horizontais, frontais ou de perfil.

- Representar paralelepípedos retângulos com faces situadas em planos horizontais, frontais e/ou de perfil.
- Representar a esfera e as suas circunferências máximas horizontal, frontal e de perfil.
- Representar pontos e linhas contidos nas arestas, faces ou superfícies dos sólidos em estudo.

## **2. REPRESENTAÇÃO DIÉDRICA**

O/A aluno/a deve ficar capaz de:

### 2.9. Métodos Geométricos Auxiliares I:

Mudança de Diedros de Projeção /Rotações

• Aplicar métodos geométricos auxiliares para determinar a verdadeira grandeza das relações métricas entre elementos geométricos contidos num plano de perfil, vertical ou de topo, designadamente:

o Mudança de diedros de projeção (casos que impliquem apenas uma mudança) para transformar as projeções:

- de um ponto
- de uma reta
- dos elementos definidores de um plano.

• Rotações (casos que impliquem apenas uma rotação) para proceder:

- o à rotação de um ponto
- o à rotação de uma reta
- o à rotação de um plano projetante
- o ao rebatimento de planos de perfil
- o ao rebatimento de planos verticais
- o ao rebatimento de planos de topo.

• Compreender espacialmente cada um dos métodos auxiliares em estudo e reconhecer as suas características e aptidões, selecionando o mais adequado, de acordo com o objetivo pretendido.

• Identificar o eixo de rotação ou charneira do rebatimento como eixo de afinidade, por aplicação do teorema de Desargues.

## **2. REPRESENTAÇÃO DIÉDRICA**

O/A aluno/a deve ficar capaz de:

### 2.10. Figuras planas II

- Representar polígonos e círculos contidos em planos de perfil.
- Representar polígonos e círculos contidos em planos verticais.
- Representar polígonos e círculos contidos em planos de topo.

## **2. REPRESENTAÇÃO DIÉDRICA**

O/A aluno/a deve ficar capaz de:

### 2.11. Sólidos II

- Representar pirâmides retas e prismas retos, de base(s) regular(es), situada(s) em plano(s) vertical(ais) ou de topo.
- Representar paralelepípedos retângulos com face(s) situada(s) em plano(s) vertical(ais) ou de topo.

Calendarização	Domínios	Tempos letivos (50min)
1º Período	<p><b>1. INTRODUÇÃO À GEOMETRIA DESCRITIVA</b></p> <p>1.1. Geometria Descritiva</p> <p>1.2. Tipos de projeção</p> <p>1.3. Sistemas de representação</p> <p>1.4. Introdução ao estudo dos sistemas de representação triédrica e diédrica</p> <p><b>2. REPRESENTAÇÃO DIÉDRICA</b></p> <p>2.1. Ponto</p> <p>2.2. Segmento de reta</p> <p>2.3. Reta</p> <p>2.4. Figuras planas I</p> <p>2.5. Plano</p>	
2º Período	<p>2.6. Intersecções (Reta/Plano e Plano/Plano)</p> <p>2.7. Paralelismo e Perpendicularidade entre retas e planos</p> <p>2.8. Sólidos I</p> <p>2.9. Métodos Geométricos Auxiliares I: Mudança de Diedros de Projeção Rebatimentos</p>	
3º Período	<p>2.10. Figuras planas II</p> <p>2.11. Sólidos II</p>	