

# GEOMETRIA DESCRITIVA B

11.º ANO **CURSOS ARTÍSTICOS ESPECIALIZADOS**

---

# GEOMETRIA DESCRITIVA B

## 11.º ANO CURSOS ARTÍSTICOS ESPECIALIZADOS

### INTRODUÇÃO

A Geometria Descritiva B (11.º ano), como disciplina de opção bianual (11.º e 12.º anos de escolaridade) da componente de formação científica do Curso Artístico Especializado de Comunicação Audiovisual, visa garantir um campo de competências essenciais no âmbito da representação espacial. Enquanto disciplina de iniciação à Geometria Descritiva, tem por referência documentos curriculares homólogos, embora ajustados ao modelo e à carga horária do Curso de Comunicação Audiovisual.

As Aprendizagens Essenciais (AE) da disciplina iniciam-se com uma abordagem à geometria no espaço antes do estudo dos sistemas de representação diédrico e axonométrico. Estes dois sistemas de representação são considerados como basilares para o desenvolvimento da inteligência espacial dos alunos, que se traduz numa série de competências permansivas, que são necessárias à perceção e visualização espaciais, à orientação e rotação mentais e a todas as relações inerentes às questões de espaço. A aprendizagem destes dois sistemas, alicerçada num conjunto de competências específicas da disciplina, procura, de alguma forma, proporcionar aos alunos hipóteses de reflexão e de questionamento crítico da realidade, articulando as diferentes áreas de competências do *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* (PA), que envolvem a avaliação cuidada e a seleção de informação pertinente, a formulação de hipóteses e a tomada de decisões sustentadas por processos de investigação que estimulam o desenvolvimento de novas ideias e soluções.

Ao longo da exploração das diferentes aprendizagens, deve ser privilegiada uma abordagem de situações contextualizadas que estabeleçam, na medida do possível, uma ligação com a realidade dos alunos, e em que as diferentes aprendizagens possam ser exploradas, sempre que possível, de forma colaborativa, com disciplinas conceptualmente próximas, no sentido de

privilegiar uma perspetiva multidisciplinar em articulação preferencial (embora não limitada) às disciplinas da componente de formação técnica artística.

Com vista a um melhor desenvolvimento da disciplina, considera-se fundamental atribuir uma ênfase particular ao desenvolvimento de atividades de índole formativa, que proporcionem o aprofundamento das competências cognitivas e espaciais dos alunos através da metodologia de resolução de problemas, no sentido de os alunos se tornarem gradualmente capazes de desenvolverem as áreas de competências previstas no PA, em articulação com as seguintes finalidades da disciplina:

- perceção dos espaços, das formas visuais e das suas posições relativas (B, C, D, H, I, J);
- visualização mental e de representação gráfica de formas reais ou imaginadas (B, C, D, F, H, I);
- interpretação de representações descritivas de formas (B, C, D, F, H, I, J);
- comunicação através de representações descritivas (B, C, D, E, F, I, J);
- utilização do vocabulário específico da Geometria Descritiva (A, B, C, D, F, I);
- formulação e resolução de problemas e capacidade criativa (A, B, C, D, I, J);
- autoexigência de rigor e espírito crítico (D, F, I);
- realização pessoal, por forma a adquirir autonomia de procedimentos e de raciocínio, espírito de solidariedade, entreaajuda e cooperação (D, E, F).

A sequência de aprendizagens apresentada é apenas uma referência, correspondendo à que se julga ser mais conveniente, embora tal não obste a que cada professor faça a sua gestão de modo diverso, em função do contexto grupo-turma, da sua experiência e das opções curriculares da escola.

# GEOMETRIA DESCRITIVA B

## 11.º ANO

### ÁREAS DE COMPETÊNCIAS DO PERFIL DOS ALUNOS

Linguagens e textos <b>(A)</b>	Informação e comunicação <b>(B)</b>	Raciocínio e resolução de problemas <b>(C)</b>	Pensamento crítico e pensamento criativo <b>(D)</b>	Relacionamento interpessoal <b>(E)</b>
Desenvolvimento pessoal e autonomia <b>(F)</b>	Bem-estar, saúde e ambiente <b>(G)</b>	Sensibilidade estética e artística <b>(H)</b>	Saber científico, técnico e tecnológico <b>(I)</b>	Consciência e domínio do corpo <b>(J)</b>

### OPERACIONALIZAÇÃO DAS APRENDIZAGENS ESSENCIAIS (AE)

#### Conceitos-chave | Ideias-chave

Geometria no espaço | Posições relativas entre elementos geométricos | Conceito de projeção e de tipos de projeção | Sistemas de representação | Sistema de representação diédrica | Sistema de representação triédrica

Ponto | Segmento de reta | Reta | Figuras planas horizontais | Figuras planas frontais | Figuras planas de perfil | Plano | Pontos contidos num plano | Retas contidas num plano | Interseção de uma reta com um plano | Interseção de dois planos

ORGANIZADOR	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ser capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS (Exemplos de ações a desenvolver)	DESCRITORES DO PERFIL DOS ALUNOS
INTRODUÇÃO À GEOMETRIA DESCRITIVA  Geometria Descritiva  Tipos de projeção  Sistemas de representação	<p>Reconhecer noções essenciais de geometria no espaço:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>ponto</li><li>reta</li></ul> <p>- posição relativa de duas retas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>complanares (paralelas ou concorrentes)</li><li>não complanares (enviesadas)</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>plano</li></ul> <p>- posição relativa de retas e de planos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>reta pertencente a um plano</li><li>reta paralela a um plano</li><li>reta concorrente com um plano</li><li>planos paralelos</li><li>planos concorrentes</li></ul> <p>- perpendicularidade de retas e de planos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>retas perpendiculares</li><li>retas ortogonais</li><li>reta perpendicular a um plano</li><li>planos perpendiculares.</li></ul> <p>Identificar os elementos caracterizadores de uma projeção (centro de projeção, projetante, superfície de projeção, projeção).</p> <p>Inferir os tipos de projeção e o modo como interferem na projeção de um mesmo objeto:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>central ou cônica</li><li>paralela ou cilíndrica (clinogonal/ ortogonal).</li></ul> <p>Identificar a função e vocação particular de cada um dos sistemas de representação a partir de descrições gráficas de um mesmo objeto por:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>tipo de projeção</li><li>número de projeções utilizadas</li></ul>	<p>Promover estratégias que requeiram/induzam por parte do aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a análise de figuras/imagens procurando analogias entre as formas representadas e os elementos geométricos estudados;</li><li>o estudo das situações que lhe sejam próximas e através das quais se explore a articulação dos conceitos lecionados, nomeadamente:<ul style="list-style-type: none"><li>percebendo através de varetas ou materiais semelhantes as relações entre duas retas no espaço;</li><li>utilizando modelos de sólidos geométricos para exemplificar as relações de uma reta com um plano;</li></ul></li><li>a identificação dos elementos de um sistema através da projeção da sombra de um objeto na parede;</li><li>o reconhecimento de cada um dos sistemas de representação (suas características e aptidões) com base em exemplos de descrições gráficas de objetos;</li><li>a compreensão espacial de situações/problemas, recorrendo a modelos tridimensionais (espaço da sala de aula, objetos de uso quotidiano, modelos de sólidos geométricos, entre outros);</li><li>a noção de ponto próprio e impróprio;</li><li>a discussão dos conceitos ou factos, numa perspetiva disciplinar e interdisciplinar, promovendo a aplicação destes conhecimentos a projetos desenvolvidos em parceria com outras disciplinas (nomeadamente na área das tecnologias da informação e comunicação, ou em disciplinas com aprendizagens similares ou conceptualmente próximas).</li></ul>	<p>Indagador Investigador (C, D, F, H, I) Sistematizador Organizador (A, B, C, D, F, H, I, J) Questionador (D, F, I) Comunicador (B, E, F, H, I, J) Participativo Colaborador (B, C, D, E, F, J)</p>

ORGANIZADOR	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ser capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS (Exemplos de ações a desenvolver)	DESCRIPTORES DO PERFIL DOS ALUNOS
	<ul style="list-style-type: none"> <li>operações efetuadas na passagem do tri para o bidimensional:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- projeção única</li> <li>- <math>n</math> projeções e rebatimento de <math>n-1</math> planos de projeção;</li> </ul> </li> </ul>		
<p>INTRODUÇÃO À GEOMETRIA DESCRITIVA</p> <p>Introdução ao estudo dos sistemas de representação diédrica e triédrica</p>	<p>Identificar os planos que organizam o espaço no sistema de representação diédrica, respetivas retas de interseção, semi-espacos e coordenadas ortogonais:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>representação diédrica:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- diedros de projeção</li> <li>- planos de projeção: plano horizontal (plano 1), plano frontal (plano 2)</li> <li>- eixo <math>x</math> ou aresta dos diedros (Linha de Terra)</li> <li>- planos bissetores dos diedros</li> <li>- plano de referência das abcissas.</li> </ul> </li> </ul> <p>Diferenciar os planos que organizam o espaço no sistema de representação triédrica, respetivas retas de interseção (eixos coordenados), semi-espacos e coordenadas ortogonais:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>representação triédrica:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- triedros trirretângulos de projeção</li> <li>- planos de projeção: plano horizontal <math>xy</math> (plano 1), plano frontal <math>zx</math> (plano 2), plano de perfil <math>yz</math> (plano 3)</li> <li>- eixos de coordenadas ortogonais: <math>x</math>, <math>y</math>, <math>z</math></li> <li>- coordenadas ortogonais: abcissa ou largura; ordenada/afastamento ou profundidade; cota ou altura.</li> </ul> </li> </ul> <p>Reconhecer vantagens e inconvenientes dos sistemas de representação diédrica e triédrica e sua intermutabilidade.</p> <p>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.</p>	<p>Promover estratégias que requeiram/induzam por parte do aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a análise de um modelo em cartão de um paralelepípedo retângulo para reconhecer a existência dos diedros e triedros;</li> <li>o reconhecimento da relação que se pode estabelecer entre o espaço da sala de aula e de salas contíguas com os diedros e triedros de projeção;</li> <li>a construção de modelos tridimensionais dos planos de projeção;</li> <li>a participação crítica e autónoma em atividades que envolvam a metodologia de resolução de problemas;</li> <li>a elaboração de um portefólio com representações gráficas que ilustrem os sistemas de representação abordados em aula.</li> </ul>	<p>Indagador Investigador (C, D, F, H, I)</p> <p>Sistematizador Organizador (A, B, C, D, F, H, I, J)</p> <p>Questionador (D, F, I)</p> <p>Comunicador (B, E, F, H, I, J)</p> <p>Participativo Colaborador (B, C, D, E, F, J)</p>

ORGANIZADOR	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ser capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS (Exemplos de ações a desenvolver)	DESCRIPTORES DO PERFIL DOS ALUNOS
<p>REPRESENTAÇÃO DIÉDRICA</p> <p>Ponto</p>	<p>Representar o ponto pelas suas projeções e relacioná-las com a localização do ponto no espaço.</p> <p>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.</p>	<p>Promover estratégias que impliquem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a utilização de modelos tridimensionais (espaço da sala de aula, objetos de uso quotidiano, modelos de sólidos geométricos, entre outros) para mobilizar as noções sobre a localização do ponto no espaço e respetivas coordenadas;</li> <li>a utilização de um modelo tridimensional para determinar as projeções ortogonais de um ponto.</li> </ul> <p>Promover estratégias que requeiram:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a compreensão através de um modelo tridimensional do rebatimento de um dos planos de projeção sobre o outro;</li> <li>a participação crítica e autónoma em atividades que envolvam a metodologia de resolução de problemas, tendo por base possíveis localizações do ponto no espaço.</li> </ul>	<p>Sistematizador   Organizador (A, B, C, D, F, H, I, J)</p> <p>Questionador (D, F, I)</p> <p>Comunicador (B, E, F, H, I, J)</p> <p>Participativo   Colaborador (B, C, D, E, F, J)</p> <p>Responsável   Autónomo (B, C, D, E, F)</p>
<p>REPRESENTAÇÃO DIÉDRICA</p> <p>Segmento de reta</p>	<p>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):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>segmento de reta perpendicular a um plano de projeção: <ul style="list-style-type: none"> <li>- vertical</li> <li>- de topo</li> </ul> </li> <li>segmento de reta paralelo aos dois planos de projeção: <ul style="list-style-type: none"> <li>- fronto-horizontal</li> </ul> </li> <li>segmento de reta paralelo a um dos planos de projeção: <ul style="list-style-type: none"> <li>- horizontal (de nível)</li> <li>- frontal (de frente)</li> </ul> </li> <li>segmento de reta oblíquo aos dois planos de projeção: <ul style="list-style-type: none"> <li>- de perfil (paralelo ao plano de referência das abcissas)</li> <li>- passante (concorrente com o eixo x)</li> <li>- passante de perfil</li> <li>- oblíquo.</li> </ul> </li> </ul> <p>Determinar segmentos de reta paralelos a um ou a dois planos de projeção, definidos por um ponto e pelo seu comprimento.</p>	<p>Promover estratégias que requeiram:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a noção da localização de um segmento e as suas posições relativas recorrendo a modelos tridimensionais (espaço da sala de aula, objetos de uso quotidiano, modelos de sólidos geométricos, entre outros);</li> <li>a perceção, com recurso a um modelo tridimensional dos planos de projeção, em que situações um segmento de reta se projeta em verdadeira grandeza associando cada uma das situações com a designação da posição do segmento de reta;</li> <li>a verbalização do raciocínio adotado na resolução dos problemas propostos, utilizando o vocabulário específico da disciplina;</li> <li>a discussão de conceitos ou factos, numa perspetiva disciplinar e interdisciplinar, permitindo a sua aplicação a projetos desenvolvidos em parceria com outras disciplinas (na área das tecnologias da informação e comunicação, ou em disciplinas com aprendizagens similares ou conceptualmente próximas, entre outras).</li> </ul>	<p>Indagador   Investigador (C, D, F, H, I)</p> <p>Sistematizador   Organizador (A, B, C, D, F, H, I, J)</p> <p>Questionador (D, F, I)</p> <p>Comunicador (B, E, F, H, I, J)</p> <p>Participativo   Colaborador (B, C, D, E, F, J)</p> <p>Responsável   Autónomo (B, C, D, E, F)</p>



ORGANIZADOR	<b>AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES</b> O aluno deve ser capaz de:	<b>AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS</b> (Exemplos de ações a desenvolver)	<b>DESCRIPTORIOS DO PERFIL DOS ALUNOS</b>
<b>REPRESENTAÇÃO DIÉDRICA</b>  Reta	<p>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.</p> <p>Desta representação, inferir tanto as relações destes elementos entre si, como a posição da reta no espaço:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• reta perpendicular a um dos planos de projeção:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- vertical</li> <li>- de topo</li> </ul> </li> <li>• reta paralela aos dois planos de projeção:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- fronto-horizontal</li> </ul> </li> <li>• reta paralela a um dos planos de projeção:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- horizontal (de nível)</li> <li>- frontal (de frente)</li> </ul> </li> <li>• reta oblíqua aos dois planos de projeção:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- de perfil (paralela ao plano de referência das abcissas)</li> <li>- passante (concorrente com o eixo x)</li> <li>- passante de perfil</li> <li>- oblíqua.</li> </ul> </li> </ul> <p>Distinguir retas projetantes de retas não projetantes.</p> <p>Distinguir e representar retas concorrentes e retas paralelas.</p> <p>Distinguir retas coplanares de retas não coplanares.</p>	<p>Promover estratégias que requeiram:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• a noção das localizações e posições da reta no espaço recorrendo a modelos tridimensionais (espaço da sala de aula, objetos de uso quotidiano, modelos de sólidos geométricos, entre outros);</li> <li>• a perceção, através de um modelo tridimensional, da posição relativa de um ponto e uma reta, permitindo a aquisição do conhecimento necessário para a sua representação em é pura;</li> <li>• a localização dos pontos notáveis de uma reta, através de um modelo tridimensional, cruzando a observação de modo a permitir estabelecer a relação entre o modelo e a sua representação em é pura;</li> <li>• a verbalização do raciocínio adotado na resolução dos problemas propostos, utilizando o vocabulário específico da disciplina;</li> <li>• a discussão de conceitos ou factos numa perspetiva disciplinar e interdisciplinar, permitindo a sua aplicação a projetos desenvolvidos em parceria com outras disciplinas (na área das tecnologias da informação e comunicação, ou em disciplinas com aprendizagens similares ou conceptualmente próximas, entre outras).</li> </ul>	<p>Indagador  Investigador (C, D, F, H, I)          Sistematizador  Organizador (A, B, C, D, F, H, I, J)          Comunicador (B, E, F, H, I, J)          Autoavaliador (A, B, C, D, F, H, I)          Participativo  Colaborador (B, C, D, E, F, J)          Responsável  Autónimo (B, C, D, E, F)</p>
<b>REPRESENTAÇÃO DIÉDRICA</b>  Figuras planas I	<p>Identificar construções elementares de geometria plana.</p> <p>Representar polígonos e círculos horizontais, frontais ou de perfil e identificar o plano de projeção em que se projetam em verdadeira grandeza.</p>	<p>Promover estratégias que envolvam:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• o entendimento da representação de figuras planas e as suas posições no espaço, através de modelos tridimensionais;</li> <li>• a verbalização do raciocínio adotado na resolução dos problemas propostos, utilizando o vocabulário específico da disciplina;</li> <li>• a participação na discussão e análise de situações que lhe sejam próximas, através das quais se explore o estudo de figuras planas e as suas posições no espaço;</li> <li>• a utilização de ferramentas digitais disponíveis, no sentido de</li> </ul>	<p>Conhecedor  Sabedor  Culto  Informado (A, B, D, I)          Indagador  Investigador (C, D, F, H, I)          Sistematizador  Organizador (A, B, C, D, F, H, I, J)          Comunicador (B, E, F, H, I, J)          Crítico  Analítico (B, C, D, I)</p>

ORGANIZADOR	<b>AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES</b> O aluno deve ser capaz de:	<b>AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS</b> (Exemplos de ações a desenvolver)	<b>DESCRIPTORIOS DO PERFIL DOS ALUNOS</b>
		<p>facilitar a compreensão e visualização de determinados conhecimentos (<i>3dsMax, AutoCAD, Blender, Cinema4D, GeoGebra, Poly, Rhinoceros/Grasshopper, SketchUp, SolidWorks, Stella 4D, The Geometer's Sketchpad</i>, entre outros);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>as situações onde estes conhecimentos (figuras planas) possam ser aplicados, proporcionando eventuais oportunidades de exploração colaborativa dos mesmos por outras disciplinas;</li> <li>a participação crítica e autónoma em atividades que envolvam a metodologia de resolução de problemas.</li> </ul>	<p>Autoavaliador (A, B, C, D, F, H, I) Participativo   Colaborador (B, C, D, E, F, J) Responsável   Autónomo (B, C, D, E, F) Criativo (B, C, D)</p>
<b>REPRESENTAÇÃO DIÉDRICA</b>  Plano	<p>Representar o plano pelos elementos que o definem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>três pontos não colineares</li> <li>uma reta e um ponto exterior</li> <li>duas retas paralelas</li> <li>duas retas concorrentes (incluindo os traços nos planos de projeção).</li> </ul> <p>Determinar 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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>plano paralelo a um dos planos de projeção:             <ul style="list-style-type: none"> <li>horizontal (de nível)</li> <li>frontal (de frente)</li> </ul> </li> <li>plano perpendicular a um dos planos de projeção:             <ul style="list-style-type: none"> <li>vertical</li> <li>de topo</li> </ul> </li> <li>plano perpendicular aos dois planos de projeção:             <ul style="list-style-type: none"> <li>de perfil (paralelo ao plano de referência das abcissas)</li> </ul> </li> <li>plano oblíquo aos dois planos de projeção:             <ul style="list-style-type: none"> <li>de rampa (paralelo ao eixo x)</li> <li>passante (contém o eixo x)</li> <li>oblíquo (oblíquo ao eixo x).</li> </ul> </li> </ul> <p>Distinguir planos projetantes de planos não-projetantes.</p>	<p>Promover estratégias que requeiram por parte do aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a visualização do plano e dos elementos que lhe pertencem com o recurso a modelos tridimensionais (reais e/ou virtuais);</li> <li>a construção de modelos sobre os planos com a configuração de um triângulo acutângulo, de um triângulo obtusângulo, e de um retângulo;</li> <li>a exploração de modelos sobre os planos de projeção e os modelos dos planos para demonstrar as posições do plano e respetivas intersecções com os planos de projeção;</li> <li>a identificação das situações de incidência (ponto e reta pertencentes a um plano) recorrendo aos modelos tridimensionais;</li> <li>a verbalização do raciocínio adotado na resolução dos problemas propostos, utilizando o vocabulário específico da disciplina;</li> <li>a participação em momentos de discussão e análise de situações que lhe sejam próximas, através das quais se explore a identificação dos diferentes elementos que podem pertencer a um plano;</li> <li>a utilização de ferramentas digitais disponíveis, no sentido de facilitar a compressão e visualização de determinados conhecimentos (<i>3dsMax, AutoCAD, Blender, Cinema4D, GeoGebra, Poly, Rhinoceros/Grasshopper, SketchUp, SolidWorks, Stella 4D, The Geometer's Sketchpad</i>, entre outros);</li> <li>o envolvimento em situações onde estes conhecimentos possam ser aplicados, proporcionando eventuais oportunidades de exploração colaborativa dos mesmos conhecimentos numa perspetiva interdisciplinar.</li> </ul>	<p>Conhecedor   Sabedor   Culto   Informado (A, B, D, I) Indagador   Investigador (C, D, F, H, I) Sistematizador   Organizador (A, B, C, D, F, H, I, J) Comunicador (B, E, F, H, I, J) Crítico   Analítico (B, C, D, I) Autoavaliador (A, B, C, D, F, H, I) Participativo   Colaborador (B, C, D, E, F, J) Responsável   Autónomo (B, C, D, E, F) Criativo (B, C, D)</p>



ORGANIZADOR	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ser capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS (Exemplos de ações a desenvolver)	DESCRIPTORES DO PERFIL DOS ALUNOS
	Distinguir e representar a direção das retas horizontais e das retas frontais de um plano.		
<b>REPRESENTAÇÃO DIÉDRICA</b>  Interseções (reta/plano e plano/plano)	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• interseção de uma reta com um plano projetante</li> <li>• interseção de uma reta com um plano não projetante.</li> </ul> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• interseção de dois planos projetantes</li> <li>• interseção de um plano projetante com um plano não projetante</li> <li>• interseção de dois planos não projetantes.</li> </ul>	<p>Proporcionar ao aluno diferentes oportunidades para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• a compreensão do raciocínio necessário para a interseção entre dois planos e para a interseção entre uma reta e um plano;</li> <li>• a verbalização do raciocínio adotado na resolução dos problemas propostos, utilizando o vocabulário específico da disciplina;</li> <li>• a discussão e análise de situações que lhe sejam próximas, nomeadamente os cantos da sala, e a interseção entre as suas paredes ou entre uma vareta (ou outro material semelhante) e a parede da sala;</li> <li>• o confronto de ideias e perspetivas distintas sobre a abordagem de um dado problema ou forma de o resolver;</li> <li>• a utilização de ferramentas digitais disponíveis, no sentido de facilitar a compressão e visualização de determinados conhecimentos (<i>3dsMax, AutoCAD, Blender, Cinema4D, GeoGebra, Poly, Rhinoceros/Grasshopper, SketchUp, SolidWorks, Stella 4D, The Geometer's Sketchpad</i>, entre outros);</li> <li>• a participação em situações onde estes conhecimentos possam ser aplicados, proporcionando eventuais oportunidades de exploração colaborativa dos mesmos numa perspetiva interdisciplinar;</li> <li>• a intervenção crítica e autónoma, bem como a capacidade de comunicação, em atividades que envolvam a metodologia de resolução de problemas.</li> </ul>	Conhecedor   Sabedor   Culto   Informado (A, B, D, I) Indagador   Investigador (C, D, F, H, I) Sistematizador   Organizador (A, B, C, D, F, H, I, J) Comunicador (B, E, F, H, I, J) Crítico   Analítico (B, C, D, I) Autoavaliador (A, B, C, D, F, H, I) Participativo   Colaborador (B, C, D, E, F, J) Responsável   Autónomo (B, C, D, E, F) Criativo (B, C, D)

## **AVALIAÇÃO**

### **(Sugestões)**

A operacionalização da avaliação formativa e sumativa faz-se através de procedimentos, técnicas e instrumentos, como os que a seguir se exemplificam:

- grelhas de observação direta para avaliar as ações durante a realização dos trabalhos ou exercícios;
- grelhas de observação de atitudes ao nível da verificação do produto resultante da construção de modelos sobre interseções ou construção de diferentes elementos, nomeadamente com intervenções no recinto escolar;
- grelhas de registo de parâmetros a avaliar na construção, com base num guião orientador, de um portefólio;
- grelhas de observação de parâmetros para avaliar as intervenções orais (em contexto de aula ou na apresentação dos trabalhos realizados);
- grelhas de observação de parâmetros para avaliar a execução e exposição de modelos com base em desenhos realizados em sala de aula;
- fichas de autoavaliação sobre os trabalhos (individuais ou de grupo) realizados nas atividades desenvolvidas em aula, ou dela decorrente, que traduzam o processo de aprendizagem dos alunos;
- fichas de avaliação escritas e exercícios de aplicação.