

<p><b>Ano Letivo: 2021-2022</b>  <b>Ano de Escolaridade: 10º</b>  <b>Tempos Letivos (50 min.): 6 por semana</b></p>	<p><b>DEPARTAMENTO DE Expressões e Tecnologias</b>  <b>SECÇÃO DE Artes Visuais</b>  <b>Disciplina: Geometria Descritiva A</b></p>	<p><b>Curso Científico Humanístico de Ciências e Tecnologias e de Artes Visuais</b>  <b>Portaria n.º</b>  <b>Ciclo de Formação Ensino Secundário</b></p>
---	---	--

**Racional da disciplina:** Áreas, temas e conceitos nucleares por disciplina curricular; Número de módulos/unidades didáticas que integram a disciplina - módulos base, módulos opcionais ou de extensão e módulos transversais (Portaria n.º235-A/2018, art.º 9, n.ºs 1, 2 e 3); Projetos integrados, reforçando a solidez do conhecimento e a dimensão prática e experimental das aprendizagens.

A disciplina de Geometria Descritiva proporciona, de uma forma muito própria, o desenvolvimento da inteligência espacial dos alunos, contribuindo para as diferentes áreas de competências do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PA). É através do seu contributo para a literacia científica e artística que a disciplina de Geometria Descritiva proporciona não só o desenvolvimento da inteligência espacial dos alunos, mas também dos seus processos de análise e questionamento crítico da realidade, articulando as diferentes áreas de competências do 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. A procura por estas soluções pode assumir formas inovadoras e geradoras de dinâmicas de trabalho colaborativo potenciadoras de articulações várias com disciplinas que desenvolvem competências semelhantes, como é o caso da Matemática e do Desenho A, entre outras. Não sendo a única disciplina a contribuir para o desenvolvimento da inteligência espacial dos alunos, a Geometria Descritiva A, pela sua especificidade, proporciona o desenvolvimento de competências permansivas necessárias à perceção e visualização espaciais, à orientação e rotação mentais e a todas as relações inerentes às questões de espaço através do Bloco "Introdução à Geometria Descritiva" e, sobretudo, dos Blocos "Representação Diédrica" e "Representação Axonométrica."

Deverá ser atribuída uma ênfase particular ao desenvolvimento de atividades de índole formativa que proporcionem o aprofundamento de competências cognitivas e espaciais dos alunos através da metodologia de resolução de problemas, no sentido de gradualmente desenvolverem as áreas de competências prevista no PA, visando ainda as finalidades da disciplina: - perceção dos espaços, das formas visuais e das suas posições relativas; - visualização mental e representação gráfica de formas reais ou imaginadas; - interpretação de representações descritivas de formas; - comunicação através de representações descritivas; - utilização, com propriedade, do vocabulário específico da geometria descritiva; - formulação e resolução de problemas, espírito crítico e capacidade criativa; - gradual autoexigência de rigor e espírito crítico; - realização pessoal, por forma a adquirir autonomia de procedimentos e de raciocínio, espírito de solidariedade, entajuda e cooperação.

**Unidades Didáticas: 1. Introdução à Geometria Descritiva 2. Representação Diédrica e Triédrica**

DOMÍNIOS/TEMAS das AE	CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES das AE e dos <i>Perfis Profissionais</i> (estes em EFP)	DINÂMICAS PEDAGÓGICAS, COM VISTA À OPERACIONALIZAÇÃO do <i>Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória</i> , das <i>Aprendizagens Essenciais</i> das disciplinas, da <i>Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania</i> e dos <i>Perfis Profissionais</i> (estes em EFP) - (vd. <i>PAE 21 23 ESHM</i> )	ÁREAS DE COMPETÊNCIAS DO PASEO A TRABALHAR (RETIRAR AS QUE NÃO SÃO EXPLÍCITAMENTE TRABALHADAS NA DISCIPLINA)
<p><b>1º Período:</b>  <b>Domínios:</b>                      - Apropriação/Reflexão                      - Conceito e Procedimentos                      - Raciocínio e Resolução de Problemas  <b>Temas:</b></p>		<p><b>Proporcionar ao aluno diferentes oportunidades para:</b>                      - Confrontar ideias e perspetivas distintas sobre a abordagem de um dado problema ou maneira de o resolver.                      - Descrever, oralmente e/ou por escrito, o raciocínio seguido para a resolução de um determinado problema.                      - Formular problemas a partir de situações abordadas em aula, criando enunciados de situações/problema de sua autoria, que constituam desafios</p>	<p>Linguagens e Textos                      Informação e Comunicação                      Raciocínio e resolução de problemas                      Pensamento crítico e pensamento criativo                      Relacionamento interpessoal</p>

DOMÍNIOS/TEMAS das AE	CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES das AE e dos <i>Perfis Profissionais</i> (estes em EFP)	<b>DINÂMICAS PEDAGÓGICAS, COM VISTA À OPERACIONALIZAÇÃO do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, das Aprendizagens Essenciais das disciplinas, da Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania e dos Perfis Profissionais (estes em EFP) - (vd. PAE 21 23 ESHM)</b>	<b>ÁREAS DE COMPETÊNCIAS DO PASEO A TRABALHAR</b> (RETIRAR AS QUE NÃO SÃO EXPLÍCITAMENTE TRABALHADAS NA DISCIPLINA)
<p>1. INTRODUÇÃO À GEOMETRIA DESCRITIVA 2. REPRESENTAÇÃO DIÉDRICA E TRIÉDRICA 1.1. Geometria Descritiva</p> <p>1.2. Tipos de projecção 1.3. Sistemas de representação</p>	<p>Relembrar noções essenciais de Geometria no Espaço:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ponto</li> <li>- Reta - Posição relativa de duas retas: complanares (paralelas ou concorrentes) e não complanares (enviesadas).</li> <li>- Plano e posição relativa de retas e de planos: <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> </li> <li>- Perpendicularidade de retas e de planos: <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> </li> <li>- 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.</li> <li>- 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.</li> <li>- Identificar os elementos caracterizadores de uma projecção (centro de projecção, projetante, superfície de projecção, projecção).</li> <li>- Inferir os tipos de projecção e o modo como interferem na projecção de um mesmo objeto: <ul style="list-style-type: none"> <li>- central ou cónica</li> <li>- paralela ou cilíndrica (clinogonal / ortogonal)</li> </ul> </li> <li>- Identificar a função e vocação particular de cada um dos sistemas de representação a partir de</li> </ul>	<p>estimulantes relacionados com as aprendizagens realizadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentar, em contexto de aula, trabalhos de investigação sugeridos por determinados conteúdos do Programa da disciplina.</li> <li>- Utilizar o vocabulário específico da disciplina para verbalizar o raciocínio adotado na resolução dos problemas propostos.</li> </ul> <p><b>Proporcionar ao aluno diferentes oportunidades para:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mobilizar o discurso argumentativo no âmbito das situações propostas em aula, de modo a expressar uma tomada de posição ou pensamento em resposta a debates entre professor, alunos e alunas, apresentando argumentos e contra-argumentos e rebatendo-os, sempre que justificado.</li> <li>- Participar em momentos de discussão e de partilha de conhecimentos que requeiram a sustentação de afirmações, a elaboração de opiniões ou a análise de situações específicas, através das quais se explore a articulação entre conteúdos diversos da disciplina.</li> <li>- Discutir conceitos ou factos numa perspectiva disciplinar e interdisciplinar, adotando o vocabulário da disciplina para comunicar.</li> <li>- Pesquisa fontes documentais físicas ou digitais e selecionar/aprofundar a informação recolhida para responde a um situação-problema ou trabalho de investigação proposto.</li> <li>- Explorar as potencialidades das ferramentas digitais disponíveis no sentido de facilitar a compreensão e visualização de determinados conteúdos (sugerem-se, a título de exemplo: 3dsMax, AutoCAD, Blender, Cibema4D, GeoGebra, Poly, Rhinoceros/Grasshopper, SketchUp, SolidWorks, Stella 4D, The Geometer's Sketchpad, entre outros).</li> </ul> <p><b>Promover atividades que proporcionem ao aluno diferentes oportunidades de explorar o pensamento crítico e o pensamento criativo para:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceber situações onde conteúdos específicos da disciplina possam ser aplicados, sem descuidar eventuais oportunidades de exploração colaborativa dos mesmos conteúdos por outras disciplinas, numa perspectiva interdisciplinar.</li> <li>- Interpretar enunciados de problemas e formular hipóteses de resposta através de diferentes processos de resolução.</li> <li>- Imaginar abordagens alternativas a uma forma tradicional de resolver uma situação-problema.</li> <li>- Recorrer de forma empírica, mas sistemática, a um dos sistemas de representação em estudo para descrever graficamente uma determinada</li> </ul>	<p>Desenvolvimento pessoal e autonomia Bem-estar, saúde e ambiente Sensibilidade estética e artística Saber científico, técnico e tecnológico Consciência e domínio do corpo</p>

DOMÍNIOS/TEMAS das AE	CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES das AE e dos <i>Perfis Profissionais</i> (estes em EFP)	DINÂMICAS PEDAGÓGICAS, COM VISTA À OPERACIONALIZAÇÃO do <i>Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória</i> , das <i>Aprendizagens Essenciais</i> das disciplinas, da <i>Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania</i> e dos <i>Perfis Profissionais</i> (estes em EFP) - (vd. <i>PAE 21/23 ESHM</i> )	ÁREAS DE COMPETÊNCIAS DO PASEO A TRABALHAR (RETIRAR AS QUE NÃO SÃO EXPLÍCITAMENTE TRABALHADAS NA DISCIPLINA)
<p>1.4. Introdução ao estudo dos sistemas de representação triédrica e diédrica</p> <p>2. REPRESENTAÇÃO DIÉDRICA E TRIÉDRICA</p>	<p>descrições gráficas de um mesmo objeto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pelo tipo de projeção;</li> <li>- pelo número de projeções utilizada;</li> <li>- pelas operações efetuadas na passagem do tri para o bidimensional: Projeção única, n projeções e rebatimento de n-1 planos de projeção.</li> <li>- Identificar os planos que organizam o espaço no sistema de representação diédrica, respetivas retas de interseção, semi-espacos e coordenadas ortogonais:</li> <li>- Representação diédrica:</li> <li>- diedros de projeção</li> <li>- planos de projeção: plano horizontal (plano 1), plano frontal (plano 2)</li> <li>- eixo x ou aresta dos diedros (Linha de Terra)</li> <li>- planos bissetores dos diedros</li> <li>- plano de referência das abcissas.</li> <li>- Identificar os planos que organizam o espaço no sistema de representação triédrica, respetivas retas de interseção (eixos coordenados), semi-espacos e coordenadas ortogonais:</li> <li>- Representação triédrica:</li> <li>- triedros trirretângulos de projeção</li> <li>- planos de projeção: plano horizontal xy (plano 1), plano frontal zx (plano 2), plano de perfil yz (plano 3)</li> <li>- eixos de coordenadas ortogonais: x, y, z</li> <li>- coordenadas ortogonais: abcissa ou largura; ordenada/afastamento ou profundidade; cota ou altura.</li> <li>- Reconhecer vantagens e inconvenientes dos sistemas de representação diédrica e triédrica e sua intermutabilidade.</li> </ul> <p>- Identificar o modo como o ponto é representado nos sistemas de representação diédrica e triédrica</p>	<p>situação/problema concebida no espaço tridimensional.</p>	



DOMÍNIOS/TEMAS das AE	CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES das AE e dos <i>Perfis Profissionais</i> (estes em EFP)	DINÂMICAS PEDAGÓGICAS, COM VISTA À OPERACIONALIZAÇÃO do <i>Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória</i> , das <i>Aprendizagens Essenciais</i> das disciplinas, da <i>Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania</i> e dos <i>Perfis Profissionais</i> (estes em EFP) - (vd. <i>PAE 21/23 ESHM</i> )	ÁREAS DE COMPETÊNCIAS DO PASEO A TRABALHAR (RETIRAR AS QUE NÃO SÃO EXPLÍCITAMENTE TRABALHADAS NA DISCIPLINA)
<p>2.4. Figuras planas I</p> <p>2.5. Plano</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- de topo</li> <li>- Reta paralela aos dois planos de projeção:</li> <li>- fronto-horizontal</li> <li>- Reta paralela a um dos planos de projeção:</li> <li>- horizontal (de nível)</li> <li>- frontal (de frente)</li> <li>- Reta oblíqua aos dois planos de projeção:</li> <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> <li>- Distinguir retas projetantes de retas não projetantes.</li> <li>- Representar retas concorrentes e retas paralelas.</li> <li>- Distinguir retas complanares de retas não complanares.</li> <li>- Relembrar construções elementares de geometria plana.</li> <li>- Representar polígonos e círculos horizontais, frontais ou de perfil e identificar o plano de projeção em que se projetam em verdadeira grandeza.</li> <li>- Representar o plano pelos elementos que o definem:</li> <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> <li>- 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:</li> <li>Plano paralelo a um dos planos de projeção:</li> <li>- horizontal (de nível)</li> </ul>		

DOMÍNIOS/TEMAS das AE	CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES das AE e dos <i>Perfis Profissionais</i> (estes em EFP)	DINÂMICAS PEDAGÓGICAS, COM VISTA À OPERACIONALIZAÇÃO do <i>Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória</i> , das <i>Aprendizagens Essenciais</i> das disciplinas, da <i>Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania</i> e dos <i>Perfis Profissionais</i> (estes em EFP) - (vd. <i>PAE 21 23 ESHM</i> )	ÁREAS DE COMPETÊNCIAS DO PASEO A TRABALHAR (RETIRAR AS QUE NÃO SÃO EXPLÍCITAMENTE TRABALHADAS NA DISCIPLINA)
<p><b>2º Período:</b> <b>Domínios:</b> - Apropriação/Reflexão - Conceito e Procedimentos - Raciocínio e Resolução de Problemas <b>Temas:</b> 2. REPRESENTAÇÃO DIÉDRICA E TRIÉDRICA 2.6. Interseções (Reta/Plano e Plano/Plano)</p>	<p>- frontal (de frente) Plano perpendicular a um dos planos de projeção: - vertical - de topo Plano perpendicular aos dois planos de projeção: - de perfil (paralelo ao plano de referência da abcissas) 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.</p> <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: - Interseção de uma reta com um plano projetante. - Interseção de uma reta com um plano não projetante. - Determinar a interseção de um plano com os planos bissetores.</p>		

DOMÍNIOS/TEMAS das AE	CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES das AE e dos <i>Perfis Profissionais</i> (estes em EFP)	DINÂMICAS PEDAGÓGICAS, COM VISTA À OPERACIONALIZAÇÃO do <i>Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória</i> , das <i>Aprendizagens Essenciais</i> das disciplinas, da <i>Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania</i> e dos <i>Perfis Profissionais</i> (estes em EFP) - (vd. <i>PAE 21 23 ESHM</i> )	ÁREAS DE COMPETÊNCIAS DO PASEO A TRABALHAR (RETIRAR AS QUE NÃO SÃO EXPLÍCITAMENTE TRABALHADAS NA DISCIPLINA)
<p>2.7. Paralelismo e Perpendicularidade entre retas e planos</p> <p>2.8. Sólidos I</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar a interseção de quaisquer dois planos (definidos ou não pelos seus traços), recorrendo, nos casos que o justifiquem, ao método geral da intersecção de planos: Interseção de dois planos projetantes. Interseção de um plano projetante com um plano não projetante. Interseção de dois planos não projetantes.</li> <li>- Determinar a interseção de quaisquer três planos, recorrendo, nos casos que o justifiquem, ao método geral da interseção de planos. Relembrar noções essenciais de Geometria no Espaço sobre paralelismo entre retas e planos:</li> <li>- Paralelismo de retas e de planos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- retas paralelas</li> <li>- reta paralela a um plano</li> <li>- planos paralelos</li> </ul> </li> <li>- Relembrar noções essenciais de Geometria no Espaço sobre perpendicularidade entre retas e planos:</li> <li>- Perpendicularidade de retas e de planos:               <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> </li> <li>- Representar uma reta paralela a um plano.</li> <li>- Representar uma reta perpendicular a um plano.</li> <li>- Relembrar noções essenciais de Geometria no Espaço sobre Superfícies e Sólidos:</li> <li>- Superfícies: generalidades, geratriz e diretriz (exemplos: superfícies plana, piramidal, cónica, prismática, cilíndrica, esférica, entre outras).</li> <li>- Sólidos: generalidades, poliedros e não-poliedros (exemplos: pirâmides, prismas, cones, cilindros, esfera, entre outros).</li> <li>- Representar pirâmides (retas ou oblíquas) de base regular e cones (retos ou oblíquos) de base</li> </ul>		



DOMÍNIOS/TEMAS das AE	CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES das AE e dos <i>Perfis Profissionais</i> (estes em EFP)	DINÂMICAS PEDAGÓGICAS, COM VISTA À OPERACIONALIZAÇÃO do <i>Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória</i> , das <i>Aprendizagens Essenciais</i> das disciplinas, da <i>Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania</i> e dos <i>Perfis Profissionais</i> (estes em EFP) - (vd. <i>PAE 21 23 ESHM</i> )	ÁREAS DE COMPETÊNCIAS DO PASEO A TRABALHAR (RETIRAR AS QUE NÃO SÃO EXPLÍCITAMENTE TRABALHADAS NA DISCIPLINA)
<p><b>3º Período:</b> <b>Domínios:</b> - Apropriação/Reflexão - Conceito e Procedimentos - Raciocínio e Resolução de Problemas <b>Temas:</b> 2. REPRESENTAÇÃO DIÉDRICA E TRIÉDRICA 2.9. Métodos Geométricos Auxiliares I:  Mudança de Diedros de Projeção</p>	<p>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.</p> <p>- 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: - 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, nos casos que impliquem apenas uma rotação para proceder: à rotação de um ponto,</p>		



DOMÍNIOS/TEMAS das AE	CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES das AE e dos <i>Perfis Profissionais</i> (estes em EFP)	DINÂMICAS PEDAGÓGICAS, COM VISTA À OPERACIONALIZAÇÃO do <i>Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória</i> , das <i>Aprendizagens Essenciais</i> das disciplinas, da <i>Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania</i> e dos <i>Perfis Profissionais</i> (estes em EFP) - (vd. <i>PAE 21 23 ESHM</i> )	ÁREAS DE COMPETÊNCIAS DO PASEO A TRABALHAR (RETIRAR AS QUE NÃO SÃO EXPLÍCITAMENTE TRABALHADAS NA DISCIPLINA)
Rotações / Rebatimentos  2.10. Figuras planas II  2.11. Sólidos II	à rotação de uma reta, à rotação de um plano projetante, ao rebatimento de planos de perfil, ao rebatimento de planos verticais 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. - 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. - 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.		
<b>AVALIAÇÃO</b> das aprendizagens, tal como estipulado no <i>Referencial de Avaliação da ESHM</i> : <b>Domínios e Ponderações</b> ----- <b>Rubricas e Questionários</b> (processos de recolha de informação para utilização formativa e sumativa com vista à classificação dos alunos) - Apropriação/Reflexão: 25% ----- Dossiê / Portefólio / Caderno de Registos - Conceito e Procedimentos: 15% ----- Processo de Trabalho Individual - Raciocínio e Resolução de Problemas: 60% - Questionários			