



EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E INOVAÇÃO



11.º ANO | ENSINO SECUNDÁRIO

GEOMETRIA DESCRITIVA A

INTRODUÇÃO

As Aprendizagens Essenciais (AE) constituem a referência nacional comum para aquilo que todos os alunos devem aprender ao longo da escolaridade obrigatória. Representam um núcleo fundamental de conhecimentos, capacidades e atitudes que cada disciplina deve assegurar, funcionando como um denominador curricular comum, sem esgotar o conjunto total de aprendizagens possíveis. Embora obrigatórias não limitam a possibilidade de aprender mais. As AE deixam espaço para que cada escola e cada aluno possam aprofundar conteúdos e desenvolver competências adicionais.

Enquanto documentos de orientação curricular, as AE servem de base à planificação, realização e avaliação do ensino e da aprendizagem. Contribuem diretamente para o desenvolvimento das áreas de competências definidas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória. Por essa razão, constituem, juntamente com o Perfil, o referencial para a avaliação externa.

Organizam-se em três componentes fundamentais:

1. O que os alunos devem saber – conteúdos estruturados, indispensáveis, articulados concetualmente, relevantes e significativos;
2. Como devem pensar e trabalhar para aprender – processos cognitivos e operações essenciais à aquisição do conhecimento;
3. Como devem mostrar o que aprenderam – o “saber fazer”, aplicado dentro de cada disciplina e em articulação horizontal com as restantes.

Em síntese, as Aprendizagens Essenciais asseguram que o currículo é claro, coerente e acessível, combinando conteúdos sólidos com processos cognitivos que permitem aos alunos compreender, aplicar e aprofundar o que aprendem.

A disciplina de Geometria Descritiva promove o desenvolvimento da inteligência espacial dos alunos e contribui, de uma forma muito própria, para as diferentes áreas de competência do *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* (PA)). Através do seu contributo para a literacia científica e artística dos alunos, a Geometria Descritiva desenvolve, ainda, os processos de análise e questionamento crítico da realidade, em articulação com as diferentes áreas de competências do PA. Estes envolvem a avaliação cuidada e a seleção de informação pertinente, a formulação de hipóteses e a tomada de decisões sustentadas em investigação, promovendo o desenvolvimento de novas ideias e soluções. Desejavelmente, a procura por tais soluções pode assumir formas inovadoras e geradoras de dinâmicas de trabalho colaborativo, potenciando a articulação com outras disciplinas que desenvolvem competências afins, como é o caso da Matemática e do Desenho.

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 “Domínio Organizador 1. Introdução à Geometria Descritiva” e, sobretudo, do “Domínio Organizador 2. Representação Diédrica” e do “Domínio Organizador 3. Representação Axonométrica.”

Neste documento, enunciam-se as *Aprendizagens Essenciais* (AE) da disciplina de Geometria Descritiva A que têm por referência o PA, numa estratégia conducente a uma otimização consciente da didática e da aprendizagem da disciplina no ensino secundário, enquadrada pelo estudo das questões de espaço que melhor apelam às capacidades de visualização dos alunos e alicerçada num conjunto de

competências específicas a desenvolver ao longo da aprendizagem dos dois anos de escolaridade desta disciplina. Neste segundo ano da disciplina procura-se atribuir maior preponderância às aprendizagens relacionadas com a representação de volumetrias, que melhor valorizam a consolidação do pensamento abstrato e o desenvolvimento da inteligência espacial dos alunos, implicando o desenvolvimento de níveis cognitivos mais elevados. Nesse sentido, complementam-se o “Domínio Organizador 2. Representação Diédrica” e o “Domínio Organizador 3. Representação Axonométrica.” com as Aprendizagens Essenciais do “Domínio Organizador 2.17. Interseção de retas com sólidos” e ainda, no “Domínio Organizador 3.4. Representação Axonométrica de formas tridimensionais”, com a possibilidade de “Representar formas tridimensionais no sistema de representação axonométrica, a partir da sua descrição gráfica nos sistemas de representação diédrica ou triédrica”.

A sequência de AE apresentada neste documento corresponde à que se julga ser mais conveniente, mas deve ser entendida como uma referência. Nesse sentido, cada professor poderá adaptar a sua gestão de modo diverso ao aqui enunciado, em função do contexto e da sua experiência. Sumariza-se a seguir a sequência de Organizadores de Domínios de Aprendizagens de Geometria Descritiva A para o 2.º ano da disciplina:

2. Representação diédrica

- 2.12. Métodos Geométricos Auxiliares II: rebatimento de planos não-projetantes
- 2.13. Figuras planas III
- 2.14. Sólidos III
- 2.15. Sombras
- 2.16. Secções
- 2.17. Interseções de retas com sólidos

3. Representação axonométrica

3.1. Introdução à Representação Axonométrica

3.2. Axonometrias Oblíquas ou Clinogonais: Cavaleira e Planométrica

3.3. Axonometrias Ortogonais: Trimetria, Dimetria e Isometria

3.4. Representação Axonométrica de formas tridimensionais

No contexto da leção da disciplina de Geometria Descritiva no ensino secundário, deve 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 desenvolver as áreas de competências prevista no PA, visando ainda as finalidades da disciplina:

- percepção 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, entreajuda e cooperação.

AVALIAÇÃO

A avaliação é intrínseca ao ensino e à aprendizagem e deve, por isso, assumir-se como um processo contínuo e integrado que regula o progresso das aprendizagens e orienta a prática pedagógica.

A investigação em educação tem vindo a evidenciar que a avaliação se desenvolve numa relação entre o professor, o aluno e os seus pares, em diferentes momentos do processo de aprendizagem. Partindo da identificação de três questões centrais, identificar onde os alunos se encontram no seu percurso de aprendizagem, para onde devem progredir e que estratégias podem apoiar esse progresso, identificam-se cinco estratégias-chave para a implementação, com sucesso, da avaliação para a aprendizagem:

- clarificar, compreender e partilhar os objetivos de aprendizagem e os critérios de sucesso (critérios de avaliação/verificação do sucesso);
- promover o diálogo, bem como realizar atividades e tarefas eficazes que permitam recolher informação sobre a aprendizagem;
- dar *feedback* que promova o desenvolvimento da aprendizagem;
- promover a aprendizagem entre pares;
- implicar os alunos como agentes da sua aprendizagem.

As práticas em sala de aula, decorrentes da implementação destas estratégias-chave, podem ser consideradas formativas, na medida em que a informação sobre o desempenho dos alunos, sustentada em evidências recolhidas no decurso das atividades realizadas, é interpretada e utilizada por professores, alunos ou pelos seus pares com o objetivo de apoiar decisões pedagógicas fundamentadas sobre os próximos passos no processo de ensino e aprendizagem.

Ao fomentar uma avaliação pedagógica contínua e integrada, em que o aluno é encarado como agente da aprendizagem, reforça-se a intencionalidade pedagógica do ensino, promovendo a avaliação não apenas das aprendizagens, mas sobretudo para as aprendizagens.

A avaliação para a aprendizagem decorre da utilização de informação recolhida através de instrumentos diversificados e da observação, muitas vezes informal, dos desempenhos dos alunos nas atividades diárias da sala de aula, não se constituindo como uma tarefa burocrática que implique o registo sistemático de toda a informação relativa a esse desempenho. Tanto a avaliação formativa (sistemática e contínua) como a avaliação sumativa (que permite fazer um ponto de situação sobre o que os alunos aprenderam num dado intervalo de tempo ou unidade didática) devem ser coerentes e intencionais, contribuindo para uma avaliação pedagógica consistente. Neste pressuposto, também os resultados da avaliação externa devem ser utilizados com intenção pedagógica e permitir aos alunos e aos professores melhorar o ensino e a aprendizagem.

Com o objetivo de apoiar os processos de avaliação pedagógica, interna e externa, foram introduzidos, nos documentos das Aprendizagens Essenciais (AE) de cada disciplina, descritores de desempenho organizados por domínio e por nível de desempenho (*Desempenho Proficiente* e *Desempenho Avançado*), que se constituem como o referencial nacional para a avaliação dos alunos. Salienta-se que o que deve ser aprendido por todos os alunos, em cada disciplina, é o constante do quadro “Operacionalização das Aprendizagens Essenciais”. Com a introdução destes dois níveis de desempenho, estabelece-se um referencial comum, salvaguardando-se simultaneamente a autonomia das escolas para a (re)definição de critérios e para o (re)ajustamento de instrumentos de recolha de informação sobre as aprendizagens.

Os descritores de desempenho constituem referenciais que permitem identificar e caracterizar diferentes níveis de desenvolvimento das aprendizagens dos alunos. Estes descritores apoiam a interpretação do desempenho escolar e promovem padrões elevados de qualidade na consolidação do conhecimento e no desenvolvimento de competências.

No exercício da sua autonomia, as escolas e os professores tomam estes descritores como referenciais para apoiar a definição dos critérios de avaliação e a construção de instrumentos de recolha de informação ajustados ao contexto educativo e às especificidades de cada disciplina. A partir destes referenciais, as escolas definem critérios que orientam a apreciação do trabalho realizado pelos alunos, garantindo que a avaliação se centra na qualidade da mobilização dos conhecimentos e das competências desenvolvidas ao longo do processo de ensino e aprendizagem.

Neste enquadramento, os descritores apresentados para cada domínio permitem identificar diferentes níveis de desempenho evidenciados pelos alunos nas tarefas realizadas em contexto de aprendizagem. A sua interpretação pressupõe uma análise global do trabalho dos discentes, considerando a compreensão dos temas em estudo, a capacidade de selecionar, organizar e utilizar informação relevante, de aplicar conceitos e procedimentos adequados e de mobilizar o que foi aprendido nas tarefas propostas, demonstrando domínio das AE. No nível de desempenho **Proficiente**, observa-se uma utilização adequada, consistente e segura dos conhecimentos e das competências em diferentes situações de trabalho escolar, o que possibilita a explicação de fenómenos ou processos, a interpretação de informação e a resolução de tarefas com base no que foi aprendido.

No nível de desempenho **Avançado**, os alunos demonstram uma mobilização mais autónoma, rigorosa e integrada desses conhecimentos e dessas competências. Analisam, interpretam e relacionam informação de forma crítica, utilizam conceitos com rigor e articulam diferentes saberes para explicar fenómenos ou processos de forma fundamentada, revelando maior capacidade de análise, de integração da informação e de aplicação das aprendizagens em diferentes contextos.

Os descritores não substituem os critérios de avaliação definidos pelas escolas, mas constituem um referencial comum que visa apoiar os professores na apreciação do desenvolvimento das aprendizagens, na comunicação do desempenho dos alunos e na tomada de decisões pedagógicas orientadas para aprendizagens de qualidade.

Com o propósito de promover a transparência e o envolvimento no processo de aprendizagem, a explicitação e clarificação dos critérios de avaliação de escola junto dos alunos e dos encarregados de educação assumem particular importância, pois favorecem a compreensão e a apropriação dos princípios de uma avaliação centrada na aprendizagem.

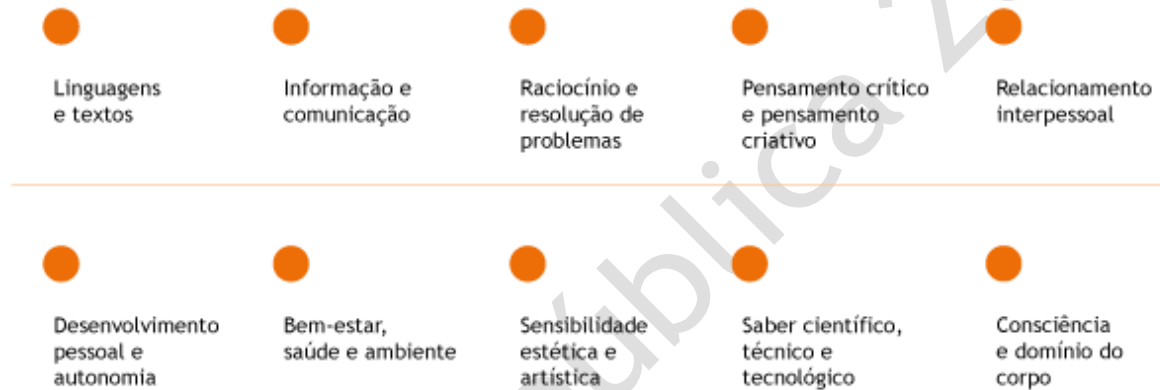
Domínio de avaliação	Nível	Descritor de desempenho
Representação diédrica	Avançado	▪ Resolve problemas complexos, aplicando métodos geométricos adequados, e justifica com clareza as opções tomadas, utilizando com correção o vocabulário específico da disciplina. ▪ Demonstra um nível de entendimento bastante adequado sobre os métodos e procedimentos que utiliza. ▪ Entende conceitos e inter-relações complexas entre as figuras geométricas. ▪ Representa figuras geométricas sem dificuldade e é profícuo na generalidade das operações geométricas. ▪ Visualiza com facilidade relações espaciais complexas. ▪ É totalmente autónomo na abordagem a novas situações problemáticas e resolve os problemas sem depender de situações análogas. ▪ Consegue estruturar as etapas da resolução de problemas apresentando abordagens inovadoras. ▪ Consegue mobilizar as aprendizagens para novos contextos problemáticos. ▪ Utiliza o vocabulário da disciplina, incluindo notações e convenções gráficas com propriedade. ▪ Interpreta e relaciona a informação dada de forma correta e pesquisa autonomamente novas fontes de informação. ▪ Descreve e justifica corretamente os procedimentos que utiliza. ▪ Transmite e expressa corretamente ideias elaboradas e consegue abordar, de forma inovadora, situações menos evidentes.

Domínio de avaliação	Nível	Descritor de desempenho
	Proficiente	▪ Resolve problemas de dificuldade intermédia e básica, caracterizando corretamente a maioria dos elementos geométricos em presença, recorrendo a vocabulário específico, embora necessite de apoio para tomar decisões e justificar as opções. ▪ Demonstra entendimento sobre uma parte significativa dos métodos e procedimentos gráficos. ▪ Revela uma visão global sobre os conceitos e inter-relações entre as figuras geométricas. ▪ Representa a generalidade das figuras geométricas e realiza a generalidade das operações geométricas. ▪ Consegue visualizar relações espaciais que exigem algum processamento mental. ▪ Revela alguma autonomia na abordagem a novas situações problemáticas, embora necessite de apoio inicial. ▪ Consegue estruturar as etapas da resolução de problemas apresentando abordagens-padrão. ▪ Consegue fazer algumas associações a novos contextos. ▪ Utiliza o vocabulário da disciplina de forma adequada, incluindo notações e convenções gráficas. ▪ Interpreta e relaciona a informação dada de forma. ▪ convenções gráficas. ▪ Interpreta e relaciona a informação dada de forma correta. ▪ Descreve corretamente os procedimentos que utiliza podendo revelar algumas limitações na sua justificação. ▪ Transmite e expressa corretamente ideias elaboradas e processo de resolução dos problemas.

Domínio de avaliação	Nível	Descritor de desempenho
Representação axonométrica	Avançado	▪ Resolve problemas complexos, aplicando métodos geométricos adequados, e justifica com clareza as opções tomadas, utilizando com correção o vocabulário específico da disciplina. ▪ Demonstra um nível de entendimento bastante adequado sobre os métodos e procedimentos que utiliza. ▪ Entende conceitos e inter-relações complexas entre as figuras geométricas. ▪ Representa figuras geométricas sem dificuldade e é profícuo na generalidade das operações geométricas. ▪ Visualiza com facilidade relações espaciais complexas. ▪ É totalmente autónomo na abordagem a novas situações problemáticas e resolve os problemas sem depender de situações análogas. ▪ Consegue estruturar as etapas da resolução de problemas apresentando abordagens inovadoras. ▪ Consegue mobilizar as aprendizagens para novos contextos problemáticos. ▪ Utiliza o vocabulário da disciplina, incluindo notações e convenções gráficas com propriedade. ▪ Interpreta e relaciona a informação dada de forma correta e pesquisa autonomamente novas fontes de informação. ▪ Descreve e justifica corretamente os procedimentos que utiliza. ▪ Transmite e expressa corretamente ideias elaboradas e consegue abordar, de forma inovadora, situações menos evidentes.

Domínio de avaliação	Nível	Descritor de desempenho
	Proficiente	▪ Resolve problemas de dificuldade intermédia e básica, caracterizando corretamente a maioria dos elementos geométricos em presença, recorrendo a vocabulário específico, embora necessite de apoio para tomar decisões e justificar as opções. ▪ Demonstra entendimento sobre uma parte significativa dos métodos e procedimentos gráficos. ▪ Revela uma visão global sobre os conceitos e inter-relações entre as figuras geométricas. ▪ Representa a generalidade das figuras geométricas e realiza a generalidade das operações geométricas. ▪ Consegue visualizar relações espaciais que exigem algum processamento mental. ▪ Revela alguma autonomia na abordagem a novas situações problemáticas, embora necessite de apoio inicial. ▪ Consegue estruturar as etapas da resolução de problemas apresentando abordagens-padrão. ▪ Consegue fazer algumas associações a novos contextos. ▪ Utiliza o vocabulário da disciplina de forma adequada, incluindo notações e convenções gráficas. ▪ Interpreta e relaciona a informação dada de forma. ▪ convenções gráficas. ▪ Interpreta e relaciona a informação dada de forma correta. ▪ Descreve corretamente os procedimentos que utiliza podendo revelar algumas limitações na sua justificação. ▪ Transmite e expressa corretamente ideias elaboradas e processo de resolução dos problemas.

ÁREAS DE COMPETÊNCIAS DO PERFIL DOS ALUNOS (ACPA)



OPERACIONALIZAÇÃO DAS APRENDIZAGENS ESSENCIAIS (AE)

ORGANIZADOR Domínio	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ficar capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS (Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)
2.Representação diédrica 2.12. Métodos Geométricos Auxiliares II: rebatimento de planos não-projetantes	▪ aplicar métodos geométricos auxiliares para determinar a verdadeira grandeza das relações métricas entre elementos geométricos contidos em planos não-projetantes; ▪ rotações (casos que impliquem mais do que uma rotação) para proceder ao: ▪ rebatimento do plano oblíquo; ▪ rebatimento do plano de rampa; ▪ rebatimento do plano de rampa passante; ▪ compreender espacialmente o método auxiliar em estudo; ▪ identificar o eixo de rotação ou charneira do rebatimento como o lugar geométrico dos pontos fixos da operação; ▪ identificar a charneira do rebatimento como eixo da afinidade entre a verdadeira grandeza da figura e uma das suas projeções, por aplicação do Teorema de Desargues.	▪ Resolução de um determinado problema, demonstrando o confronto de ideias e perspetivas distintas sobre a abordagem do problema ou maneira de o resolver, descrevendo, oralmente e/ou por escrito, o raciocínio seguido, utilizando vocabulário específico da disciplina. ▪ Formulação de problemas a partir de situações abordadas em aula, criando enunciados de situações/problema de sua autoria, que constituam desafios estimulantes relacionados com as aprendizagens realizadas. ▪ Apresentação, em contexto de aula, de trabalhos de investigação sugeridos por conteúdos da disciplina, integrando discussão de conceitos ou factos numa perspetiva disciplinar e interdisciplinar, adotando o vocabulário da disciplina para comunicar.

ORGANIZADOR Domínio	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ficar capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS (Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)
2.13. Figuras planas III	- representar polígonos contidos em planos oblíquos; - representar polígonos contidos em planos de rampa; - representar polígonos contidos em planos de rampa passantes.	
2.14. Sólidos III	- representar pirâmides retas de base regular situada num plano não-projetante; - representar prismas retos de bases regulares situadas em planos não-projetantes; - representar paralelepípedos retângulos com faces situadas em planos não-projetantes.	Mobilização do discurso argumentativo (entre professor e alunos, e entre estes), de modo a expressar uma tomada de posição ou pensamento, apresentados argumentos e contra-argumentos e rebatendo-os, sempre que justificado, sustentadas afirmações com base nas aprendizagens realizadas na disciplina.
2.15. Sombras	- compreender os conceitos de sombra própria, espacial, projetada (real e virtual); - compreender espacialmente os planos rasantes a pirâmides e a prismas: - contendo um ponto da sua superfície; - passando por um ponto exterior; - paralelos a uma reta dada; - compreender espacialmente os planos tangentes a cones e a cilindros: - contendo um ponto da sua superfície; - passando por um ponto exterior;	Elaboração de trabalho de investigação baseado numa situação-problema, que integre: pesquisa de fontes documentais físicas ou digitais e seleção da informação para responder à situação-problema; formulação de hipóteses de resposta através de diferentes processos de resolução; análise da situação específica, explorando a articulação entre conteúdos diversos da disciplina; uso de ferramentas digitais, explorando as suas potencialidades no

ORGANIZADOR Domínio	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ficar capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS (Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)
	▪ paralelos a uma reta dada; ▪ compreender espacialmente a direção luminosa convencional; ▪ representar a sombra projetada, nos planos de projeção, de qualquer ponto, segmento de reta ou reta; ▪ representar as sombras própria e projetada, sobre os planos de projeção, de polígonos contidos em qualquer tipo de plano e de círculos contidos em planos projetantes, segundo a direção luminosa convencional; ▪ representar as sombras própria e projetada, nos planos de projeção, de: ▪ pirâmides retas ou oblíquas de base regular situada num plano horizontal, frontal ou de perfil, segundo a direção luminosa convencional; ▪ prismas retos ou oblíquos de bases regulares situadas em planos horizontais, frontais ou de perfil, segundo a direção luminosa convencional; ▪ paralelepípedos retângulos com faces situadas em planos horizontais, frontais e/ou de perfil, segundo a direção luminosa convencional; ▪ cones retos ou oblíquos de base circular situada num plano horizontal, frontal ou de perfil, segundo a direção luminosa convencional; ▪ cilindros retos ou oblíquos de bases circulares situadas em planos horizontais, frontais ou de perfil, segundo a direção luminosa convencional.	sentido de facilitar a compreensão e visualização de determinados conteúdos. ▪ Discutir conceitos ou factos numa perspetiva disciplinar e interdisciplinar, adotando o vocabulário da disciplina para comunicar. ▪ Interpretar enunciados de problemas e formular hipóteses de resposta através de diferentes processos de resolução. ▪ Imaginar abordagens alternativas a uma forma tradicional de resolver uma situação-problema. ▪ Recorrer de forma empírica, mas sistemática, a um dos sistemas de representação em estudo para descrever graficamente uma determinada situação/problema concebida no espaço tridimensional. ▪ Construir modelos físicos representativos de conteúdos abordados nas aulas.

ORGANIZADOR Domínio	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ficar capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS (Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)
2.16. Secções	▪ aplicar noções essenciais de Geometria no Espaço sobre secções planas de sólidos e truncagem; ▪ reconhecer a homologia entre a figura da base e a figura da secção através da aplicação do Teorema de Desargues; ▪ representar a figura da secção produzida por um plano horizontal, frontal ou de perfil em: ▪ pirâmides retas de base regular situada em qualquer tipo de plano; ▪ prismas retos de bases regulares situadas em qualquer tipo de plano; ▪ paralelepípedos retângulos com faces situadas em qualquer tipo de plano; ▪ representar a figura da secção produzida por qualquer tipo de plano em: ▪ pirâmides retas ou oblíquas de base regular situada num plano horizontal, frontal ou de perfil; ▪ prismas retos ou oblíquos de bases regulares situadas em planos horizontais, frontais ou de perfil; ▪ paralelepípedos retângulos com faces situadas em planos horizontais, frontais e/ou de perfil; ▪ representar a figura da secção produzida por um plano projetante: ▪ em cones retos ou oblíquos de base circular situada num plano horizontal, frontal ou de perfil;	

ORGANIZADOR Domínio	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ficar capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS (Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)
	▪ em cilindros retos ou oblíquos de bases circulares situadas em planos horizontais, frontais ou de perfil; ▪ na esfera; ▪ diferenciar graficamente os sólidos resultantes de uma truncagem.	
2.17. Interseções de retas com sólidos	▪ representar a interseção de uma reta com: ▪ pirâmides retas ou oblíquas de base regular situada num plano horizontal, frontal ou de perfil; ▪ prismas retos ou oblíquos de bases regulares situadas em planos horizontais, frontais ou de perfil; ▪ paralelepípedos retângulos com faces situadas em planos horizontais, frontais e/ou de perfil; ▪ cones retos ou oblíquos de base circular situada num plano horizontal, frontal ou de perfil; ▪ cilindros retos ou oblíquos de bases circulares situadas em planos horizontais, frontais ou de perfil; ▪ a esfera;	

ORGANIZADOR Domínio	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ficar capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS (Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)
3. Representação axonométrica 3.1. Introdução à Representação Axonométrica	▪ identificar a função e vocação particular do sistema de representação axonométrica a partir de descrições gráficas de um mesmo objeto; ▪ identificar os planos que organizam o espaço no Sistema de Representação Axonométrica, diferenciando planos e eixos coordenados, do plano e eixos axonométricos; ▪ reconhecer a correspondência biunívoca entre a posição do sistema de eixos no espaço e a sua projeção no plano axonométrico; ▪ reconhecer as coordenadas ortogonais do Sistema de Representação Axonométrica e identificar as situações em que estas se projetam em verdadeira grandeza.	
3.2. Axonometrias Oblíquas ou Clinogonais: Cavaleira e Planométrica	▪ compreender espacialmente a direção e inclinação particular das retas projetantes e os diferentes posicionamentos do sistema de eixos coordenados em relação ao plano axonométrico; ▪ determinar graficamente a escala axonométrica do eixo perpendicular ao plano de projeção, através do rebatimento do plano projetante desse eixo, reconhecendo a influência da inclinação das retas projetantes na projeção das medidas.	

ORGANIZADOR Domínio	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ficar capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS (Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)
3.3 Axonometrias Ortogonais: Trimetria, Dimetria e Isometria	- compreender espacialmente a direção das retas projetantes e as diferentes orientações do sistema de eixos coordenados, em relação ao plano axonométrico; - identificar as situações em que dois ou mais eixos coordenados têm inclinações iguais em relação ao plano axonométrico; - determinar graficamente as escalas axonométricas através do rebatimento de planos coordenados ou do rebatimento dos planos projetantes dos eixos coordenados.	
3.4. Representação Axonométrica de formas tridimensionais	- representar, em axonometria clinogonal, formas tridimensionais resultantes da justaposição de: - pirâmides retas ou oblíquas de base regular paralela a um dos planos coordenados em que, pelo menos, uma aresta da base é paralela a um eixo coordenado; - prismas retos ou oblíquos de bases regulares paralelas a um dos planos coordenados em que, pelo menos, uma aresta de uma das bases é paralela a um eixo coordenado; - paralelepípedos retângulos com faces paralelas aos planos coordenados; - cones retos ou oblíquos de base circular paralela ao plano axonométrico; - cilindros retos ou oblíquos de bases circulares paralelas ao plano axonométrico. - representar, em axonometria ortogonal (e incluindo, como método de construção, o “método dos cortes” devido à sua	

ORGANIZADOR Domínio	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES O aluno deve ficar capaz de:	AÇÕES ESTRATÉGICAS DE ENSINO ORIENTADAS PARA O PERFIL DOS ALUNOS (Exemplos de ações a desenvolver na disciplina)
	relação direta com a representação diédrica e triédrica), formas tridimensionais resultantes da justaposição de: ▪ pirâmides retas ou oblíquas de base regular paralela a um dos planos coordenados em que, pelo menos, uma aresta da base é paralela a um eixo coordenado; ▪ prismas retos ou oblíquos de bases regulares paralelas a um dos planos coordenados em que, pelo menos, uma aresta de uma das bases é paralela a um eixo coordenado; ▪ paralelepípedos retângulos com faces paralelas aos planos coordenados; ▪ representar formas tridimensionais no sistema de representação axonométrica, a partir da sua descrição gráfica nos sistemas de representação diédrica ou triédrica.	

ARTICULAÇÃO COM AS DIMENSÕES DA EDUCAÇÃO PARA A CIDADANIA

A Geometria Descritiva contribui para a implementação da componente curricular de Cidadania e Desenvolvimento sempre que os conhecimentos, capacidades e atitudes são mobilizados de forma intencional para a compreensão crítica de realidades e desafios da sociedade. Neste sentido, o trabalho desenvolvido no âmbito das aprendizagens de Geometria Descritiva A pode favorecer uma reflexão informada sobre questões relacionadas com os Direitos Humanos, a Democracia e as Instituições Políticas, o Desenvolvimento Sustentável, a Literacia Financeira e o Empreendedorismo, a Saúde, o Risco e a Segurança Rodoviária, o Pluralismo e a Diversidade Cultural e os Media, promovendo uma participação cívica consciente, responsável e fundamentada.

No entanto, embora alguns temas ou domínios possam constituir oportunidades particularmente evidentes para esta articulação, a relação entre as Aprendizagens Essenciais e as dimensões da Educação para a Cidadania não se limita a conteúdos específicos.

As competências desenvolvidas no âmbito das aprendizagens de Geometria Descritiva A, como a análise crítica e o tratamento da informação, a interpretação de diferentes perspetivas, a argumentação fundamentada, a resolução de problemas, a comunicação de ideias, o pensamento crítico e criativo, a colaboração e a reflexão sobre diferentes realidades, constituem elementos fundamentais para a concretização dos objetivos definidos na Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania.

Assim, com o objetivo de apoiar a articulação entre as Aprendizagens Essenciais de Geometria Descritiva A e a componente curricular de Cidadania e Desenvolvimento, apresentam-se algumas propostas de exploração, sem prejuízo de outras que a escola, no âmbito da sua autonomia, considere pertinentes.

3.2. Axonometrias Oblíquas ou Clinogonais: Cavaleira e Planométrica. 3.3. Axonometrias Ortogonais: Trimetria, Dimetria e Isometria. 3.4. Representação Axonométrica de formas tridimensionais.	Democracia e Instituições Políticas	Conhecer os objetivos da Defesa Nacional fixados na atual Constituição da República Portuguesa, na perspetiva da proteção e defesa das instituições democráticas.
2.15. Sombras 3.2. Axonometrias Oblíquas ou Clinogonais: Cavaleira e Planométrica. 3.3. Axonometrias Ortogonais: Trimetria, Dimetria e Isometria. 3.4. Representação Axonométrica de formas tridimensionais.	Pluralismo e Diversidade Cultural	- Debater a influência dos contextos históricos, geográficos, económicos, políticos e sociais na construção das identidades individuais e coletivas. - Refletir criticamente sobre consequências contraditórias dos atuais processos de globalização, a nível cultural (homogeneização <i>versus</i> diferenciação e fragmentação).
3.2. Axonometrias Oblíquas ou Clinogonais: Cavaleira e Planométrica. 3.3. Axonometrias Ortogonais: Trimetria, Dimetria e Isometria. 3.4. Representação Axonométrica de formas tridimensionais.	Desenvolvimento Sustentável	- Analisar a relação entre as diversas dimensões (ambiental, económica, social, ...) do desenvolvimento sustentável. - Propor ações individuais e coletivas que contribuam para assegurar o direito ao ambiente e ao desenvolvimento.

2.15. Sombras 3.2. Axonometrias Oblíquas ou Clinogonais: Cavaleira e Planométrica. 3.3. Axonometrias Ortogonais: Trimetria, Dimetria e Isometria. 3.4. Representação Axonométrica de formas tridimensionais.	Risco e Segurança Rodoviária	▪ Reconhecer a importância do aviso e do auxílio, em caso de acidente, como um comportamento de cidadania rodoviária. ▪ Refletir sobre a importância do <i>Plano de Mobilidade Escolar</i> para uma mobilidade mais sustentável, segura e acessível.
--	--	---

Cabe ao professor de Geometria Descritiva A, em articulação com os restantes elementos do conselho de turma, tendo em consideração o projeto educativo da escola, o currículo (incluindo os projetos assumidos pelo conselho de turma) e outros aspetos que caracterizam o contexto local, definir os percursos pedagógicos mais adequados, que contribuam para a concretização da componente curricular de Cidadania e Desenvolvimento.

BIBLIOGRAFIA

ASENSI, F. I. (2000). *Geometría Descriptiva* (24a ed.). Editorial Paraninfo Bartrina, L. V. (1996).

CUNHA, L. V. (1999). *Desenho Técnico* (11a ed.). Fundação Calouste Gulbenkian.

RICCA, G. (2009). *Geometria Descritiva. Método de Monge* (4a ed.). Fundação Calouste Gulbenkian.

RODRIGUEZ de ABAJO, F. J. (1992). *Geometria Descriptiva - Sistema Diédrico*. San Sebastian: Editorial Donostiarra.