

Departamento de Expressões

Geometria Descritiva A

10ºano

Ano letivo 2019/2020

Introdução

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."

Aprendizagens Essenciais

As Aprendizagens Essenciais (conhecimentos, capacidades e atitudes) de Geometria Descritiva A, tendo por referências o Programa e o PA. Através deste conjunto de Aprendizagens Essenciais (AE), proporciona-se uma otimização consciente da didática e da aprendizagem da disciplina de Geometria Descritiva A no ensino secundário atual, enquadrada pelo estudo das questões de espaço que melhor apelam às capacidades de

visualização dos alunos, alicerçada num conjunto de competências específicas a desenvolver ao longo da aprendizagem desta disciplina. Para o primeiro ano da disciplina, os conteúdos do “Módulo Inicial” do Programa surgem integrados nos descritores das AE como abordagem introdutória aos Blocos com que diretamente se relacionam, o que poderá facilitar a gestão de tempo de referência atribuído no Programa. Em virtude desta alteração, a numeração dos Organizadores e Blocos apresentados nos documentos para os dois anos da disciplina é diferente da numeração no Programa em vigor. Antecipou-se, do segundo para o primeiro ano da disciplina, o “Bloco Paralelismo e Perpendicularidade entre retas e planos”, em concreto os descritores “Paralelismo de retas e planos” e “Perpendicularidade de retas e de planos”, o que se justifica pelo facto de estas aprendizagens serem indispensáveis a Blocos subsequentes, nomeadamente, Sólidos I e Sólidos II.

Competências específicas

São finalidades da disciplina de Geometria Descritiva A no ensino secundário:

- Desenvolver a capacidade de percepção dos espaços, das formas visuais e das suas posições relativas;
- Desenvolver a capacidade de visualização mental e representação gráfica, de formas reais ou imaginadas;
- Desenvolver a capacidade de interpretação de representações descritivas de formas;
- Desenvolver a capacidade de comunicar através de representações descritivas;
- Desenvolver as capacidades de formular e resolver problemas;•
Desenvolver a capacidade criativa;
- Promover a autoexigência e o rigor e o espírito crítico;
- Promover a realização pessoal mediante o desenvolvimento de atitudes de autonomia, solidariedade e cooperação.

De modo a atingir estas finalidades, definem-se como **objetivos gerais** da disciplina:

- Conhecer a fundamentação teórica dos sistemas de representação diédrica e axonométrica;
- Identificar os diferentes tipos de projeção e os princípios base dos sistemas de representação diédrica e axonométrica;
- Reconhecer a função e vocação particular de cada um desses sistemas de representação;
- Representar com exatidão sobre desenhos que só têm duas dimensões os objetos que na realidade têm três e que são suscetíveis de uma definição rigorosa (Gaspard Monge);
- Deduzir da descrição exata dos corpos as propriedades das formas e as suas posições Respetivas (Gaspard Monge);
- Conhecer o vocabulário específico da Geometria Descritiva A;
- Usar o conhecimento dos sistemas estudados no desenvolvimento de ideias e na sua comunicação;
- Conhecer aspetos da normalização relativos ao material e equipamento de desenho e às convenções gráficas;
- Utilizar corretamente os materiais e instrumentos no desenho rigoroso;
- Relacionar-se esponsavelmente dentro de grupos de trabalho, adotando atitudes comportamentais construtivas, solidárias, tolerantes e de respeito.

GDA-10ºano

Domínios	Aprendizagens essenciais 11	Descritores do Perfil do Aluno	Ações estratégicas
1. INTRODUÇÃO À GEOMETRIA DESCRITIVA 1.1. Geometria Descritiva 1.2. Tipos de projeção 1.3. Sistemas de representação	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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).</p> <p>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:</p> <p>Projeção única n projeções e rebatimento de n-1 planos de projeção.</p>	<p>Conhecedor, Sabedor, Culto e Informado (A, B, D, I)</p> <p>Crítico e Analítico (B, C, D, I)</p> <p>Indagador e Investigador (C, D, F, I)</p> <p>Sistematizador e Organizador (A, B, C, D, F, I)</p> <p>Questionador (D, F, I)</p> <p>Respeitador da diferença/ do outro (B, E, F)</p>	<p>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 estimulantes relacionados com as aprendizagens realizadas. Apresentar, em contexto de aula, trabalhos de investigação sugeridos por determinados conteúdos do Programa da disciplina. Utilizar o vocabulário específico da disciplina para verbalizar o raciocínio adotado na resolução dos problemas propostos.</p> <p>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 contraargumentos e rebatendo-os, sempre que justificado. 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. Discutir conceitos ou factos numa perspetiva disciplinar e interdisciplinar, adotando o vocabulário da disciplina para comunicar. Pesquisar fontes documentais físicas ou digitais e selecionar/aprofundar a informação recolhida para responder a uma situação-problema ou trabalho de investigação proposto. Explorar as potencialidades das ferramentas digitais disponíveis no sentido de facilitar a compressão 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).</p>

<p>1. INTRODUÇÃO À GEOMETRIA DESCRITIVA 1.4. Introdução ao estudo dos sistemas de representação triédrica e diédrica</p>	<p>Identificar os planos que organizam o espaço no sistema de representação diédrica, respetivas retas de interseção, semi-espacos e coordenadas ortogonais: o Representação diédrica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>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.</p>		<p>Conceber situações onde conteúdos específicos da disciplina possam ser aplicados, sem descurar eventuais oportunidades de exploração colaborativa dos mesmos conteúdos por outras disciplinas, numa perspetiva interdisciplinar. 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 resolução descrever graficamente uma determinada situação/problema concebida no espaço tridimensional.</p> <p>Conceber situações onde conteúdos específicos da disciplina possam ser aplicados, sem descurar eventuais oportunidades de exploração colaborativa dos mesmos conteúdos por outras disciplinas, numa perspetiva interdisciplinar. 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.</p>
<p>2. REPRESENTAÇÃO DIÉDRICA 2.1. Ponto</p>	<p>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.</p>		
<p>2. REPRESENTAÇÃO DIÉDRICA 2.2. Segmento de reta 2.3. 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): 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</p>		

	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 		
<p>2. REPRESENTAÇÃO DIÉDRICA</p> <p>2.4. Figuras planas I</p>	<p>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.</p>		
<p>2. REPRESENTAÇÃO DIÉDRICA</p> <p>2.5. Plano</p>			
<p>2. REPRESENTAÇÃO DIÉDRICA</p> <p>2.6. Intersecções (Reta/Plano e Plano/Plano)</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: 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.</p>		
<p>2. REPRESENTAÇÃO DIÉDRICA</p> <p>2.7. Paralelismo e Perpendicularidade</p>	<p>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.</p>		

de entre retas e planos	Representar uma reta perpendicular a um plano.		
2. REPRESENTAÇÃO DIÉDRICA 2.8. Sólidos I	<p>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.</p>		
2. REPRESENTAÇÃO DIÉDRICA 2.9. Métodos Geométricos Auxiliares I: Mudança de Diedros de Projeção Rotações	<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: 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.</p>		
2. REPRESENTAÇÃO DIÉDRICA 2.10. Figuras planas II	<p>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</p>		
2. REPRESENTAÇÃO	Representar pirâmides retas e prismas retos, de base(s) regular(es), situada(s) em plano(s) vertical(ais) ou de topo. Representar		

DIÉDRICA 2.11. Sólidos II	paralelepípedos retângulos com face(s) situada(s) em plano(s) vertical(ais) ou de topo.		
------------------------------	---	--	--

Descritores do perfil do aluno	Ações estratégicas
i. Indagador e Investigador (C, D, F, I) ii. Conhecedor, Sabedor, Culto e Informado (A, B, D, I) iii. Crítico e Analítico (B, C, D, I) iv. Sistematizador e Organizador (A, B, C, D, F, I) v. Questionador (D, F, I) vi. Respeitador da diferença/ do outro (B, E, F)	<p>Promover estratégias que:</p> <p>i)- envolvam aquisição de conhecimento, informação e outros saberes, relativos aos conteúdos das AE, que impliquem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - necessidade de rigor, articulação e uso consistente de conhecimentos; - seleção de informação pertinente; - tarefas de memorização, verificação e consolidação, associadas à compreensão e uso de saber, bem como à mobilização do memorizado; - estabelecer relações intra e interdisciplinares; <p>ii)-a criatividade dos alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - conceber situações onde determinado conhecimento possa ser aplicado; - imaginar alternativas a uma forma tradicional de abordar uma situação-problema; - criar um objeto, texto ou solução face a um desafio; - explorar modalidades diversas para expressar as aprendizagens (por exemplo, desenhos, modelos, imagens); - criar soluções estéticas criativas e pessoais <p>iii) pensamento crítico e analítico dos alunos, incidindo em:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mobilizar o discurso (oral e escrito) argumentativo (expressar uma tomada de posição, pensar e apresentar argumentos e contra-argumentos, rebater os contra-argumentos); - organizar debates que requeiram sustentação de afirmações, elaboração de opiniões ou análises de factos ou dados; - discutir conceitos ou factos numa perspetiva disciplinar e interdisciplinar, incluindo conhecimento disciplinar específico; <p>- problematizar situações;</p> <p>- Analisar situações diversas, identificando os seus elementos ou dados, em particular, numa perspetiva disciplinar e interdisciplinar;</p> <p>iv) por parte do aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tarefas de pesquisa sustentada por critérios, com autonomia progressiva; - incentivo à procura e aprofundamento de informação; - recolha de dados e opiniões para análise de temáticas em estudo; <p>v) que requeiram/induzam por parte do aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - aceitar ou argumentar pontos de vista diferentes; - confrontar ideias e perspetivas distintas sobre a abordagem de um dado problema e ou maneira de o resolver; <p>vi) impliquem por parte do aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - saber questionar uma situação; - organizar questões para terceiros, sobre conteúdos estudados ou a estudar; - interrogar-se sobre o seu próprio conhecimento prévio; - ações de comunicação uni e bidirecional; - ações de resposta, apresentação, iniciativa; - ações de questionamento organizado; <p>vi) se oriente o aluno para:</p> <ul style="list-style-type: none"> - se autoanalisar; - identificar pontos fracos e fortes das suas aprendizagens;

	<ul style="list-style-type: none"> - descrever processos de pensamento usados durante a realização de uma tarefa ou abordagem de um problema; - considerar o feedback dos pares para melhoria ou aprofundamento de saberes; - a partir da explicitação de feedback do professor, reorientar o seu trabalho, individualmente ou em grupo; <p>vi) criem oportunidades para o aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - colaborar com outros, apoiar terceiros em tarefas; - fornecer feedback para melhoria ou aprofundamento de ações; - apoiar atuações úteis para outros (trabalhos de grupo); <p>vi) que induzam a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ações solidárias para com outros nas tarefas de aprendizagem ou na sua organização /atividades de entreajuda; - posicionar-se perante situações dilemáticas de ajuda a outros e de proteção de si; - disponibilidade para o autoaperfeiçoamento; - outras.
--	---

Classificação	Descritores de desempenho
20	<p>O aluno é culto, identifica e indaga sobre o objeto, finalidade e vocação particular da Geometria Descritiva no estudo exato das formas dos objetos e de distinguir estes da sua representação gráfica.</p> <p>Distingue 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.</p> <p>Inferir os tipos de projeção e o modo como interferem na projeção de um mesmo objeto: central ou cónica e paralela ou cilíndrica (clinogonal/ortogonal).</p> <p>Representa o segmento de reta pelas suas projeções, bem como eventuais relações de verdadeira grandeza entre este e a(s) sua(s) projeção(ões).</p> <p>Representa polígonos e círculos horizontais, frontais ou de perfil e identifica o plano de projeção em que se projetam em verdadeira grandeza.</p> <p>Representa qualquer ponto ou reta contidos no plano.</p> <p>Representa as retas notáveis do plano (horizontais, frontais, de maior declive, de maior inclinação) relacionando-as entre si.</p> <p>Determina a interseção de uma reta com um plano .</p> <p>Determina 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> <p>Representa uma reta paralela ou perpendicular a um plano.</p> <p>Conhece noções essenciais de Geometria no Espaço sobre Superfícies e Sólidos;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Superfícies: generalidades, geratriz e diretriz (exemplos: superfícies plana, piramidal, cónica, prismática, cilíndrica, esférica, entre outras). • Sólidos: generalidades, poliedros e não-poliedros (exemplos: pirâmides, prismas, cones, cilindros, esfera, entre outros). <p>Representa pirâmides (retas ou oblíquas) de baseregular e cones (retos ou oblíquos) de base circular, situada num plano horizontal, frontal ou de perfil.</p> <p>Representa prismas (retos ou oblíquos) de bases regulares e cilindros (retos ou oblíquos) de bases circulares, situadas em planos horizontais, frontais ou de perfil.</p> <p>Representa paralelepípedos retângulos com faces situadas em planos horizontais, frontais e/ou de perfil.</p> <p>Representa a esfera e as suas circunferências máximas horizontal, frontal e de perfil .</p> <p>Aplica e compreende especialmente métodos geométricos auxiliares para determinar a verdadeira grandeza das relações métricas entre elementos geométricos contidos num plano de perfil, vertical ou de topo.</p> <p>É organizado, questionador, analítico e sistematiza o conhecimento.</p> <p>É respeitador da diferença do outro.</p>

19	<p>O aluno é culto e identifica o objeto, finalidade e vocação particular da Geometria Descritiva no estudo exato das formas dos objetos e de distinguir, com sabedoria, estes da sua representação gráfica.</p> <p>Distingue 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.</p> <p>Inferir os tipos de projeção e o modo como interferem na projeção de um mesmo objeto: central ou cônica e paralela ou cilíndrica (clinogonal/ortogonal).</p> <p>Representa o segmento de reta pelas suas projeções, bem como eventuais relações de verdadeira grandeza entre este e a(s) sua(s) projeção(ões).</p> <p>Representa polígonos e círculos horizontais, frontais ou de perfil e identifica o plano de projeção em que se projetam em verdadeira grandeza.</p> <p>Representa qualquer ponto ou reta contidos no plano .</p> <p>Representa as retas notáveis do plano (horizontais, frontais, de maior declive, de maior inclinação) relacionando-as entre si.</p> <p>Determina a interseção de uma reta com um plano .</p> <p>Determina 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> <p>Representa uma reta paralela ou perpendicular a um plano.</p> <p>Conhece noções essenciais de Geometria no Espaço sobre Superfícies e Sólidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Superfícies: generalidades, geratriz e diretriz (exemplos: superfícies plana, piramidal, cônica, prismática, cilíndrica, esférica, entre outras). • Sólidos: generalidades, poliedros e não-poliedros (exemplos: pirâmides, prismas, cones, cilindros, esfera, entre outros). <p>Representa pirâmides (retas ou oblíquas) de base regular e cones (retos ou oblíquos) de base circular, situada num plano horizontal, frontal ou de perfil.</p> <p>Representa prismas (retos ou oblíquos) de bases regulares e cilindros (retos ou oblíquos) de bases circulares, situadas em planos horizontais, frontais ou de perfil.</p> <p>Representa paralelepípedos retângulos com faces situadas em planos horizontais, frontais e/ou de perfil.</p> <p>Representa a esfera e as suas circunferências máximas horizontal, frontal e de perfil .</p> <p>Aplica e compreende especialmente métodos geométricos auxiliares para determinar a verdadeira grandeza das relações métricas entre elementos geométricos contidos num plano de perfil, vertical ou de topo.</p> <p>É organizado, questionador, analítico e sistematiza o conhecimento.</p> <p>É respeitador da diferença do outro.</p>
18	<p>O aluno identifica claramente o objeto, finalidade e vocação particular da Geometria Descritiva no estudo exato das formas dos objetos e de distinguir, com sabedoria, estes da sua representação gráfica.</p> <p>Distingue 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.</p> <p>Inferir os tipos de projeção e o modo como interferem na projeção de um mesmo objeto: central ou cônica ou paralela ou cilíndrica (clinogonal/ortogonal).</p> <p>Representa o segmento de reta pelas suas projeções, bem como eventuais relações de verdadeira grandeza entre este e a(s) sua(s) projeção(ões).</p> <p>Representa polígonos e círculos horizontais, frontais ou de perfil e identifica o plano de projeção em que se projetam em verdadeira grandeza.</p> <p>Representa qualquer ponto ou reta contidos no plano .</p> <p>Representa as retas notáveis do plano (horizontais, frontais, de maior declive, de maior inclinação) relacionando-as entre si.</p> <p>Determina a interseção de uma reta com um plano .</p> <p>Determina 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> <p>Representa uma reta paralela ou perpendicular a um plano.</p> <p>Conhece noções essenciais de Geometria no Espaço sobre Superfícies e Sólidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Superfícies: generalidades, geratriz e diretriz (exemplos: superfícies plana, piramidal, cônica, prismática, cilíndrica, esférica, entre outras). • Sólidos: generalidades, poliedros e não-poliedros (exemplos: pirâmides, prismas, cones, cilindros, esfera, entre outros). <p>Representa pirâmides (retas ou oblíquas) de base regular e cones (retos ou oblíquos) de base circular, situada num plano horizontal, frontal ou de perfil.</p> <p>Representa prismas (retos ou oblíquos) de bases regulares e cilindros (retos ou oblíquos) de bases circulares, situadas em planos horizontais, frontais ou de perfil.</p>

	<p>Representa paralelepípedos retângulos com faces situadas em planos horizontais, frontais e/ou de perfil.</p> <p>Representa a esfera e as suas circunferências máximas horizontal, frontal e de perfil .</p> <p>Aplica e compreende espacialmente métodos geométricos auxiliares para determinar a verdadeira grandeza das relações métricas entre elementos geométricos contidos num plano de perfil, vertical ou de topo.</p> <p>É organizado, questionador, analítico e sistematiza o conhecimento.</p> <p>É respeitador da diferença do outro.</p>
17	<p>O aluno identifica o objeto, finalidade e vocação particular da Geometria Descritiva no estudo exato das formas dos objetos e de distinguir estes da sua representação gráfica.</p> <p>Distingue 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.</p> <p>Inferir os tipos de projeção e o modo como interferem na projeção de um mesmo objeto: central ou cônica ou paralela ou cilíndrica (clinogonal/ortogonal).</p> <p>Representa o segmento de reta pelas suas projeções, bem como eventuais relações de verdadeira grandeza entre este e a(s) sua(s) projeção(ões).</p> <p>Representa polígonos e círculos horizontais, frontais ou de perfil e identifica o plano de projeção em que se projetam em verdadeira grandeza.</p> <p>Representa qualquer ponto ou reta contidos no plano .</p> <p>Representa as retas notáveis do plano (horizontais, frontais, de maior declive, de maior inclinação) relacionando-as entre si.</p> <p>Determina a interseção de uma reta com um plano .</p> <p>Determina 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> <p>Representa uma reta paralela ou perpendicular a um plano.</p> <p>Conhece noções essenciais de Geometria no Espaço sobre Superfícies e Sólidos: o Superfícies:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Superfícies: generalidades, geratriz e diretriz (exemplos: superfícies plana, piramidal, cônica, prismática, cilíndrica, esférica, entre outras). • Sólidos: generalidades, poliedros e não-poliedros (exemplos: pirâmides, prismas, cones, cilindros, esfera, entre outros). <p>Representa pirâmides (retas ou oblíquas) de base regular e cones (retos ou oblíquos) de base circular, situada num plano horizontal, frontal ou de perfil.</p> <p>Representa prismas (retos ou oblíquos) de bases regulares e cilindros (retos ou oblíquos) de bases circulares, situadas em planos horizontais, frontais ou de perfil.</p> <p>Representa paralelepípedos retângulos com faces situadas em planos horizontais, frontais e/ou de perfil.</p> <p>Representa a esfera e as suas circunferências máximas horizontal, frontal e de perfil .</p> <p>Aplica e compreende espacialmente métodos geométricos auxiliares para determinar a verdadeira grandeza das relações métricas entre elementos geométricos contidos num plano de perfil, vertical ou de topo.</p> <p>É organizado, analítico e sistematiza o conhecimento.</p> <p>É respeitador da diferença do outro.</p>
16	<p>O aluno identifica o objeto, finalidade e vocação particular da Geometria Descritiva no estudo exato das formas dos objetos e de distinguir estes da sua representação gráfica.</p> <p>Distingue 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.</p> <p>Inferir os tipos de projeção e o modo como interferem na projeção de um mesmo objeto: central ou cônica ou paralela ou cilíndrica (clinogonal/ortogonal).</p> <p>Representa o segmento de reta pelas suas projeções, bem como eventuais relações de verdadeira grandeza entre este e a(s) sua(s) projeção(ões).</p> <p>Representa polígonos e círculos horizontais, frontais ou de perfil e identifica o plano de projeção em que se projetam em verdadeira grandeza.</p> <p>Representa qualquer ponto ou reta contidos no plano .</p> <p>Representa as retas notáveis do plano (horizontais, frontais, de maior declive, de maior inclinação) relacionando-as entre si.</p> <p>Determina a interseção de uma reta com um plano .</p> <p>Determina 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>

	<p>Representa uma reta paralela ou perpendicular a um plano.</p> <p>Conhece noções essenciais de Geometria no Espaço sobre Superfícies e Sólidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Superfícies: generalidades, geratriz e diretriz (exemplos: superfícies plana, piramidal, cônica, prismática, cilíndrica, esférica, entre outras). • Sólidos: generalidades, poliedros e não-poliedros (exemplos: pirâmides, prismas, cones, cilindros, esfera, entre outros). <p>Representa pirâmides (retas ou oblíquas) de baseregular e cones (retos ou oblíquos) de base circular, situada num plano horizontal, frontal ou de perfil.</p> <p>Representa prismas (retos ou oblíquos) de bases regulares e cilindros (retos ou oblíquos) de bases circulares, situadas em planos horizontais, frontais ou de perfil.</p> <p>Representa paralelepípedos retângulos com faces situadas em planos horizontais, frontais e/ou de perfil.</p> <p>Representa a esfera e as suas circunferências máximas horizontal, frontal e de perfil .</p> <p>Aplica e compreende espacialmente métodos geométricos auxiliares para determinar a verdadeira grandeza das relações métricas entre elementos geométricos contidos num plano de perfil, vertical ou de topo.</p> <p>É organizado, conhecedor e sistematiza o conhecimento.</p> <p>É respeitador da diferença do outro.</p>
15	<p>O aluno identifica o objeto, finalidade e vocação particular da Geometria Descritiva no estudo exato das formas dos objetos e de distinguir estes da sua representação gráfica.</p> <p>Distingue 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.</p> <p>Inferir os tipos de projeção e o modo como interferem na projeção de um mesmo objeto: central ou cônica ou paralela ou cilíndrica (clinogonal/ortogonal).</p> <p>Representa o segmento de reta pelas suas projeções, bem como eventuais relações de verdadeira grandeza entre este e a(s) sua(s) projeção(ões).</p> <p>Representa polígonos e círculos horizontais, frontais ou de perfil e identifica o plano de projeção em que se projetam em verdadeira grandeza.</p> <p>Representa qualquer ponto ou reta contidos no plano .</p> <p>Representa as retas notáveis do plano (horizontais, frontais, de maior declive, de maior inclinação) relacionando-as entre si.</p> <p>Determina a interseção de uma reta com um plano .</p> <p>Determina 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> <p>Representa uma reta paralela ou perpendicular a um plano.</p> <p>Conhece noções essenciais de Geometria no Espaço sobre Superfícies e Sólidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Superfícies: generalidades, geratriz e diretriz (exemplos: superfícies plana, piramidal, cônica, prismática, cilíndrica, esférica, entre outras). • Sólidos: generalidades, poliedros e não-poliedros (exemplos: pirâmides, prismas, cones, cilindros, esfera, entre outros). <p>Representa pirâmides (retas ou oblíquas) de baseregular e cones (retos ou oblíquos) de base circular, situada num plano horizontal, frontal ou de perfil.</p> <p>Representa prismas (retos ou oblíquos) de bases regulares e cilindros (retos ou oblíquos) de bases circulares, situadas em planos horizontais, frontais ou de perfil.</p> <p>Representa paralelepípedos retângulos com faces situadas em planos horizontais, frontais e/ou de perfil.</p> <p>Representa a esfera e as suas circunferências máximas horizontal, frontal e de perfil .</p> <p>Aplica e compreende espacialmente métodos geométricos auxiliares para determinar a verdadeira grandeza das relações métricas entre elementos geométricos contidos num plano de perfil, vertical ou de topo.</p> <p>É organizado e sistematiza o conhecimento.</p> <p>É respeitador da diferença do outro.</p>
14	<p>O aluno identifica o objeto, finalidade e vocação particular da Geometria Descritiva no estudo exato das formas dos objetos e de distinguir estes da sua representação gráfica.</p> <p>Distingue 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.</p> <p>Inferir os tipos de projeção e o modo como interferem na projeção de um mesmo objeto: central ou cônica ou paralela ou cilíndrica (clinogonal/ortogonal).</p>

	<p>Representa o segmento de reta pelas suas projeções, bem como eventuais relações de verdadeira grandeza entre este e a(s) sua(s) projeção(ões).</p> <p>Representa polígonos e círculos horizontais, frontais ou de perfil e identifica o plano de projeção em que se projetam em verdadeira grandeza.</p> <p>Representa qualquer ponto ou reta contidos no plano .</p> <p>Representa as retas notáveis do plano (horizontais, frontais, de maior declive, de maior inclinação) relacionando-as entre si.</p> <p>Determina a interseção de uma reta com um plano .</p> <p>Determina 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> <p>Representa uma reta paralela ou perpendicular a um plano.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conhece noções essenciais de Geometria no Espaço sobre Superfícies e Sólidos: Superfícies: generalidades, geratriz e diretriz (exemplos: superfícies plana, piramidal, cônica, prismática, cilíndrica, esférica, entre outras). • Sólidos: generalidades, poliedros e não-poliedros (exemplos: pirâmides, prismas, cones, cilindros, esfera, entre outros). <p>Representa pirâmides (retas ou oblíquas) de baseregular e cones (retos ou oblíquos) de base circular, situada num plano horizontal, frontal ou de perfil.</p> <p>Representa prismas (retos ou oblíquos) de bases regulares e cilindros (retos ou oblíquos) de bases circulares, situadas em planos horizontais, frontais ou de perfil.</p> <p>Representa paralelepípedos retângulos com faces situadas em planos horizontais, frontais e/ou de perfil.</p> <p>Representa a esfera e as suas circunferências máximas horizontal, frontal e de perfil .</p> <p>Aplica e compreende espacialmente métodos geométricos auxiliares para determinar a verdadeira grandeza das relações métricas entre elementos geométricos contidos num plano de perfil, vertical ou de topo.</p> <p>É organizado e, por vezes, sistematiza o conhecimento.</p> <p>É respeitador da diferença do outro.</p>
13	<p>O aluno identifica, de um modo geral, o objeto, finalidade e vocação particular da Geometria Descritiva no estudo exato das formas dos objetos e de distinguir estes da sua representação gráfica.</p> <p>Distingue 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.</p> <p>Inferir os tipos de projeção e o modo como interferem na projeção de um mesmo objeto: central ou cônica ou paralela ou cilíndrica (clinogonal/ortogonal).</p> <p>Representa o segmento de reta pelas suas projeções, bem como eventuais relações de verdadeira grandeza entre este e a(s) sua(s) projeção(ões).</p> <p>Representa polígonos e círculos horizontais, frontais ou de perfil e identifica o plano de projeção em que se projetam em verdadeira grandeza.</p> <p>Representa qualquer ponto ou reta contidos no plano .</p> <p>Representa as retas notáveis do plano (horizontais, frontais, de maior declive, de maior inclinação) relacionando-as entre si.</p> <p>Determina a interseção de uma reta com um plano .</p> <p>Determina 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> <p>Representa uma reta paralela ou perpendicular a um plano.</p> <p>Conhece noções essenciais de Geometria no Espaço sobre Superfícies e Sólidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Superfícies: generalidades, geratriz e diretriz (exemplos: superfícies plana, piramidal, cônica, prismática, cilíndrica, esférica, entre outras). • Sólidos: generalidades, poliedros e não-poliedros (exemplos: pirâmides, prismas, cones, cilindros, esfera, entre outros). <p>Representa pirâmides (retas ou oblíquas) de baseregular e cones (retos ou oblíquos) de base circular, situada num plano horizontal, frontal ou de perfil.</p> <p>Representa prismas (retos ou oblíquos) de bases regulares e cilindros (retos ou oblíquos) de bases circulares, situadas em planos horizontais, frontais ou de perfil.</p> <p>Representa paralelepípedos retângulos com faces situadas em planos horizontais, frontais e/ou de perfil.</p> <p>Representa a esfera e as suas circunferências máximas horizontal, frontal e de perfil .</p> <p>Aplica e compreende espacialmente métodos geométricos auxiliares para determinar a verdadeira grandeza das relações métricas entre elementos geométricos contidos</p>

	<p>num plano de perfil, vertical ou de topo.</p> <p>É organizado e, por vezes, sistematiza o conhecimento.</p> <p>É respeitador da diferença do outro.</p>
12	<p>O aluno identifica o objeto, finalidade e vocação particular da Geometria Descritiva no estudo exato das formas dos objetos e de distinguir estes da sua representação gráfica.</p> <p>Distingue 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.</p> <p>Infere os tipos de projeção e o modo como interferem na projeção de um mesmo objeto: central ou cónica ou paralela ou cilíndrica (clinogonal/ortogonal).</p> <p>Representa o segmento de reta pelas suas projeções, bem como eventuais relações de verdadeira grandeza entre este e a(s) sua(s) projeção(ões).</p> <p>Representa polígonos e círculos horizontais, frontais ou de perfil e identifica o plano de projeção em que se projetam em verdadeira grandeza.</p> <p>Representa qualquer ponto ou reta contidos no plano .</p> <p>Representa as retas notáveis do plano (horizontais, frontais, de maior declive, de maior inclinação) relacionando-as entre si.</p> <p>Determina a interseção de uma reta com um plano .</p> <p>Determina 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> <p>Representa uma reta paralela ou perpendicular a um plano.</p> <p>Conhece noções essenciais de Geometria no Espaço sobre Superfícies e Sólidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Superfícies: generalidades, geratriz e diretriz (exemplos: superfícies plana, piramidal, cónica, prismática, cilíndrica, esférica, entre outras). • Sólidos: generalidades, poliedros e não-poliedros (exemplos: pirâmides, prismas, cones, cilindros, esfera, entre outros). <p>Representa pirâmides (retas ou oblíquas) de basregular e cones (retos ou oblíquos) de base circular, situada num plano horizontal, frontal ou de perfil.</p> <p>Representa prismas (retos ou oblíquos) de bases regulares e cilindros (retos ou oblíquos) de bases circulares, situadas em planos horizontais, frontais ou de perfil.</p> <p>Representa paralelepípedos retângulos com faces situadas em planos horizontais, frontais e/ou de perfil.</p> <p>Representa a esfera e as suas circunferências máximas horizontal, frontal e de perfil .</p> <p>Aplica e compreende espacialmente métodos geométricos auxiliares para determinar a verdadeira grandeza das relações métricas entre elementos geométricos contidos num plano de perfil, vertical ou de topo.</p> <p>É organizado e, por vezes, sistematiza o conhecimento.</p> <p>É respeitador da diferença do outro.</p>
11	<p>O aluno identifica o objeto, finalidade e vocação particular da Geometria Descritiva no estudo exato das formas dos objetos e de distinguir estes da sua representação gráfica.</p> <p>Distingue 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.</p> <p>Infere os tipos de projeção e o modo como interferem na projeção de um mesmo objeto: central ou cónica ou paralela ou cilíndrica (clinogonal/ortogonal).</p> <p>Representa o segmento de reta pelas suas projeções, bem como eventuais relações de verdadeira grandeza entre este e a(s) sua(s) projeção(ões).</p> <p>Representa polígonos e círculos horizontais, frontais ou de perfil e identifica o plano de projeção em que se projetam em verdadeira grandeza.</p> <p>Representa qualquer ponto ou reta contidos no plano .</p> <p>Representa as retas notáveis do plano (horizontais, frontais, de maior declive, de maior inclinação) relacionando-as entre si.</p> <p>Determina a interseção de uma reta com um plano .</p> <p>Determina 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> <p>Representa uma reta paralela ou perpendicular a um plano.</p> <p>Conhece noções essenciais de Geometria no Espaço sobre Superfícies e Sólidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Superfícies: generalidades, geratriz e diretriz (exemplos: superfícies plana, piramidal, cónica, prismática, cilíndrica, esférica, entre outras).

	<ul style="list-style-type: none"> Sólidos: generalidades, poliedros e não-poliedros (exemplos: pirâmides, prismas, cones, cilindros, esfera, entre outros). <p>Representa pirâmides (retas ou oblíquas) de baseregular e cones (retos ou oblíquos) de base circular, situada num plano horizontal, frontal ou de perfil.</p> <p>Representa prismas (retos ou oblíquos) de bases regulares e cilindros (retos ou oblíquos) de bases circulares, situadas em planos horizontais, frontais ou de perfil.</p> <p>Representa paralelepípedos retângulos com faces situadas em planos horizontais, frontais e/ou de perfil.</p> <p>Representa a esfera e as suas circunferências máximas horizontal, frontal e de perfil .</p> <p>Aplica e compreende espacialmente métodos geométricos auxiliares para determinar a verdadeira grandeza das relações métricas entre elementos geométricos contidos num plano de perfil, vertical ou de topo.</p> <p>É organizado e, por vezes, sistematiza o conhecimento.</p> <p>É respeitador da diferença do outro.</p>
10	<p>O aluno identifica o objeto, finalidade e vocação particular da Geometria Descritiva no estudo exato das formas dos objetos e de distinguir estes da sua representação gráfica.</p> <p>Distingue 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.</p> <p>Inferir os tipos de projeção e o modo como interferem na projeção de um mesmo objeto: central ou cônica ou paralela ou cilíndrica (clinogonal/ortogonal).</p> <p>Representa o segmento de reta pelas suas projeções, bem como eventuais relações de verdadeira grandeza entre este e a(s) sua(s) projeção(ões).</p> <p>Representa polígonos e círculos horizontais ou frontais e identifica o plano de projeção em que se projetam em verdadeira grandeza.</p> <p>Representa pontos ou retas contidos no plano .</p> <p>Representa as retas notáveis do plano (horizontais, frontais, de maior declive, de maior inclinação) relacionando-as entre si.</p> <p>Determina a interseção de uma reta com um plano.</p> <p>Determina a interseção de dois planos (definidos ou não pelos seus traços), recorrendo, nos casos que o justifiquem, ao método geral da interseção de planos.</p> <p>Representa uma reta paralela ou perpendicular a um plano.</p> <p>Conhece noções essenciais de Geometria no Espaço sobre Superfícies e Sólidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Superfícies: generalidades, geratriz e diretriz (exemplos: superfícies plana, piramidal, cônica, prismática, cilíndrica, esférica, entre outras). Sólidos: generalidades, poliedros e não-poliedros (exemplos: pirâmides, prismas, cones, cilindros, esfera, entre outros). <p>Representa pirâmides (retas ou oblíquas) de base regular e cones (retos ou oblíquos) de base circular, situada num plano horizontal, frontal ou de perfil.</p> <p>Representa prismas (retos ou oblíquos) de bases regulares e cilindros (retos ou oblíquos) de bases circulares, situadas em planos horizontais e frontais .</p> <p>Representa paralelepípedos retângulos com faces situadas em planos horizontais, frontais..</p> <p>Representa a esfera e as suas circunferências máximas horizontal, frontal.</p> <p>Aplica e compreende espacialmente métodos geométricos auxiliares para determinar a verdadeira grandeza das relações métricas entre elementos geométricos contidos num plano vertical ou de topo.</p> <p>É pouco organizado mas, por vezes, sistematiza o conhecimento.</p> <p>É respeitador da diferença do outro.</p>
9	<p>O aluno dentifica, parcialmente, o objeto, finalidade e vocação particular da Geometria Descritiva no estudo exato das formas dos objetos e de distinguir estes da sua representação gráfica.</p> <p>Distingue alguns conceitos de ponto próprio e impróprio e de reta própria e imprópria e de os associar, respetivamente, aos conceitos de direção e de orientação.</p> <p>Inferir alguns tipos de projeção e o modo como interferem na projeção de um mesmo objeto: central ou cônica ou paralela ou cilíndrica (clinogonal/ortogonal).</p> <p>Representa o segmento de reta pelas suas projeções, bem como eventuais relações de verdadeira grandeza entre este e a(s) sua(s) projeção(ões).</p> <p>Representa alguns polígonos e círculos horizontaisou frontais e identifica o plano de projeção em que se projetam em verdadeira grandeza.</p>

	<p>Representa pontos ou retas contidos em alguns planos .</p> <p>Representa as retas notáveis do plano (horizontais, frontais, de maior declive, de maior inclinação) relacionando-as entre si.</p> <p>Determina a interseção de uma reta com alguns planos.</p> <p>Determina a interseção de dois planos (definidos ou não pelos seus traços), recorrendo, nos casos que o justifiquem, ao método geral da interseção de planos.</p> <p>Representa uma reta paralela ou perpendicular a um plano.</p> <p>Conhece algumas noções de Geometria no Espaço sobre Superfícies e Sólidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Superfícies: generalidades, geratriz e diretriz (exemplos: superfícies plana, piramidal, cónica, prismática, cilíndrica, esférica, entre outras). • Sólidos: generalidades, poliedros e não-poliedros (exemplos: pirâmides, prismas, cones, cilindros, esfera, entre outros). <p>Representa pirâmides (retas ou oblíquas) de base regular e cones (retos ou oblíquos) de base circular, situada num plano horizontal ou frontal .</p> <p>Representa prismas (retos ou oblíquos) de bases regulares e cilindros (retos ou oblíquos) de bases circulares, situadas em planos horizontais, frontais ou de perfil.</p> <p>Representa paralelepípedos retângulos com faces situadas em planos horizontais ou frontais.</p> <p>Representa a esfera e as suas circunferências máximas horizontal e frontal.</p> <p>Aplica e compreende alguns métodos geométricos auxiliares para determinar a verdadeira grandeza das relações métricas entre elementos geométricos contidos num plano de perfil, vertical ou de topo.</p> <p>É pouco organizado mas, por vezes, sistematiza o conhecimento.</p> <p>É respeitador da diferença do outro.</p>
8	<p>O aluno identifica, parcialmente, o objeto, finalidade e vocação particular da Geometria Descritiva no estudo exato das formas dos objetos e de distinguir estes da sua representação gráfica.</p> <p>Distingue alguns conceitos de ponto próprio e impróprio e de reta própria e imprópria e de os associar, respetivamente, aos conceitos de direção e de orientação.</p> <p>Inferir alguns tipos de projeção e o modo como interferem na projeção de um mesmo objeto: - central ou cónica, - paralela ou cilíndrica (clinogonal/ortogonal).</p> <p>Representa o segmento de reta pelas suas projeções, bem como eventuais relações de verdadeira grandeza entre este e a(s) sua(s) projeção(ões).</p> <p>Representa alguns polígonos e círculos horizontais, frontais ou de perfil e identifica o plano de projeção em que se projetam em verdadeira grandeza.</p> <p>Representa alguns pontos ou retas contidos no plano .</p> <p>Representa as retas notáveis do plano (horizontais, frontais, de maior declive, de maior inclinação) relacionando-as entre si.</p> <p>Determina a interseção de uma reta com alguns planos.</p> <p>Determina a interseção de dois planos (definidos ou não pelos seus traços), recorrendo, nos casos que o justifiquem, ao método geral da interseção de planos.</p> <p>Representa uma reta paralela ou perpendicular a um plano.</p> <p>Conhece algumas noções essenciais de Geometria no Espaço sobre Superfícies e Sólidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Superfícies: generalidades, geratriz e diretriz (exemplos: superfícies plana, piramidal, cónica, prismática, cilíndrica, esférica, entre outras). • Sólidos: generalidades, poliedros e não-poliedros (exemplos: pirâmides, prismas, cones, cilindros, esfera, entre outros). <p>Representa pirâmides (retas ou oblíquas) de base regular e cones (retos ou oblíquos) de base circular, situada num plano horizontal, frontal ou de perfil.</p> <p>Representa prismas (retos ou oblíquos) de bases regulares e cilindros (retos ou oblíquos) de bases circulares, situadas em planos horizontais ou frontais. Representa paralelepípedos retângulos com faces situadas em planos horizontais ou frontais.</p> <p>Representa a esfera e as suas circunferências máximas horizontal ou frontal.</p> <p>Aplica e compreende especialmente alguns métodos geométricos auxiliares para determinar a verdadeira grandeza das relações métricas entre elementos geométricos contidos num plano vertical ou de topo.</p> <p>É pouco organizado e não sistematiza o conhecimento.</p>

	É respeitador da diferença do outro.
7	<p>O aluno identifica, parcialmente, o objeto, finalidade e vocação particular da Geometria Descritiva no estudo exato das formas dos objetos e de distinguir estes da sua representação gráfica.</p> <p>Não distingue conceitos de ponto próprio e impróprio e de reta própria e imprópria e de os associar, respetivamente, aos conceitos de direção e de orientação.</p> <p>Não infere alguns tipos de projeção e o modo como interferem na projeção de um mesmo objeto: central ou cónica ou paralela ou cilíndrica (clinogonal/ortogonal).</p> <p>Representa o segmento de reta pelas suas projeções, bem como eventuais relações de verdadeira grandeza entre este e a(s) sua(s) projeção(ões).</p> <p>Representa alguns polígonos e círculos horizontais ou frontais e identifica o plano de projeção em que se projetam em verdadeira grandeza.</p> <p>Representa pontos ou retas contidos em alguns planos.</p> <p>Representa as retas notáveis do plano (horizontais, frontais, de maior declive, de maior inclinação) relacionando-as entre si.</p> <p>Determina a interseção de uma reta com alguns planos.</p> <p>Não determina a interseção de dois planos (definidos ou não pelos seus traços), recorrendo, nos casos que o justifiquem, ao método geral da interseção de planos.</p> <p>Representa uma reta paralela ou perpendicular a um plano.</p> <p>Conhece algumas noções essenciais de Geometria no Espaço sobre Superfícies e Sólidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Superfícies: generalidades, geratriz e diretriz (exemplos: superfícies plana, piramidal, cónica, prismática, cilíndrica, esférica, entre outras). • Sólidos: generalidades, poliedros e não-poliedros (exemplos: pirâmides, prismas, cones, cilindros, esfera, entre outros). <p>Não representa pirâmides (retas ou oblíquas) de base regular e cones (retos ou oblíquos) de base circular, situada num plano horizontal, frontal ou de perfil.</p> <p>Não representa prismas (retos ou oblíquos) de bases regulares e cilindros (retos ou oblíquos) de bases circulares, situadas em planos horizontais, frontais ou de perfil.</p> <p>Não representa paralelepípedos retângulos com faces situadas em planos horizontais, frontais e/ou de perfil.</p> <p>Não representa a esfera e as suas circunferências máximas horizontal, frontal e de perfil.</p> <p>Não aplica, nem compreende espacialmente os métodos geométricos auxiliares para determinar a verdadeira grandeza das relações métricas entre elementos geométricos contidos num plano de perfil, vertical ou de topo.</p> <p>É desorganizado e não sistematiza o conhecimento.</p> <p>Nem sempre é respeitador da diferença do outro.</p>