Ficha Técnica

Título: **Desenho e Geometria Descritiva, Programa da 12ª Classe**

Edição: ©INDE/MINED - Moçambique

Autor: INDE/MINED – Moçambique

Capa, Composição, Arranjo gráfico: INDE/MINED - Moçambique

Arte final: INDE/MINED - Moçambique

Tiragem: 350 Exemplares

Impressão: DINAME

Nº de Registo: INDE/MINED – 6252/RLINLD/2010

Prefácio

Caro Professor

É com imenso prazer que colocamos nas suas mãos os Programas do Ensino Secundário Geral.

Com a introdução do Novo Currículo do Ensino Básico, iniciada em 2004, houve necessidade de se reformular o currículo do Ensino Secundário Geral para que a integração do aluno se faça sem sobressaltos e para que as competências gerais, tão importantes para a vida continuem a ser desenvolvidas e consolidadas neste novo ciclo de estudos.

As competências que os novos programas do Ensino Secundário Geral procuram desenvolver, compreendem um conjunto de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores necessários para a vida que permitam ao graduado do Ensino Secundário Geral enfrentar o mundo de trabalho numa economia cada vez mais moderna e competitiva.

Estes programas resultam de um processo de consulta à sociedade. O produto que hoje tem em mãos é resultado do trabalho abnegado de técnicos pedagógicos do INDE e da DINEG, de professores das várias instituições de ensino e formação, quadros de diversas instituições públicas, empresas e organizações, que colocaram a sua sabedoria ao serviço da transformação curricular e a quem aproveitamos desde já, agradecer.

Aos professores, de que depende em grande medida a implementação destes programas, apelamos ao estudo permanente das sugestões que eles contêm e que convoquem a vossa criatividade e empenho para levar a cabo a gratificante tarefa de formar hoje os jovens que amanhã contribuirão para o combate à pobreza.

Aires Bonifácio Baptista Ali.

Ministro da Educação e Cultura

1. Introdução

A Transformação Curricular do Ensino Secundário Geral (TCESG) é um processo que se enquadra no Programa Quinquenal do Governo e no Plano Estratégico da Educação e Cultura e tem como objectivos:

- Contribuir para a melhoria da qualidade de ensino, proporcionando aos alunos aprendizagens relevantes e apropriadas ao contexto socioeconómico do país.
- Corresponder aos desafios da actualidade através de um currículo diversificado, flexível e profissionalizante.
- Alargar o universo de escolhas, formando os jovens tanto para a continuação dos estudos como para o mercado de trabalho e auto emprego.
- Contribuir para a construção de uma nação de paz e justiça social.

Constituem principais documentos curriculares:

- O Plano Curricular do Ensino Secundário (PCESG) – documento orientador que contém os objectivos, a política, a estrutura curricular, o plano de estudos e as estratégias de implementação;
- Os programas de ensino de cada uma das disciplinas do plano de estudos;
- O regulamento de avaliação do Ensino Secundário Geral (ESG);
- Outros materiais de apoio.

1.1. Linhas Orientadoras do Currículo do ESG

O Currículo do ESG, a ser introduzido em 2008, assenta nas grandes linhas orientadoras que visam a formação integral dos jovens, fornecendo-lhes instrumentos relevantes para que continuem a aprender ao longo de toda a sua vida.

O novo currículo procura por um lado, dar uma formação teórica sólida que integre uma componente profissionalizante e, por outro, permitir aos jovens a aquisição de competências relevantes para uma integração plena na vida política, social e económica do país.

As consultas efectuadas apontam para a necessidade de a escola responder às exigências do mercado cada vez mais moderno que apela às habilidades comunicativas, ao domínio das Tecnologias de Informação e Comunicação, à resolução rápida e eficaz de problemas, entre outros desafios.

Assim, o novo programa do ESG deverá responder aos desafios da educação, assegurando uma formação integral do indivíduo que assenta em quatros pilares, assim descritos:

> ***Saber Ser*** *que é preparar o Homem moçambicano no sentido espiritual, crítico e estético, de modo que possa ser capaz de elaborar pensamentos autónomos, críticos e formular os seus próprios juízos de valor que estarão na base das decisões individuais que tiver de tomar em diversas circunstâncias da sua vida;*
>
> ***Saber Conhecer*** *que é a educação para a aprendizagem permanente de conhecimentos científicos sólidos e a aquisição de instrumentos necessários para a compreensão, a interpretação e a avaliação crítica dos fenómenos sociais, económicos, políticos e naturais;*
>
> ***Saber Fazer*** *que proporciona uma formação e qualificação profissional sólida, um espírito empreendedor no aluno/formando para que ele se adapte não só ao meio produtivo actual, mas também às tendências de transformação no mercado;*

> ***Saber viver juntos e com os outros*** *que traduz a dimensão ética do Homem, isto é, saber comunicar-se com os outros, respeitar-se a si, à sua família e aos outros homens de diversas culturas, religiões, raças, entre outros.* Agenda 2025:129

Estes saberes interligam-se ao longo da vida do indivíduo e implicam que a educação se organize em torno deles de modo a proporcionar aos jovens instrumentos para compreender o mundo, agir sobre ele, cooperar com os outros, viver, participar e comportar-se de forma responsável.

Neste quadro, o desafio da escola é, pois, fornecer as ferramentas teóricas e práticas relevantes para que os jovens e os adolescentes sejam bem sucedidos como indivíduos, e como cidadãos responsáveis e úteis na família, na comunidade e na sociedade, em geral.

1.2. Os desafios da Escola

A escola confronta-se com o desafio de preparar os jovens para a vida. Isto significa que o papel da escola transcende os actos de ensinar a ler, a escrever, a contar ou de transmitir grandes quantidades de conhecimentos de história, geografia, biologia ou química, entre outros. Torna-se, assim, cada vez mais importante preparar o aluno para aprender a aprender e para aplicar os seus conhecimentos ao longo da vida.

Perante este desafio, que competências são importantes para uma integração plena na vida?

As competências importantes para a vida referem-se ao conjunto de recursos, isto é, conhecimentos, habilidades atitudes, valores e comportamentos que o indivíduo mobiliza para enfrentar com sucesso exigências complexas ou realizar uma tarefa, na vida quotidiana. Isto significa que para resolver um determinado problema, tomar decisões informadas, pensar critica e criativamente ou relacionar-se com os outros um indivíduo necessita de combinar um conjunto de conhecimentos, práticas e valores.

Naturalmente que o desenvolvimento das competências não cabe apenas à escola, mas também à sociedade, a quem cabe definir quais deverão ser consideradas importantes, tendo em conta a realidade do país.

Neste contexto, reserva-se à escola o papel de desenvolver, através do currículo, não só as competências viradas para o desenvolvimento das habilidades de comunicação, leitura e escrita, matemática e cálculo, mas também, as competências gerais, actualmente reconhecidas como cruciais para o desenvolvimento do indivíduo e necessárias para o seu bem estar, nomeadamente:

a) Comunicação nas línguas moçambicana, portuguesa, inglesa e francesa;
b) Desenvolvimento da autonomia pessoal e a auto-estima; de estratégias de aprendizagem e busca metódica de informação em diferentes meios e uso de tecnologia;
c) Desenvolvimento de juízo crítico, rigor, persistência e qualidade na realização e apresentação dos trabalhos;
d) Resolução de problemas que reflectem situações quotidianas da vida económica social do país e do mundo;
e) Desenvolvimento do espírito de tolerância e cooperação e habilidade para se relacionar bem com os outros;
f) Uso de leis, gestão e resolução de conflitos;
g) Desenvolvimento do civismo e cidadania responsáveis;
h) Adopção de comportamentos responsáveis com relação à sua saúde e da comunidade bem como em relação ao alcoolismo, tabagismo e outras drogas;
i) Aplicação da formação profissionalizante na redução da pobreza;

j) Capacidade de lidar com a complexidade, diversidade e mudança;
k) Desenvolvimento de projectos estratégias de implementação individualmente ou em grupo;
l) Adopção de atitudes positivas em relação aos portadores de deficiências, idosos e crianças.

Importa destacar que estas competências encerram valores a serem desenvolvidos na prática educativa no contexto escolar e extra-escolar, numa perspectiva de *aprender a fazer fazendo*.

> (...) o aluno aprenderá a respeitar o próximo se tiver a oportunidade de experimentar situações em que este valor é visível. O aluno só aprenderá a viver num ambiente limpo se a escola estiver limpa e promover o asseio em todos os espaços escolares. O aluno cumprirá as regras de comportamento se elas forem exigidas e cumpridas por todos os membros da comunidade escolar de forma coerente e sistemática.
>
> PCESG:27

Neste contexto, o desenvolvimento de valores como a igualdade, liberdade, justiça, solidariedade, humildade, honestidade, tolerância, responsabilidade, perseverança, o amor à pátria, o amor próprio, o amor à verdade, o amor ao trabalho, o respeito pelo próximo e pelo bem comum, deverá estar ancorado à prática educativa e estar presente em todos os momentos da vida da escola.

As competências acima indicadas são relevantes para que o jovem, ao concluir o ESG esteja preparado para produzir o seu sustento e o da sua família e prosseguir os estudos nos níveis subsequentes.

Perspectiva-se que o jovem seja capaz de lidar com economias em mudança, isto é, adaptar-se a uma economia baseada no conhecimento, em altas tecnologias e que exigem cada vez mais novas habilidades relacionadas com adaptabilidade, adopção de perspectivas múltiplas na resolução de problemas, competitividade, motivação, empreendedorismo e a flexibilidade de modo a ter várias ocupações ao longo da vida.

1.3. A Abordagem Transversal

A transversalidade apresenta-se no currículo do ESG como uma estratégia didáctica com vista um desenvolvimento integral e harmonioso do indivíduo. Com efeito, toda a comunidade escolar é chamada a contribuir na formação dos alunos, envolvendo-os na resolução de situações-problema parecidas com as que se vão confrontar na vida.

No currículo do ESG prevê-se uma abordagem transversal das competências gerais e dos temas transversais. De referir que, embora os valores se encontrem impregnados nas competências e nos temas já definidos no PCESG, é importante que as acções levadas a cabo na escola e as atitudes dos seus intervenientes sobretudo dos professores constituam um modelo do saber ser, conviver com os outros e bem fazer.

Neste contexto, toda a prática educativa gravita em torno das competências acima definidas de tal forma que as oportunidades de aprendizagem criadas no ambiente escolar e fora dele contribuam para o seu desenvolvimento. Assim, espera-se que as actividades curriculares e co-curriculares sejam suficientemente desafiantes e estimulem os alunos a mobilizar conhecimentos, habilidades, atitudes e valores.

O currículo do ESG prevê ainda a abordagem de temas transversais, de forma explícita, ao longo do ano lectivo. Considerando as especificidades de cada disciplina, são dadas indicações para a sua abordagem no plano temático, nas sugestões metodológicas e no texto de apoio sobre os temas transversais.

O desenvolvimento de projectos comuns constitui-se também com uma estratégias que permite estabelecer ligações interdisciplinares, mobilizar as competências

treinadas em várias áreas de conhecimento para resolver problemas concretos. Assim, espera-se que as actividades a realizar no âmbito da planificação e implementação de projectos, envolvam professores, alunos e até a comunidade e constituam em momentos de ensino-aprendizagem significativos.

1.4 As Línguas no ESG

A comunicação constitui uma das competências considerada chave num mundo globalizado. No currículo do ESG, são usados a língua oficial (Português), línguas Moçambicanas, línguas estrangeiras (Inglês e Francês).

As habilidades comunicativas desenvolvem-se através de um envolvimento conjugado de todas as disciplinas e não se reserva apenas às disciplinas específicas de línguas. Todos os professores deverão assegurar que alunos se expressem com clareza e que saibam adequar o seu discurso às diferentes situações de comunicação. A correcção linguística deverá ser uma exigência constante nas produções dos alunos em todas as disciplinas.

O desafio da escola é criar espaços para a prática das línguas tais como a promoção da leitura (concursos literários, sessões de poesia), debates sobre temas de interesse dos alunos, sessões para a apresentação e discussão de temas ou trabalhos de pesquisa, exposições, actividades culturais em datas festivas e comemorativas, entre outros momentos de prática da língua numa situação concreta. Os alunos deverão ser encorajados a ler obras diversas e a fazer comentários sobre elas e seus autores, a escrever sobre temas variados, a dar opiniões sobre factos ouvidos ou lidos nos órgãos de comunicação social, a expressar ideias contrárias ou criticar de forma apropriada, a buscar informações e a sistematizá-la.

Particular destaque deverá ser dado à literatura representativa de cada uma das línguas e, no caso da língua oficial e das línguas moçambicanas, o estudo de obras de autores moçambicanos constitui um pilar para o desenvolvimento do espiríto patriótico e exaltação da moçambicanidade.

1.5. O Papel do Professor

O papel da escola é preparar os jovens de modo a torná-los cidadãos activos e responsáveis na família, no meio em que vivem (cidade, aldeia, bairro, comunidade) ou no trabalho.

Para conseguir este feito, o professor deverá colocar desafios aos seus alunos, envolvendo-os em actividades ou projectos, colocando problemas concretos e complexos. A preparação do aluno para a vida passa por uma formação em que o ensino e as matérias leccionadas tenham significado para a vida do jovem e possam ser aplicados a situações reais.

O ensino - aprendizagem das diferentes disciplinas que constituem o currículo fará mais sentido se estiver ancorado aos quatro saberes acima descritos interligando os conteúdos inerentes à disciplina, às componentes transversais e às situações reais.

Tendo presente que a tarefa do professor é facilitar a aprendizagem, é importante que este consiga:

- organizar tarefas ou projectos que induzam os alunos a mobilizar os seus conhecimentos, habilidades e valores para encontrar ou propor alternativas de soluções;
- encontrar pontos de interligação entre as disciplinas que propiciem o desenvolvimento de competências. Por exemplo, envolver os alunos numa actividade, projecto ou dar um problema que os obriga a recorrer a conhecimentos, procedimentos e experiências de outras áreas do saber;
- acompanhar as diferentes etapas do trabalho para poder observar os alunos, motivá-los e corrigi-los durante o processo de trabalho;
- criar, nos alunos, o gosto pelo saber como uma ferramenta para compreender o mundo e transformá-lo;
- avaliar os alunos no quadro das competências que estão a ser desenvolvidas, numa perspectiva formativa.

Este empreendimento exige do professor uma mudança de atitude em relação ao saber, à profissão, aos alunos e colegas de outras disciplinas. Com efeito, o sucesso deste programa passa pelo trabalho colaborativo e harmonizado entre os professores de todas as disciplinas. Neste sentido, não se pode falar em desenvolvimento de competências para vida, de interdisciplinaridade se os professores não dialogam, não desenvolvem projectos comuns ou se fecham nas suas próprias disciplinas. Um projecto de recolha de contos tradicionais ou da história local poderá envolver diferentes disciplinas. Por exemplo:

- **Português** colaboraria na elaboração do guião de recolha, estrutura, redacção e correcção dos textos;
- **História** ocupar-se-ia dos aspectos técnicos da recolha deste tipo de fontes;
- **Geografia** integraria aspectos geográficos, físicos e socio-económicos da região;
- **Educação Visual** ficaria responsável pelas ilustrações e cartazes.

Com estes projectos treinam-se habilidades, desenvolvem-se atitudes de trabalhar em equipa, de análise, de pesquisa, de resolver problemas e a auto-estima, contribuindo assim para o desenvolvimento das competências mais gerais definidas no PCESG.

As metodologias activas e participativas propostas, centradas no aluno e viradas para o desenvolvimento de competências para a vida pretendem significar que, o professor não é mais um centro transmissor de informações e conhecimentos, expondo a matéria para reprodução e memorização pelos alunos. O aluno não é um receptáculo de informações e conhecimentos. O aluno deve ser um sujeito activo na construção do conhecimento e pesquisa de informação, reflectindo criticamente sobre a sociedade.

O professor deve assumir-se como criador de situações de aprendizagem, regulando os recursos e aplicando uma pedagogia construtivista. O seu papel na liderança de uma comunidade escolar implica ainda que seja um mediador e defensor intercultural, organizador democrático e gestor da heterogeneidade vivencial dos alunos.

As metodologias de ensino devem desenvolver no aluno: a capacidade progressiva de conceber e utilizar conceitos; maior capacidade de trabalho individual e em grupo; entusiasmo, espírito competitivo, aptidões e gostos pessoais; o gosto pelo raciocínio e debate de ideias; o interesse pela integração social e vocação profissional.

2. O Ensino e a Aprendizagem na Disciplina de Desenho e Geometria Descritiva

A disciplina de Desenho e Geometria descritiva visa o desenvolvimentos de capacidades de ver, perceber, organizar e catalogar o espaço envolvente. É parte integrante das ciências aplicadas e a base de resolução de muitos problemas práticos fundamentalmente para as Engenharia, a Arquitectura e as actividades de produção industrial.

Tendo em conta os quatro pilares s*aber conhecer, saber fazer, saber ser e saber viver juntos e com os outros*, o currículo, num processo de Educação Integral e Interdisciplinar, deverá garantir competências, conhecimentos, aptidões e atitudes socialmente relevantes e aproximar os programas de ensino da vida quotidiana.

Os conteúdos do presente programa de ensino aprofundam dois sistemas de representação, *diédrico e axonométrico*, que são fundamentais para a formação do aluno deste nível de escolarização no âmbito desta área de conhecimentos, pois o preparam não só para o prosseguimento com os seus estudos no nível superior, bem como lhe preparam para desenvolver uma profissão.

A razão por que se privilegiou o aprofundamento dos sistemas de representação acima referidos, prende-se com a necessidade de uma maior aplicação prática do sistema de representação axonométrica, pois a nível do 1º ciclo do Ensino Secundário Geral foi abordado com um menor grau de desenvolvimento, apenas no domínio do Desenho Técnico aliada à representação de formas bastante simples.

A representação diédrica forence pré-requisitos ao estudo da axonometria, pois ela desenvolve a capacidade de ver e de representar o espaço tridimensional.

Com efeito, neste nível de ensino, embora o estudo da axonometria continue a visar, fundamentalmente , a representação de formas tridimensionais, interessa agora conhecer os princípios deste sistema e entender o seu funcionamento, o que implica uma síntese de operações abstractas que o aluno não está apto a realizar no 1º ciclo do Ensino Secundário Geral.

Por forma a garantir uma efectiva aprendizagem dos alunos, é conveniente que se usem modelos tridimensionais, em que o aluno irá visualizar no concreto àquilo que posteriormente representará no plano do desenho.

Os conteúdos de Desenho e Geometria Descritiva serão leccionados segundo uma carga horária semanal de 3 horas lectivas na 11ª classe e 2 horas lectivas na 12ª classe. Das 3 horas lectivas na 11ª classe, 1 (uma) destinar-se-á às aulas teóricas e/ou correcções de testes de avaliação e 2 (duas), em bloco, serão destinadas especialmente às aulas práticas.

O aluno trabalhará num caderno não pautado, no qual fará constar todos os aspectos teóricos, dados pelo professor, e representações exemplificativas rigorosamente

executadas. Todos os trabalhos práticos deverão ser realizados em folhas de desenho de formato A4 ou A3 com uma esquadria normalizada e legenda devidamente executada.

Para além da mudança do nome da disciplina, neste novo currículo também pretende-se introduzir algumas inovações relativas à denominação de alguns elementos geométricos, nomeadamente:

Antigo Nome	**Antiga Designação**	**Novo Nome**	**Nova Designação**
Projecção vertical	Ex: **A''**	Projecção Frontal	Ex: $\mathbf{A_2}$
Projecção Horizontal	Ex: **A'**	Projecção Horizontal	Ex: $\mathbf{A_1}$
Traço vertical	Ex: v_γ	Traço Frontal	Ex: f_γ
Plano vertical de projecção	Ex: φ_0	Plano frontal de projecção	Ex: φ_0
Quadrante	Ex: IQ	Diedro	Ex: ID

Quanto à avaliação, o aluno será avaliado na sua capacidade de assimilação e na aplicação prática dos conhecimentos adquiridos.

3. Competências da disciplina de Desenho e Geometria Descritiva no ESG2

1. Efectua a leitura de representações gráficas usando línguagem verbal
2. Desenvolve a capacidade de comunicar através de representações descritivas
3. Desenvolve a capacidade de interpretação de representações descritivas de formas usando a linguagem verbal
4. Promove e participa em concursos e exposições de trabalhos da disciplina e outras áreas, produzidos por si e pelos colegas
5. Pesquisa e usa softuwares apropriados para desenhar/projectar no computador
6. Pesquisa e sistematiza informação sobre assuntos relacionados com a disciplina nos diferentes meios de informação
7. Recolhe informação a partir de diversas fontes em vários contextos e aplica-a na realização e apresentação dos seus trabalhos.
8. Promove debates sobre as matérias apreendidas;
9. Observa as regras de higiene e segurança na elaboração e apresentação dos trabalhos
10. Promove a auto-exigência de rigor e o espírito crítico na realização e apresentação dos seus trabalhos
11. Desenvolve a capacidade de percepção dos espaços, das formas visuais e das suas posições relativas
12. Escolhe a técnica mais adequada para a resolução de um problema concreto aplicando os conhecimentos adquiridos nesta disciplina e na disciplina de Educação Visual.
13. Produz material didáctico que serão aplicados no desenvolvimento das actividades doutras áreas de conhecimentos
14. Desenvolve as capacidades de formular e resolver problemas
15. Divulga os trabalhos de equipe sobre as matérias apreendidas e relaciona com a vida real
16. Comunica, discute e defende descobertas e ideias próprias, respeitando a opinião dos outros, permitindo a sua participação
17. Realiza projectos ao seu nível para resolução de problemas da escola e da sua comunidade, respeitando leis, princípios e regras da comunidade
18. Promover a realização pessoal mediante o desenvolvimento de atitudes de autonomia, solidariedade e cooperação
19. Apresenta projectos que melhoram a saúde das comunidades, nomeadamente latrinas melhoradas.
20. Produz imagens geometrizadas que desencorajam os vícios
21. Organiza grupos de trabalho de criação de objectos rentáveis para a escola e para a comunidade;
22. Organiza e participa em feiras comunitárias;
23. Promove exposição-venda dos trabalhos produzidos nesta e noutras disciplinas;
24. Aplica programas informáticos no desenho de projectos que resolvem problemas concretos da comunidade;
25. Desenvolve a capacidade de visualização mental e representação gráfica, de formas reais ou imaginadas
26. Formula respostas individuais ou colectivas aos problemas concretos colocados aplicando uma sequência lógica do trabalho para a resolução de um problema.
27. Promove e realiza eventos de angariação de fundos para apoio aos necessitados;

4. Objectivos Gerais da disciplina de Desenho e Geometria Descritiva

Ao terminar o ESG o aluno deve ser capaz de:

- Conhecer a fundamentação teórica dos sistemas de representação diédrica e axonométrica;
- Identificar os diferentes tipos de projecção 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 exactidão sobre desenhos que só têm duas dimensões os objectos que na realidade têm três e que são susceptíveis de uma definição rigorosa (Gaspard Monge);
- Deduzir da descrição exacta dos corpos as propriedades das formas e as suas posições respectivas (Gaspard Monge);
- Conhecer vocabulário específico da Geometria Descritiva;
- Usar o conhecimento dos sistemas estudados no desenvolvimento de ideias e na sua comunicação;
- Conhecer aspectos da normalização relativos ao material e equipamento de desenho e às convenções gráficas;
- Utilizar correctamente os materiais e instrumentos cometidos ao desenho rigoroso;
- Relacionar-se responsavelmente dentro de grupos de trabalho, adoptando atitudes comportamentais construtivas, solidárias tolerantes e de respeito.

6. Visão Geral dos Conteúdos de Desenho e Geometria Descritiva no ESG2

11ª Classe
1ª Unidade: **Introdução à Geometria Descritiva**
2ª Unidade: **Representação diedrica do ponto**
3ª Unidade: **Representação da recta**
4ª Unidade: **Representação diedrica do plano**
5ª Unidade: **Processos Geométricos auxiliares**
6ª Unidade: **Representação diedrica de figuras planas**
7ª Unidade: **Intersecção de dois Planos**
8ª Unidade: **Intersecção de rectas com planos**
9ª Unidade: **Representação diédrica de sólidos geométricos**

12ª Classe
1ª Unidade: **Secções em sólidos**
2ª Unidade: **Intersecção de rectas com sólidos**
3ª Unidade: **Sombras**
4ª Unidade: **Representação axonométrica**

7. Objectivos da disciplina de Desenho e Geometria Descritiva na 12ª Classe

Ao terminar esta classe, o aluno deve ser capaz de:

- Desenvolver a capacidade de visualizacao espacial;
- Desenvolver o raciocinio geometrico;
- Desenvolver o raciocinio geometrico;
- Aprofundar os conhecimentos de geometria espacial;
- Representar as projeccoes de solidos geometricos assentes em planos verticais, de topo e de perfil;
- Determinar as projeccoes da seccao produzidas por planos de nivel, de frente, verticais,de topo e de perfil num solido geometrico ;
- Determinar as verdadeira grandeza das seccoes produzidas por planos verticais,de topo e de perfil num solido geometrico
- Determinar a interseccao de uma recta com uma piramide;
- Determinar a interseccao de uma recta com um prisma;
- Determinar a interseccao de uma recta com um cone;
- Determinar a interseccao de uma recta com um cilindro;
- Determinar as sombras do ponto,segmento de recta ;
- Determinar as sombras projectada e virtual de figuras planas;
- Determinar as sombras propria e projectada de cones;
- Determinar as sombras propria e projectada de piramides;
- Determinar as sombras propria e projectada de prismas;

- Determinar as sombras propria e projectada de cilindros;
- Representar pecas geometricas simples e compostas em perspectiva axonometrica;

8. Visão Geral dos Conteúdos da 12ª Classe

I Trimestre

Nº	***Unidade Temática***	***Tempos lectivos***
I	Secções em sólidos	14
II	Intersecção de rectas com sólidos	06
	Revisão e avaliação	04
Total		24

III Trimestre

Nº	***Unidade Temática***	***Tempos lectivos***
II	Intersecção de rectas com sólidos (continuação)	10
III	Sombras	10
	Revisão e avaliação	04
Total		24

III Trimestre

Nº	***Unidade Temática***	***Tempos lectivos***
III	Sombras (ontinuação	06
VI	Representação axonométrica	12
	Revisão e avaliação	06
Total		24

Carga horária da classe	**72**

Unidade Temática 1: **Secções em sólidos**

Objectivos Específicos (*O aluno deve ser capaz de:*)	**Conteúdos**	**Competências Básicas** (*O aluno:*)	**Horas Lectivas**
▪ Descrever os passos para obtenção das projecções da secção dum sólido geométrico. ▪ Representar as projecções das secções produzidas por planos de nível e planos frontais num sólido geométrico. ▪ Representar as projecções das secções produzidas por planos de perfil, de topo e verticais num sólido geométrico. ▪ Determinar a verdadeira grandeza das secções produzidas por planos de perfil, de topo e verticais num sólido geométrico. ▪ Representar através da convenção gráfica adequada o sólido geométrico seccionado, a secção e a sua verdadeira grandeza.	• Representacao das Projecções da seccao produzidas em prismas e piramides geométricos por planos de nivel e planos frontais; • Representacao das Projecções das seccao produzidas em prismas e piramides por planos de topo, verticais e de perfil; • Projecções da seccao produzidas em cones e cilindros por planos frontais e de nivel, • Projecções da seccao produzidas em cones e cilindros por planos de topo, verticais e de perfil. • Determinação da verdadeira grandeza das secções produzidas por planos de perfil, de topo e verticais num sólido geométrico.	• Secciona solidos com por varios planos. • Secciona solidos por varios planos para melhor compreender as suas caracteristicas • Representa as seccoes e a sua verdadeira grandeza aplicando as convencoes graficas usuais e aplicaveis	14

Sugestões Metodológicas

Explicar a razao de se seccionar os solidos e representar as projeccoes dessas seccoes deve ser o ponto de partida para o estudo das seccoes.buscando exemplos na realidade pode ser encontrados casos em que para compreender o interior das coisas se faz o seu seccionamento, pode-se exemplificar isto há o caso das seccoes tranversais e longitudinais que se ralizam no estudo dos seres vivos na disciplina de biologia.
sugere-se o tratamento das seccoes partindo do mais simples ate ao mais complexo, preconizando a seguinte sequencia
seccao do solido intersectando apenas a superficie lateral.
Secccao intersectando a superficie lateral e a base.
Na resolucao de problemas que envolvam o tracado da elipse, sera conviniente que os alunos determinem as projeccoes dos eixos da elipse sendo os demais pontos obtidos com recurso a planos auxiliares.

Indicadores de Desempenho

- Secciona solidos geometricos por varios planos.
- Representa as projeccoes das seccoes e determina a sua verdadeira grandeza..
- Utiliza as convencoes graficas adequadas para representaco de seccoes.

Unidade Temática 2: **Intersecção de rectas com sólidos**

Objectivos Específicos (*O aluno deve ser capaz de)*	**Conteúdos**	**Competências Básicas** *(O aluno:)*	**Horas Lectivas**
• Determinar a intersecção de uma recta com um pirâmide. • Determinar a intersecção de uma recta com prisma. • Determinar a intersecção de uma recta com cone. • Determinar a intersecção de uma recta com cilindro. • Identificar o método adequado para resolução dum problema de intersecção de uma recta com um sólido. • Utilizar o método geral para determinar a intersecção de uma recta com um sólido. • Utilizar o método específico para determinar a intersecção de uma recta com um sólido. • Identificar as linhas visíveis e invisíveis na resolução de um problema de intersecção de recta com um sólido	• Determinação da intersecção de uma recta com uma pirâmide e prisma através do método especifico; • Determinação da intersecção de uma recta com uma pirâmide e prisma através do método geral; • Determinação da intersecção de uma recta com um cone através do método especifico; • Determinação da intersecção de uma recta com um cone através do método geral; • Determinação da intersecção de uma recta com um cilindro através do método especifico; • Determinação da intersecção de uma recta com um cilindro através do método geral; • Representacao dos trocos da recta visiveis e invisiveis com a convencao grafica adequada.	• Identifica o metodo adequado para resolver um problema de interseccao de recta com solido; • Aplica o metodo geral para determinar a interseccao de uma recta com um solido;	16

Sugestões Metodológicas

Para ligar a teoria com a pratica, desenvolver o capacidade de raciocinio e o sentido critico os alunos podem realizar exercicios praticos e acompanhar os desenhos que executam com um pequeno relatorio teorico que explica como foi resolvido cada exercicio.

Antes de tentar determinar a interseccao de recta com um solido o aluno deve ser explicaco que a interseccao de uma recta com um solido e um capitulo tem que aplicar e integrar materiais que ele aprendeu anteriormente nomeadamente projeccoes de solidos, projeccoes de rectas, seccoes de solidos, rectas de um plano. Pelo que toda esta materia aprendida anteriormente deve ser revista .

Estrategicamente as varias operacoes que integram a resolucao de um exercicio de interseccao de uma recta com um solido podem ser executadas ao lado, antes de ser integradas no exercicio principal. Assim pode-se mostrar separado do exercicio principal como se faz para conduzir um plano por uma recta, depois de perceber isto pode ser integrado no exercicio de interseccao de recta com o solido.

Como já foi referido que esta unidade e uma aplicacao de materias que o aluno aprendeu anteriormente a resolucao de exercicio deve ser feita conjuntamente pelo aluno e pelo professor. A participacao do aluno na resolucao do exercicio devera ser teorica, explicando o que fazer e como fazer num determinado estagio de resolucao do exercicio, ou pratica em que o aluno executa alguns passos no quadro.

Dada a complexidade a quantidade de opracoes que se encontram na interseccao de recta com um solido, o professor deve caminhar pausadamente e dar tempo suficiente de o aluno executar cada passo da resolucao no seu caderno ao inves de resolver todo o execicio e o aluno passar para o seu caderno no fim.

Indicadores de Desempenho

- Determina os pontos de intersecção de recta com um sólido geométrico.
- Aplica o método geral para determinar a intersecção de uma recta com um sólido.
-selecciona o método adequado para resolver um problema de intersecção de uma com um sólido.

Unidade Temática 3: **Sombras**

Objectivos Específicos (*O aluno deve ser capaz de*)	**Conteúdos**	**Competências Básicas** (*O aluno:*)	**Horas Lectivas**
• Distinguir a sombra projectada, da sombra própria e sombra espacial; • Determinar sombra real e sombra virtual de um ponto • Determinar sombra projectada de pontos, segmentos de recta e rectas, nos planos de projecção; • Determinar sombra própria e sombra projectada nos planos de projecção de figuras planas contidas em planos de nivel, de frente, de topo, vertical e perfil; • Determinar as sombras própria projectada de pirâmides, prisma, cones e ciilindros com bases de nível, de frente e de perfil.	• Introdução; • Direcção luminosa convencional; • Noção de sombra projectada, sombra própria e sombra espacial; • Noção de sombra real e sombra virtual de um ponto; • Sombra projectada de pontos, segmentos de recta e rectas, nos planos de projecção; • Sompra própria e sombra projectada nos planos de projecção de figuras planas contidas em planos de nivel, de frente, de topo, vertical e perfil; • Sompra própria e sombra projectada nos planos de projecção de sólidos geométricos com bases de nivel, frente e perfil;	• Determina as sombras propria e projectadas de solidos geometricos; • Aplica as convenções gráficas adequadas para a representação de sólidos e das sombras própria e projectada;	16

Sugestões Metodológicas

Nesta Unidade Temática será privilegiada a a direcção luminosa, relativamente ao foco luminoso, ou seja, a abordagem do foco luminoso será apenas a titulo informativo e não serão resolvidos quaisquer tipos de exercícios ligados ao foco luminoso. Todos exercícios a resolver, bem como a profundidade da explicação deverá ser sobra a direcção luminosa.
Sempre que o tracejado das sombras interferir no entendimento doa passos da resolução de um exercícios, esse deverá ser feito apenas no final do desenho.
Para facilitar a aquisição de dos conceitos de sombra própria e projecteda,será conviniente a utilização de um foco luminoso(lampada ou luz solar) e, de formas bi ou tridimensionais que produzirão sombras de diversificadas formas conforme o seu posicionamento.
Para melhor comprensão dos pontos de quebra da sombra dum segmento de recta será vantajoso o estudo comparativo da sombra de um segmento de recta fazendo alterações sucessivas das suas coordenadas de forma a projectar sombra num so plano de projecção ou no outro plano de projecção.

sugere-se o inicio do estudo das sombras dos solidos com uma piramide de base de nivel.
sugere-se o estudo comparativo das sombras da piramide utilizando uma piramide com a base situada na mesmo plano mas variando a altura para verificar a variação do numero de faces em sombra propria.
O mesmo estudo para o cone vai permitir observar a variação das geratrizes de separatrizes de luz/sombra.

Indicadores de Desempenho

- Determina as sombras de um sólido geométrico.
- aplica as convenções gráficas adequadas na determinação das sombras de um sólido.

Unidade Temática 4: **Representação axonométrica**

Objectivos Específicos (*O aluno deve ser capaz de*)	**Conteúdos**	**Competências Básicas** (*O aluno:*)	**Horas Lectivas**
• Aplicar correctamente o processo de representação axonometrica para desenhar pecas geométricas. • Utilizar convenções gráficas usuais para representar as linhas. • Identificar as diferenças entre representação axonometrica e as projecções ortogonais. • Identificar as diferenças entre representação axonometrica e as perspectivas rigorosa. • Cotar desenhos em representação axonometrica. Rigorosa. • Enumerar as vantagens da representação de pecas geométricas em axonometria.	• Reprentacacao de pecas em axonometria cavaleira, dimetrica,isometrica. • Cotagem desenhos em axonometricos. • Convencoes graficas adequadas para o desenho de perspectivas axonometricas. • Eixos definidorres dos varios tipos de axonometrias.	• Aplica as convencoes graficas adequadas para representacoes em axonometria; • Representa formas de objectos utilitários aplicando a perspectiva axonometrica;	12

Sugestões Metodológicas

importa que no inicio do estudo da axonometria se relacione esta com outras formas de representacao grafica rigorosa como as projeccoes ortogonais e a perspectiva rigorosa. Indicar as vantagens que esta forma de expressao grafica rigorosa oferece em relacao a outras formas de expressao grafica rigorosa que são a obtencao de uma imagem que permite dar uma ideia geral sobre a forma do objecto e que tambem fornece informacoes sobre as dimensoes do objecto.
Tambem há que realcar que as varias formas de expressao grafica se complementam entre si.

os exercicios praticos deverao procurar representar objectos que que tem a ver com a realidade onde o aluno se encontra e o aluno devera ser orientado a realizar antes de mais nada um levantamento das forma do objecto e das suas dimensoes a mao livre.

Indicadores de Desempenho

- Representa pecas geométricas em perspectiva axonometrica.
- Indica as dimensões duma peca geométrica representada em axonometrica.
- Respeita as regras de representação axonometrica de formas.

10. Avaliação

A avaliação na disciplina de geometria descritiva deve ser continuada,sistematica,com a função diagnostica, formativa e sumativa e deve ser realizada nos momentos em que ela for recomendavel.

Ela deve ter como referencias o regulamento de avaliação do Ensino Secundário Geral, as competencias e objectivos da disciplina .

Para se avaliar poder-se-á recorrer a:

- trabalhos práticos realizados na aula ou fora dela, em termos de resultado final e tambem do processo que conducente a obtenção deste resultado.
- Observação directa das operações realizadas durante a execução do trabalho.

- Intevencoes orais;
- Atitudes reveladas durante as actividades;
- Provas escritas .

Parametros de avaliacao.
Os parametros a ter em conta :

A avaliação do conhecimento dos princípios teóricos deve ter em conta:

-A interpretação de representações de forma;
-A indentificacao dos sistemas de representação utilizados;
-A indentificacao dos métodos adequados para a resolução de problemas;

A avaliação do conhecimento dos processos construtivos deve ter em conta:

-A interpretação dos dados ou descrições verbais de procedimentos gráficos;
-A aplicação de processos constritivos na representação de formas;
-A descrição verbal dos procedimentos gráficos para a realização de traçados;

A avaliação do conhecimento relativo a normalização deve ter em conta:

-A interpretação de desenhos normalizados;
-A aplicação de desenhos normalizados;
A avaliação da execução de traçados deve ter em conta:
-o cumprimento das normas;
-o rigor gráfico;
-A legibilidade das notações;

A avaliação da capacidade de representação de formas reais ou imaginadas deve ter em conta:

-A representação gráfica de ideias;
-A reprodução gráfica de formas memorizadas;

A avaliação da utilização da geometria descritiva como instrumento de comunicação ou registo gráfico deve ter em conta:

-A legibilidade e poder expressivo das representações;
-A pertinência dos desenhos realizados;

A avaliação das atitudes manifestadas no trabalho deve ter em conta:
-Autonomia no desenvolvimento de actividades individuais;
-cooperação em trabalhos colectivos;