

PLANIFICAÇÃO – Ensino Secundário  
2025-2026

## Matemática A /10º Ano

## GESTÃO DO TEMPO

1º SEMESTRE		Nº de tempos	2º SEMESTRE		Nº de tempos
	Apresentação	1		Desenvolvimento das aprendizagens essenciais*	78
Desenvolvimento das aprendizagens essenciais*	89	Momentos de avaliação formal **	10		
	<b>TOTAL</b>	<b>100</b>		<b>TOTAL</b>	<b>88</b>

\* No desenvolvimento das aprendizagens essenciais, em articulação com o perfil dos alunos poderão estar incluídos D.A.C e a consolidação das aprendizagens de anos letivos anteriores.

\*\* O desenvolvimento das aprendizagens integra avaliação contínua e discrimina-se o número mínimo de tempos para momentos de avaliação formal. Estes tempos contemplam momentos para correção de avaliação formal.

## GESTÃO DAS APRENDIZAGENS

	Tempos Letivos	Domínios/Temas	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
1ºSem	8	<b>MODELOS MATEMÁTICOS PARA A CIDADANIA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelos matemáticos nas eleições                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Maioria simples</li> <li>○ Maioria absoluta</li> <li>○ Método de Borda</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer o papel da matemática na escolha de representantes em sistemas políticos e sociais.</li> <li>• Perceber que existem modelos matemáticos que permitem criar procedimentos para transformar as preferências individuais numa decisão coletiva.</li> <li>• Identificar o vencedor de um processo eleitoral através de maioria simples e maioria absoluta.</li> <li>• Identificar o vencedor de processos eleitorais que recorram a boletins de preferência (método de Borda).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contribuir para o reconhecimento da necessidade da matemática para definir métodos eleitorais.</li> <li>• Contribuir para a clarificação da importância da participação de cada cidadão na eleição dos seus representantes (delegado de turma, associação de estudantes, estruturas sindicais e poderes políticos).</li> <li>• Promover a análise, a interpretação e a discussão de sistemas eleitorais que valorizem a existência de uma segunda volta, como é o caso da eleição do Presidente da República de Portugal, nomeadamente a referência à eleição presidencial de 1986.</li> <li>• Propor a construção de um programa simples em Python, de iniciação à linguagem, que permita determinar o número de votos que garante a maioria absoluta, sendo inseridas as votações em 3 candidatos.</li> <li>• Propor a análise de situações que evidenciem claramente o facto de métodos eleitorais diferentes gerarem escolhas diferentes para a mesma votação,</li> <li>• Referir que todos os métodos eleitorais têm limitações, nomeadamente,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecedor/sabedor/ culto/informado (A, B, G, I, J)</li> <li>• Criativo (A, C, D)</li> <li>• Crítico/Analítico (A, B, C, D, G)</li> <li>• Indagador/ Investigador (C, D, F, H, I)</li> <li>• Respeitador da diferença/ do outro (A, B, E, F, H)</li> <li>• Sistematizador/ organizador (A, B, C, I, J)</li> <li>• Questionador (A, F, G, I, J)</li> <li>• Comunicador</li> </ul>

Tempos Letivos	Domínios/Temas	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelos matemáticos na partilha               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Método de Hondt</li> <li>○ Método de St. Laguë</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perceber que existem modelos matemáticos que permitem criar procedimentos para fazer distribuições proporcionais.</li> <li>• Conhecer e aplicar o método de Hondt e o método de St. Laguë.</li> <li>• Identificar vantagens e limitações dos métodos de Hondt e St. Laguë.</li> </ul>	<p>encorajar o debate de situações em que existe e em que não existe transitividade das escolhas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar com os alunos os contextos eleitorais das eleições autárquicas e das eleições para a Assembleia da República, suscitando a compreensão da necessidade de um método de partilha proporcional.</li> <li>• Incentivar os alunos a confirmar o processo da distribuição de mandatos num organismo local (eleições com um número reduzido de mandatos - até 6 mandatos).</li> <li>• Propor a análise de situações concretas que evidenciem claramente que métodos de partilha diferentes geram distribuições diferentes para a mesma eleição, por exemplo, as eleições europeias de 1987.</li> <li>• Promover discussões sobre problemas de partilha, identificando os modelos matemáticos que contribuem para as diversas soluções e limitações na sua aplicação.</li> </ul>	
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelos matemáticos em finanças</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular o valor dos salários mensal, anual e por hora, dadas as condições de um contrato.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dinamizar a realização de simulações relacionadas com processamento de salários (em que sejam utilizados os conceitos de vencimento líquido,</li> </ul>	

Tempos Letivos	Domínios/Temas	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Matemática nos salários</li> <li>○ Matemática na poupança e no crédito</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer as diferenças entre salário bruto e salário líquido.</li> <li>• Calcular contribuições obrigatórias para sistemas de segurança social.</li> <li>• Calcular a retenção na fonte para IRS.</li> <li>• Calcular o IRS anual em casos simples em função do rendimento coletável.</li> <li>• Compreender o caráter provisório da taxa mensal de retenção na fonte (IRS).</li> <li>• Identificar a progressividade do IRS e a relevância dos escalões.</li> <li>• Calcular o juro simples e o juro composto (com diferentes períodos de capitalização dos juros).</li> </ul>	<p>salário bruto, abonos e descontos), promovendo a construção de uma folha de cálculo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sugerir em grande grupo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- discussão que inclua a identificação de diferentes formas de referência aos rendimentos e dificuldades de comparação (ex: rendimento anual, salário mensal, rendimento por hora);</li> <li>- análise de exemplos relacionados com o processamento dos vencimentos (ex: recibos);</li> <li>- pesquisa e análise de tabelas de IRS, identificação dos escalões aplicáveis e discussão sobre a progressividade deste imposto.</li> </ul> </li> <li>• Promover, com recurso à tecnologia, o cálculo de juros simples e compostos em diferentes situações.</li> <li>• Promover a aplicação da fórmula <math>j=Ci \times r \times n</math> para o cálculo do juro simples (<math>Ci</math>= capital inicial, <math>r</math>= taxa de juro anual e <math>n</math>= número de anos) e da fórmula de cálculo de juro composto <math>Cf=Ci \times (1+r)^n</math> (<math>Ci</math>= capital inicial, <math>Cf</math>= capital final, <math>r</math>= taxa de juro anual e <math>n</math> = número de anos).</li> <li>• Para uma capitalização mensal, dada a taxa anual <math>r</math>, aplicar a fórmula <math>Cf=Ci \times (1 + r/12)^n</math>, onde <math>n</math> é o número de meses.</li> </ul>	

Tempos Letivos	Domínios/Temas	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
8	<p><b>FUNÇÕES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades acerca de funções               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Evolução histórica do conceito de função e formas de representação</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar elementos da evolução histórica do conceito de função e as diversas formas de representação: diagramas, tabelas, gráficos e expressões analíticas.</li> <li>• Identificar domínio, conjunto de chegada, contradomínio, objeto e imagem de uma função em contextos históricos, de modelação, ou abstratos, com recurso a</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propor a construção de um programa simples em Python que permita determinar o cálculo de juros simples e o cálculo de juros compostos.</li> <li>• Analisar a rentabilidade de diferentes depósitos a prazo, durante um prazo predefinido, recorrendo à folha de cálculo e ao uso de simuladores disponíveis na Internet.</li> <li>• Promover, em casos simples, o cálculo de:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- capital inicial a depositar para, ao fim de um dado tempo, ter um certo capital final com uma taxa de juro fixa;</li> <li>- tempo mínimo de capitalização, dados os capitais inicial e final e a taxa de juro.</li> </ul> </li> <li>• Apresentar elementos da evolução histórica do conceito de função, envolvendo episódios e problemas clássicos, como por exemplo, tabelas numéricas (quadrados, cubos, recíprocos, raízes quadradas e raízes cúbicas), tabelas trigonométricas de Ptolomeu/Copérnico ou lançamento de projéteis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecedor/sabedor/ culto/informado (A, B, G, I, J)</li> <li>• Criativo (A, C, D)</li> <li>• Crítico/Analítico</li> </ul>

Tempos Letivos	Domínios/Temas	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
28	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Funções definidas por tabelas, gráficos ou analiticamente</li> <li>○ Domínio, conjunto de chegada, contradomínio, variável independente e variável dependente</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Funções polinomiais de grau não superior a 2                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Função afim</li> <li>○ Função quadrática</li> <li>○ Equações e inequações do 2.º grau</li> </ul> </li> </ul>	<p>vários tipos de representações (tabelas, gráficos e expressões analíticas).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Estudar gráfica e analiticamente a função afim em termos de zeros, sinal e monotonia.</li> <li>● Estudar famílias de funções quadráticas relativamente ao sentido das concavidades do seu gráfico, eixo de simetria, contradomínio, zeros, sinal, monotonia e extremos, gráfica e analiticamente.</li> <li>● Relembrar as relações entre a representação algébrica e geométrica de uma função afim, estudadas no 3.º ciclo do EB, nomeadamente a identificação do declive da reta e da ordenada na origem nas duas representações.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Explorar o conceito de função em contextos reais e matemáticos em que faça sentido, nomeadamente como relação de covariação, incluindo a possibilidade de definição de funções em ambientes gráficos (calculadoras gráficas ou Geogebra) ou em ambientes de programação (Python).</li> <li>● Promover a análise de diferentes tabelas ou representações gráficas que se podem encontrar em jornais, revistas ou na internet.</li> <li>● Relembrar as relações entre a representação algébrica e geométrica de uma função afim, nomeadamente a identificação do declive da reta e da ordenada na origem nas duas representações.</li> <li>● Promover o estudo de funções definidas analiticamente com recurso à tecnologia gráfica, nomeadamente através da resolução de problemas em contexto de modelação de funções afins e quadráticas. No caso da função quadrática, efetuar uma referência histórica à parábola.</li> <li>● Propor a representação de famílias de funções afins e quadráticas, com</li> </ul>	<p>(A, B, C, D, G)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Indagador/ Investigador (C, D, F, H, I)</li> <li>● Respeitador da diferença/ do outro (A, B, E, F, H)</li> <li>● Sistematizador/ organizador (A, B, C, I, J)</li> <li>● Questionador (A, F, G, I, J)</li> <li>● Comunicador</li> </ul>

Tempos Letivos	Domínios/Temas	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Funções definidas por ramos.</li> <li>Função módulo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover o estudo de funções definidas analiticamente com recurso à tecnologia gráfica, nomeadamente através da resolução de problemas em contexto de modelação de funções afins e quadráticas. No caso da função quadrática, efetuar uma referência histórica à parábola.</li> <li>Interpretar e prever as alterações no gráfico de uma função <math>f(x-a)</math>, <math>f(x)+b</math>, <math>c \cdot f(x)</math>, com <math>a</math>, <math>b</math> e <math>c</math> números reais, <math>c</math> não nulo, a partir do gráfico da função de domínio <math>\mathbb{R}</math>, definida por <math>f(x)=x^2</math>, e descrever o resultado com recurso à linguagem das transformações geométricas.</li> <li>Resolver equações e inequações do 2.º grau, em contextos de resolução de problemas.</li> <li>Determinar expressões analíticas de funções representadas graficamente.</li> <li>Estudar gráfica e analiticamente funções definidas por ramos e utilizá-las em contextos de modelação.</li> <li>Estudar funções definidas por ramos relativamente ao domínio, contradomínio, coordenadas dos pontos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>recurso à tecnologia gráfica, determinando zeros, sinal e vértice das parábolas.</li> <li>Propor a elaboração de um programa em Python para determinação dos zeros de uma função quadrática.</li> <li>Promover o estudo da relação entre gráfico da função definida por <math>f(x)=x^2</math> e os gráficos das funções <math>f(x-a)</math>, <math>f(x)+b</math>, <math>c \cdot f(x)</math>, com <math>a</math>, <math>b</math> e <math>c</math> números reais, <math>c</math> não nulo, e usá-las na resolução de problemas em contextos de modelação.</li> <li>Fomentar a resolução de problemas, em contexto real, que possam ser modeladas por funções definidas por ramos</li> <li>Propor a elaboração de tabelas de variação de sinal.</li> </ul>	

Tempos Letivos	Domínios/Temas	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
8	<p><b>GEOMETRIA SINTÉTICA NO PLANO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pontos notáveis do triângulo:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Incentro</li> <li>○ Circuncentro</li> <li>○ Ortocentro</li> <li>○ Baricentro</li> </ul> </li> </ul>	<p>de interseção com os eixos coordenados e sinal, em casos simples.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer a função módulo como um caso particular de uma função definida por ramos.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir e caracterizar:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- incentro e circunferência inscrita (com demonstração);</li> <li>- circuncentro e circunferência circunscrita (com demonstração);</li> <li>- ortocentro;</li> <li>- baricentro.</li> </ul> </li> <li>• Conhecer propriedades das medianas e do baricentro:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- as três medianas dividem o triângulo em seis triângulos equivalentes (com demonstração);</li> <li>- a distância do baricentro a qualquer dos vértices é <math>\frac{2}{3}</math> da mediana respetiva (com demonstração);</li> <li>- o baricentro é o centro de massa (gravidade, geométrico) de um triângulo.</li> </ul> </li> <li>• Localizar os pontos notáveis em triângulos equiláteros, isósceles e</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propor o estudo da função módulo como uma função definida por ramos.</li> <li>• Propor a elaboração de um programa em Python para definir a função módulo.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover explorações e construções a realizar pelos alunos, envolvendo pontos notáveis do triângulo, usando geometria dinâmica, para resolver problemas, perceber os conceitos, formular conjecturas, visualizar e testar propriedades.</li> <li>• Desenvolver nos alunos o gosto pela argumentação em geral e pela demonstração como elemento central da matemática, como por exemplo a propósito da circunferência inscrita e da circunferência circunscrita.</li> <li>• Propor a resolução de problemas com pontos notáveis do triângulo, envolvendo os alunos em investigações/explorações (em pequenos grupos), visando a elaboração de pequenos relatórios, composições, pósteres ou outros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecedor/sabedor/ culto/informado (A, B, G, I, J)</li> <li>• Criativo (A, C, D)</li> <li>• Crítico/Analítico (A, B, C, D, G)</li> <li>• Indagador/ Investigador (C, D, F, H, I)</li> <li>• Respeitador da diferença/ do outro (A, B, E, F, H)</li> <li>• Sistematizador/ organizador (A, B, C, I, J)</li> </ul>

Tempos Letivos	Domínios/Temas	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
<p>4</p> <p>3</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reta de Euler</li> <li>Circunferência dos nove pontos</li> </ul>	<p>escalenos e em triângulos acutângulos, retângulos e obtusângulos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar a existência da reta de Euler e da circunferência dos nove pontos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propor a construção da reta de Euler e da circunferência dos nove pontos, usando geometria dinâmica, permitindo aos alunos a exploração de situações extremas da localização dos pontos notáveis, por exemplo: num triângulo equilátero os quatro pontos notáveis são coincidentes; num triângulo retângulo o ortocentro coincide com o vértice do ângulo reto; num triângulo obtusângulo o circuncentro é exterior ao triângulo.</li> <li>Exibir relações métricas entre os pontos notáveis, por exemplo: a distância do ortocentro ao baricentro é o dobro da distância do baricentro ao circuncentro; o centro da circunferência de nove pontos é o ponto médio do segmento definido pelo circuncentro e pelo ortocentro; o raio da circunferência de nove pontos é metade do raio da circunferência circunscrita.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Questionador (A, F, G, I, J)</li> <li>Comunicador</li> </ul>



Tempos Letivos	Domínios/Temas	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
<b>10</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometria analítica no espaço               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Referenciais cartesianos ortogonais e monométricos no espaço</li> <li>○ Coordenadas de pontos no espaço</li> <li>○ Conjuntos de pontos e condições</li> <li>○ Superfície esférica e esfera</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar coordenadas de pontos do espaço num referencial cartesiano ortogonal e monométrico.</li> <li>• Reconhecer, analisar e aplicar na resolução de problemas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- coordenadas do ponto médio de um segmento de reta;</li> <li>- fórmula da distância entre dois pontos;</li> <li>- condições que definem conjuntos de pontos:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- planos paralelos aos planos coordenados;</li> <li>- retas paralelas a um dos eixos;</li> <li>- planos mediadores;</li> <li>- superfície esférica e esfera (equações reduzidas).</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propor aos alunos a construção de modelos tridimensionais de referenciais, usando materiais simples (cartão, palhinhas ou outros).</li> <li>• Estimular os alunos a utilizar o Geogebra 3D para visualizar, explorar e estabelecer conjeturas, envolvendo geometria no espaço, por exemplo, problemas envolvendo interseções de planos paralelos aos planos coordenados com esferas.</li> <li>• Propor problemas de modelação matemática, como por exemplo a determinação da distância entre a Terra, o Sol e outros corpos celestes, a partir das suas coordenadas.</li> </ul>	
<b>20</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vetores no plano e no espaço               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vetores livres no plano e no espaço:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- coordenadas de um vetor num referencial ortonormado</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer, analisar e aplicar na resolução de problemas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- norma de um vetor;</li> <li>- propriedades algébricas das operações com vetores;</li> <li>- coordenadas de um vetor;</li> <li>- coordenadas da soma e da diferença de vetores;</li> <li>- coordenadas do produto de um escalar por um vetor e do simétrico de um vetor;</li> <li>- relação entre as coordenadas de vetores colineares;</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abordar a soma de vetores, a soma de um ponto com um vetor e o produto de um escalar por um vetor em contexto de resolução de problemas.</li> <li>• Referir a ligação do cálculo vetorial com outras áreas, como por exemplo as grandezas vetoriais da Física (forças, deslocamentos, velocidades), a meteorologia, a computação gráfica, o jogo do bilhar.</li> <li>• Conduzir os alunos a escrever a equação vetorial de uma reta, associada</li> </ul>	

Tempos Letivos	Domínios/Temas	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vetor como diferença de dois pontos</li> <li>- colinearidade de dois vetores</li> <li>○ Equação vetorial da reta no plano e no espaço</li> <li>○ Equação reduzida da reta no plano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vetor definido por dois pontos e cálculo das respetivas coordenadas;</li> <li>- coordenadas do ponto resultante da soma de um ponto com um vetor;</li> <li>- cálculo da norma de um vetor por meio das suas coordenadas.</li> <li>• Reconhecer que uma reta fica definida se for conhecido um ponto da reta e um vetor diretor.</li> <li>• Escrever uma equação vetorial de uma reta.</li> <li>• Estabelecer a relação entre:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- as coordenadas de um vetor diretor e o declive da reta.</li> <li>- paralelismo de retas, igualdade do declive e colinearidade de vetores diretores das retas;</li> <li>- equação reduzida e equação vetorial de uma reta.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ao produto de um escalar por um vetor e à colinearidade de dois vetores.</li> <li>• Promover a determinação da equação reduzida de uma reta tendo por base uma equação vetorial dessa reta e vice-versa.</li> <li>• Propor aos alunos a utilização do Geogebra para explorar:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- a relação entre vetor diretor de uma reta e paralelismo de retas;</li> <li>- o efeito dos parâmetros, da equação reduzida de uma reta, na sua representação gráfica.</li> </ul> </li> <li>• Propor a construção de um programa simples em Python que permita determinar a equação reduzida de uma reta e uma equação vetorial dessa reta, dadas as coordenadas de dois pontos.</li> <li>• Salientar o papel central da equação reduzida da reta, permitindo escrever a equação de qualquer reta não vertical, cujo gráfico lhe seja apresentado, sem que para isso seja necessário fazer exercícios repetitivos.</li> </ul>	

Tempos Letivos	Domínios/Temas	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
2	<b>ESTATÍSTICA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problema estatístico, População, amostra e variável                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Variabilidade</li> <li>○ Fases de um procedimento estatístico</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer o papel relevante desempenhado pela Estatística em todos os campos do conhecimento.</li> <li>• Reconhecer a variabilidade como um conceito chave de um problema estatístico.</li> <li>• Conhecer e interpretar situações do mundo que nos rodeia em que a variabilidade está presente.</li> <li>• Identificar num estudo estatístico, população, amostra e a(s) característica(s) a estudar, que se designa(m) por variável (variáveis).</li> <li>• Reconhecer as fases de um procedimento estatístico:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Produção ou aquisição de dados;</li> <li>- Organização e representação de dados;</li> <li>- Interpretação tendo por base as representações obtidas.</li> </ul> </li> <li>• Reconhecer os métodos existentes para a seleção de amostras, no sentido de que estas sejam representativas das populações subjacentes, e de modo a evitar amostras enviesadas cujo estudo levaria a inferir conclusões erradas para as populações.</li> <li>• Intuir que os problemas estatísticos em que se recorre a amostras para inferir para a população subjacente, não têm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover a discussão para identificar e formular questões estatísticas, cujas respostas dependam da recolha de dados.</li> <li>• Alertar que os termos população e amostra se referem a conjuntos de unidades estatísticas, mas que estes termos também são usados para identificar os conjuntos de valores assumidos pela variável em estudo.</li> <li>• Propor a recolha de informação nos jornais ou na internet sobre notícias que permitam:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- diferenciar os processos de recenseamento e sondagem (recolher dados sobre toda a população ou sobre uma amostra);</li> <li>- identificar exemplos de amostras enviesadas, nomeadamente amostras por conveniência e por resposta voluntária.</li> </ul> </li> <li>• Alertar para a necessidade de recolha de dados reais, como forma de responder a questões concretas.</li> <li>• Promover a discussão sobre a dimensão da amostra a recolher, informando que esta dimensão depende muito da variabilidade presente na população subjacente e</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecedor/ sabedor/ culto/ informado (A, B, G, I, J)</li> <li>• Criativo (A, C, D)</li> <li>• Crítico/Analítico (A, B, C, D, G)</li> <li>• Indagador/ Investigador (C, D, F, H, I)</li> <li>• Respeitador da diferença/ do outro (A, B, E, F, H)</li> <li>• Sistematizador/ organizador (A, B, C, I, J)</li> <li>• Questionador (A, F, G, I, J)</li> <li>• Comunicador</li> </ul>

Tempos Letivos	Domínios/Temas	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dados univariados               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dados quantitativos discretos ou contínuos</li> <li>○ Organização de dados</li> <li>○ Histograma</li> </ul> </li> </ul>	<p>uma solução matemática única que se possa exprimir como verdadeiro ou falso.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar dados quantitativos discretos ou contínuos.</li> <li>• Organizar e representar a informação contida em dados quantitativos discretos e contínuos em tabelas de frequências absolutas, absolutas acumuladas, relativas e relativas acumuladas e interpretá-las.</li> <li>• Selecionar representações gráficas adequadas para cada tipo de dados</li> </ul>	<p>deverá ser tanto maior quanto maior for a dimensão da população.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informar que existem técnicas para definir quais as dimensões mínimas para garantir a precisão dos processos em que se pretende inferir para a população as propriedades verificadas na amostra.</li> <li>• Informar que existem processos apropriados para a seleção das amostras de forma a garantir a aleatoriedade e a representatividade da população subjacente.</li> <li>• Informar que a utilização da probabilidade vai permitir tomar uma decisão para a população, a partir do estudo da amostra, quantificando o erro cometido ou o grau de confiança nessa decisão, exemplificando com a forma como se transmite o resultado de uma sondagem eleitoral.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informar que quando se está a recolher dados quantitativos, isto é, a “medir” a variável em estudo sobre as unidades estatísticas seleccionadas para a amostra, confrontamo-nos com duas situações: ou a variável assume um número finito ou infinito numerável de valores distintos, caso em que se diz discreta, e a observação assume a forma de uma contagem; ou a variável</li> </ul>	

Tempos Letivos	Domínios/Temas	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Medidas de localização</li> <li>○ Medidas de dispersão</li> <li>○ Propriedades das medidas</li> </ul>	<p>identificando vantagens/inconvenientes, relembrando a construção de gráficos de barras, diagramas de caule-e-folhas e diagramas de extremos-e quartis.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer que o histograma é um diagrama de áreas, e que para a sua construção é necessária uma organização prévia dos dados em classes na forma de intervalos.</li> <li>• Construir histogramas, considerando classes com a mesma amplitude.</li> <li>• Interpretar as medidas de localização: média (<math>\bar{x}</math>), mediana (<math>Me</math>), moda(s) (<math>Mo</math>) e percentis (quartis como caso especial) na caracterização da distribuição dos dados, relacionando-as com as representações gráficas obtidas.</li> <li>• Interpretar as medidas de dispersão, amplitude, amplitude interquartil e desvio padrão amostral, <math>s</math>, (variância amostral <math>s^2</math>) na caracterização da distribuição dos dados, relacionando-as com as representações gráficas obtidas.</li> <li>• Interpretar e mostrar analiticamente as alterações provocadas na média por transformação dos dados pela multiplicação de cada um por uma constante “a” e pela adição de uma constante “b”.</li> <li>• Compreender os conceitos e as seguintes propriedades das medidas:</li> </ul>	<p>pode assumir qualquer valor num intervalo em IR, caso e que se diz contínua, e a observação assume a forma de uma medição.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Referir que a natureza dos dados não é uma característica necessariamente inerente à variável em estudo, porque pode depender da forma como é medida.</li> <li>• Promover a utilização da tecnologia para construir tabelas e gráficos.</li> <li>• Realçar a utilidade do diagrama de caule-e-folhas para uma ordenação rápida dos dados e salientar a importância do diagrama de extremos-e-quartis para comparar várias distribuições de dados.</li> <li>• Salientar que o aspeto do histograma depende do número de classes considerado, da amplitude de classe e do ponto onde se começa a considerar a construção da primeira classe.</li> <li>• Salientar a importância do gráfico de barras e do histograma para uma posterior seleção do modelo da população subjacente à amostra, respetivamente discreto ou contínuo.</li> <li>• Incentivar a utilização da tecnologia para o cálculo das diversas medidas, em particular quando a dimensão da amostra é razoavelmente grande, não negligenciando antecipadamente o</li> </ul>	

Tempos Letivos	Domínios/Temas	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
		<p>- Pouca resistência da média e do desvio padrão;</p> <p>- Soma dos desvios dos dados relativamente à média é igual a zero;</p> <p>- Desvio padrão é igual a zero se e só se todos os dados forem iguais;</p> <p>- Amplitude interquartil igual a zero, não implica a não existência de variabilidade;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer que se os dados forem fornecidos já agrupados em classes, na forma de intervalos, torna-se necessário adequar as fórmulas ou os procedimentos existentes para dados não agrupados, para obter valores aproximados da média e do desvio padrão.</li> <li>• Reconhecer que existem situações em que é preferível utilizar, como medida de localização do centro da distribuição dos dados, a mediana em vez da média, e como medida de dispersão a amplitude interquartil em vez do desvio padrão, apresentando exemplos simples.</li> <li>• Reconhecer que algumas representações gráficas são mais adequadas que outras para comparar conjuntos de dados, nomeadamente o diagrama de extremos e quartis, para comparar a distribuição de dois ou mais conjuntos de dados, realçando aspetos de simetria, dispersão, concentração, etc.</li> </ul>	<p>cálculo dessas medidas usando papel e lápis para amostras de dimensão reduzida.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propor a elaboração de um programa simples em Python que permita recolher as idades de, por exemplo, 5 alunos de uma turma na disciplina de Matemática, organizá-las sob a forma de uma lista, retornando a média, a mediana, o máximo e o mínimo.</li> <li>• Promover a utilização da tecnologia para explorar as propriedades das medidas, nomeadamente as alterações provocadas nas medidas de localização e dispersão por transformação dos dados pela multiplicação de cada um por uma constante “a” e pela adição de uma constante “b”.</li> <li>• Realçar a utilização enganadora da média, em casos em que existem outliers (dados muito diferentes do padrão dos restantes), devido à grande influência desses dados.</li> <li>• Incentivar os alunos a interpretar os conceitos e as propriedades das medidas, privilegiando a sua compreensão, em detrimento do uso de fórmulas e de procedimentos para as calcular. Por exemplo, depois de compreender o conceito de percentil, utilizar a função cumulativa ou as tabelas de frequências relativas</li> </ul>	

Tempos Letivos	Domínios/Temas	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dados bivariados               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dados quantitativos</li> <li>○ Diagrama de dispersão</li> <li>○ Coeficiente de correlação linear</li> <li>○ Reta de regressão</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer que, para estudar a associação entre duas variáveis quantitativas de uma população, se observam essas variáveis sobre cada unidade estatística, obtendo-se uma amostra de pares de dados.</li> <li>• Reconhecer a importância da representação dos dados no diagrama de dispersão, nuvem de pontos, para interpretar a forma, direção e força da</li> </ul>	<p>acumuladas para calcular valores aproximados dessas medidas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover a utilização da tecnologia para determinar os percentis, e exemplificar a sua utilização com as tabelas de crescimento da Direção Geral de Saúde, relacionando o “peso” e a “estatura” com a “idade”.</li> <li>• Promover a elaboração de um programa em Python para permitir o cálculo da amplitude e do desvio padrão e estudar as propriedades dessas medidas, efetuando alterações nos dados.</li> <li>• Conduzir os alunos na interpretação das representações gráficas e das medidas, no contexto do problema, que levou à recolha dos dados.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explorar situações em que tenha interesse estudar a associação entre duas variáveis sobre as mesmas unidades estatísticas.</li> <li>• Discutir sobre a construção do diagrama de dispersão, em especial na identificação da</li> <li>• Apresentar a expressão do coeficiente de correlação e utilizá-la para interpretar a associação linear entre as</li> </ul>	

Tempos Letivos	Domínios/Temas	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
	– variável independente ou explanatória - variável dependente ou resposta ○ Gráfico de linhas	associação (linear) entre as duas variáveis. <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar o coeficiente de correlação linear <math>r</math>, como medida dessa direção e grau de associação (linear), e saber que assume valores pertencentes a <math>[-1,1]</math>, dizendo-se com base nesse valor que a correlação é positiva, negativa ou nula.</li> <li>Recorrer à tecnologia para proceder ao cálculo do coeficiente de correlação linear.</li> <li>Compreender que no caso do diagrama de dispersão mostrar uma forte associação linear entre as variáveis, essa associação pode ser descrita pela reta de regressão ou reta dos mínimos quadrados.</li> <li>Utilizar a tecnologia para determinar uma equação da reta de regressão.</li> <li>Compreender que na construção da reta de regressão não é indiferente qual das variáveis é que se considera como variável independente ou explanatória.</li> <li>Compreender que a existência de outliers influencia estes procedimentos.</li> <li>Utilizar a reta de regressão para inferir o valor da variável dependente ou resposta, para um dado valor da variável independente ou explanatória, quando existe uma forte associação linear entre as variáveis, quer positiva, quer negativa,</li> </ul>	variáveis como positiva, negativa ou nula. <ul style="list-style-type: none"> <li>Realçar que o coeficiente de correlação só assume os valores <math>-1</math> ou <math>1</math>, quando os pontos no diagrama de dispersão estão alinhados numa reta.</li> <li>Realçar e exemplificar que a correlação linear só mede a associação linear entre as variáveis, já que o coeficiente de correlação pode ser próximo de zero e as variáveis estarem fortemente correlacionadas, não linearmente.</li> <li>Realçar que só no caso de se visualizar uma associação aproximadamente linear entre os pontos do diagrama de dispersão é que tem sentido utilizar a tecnologia para calcular o coeficiente de correlação, bem como construir a reta de regressão.</li> <li>Comentar com os alunos a razão de se chamar à reta de regressão, reta dos mínimos quadrados.</li> <li>Propor a construção da reta de regressão, recorrendo à tecnologia e explorar a forma como é afetada por outliers.</li> <li>Explorar o modelo da reta de regressão no contexto do estudo, nomeadamente inferindo valores da variável resposta para determinados valores para a variável explanatória.</li> </ul>	

Tempos Letivos	Domínios/Temas	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabalho de projeto</li> </ul>	<p>e desde que este esteja no domínio dos dados considerados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Compreender que não se pode confundir correlação com relação causa-efeito, pois podem existir variáveis “perturbadoras” que podem provocar uma aparente associação entre as variáveis em estudo.</li> <li>Entender que um gráfico de linhas é um caso particular de um diagrama de dispersão, em que se pretende estudar a evolução de uma das variáveis relativamente a outra variável, de um modo geral o tempo, e em que se unem, por linhas, os pontos representados.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar e aprofundar conceitos e processos associados à Estatística num problema contextualizado, desenvolvendo competências de representação e comunicação matemática.</li> <li>Desenvolver hábitos de pesquisa.</li> <li>Interpretar de forma crítica, informação, modelos e processos.</li> <li>Conhecer, aplicar e construir modelos presentes na Estatística, tirando partido da tecnologia.</li> <li>Desenvolver a criatividade e a comunicação, através da apresentação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover a exploração de alguns exemplos concretos de gráficos de linhas</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>Discutir e estabelecer a elaboração de um trabalho de projeto, contemplando as diversas fases (formulação de um problema, planificação, realização de pesquisas, recolha de informações e dados, análise e interpretação de resultados e conclusões).</li> <li>Promover a divulgação, em grupo, destes trabalhos, podendo essa etapa acontecer na sala de aula ou ser alargada a outros espaços da escola e para além desta.</li> <li>Estimular a discussão do tema de cada investigação .</li> </ul>	

Tempos Letivos	Domínios/Temas	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
		do projeto em palestras, pósteres, vídeos ou outros suportes.		

**ÁREAS DE COMPETÊNCIAS DO PERFIL DOS ALUNOS:**

A - LINGUAGENS E TEXTOS; B - INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO; C - RACIOCÍNIO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS; D - PENSAMENTO CRÍTICO E PENSAMENTO CRIATIVO; E - RELACIONAMENTO INTERPESSOAL; F - DESENVOLVIMENTO PESSOAL E AUTONOMIA; G - BEM-ESTAR, SAÚDE E AMBIENTE; H - SENSIBILIDADE ESTÉTICA E ARTÍSTICA; I - SABER CIENTÍFICO, TÉCNICO E TECNOLÓGICO; J - CONSCIÊNCIA E DOMÍNIO DO CORPO.

**Ideias chave das Aprendizagens Essenciais:**

Resolução de problemas, modelação e conexões; raciocínio e lógica matemática; comunicação matemática; recurso sistemático à tecnologia; tarefas e recursos educativos; História da Matemática; práticas enriquecedoras e criatividade; organização do trabalho.