

---

**PLANO CURRICULAR**  
**MATEMÁTICA A – CCH CT**

**10.º ANO**

**TURMA/S – A, B, C, D , E, F, G, H, N**

**ANO LETIVO 2024/2025**

## 1. Planificação a médio/longo prazo

Período Letivo	Domínios/Temas	Aprendizagens Essenciais (Conhecimentos, capacidades e atitudes)	Ações estratégicas/Tarefas a desenvolver	Áreas de competência do PASEO	Processos de recolha de informação (Avaliação)	N.º de aulas
1.º	Modelos matemáticos para a cidadania	<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> <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>	<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 <i>Python</i>, 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, recorrendo a contextos eleitorais concretos, como por exemplo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- eleição do delegado de turma;</li> <li>- eleição para a Associação de Estudantes;</li> <li>- eleições para os órgãos sociais de clubes desportivos.</li> </ul> </li> <li>• Referir que todos os métodos eleitorais têm limitações, nomeadamente, encorajar o debate de situações em que existe e em que não existe transitividade das escolhas.</li> </ul>	A, B, C, D, E, G, I	Questão Aula Teste Trabalho de grupo /pares ou trabalho de projeto	21

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular o valor dos salários mensal, anual e por hora, dadas as condições de um contrato.</li> <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> </ul>	<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>• Promover a exploração, com recurso à tecnologia gráfica (folha de cálculo), de distribuições de mandatos em cenários nacionais (eleições com um número elevado de mandatos, por exemplo, a distribuição de mandatos por círculo eleitoral).</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 a análise de casos em outras situações, como por exemplo, a distribuição de um número de computadores por departamentos com diferentes dimensões.</li> <li>• Promover discussões sobre problemas de partilha, identificando os modelos matemáticos que contribuem para as diversas soluções e limitações na sua aplicação.</li> <li>• Dinamizar a realização de simulações relacionadas com processamento de salários (em que sejam utilizados os conceitos de vencimento líquido, salário bruto, abonos e descontos), promovendo a construção de uma folha de cálculo.</li> <li>• Sugerir em grande grupo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- uma 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>- a análise de exemplos relacionados com o processamento dos vencimentos (ex.: recibos);</li> </ul> </li> </ul>			
--	--	--	--	--	--	--

	Estatística	<ul style="list-style-type: none"> <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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- a pesquisa e análise de tabelas de IRS, identificação dos escalões aplicáveis e discussão sobre a progressividade deste imposto.</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). Para uma capitalização mensal, dada a taxa anual <math>r</math>, aplicar a fórmula <math>Cf = Ci \times \left(1 + \frac{r}{12}\right)^n</math>, onde <math>n</math> é o número de meses.</li> <li>• Propor a construção de um programa simples em <i>Python</i> 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>• Contribuir para o reconhecimento da necessidade da matemática para definir métodos eleitorais.</li> <li>• Promover a discussão na turma para identificar e formular questões estatísticas, cujas respostas dependam da recolha de dados.</li> </ul>	B,C, D,E, G, I		25
--	-------------	--	---	----------------------	--	----

		<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:</li> <li>• Produção ou aquisição de dados;</li> <li>• Organização e representação de dados;</li> <li>• Interpretação tendo por base as representações obtidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propor a discussão de situações do mundo real envolvente em que a variabilidade está presente. Por exemplo, o político questiona se valerá a pena candidatar-se às próximas eleições autárquicas para o seu concelho; o diretor de um agrupamento escolar questiona a percentagem de alunos que almoçam diariamente na escola; o padeiro questiona quantos pães deve fazer por dia; o gerente de uma fábrica têxtil questiona qual o tamanho das camisas em que deverá investir.</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> 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 deverá ser tanto maior quanto maior for a dimensão da população. 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. Chamar a atenção para a existência de processos apropriados para a seleção das amostras</li> </ul>			
--	--	---	---	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <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 uma solução matemática única que se possa exprimir como verdadeiro ou falso.</li> <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 identificando vantagens/inconvenientes, lembrando a construção de gráficos de barras, diagramas de caule-e-folhas e diagramas de extremos-e-quartis.</li> <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</li> </ul>	<p>de forma a garantir a aleatoriedade e a representatividade da população subjacente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <li>• Informar que quando se está a recolher dados quantitativos, isto é, a «medir» a variável em estudo sobre as unidades estatísticas selecionadas 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 pode assumir qualquer valor num intervalo em <math>R</math>, caso em que se diz contínua, e a observação assume a forma de uma medição.</li> <li>• Salientar que a natureza dos dados não é uma característica necessariamente inerente à variável em estudo, porque pode depender da forma como é medida. Exemplificar com a variável Idade que é de tipo contínuo e que pode ser utilizada de forma discreta (10, 15, 23,...), uma peça de roupa, cujo «tamanho» é uma variável contínua, mas é frequentemente classificada em categorias (XS, S, M, L, XL, ...), isto é, dados de tipo qualitativo.</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</li> </ul>			
--	--	--	---	--	--	--

	<p>distribuição dos dados, relacionando-as com as representações gráficas obtidas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <li>• Pouca resistência da média e do desvio padrão;</li> <li>• Soma dos desvios dos dados relativamente à média é igual a zero;</li> <li>• Desvio padrão é igual a zero se e só se todos os dados forem iguais;</li> <li>• Amplitude interquartil igual a zero, não implica a não existência de variabilidade;</li> <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</li> </ul>	<p>considerar a construção da primeira classe (discutir com os alunos o que se entende por um número adequado de classes, chamando a atenção para que uma representação com muitas classes apresentará muita da variabilidade presente nos dados, não conseguindo fazer sobressair o padrão que se procura, enquanto que um número muito pequeno de classes esconderá esse padrão).</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 cálculo dessas medidas usando papel e lápis para amostras de dimensão reduzida.</li> <li>• Propor a elaboração de um programa simples em <i>Python</i> 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». Realçar a utilização enganadora da média, em casos em que existem <i>outliers</i> (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</li> </ul>			
--	---	---	--	--	--

		<p>interquartil em vez do desvio padrão, apresentando exemplos simples.</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <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 associação (linear) entre as duas variáveis.</li> <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. Recorrer à tecnologia para proceder ao cálculo do coeficiente de correlação linear.</li> <li>• Compreender que no caso de o 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. 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</li> </ul>	<p>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 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 (<a href="https://www.dgs.pt/upload/membro.id/ficheiros/i007811.pdf">https://www.dgs.pt/upload/membro.id/ficheiros/i007811.pdf</a>), relacionando o «peso» e a «estatura» com a «idade».</li> <li>• Promover a elaboração de um programa em <i>Python</i> 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> <li>• Conduzir os alunos a explorar situações em que tenha interesse estudar a associação entre duas variáveis sobre as mesmas unidades estatísticas.</li> <li>• Envolver os alunos na discussão sobre a construção do diagrama de dispersão, em especial na identificação da variável independente ou explanatória. Por exemplo, pretendendo-se estudar a associação entre as variáveis «idade» e «altura», a variável independente ou explanatória deverá ser a «idade» e a variável «altura» a variável dependente ou resposta.</li> <li>• Apresentar a expressão do coeficiente de correlação e utilizá-la para interpretar a associação linear entre as variáveis como positiva, negativa ou nula.</li> <li>• Realçar que o coeficiente de correlação só assume os valores <math>-1</math> ou <math>1</math>, quando os pontos no</li> </ul>			
--	--	---	---	--	--	--



	<p><b>Geometria sintética no plano</b></p>	<p>que se considera como variável independente ou explanatória.</p> <ul style="list-style-type: none"> <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, e desde que este esteja no domínio dos dados considerados.</li> <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 e as variáveis em estudo.</li> </ul>	<p>diagrama de dispersão estão alinhados numa reta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 <i>outliers</i>. Exemplificar com os chamados «conjuntos de dados de Anscombe», que embora apresentem as mesmas características amostrais, têm representações gráficas muito diferentes, realçando a importância de uma visualização prévia dos dados antes de proceder ao cálculo do coeficiente de correlação ou à construção da reta de regressão.</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> <li>• Propor a pesquisa na internet de situações em que existem variáveis «perturbadoras».</li> <li>• Promover a exploração de alguns exemplos concretos de gráficos de linhas, como a evolução da temperatura medida numa determinada hora, ao longo de um mês, em determinado local.</li> </ul>	<p>A, B, C, D, I</p>		<p>11</p>
--	--	---	---	----------------------	--	-----------

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir e caracterizar: <ul style="list-style-type: none"> <li>- incentro e circunferência inscrita (com demonstracão);</li> <li>- circuncentro e circunferência circunscrita (com demonstracão);</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 demonstracão);</li> <li>- a distância do baricentro a qualquer dos vértices é <math>\frac{2}{3}</math> da mediana respectiva (com demonstracão);</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 escalenos e em triângulos acutângulos, retângulos e obtusângulos.</li> <li>• Verificar a existência da reta de Euler e da circunferência dos nove pontos.</li> <li>• Propor a construção da reta de Euler e da circunferência dos nove pontos, usando</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 conjeturas, 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, pôsteres ou outros.</li> <li>• Promover explorações e construções a realizar pelos alunos, envolvendo pontos notáveis do triângulo, usando geometria dinâmica, para resolver problemas, perceber os conceitos, formular conjeturas, 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, pôsteres ou outros.</li> </ul>			
--	--	--	--	--	--	--

		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.				
<b>2.ºP</b>	Geometria sintética no plano	<ul style="list-style-type: none"> <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>• 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, pôsteres ou outros.</li> </ul>			4
	Estatística	<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 do projeto em palestras, pôsteres, vídeos ou outros suportes.</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>• Reservar momentos de trabalho na sala de aula para o desenvolvimento e acompanhamento, em grupo, do trabalho de projeto, incluindo a escrita do respetivo relatório.</li> <li>• Propor a discussão da pertinência e da necessidade de usar recursos e tecnologia.</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>		Questão Aula Teste Trabalho de grupo /pares ou trabalho de projeto	5*

	<p><b>Funções</b></p>	<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 vários tipos de representações (tabelas, gráficos e expressões analíticas).</li> <li>• Estudar graficamente uma função em termos de zeros e sinal.</li> <li>• Resolver, graficamente, condições do tipo <math>f(x) = k</math>, <math>f(x) &lt; k</math>, <math>f(x) &gt; k</math>, <math>f(x) \leq k</math> e <math>f(x) \geq k</math>.</li> <li>• Estudar graficamente uma função em termos monotonia extremos.</li> <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>• Interpretar e prever as alterações no gráfico de uma função <math>f(x - a)</math>, <math>f(x) + b</math>, <math>c 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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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> <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 (retomar exemplos do 3.º ciclo do EB).</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> <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 recurso à tecnologia gráfica, determinando zeros, sinal e vértice das parábolas.</li> </ul>	<p>A, B, C, D, E, I</p>		<p>30</p>
--	-----------------------	--	--	---------------------------------	--	-----------

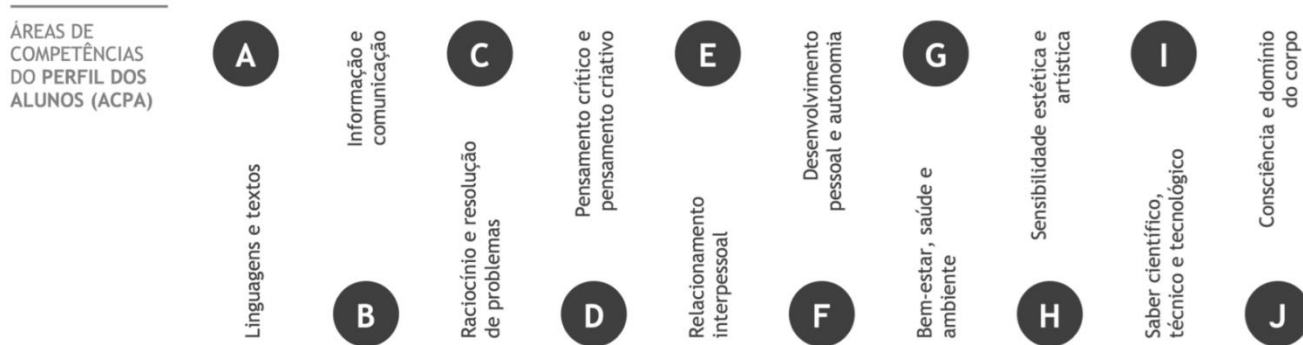
	<p style="text-align: center;"><b>Geometria analítica no plano e no espaço</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver equações e inequações do 2.º grau, em contextos de resolução de problemas.</li> <li>• Determinar expressões analíticas de funções representadas graficamente.</li> <li>• 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 de interseção com os eixos coordenados e sinal, em casos simples.</li> <li>• Reconhecer a função módulo como um caso particular de uma função definida por ramos.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar coordenadas de pontos do plano num referencial cartesiano, ortogonal e monométrico.</li> <li>• Reconhecer, analisar e aplicar na resolução de problemas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- transformados de pontos, por uma reflexão de eixo vertical ou horizontal, ou por uma meia-volta de centro na origem;</li> <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:</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conduzir os alunos à dedução da fórmula resolvente para o cálculo dos zeros da função quadrática.</li> <li>• Propor a elaboração de um programa em <i>Python</i> 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 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>• Promover a recolha de dados para modelação com funções, utilizando instrumentos de medição ou sensores, como por exemplo a experiência da deslocação de uma bola num plano inclinado.</li> <li>• Fomentar a resolução de problemas, em contexto real, que possam ser modeladas por funções definidas por ramos (por exemplo, escalões do IRS, faturas de água ou eletricidade, as sucessivas acelerações e desacelerações provocadas no movimento de um automóvel).</li> <li>• Propor a elaboração de tabelas de variação de sinal.</li> <li>• Propor o estudo da função módulo como uma função definida por ramos.</li> <li>• Propor a elaboração de um programa em <i>Python</i> para definir a função módulo.</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>• Promover o uso do <i>Geogebra</i> em explorações, por exemplo:</li> </ul>	<p style="text-align: center;">A, B, C, I</p>		15
--	--	--	--	---	--	----

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- equações de retas verticais e não verticais;</li> <li>- semiplanos;</li> <li>- mediatriz de um segmento de reta;</li> <li>- circunferência e círculo;</li> <li>- outros conjuntos definidos por conjunções e disjunções, em casos simples.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- procurar coordenadas do transformado de um ponto, por uma reflexão de eixo vertical ou horizontal, ou por uma meia-volta de centro na origem;</li> <li>- analisar condições que possam definir conjuntos de pontos e perceber como diferentes condições geram conjuntos de pontos diferentes (incluindo o conjunto vazio).</li> <li>• Propor a determinação das coordenadas do baricentro e do circuncentro de um triângulo, dadas as coordenadas dos seus vértices.</li> <li>• Propor problemas de modelação matemática como por exemplo encontrar a melhor localização, em termos de coordenadas no plano, para uma torre de transmissão de sinal que sirva três localidades.</li> </ul>			
<b>3.ºP</b>	<b>Geometria analítica no plano e no espaço</b>	<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:</li> <li>- planos paralelos aos planos coordenados;</li> <li>- retas paralelas a um dos eixos;</li> <li>- planos mediadores;</li> <li>- superfície esférica e esfera;</li> <li>- outros conjuntos definidos por conjunções e disjunções, em casos simples.</li> </ul> </li> <li>• Reconhecer, analisar e aplicar na resolução de problemas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- norma de um vetor;</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> <li>• Propor aos alunos a construção de modelos tridimensionais de referenciais, usando materiais simples (cartão, palhinhas ou outros).</li> </ul>	A, B, C, I	Teste Trabalho de grupo /pares	30

		<ul style="list-style-type: none"> <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> <li>- vetor definido por dois pontos e cálculo das respectivas 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 simples.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <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> <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> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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> <li>• Nestas Aprendizagens Essenciais, no estudo que envolve superfícies esféricas só se consideram equações reduzidas.</li> </ul>			
--	--	--	---	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- relação entre as coordenadas de vetores colineares;</li> <li>- vetor definido por dois pontos e cálculo das respectivas 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 simples.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <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. Estabelecer a relação entre: <ul style="list-style-type: none"> <li>- paralelismo de retas e colinearidade de vetores diretores das retas.</li> </ul> </li> </ul>					
<b>Total de aulas previstas</b>							<b>158</b>

\* Estas 5 aulas são para a realização de um projeto e serão distribuídas em cada turma de acordo com as necessidades dos alunos





## 2. Critérios de avaliação das aprendizagens

Critérios Transversais	Domínios	Ponderação	Processos de recolha de informação para a avaliação <sup>1</sup>
<b>CONHECIMENTO COMUNICAÇÃO AUTONOMIA/COLABORAÇÃO</b>	D <sub>1</sub> - Conceitos e procedimentos	45%	Questionamento oral e/ou Questão aula e/ou Teste/Miniteste e/ou Teste digital e/ou Trabalho de grupo/pares e/ou Trabalho de pesquisa/ investigação
	D <sub>2</sub> - Modelação, resolução de problemas e raciocínio matemático	45%	Questionamento oral e/ou Questão aula e/ou Teste/Miniteste e/ou Teste digital e/ou Trabalho de grupo/ pares e/ou Trabalho de pesquisa/ investigação
	D <sub>3</sub> - Comunicação e participação em projetos	10%	Trabalho de pares/grupo e/ou Apresentação oral e/ou Infográfico/Poster e/ou Grelha de observação do trabalho de pares/grupo e/ou Lista de verificação de atividades/trabalhos propostos e/ou Trabalho de pesquisa/ investigação/projetos e/ou Portfólio

<sup>1</sup> Processo(s) a utilizar na avaliação sumativa, tendo em conta as técnicas de recolha de informação apresentadas no Referencial de Avaliação do Agrupamento.

## 2.1. Descritores de desempenho

Domínios	Descritores de desempenho <sup>2</sup>			
	Muito Bom	Bom	Suficiente	Insuficiente
D <sub>1</sub> - Conceitos e procedimentos,	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conhece e compreende, plenamente, todos os conteúdos abordados.</li> <li>Executa, com muita facilidade, exercícios práticos sobre os conteúdos abordados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conhece e compreende, quase todos os conteúdos abordados.</li> <li>Executa, com facilidade, exercícios práticos sobre os conteúdos abordados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conhece e compreende, alguns dos conteúdos abordados.</li> <li>Executa, com alguma dificuldade, exercícios práticos sobre os conteúdos abordados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não conhece nem compreende, a maioria dos conteúdos abordados.</li> <li>Executa, com muita dificuldade, exercícios práticos sobre os conteúdos abordados.</li> </ul>
D <sub>2</sub> - Modelação, resolução de problemas e raciocínio matemático	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relaciona os conteúdos abordados, eficazmente, com outros da própria disciplina e/ou de outras áreas disciplinares.</li> <li>Aplica os conteúdos abordados a novas situações, de forma contextualizada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relaciona os conteúdos abordados com facilidade, com outros da própria disciplina e/ou de outras áreas disciplinares.</li> <li>Aplica os conteúdos abordados a novas situações, de forma quase sempre contextualizada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relaciona, com alguma dificuldade, os conteúdos abordados, com outros da própria disciplina e/ou de outras áreas disciplinares.</li> <li>Nem sempre aplica os conteúdos abordados a novas situações, de forma contextualizada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relaciona, com muita dificuldade, alguns conteúdos abordados, com outros da própria disciplina e/ou de outras áreas disciplinares.</li> <li>Não aplica os conteúdos abordados de forma contextualizada a novas situações.</li> </ul>
D <sub>3</sub> - Comunicação e participação em projetos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exprime-se sempre com correção, clareza, organização e rigor no uso da linguagem matemática e tecnológica.</li> <li>Argumenta sempre com coerência e fundamentação, com vista à tomada de posição.</li> <li>Comporta-se de forma exemplar, revelando um grande nível de responsabilidade.</li> <li>É perseverante perante as dificuldades, mostrando muita vontade de aprender.</li> <li>Demonstra total autonomia na realização das tarefas propostas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exprime-se quase sempre com correção, clareza, organização e rigor no uso da linguagem matemática e tecnológica.</li> <li>Argumenta com coerência e fundamentação, com vista à tomada de posição.</li> <li>Comporta-se de forma correta, revelando responsabilidade.</li> <li>É perseverante perante as dificuldades, mostrando quase sempre muita vontade de aprender.</li> <li>Demonstra bastante autonomia na realização das tarefas propostas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exprime-se com alguma correção, clareza, organização e rigor no uso da linguagem matemática e tecnológica.</li> <li>Argumenta com alguma coerência nem sempre fundamentando.</li> <li>Comporta-se globalmente de forma correta, apresentando algumas falhas ao nível da responsabilidade.</li> <li>É perseverante perante as dificuldades, mostrando alguma vontade de aprender.</li> <li>Demonstra alguma autonomia na realização das tarefas propostas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exprime-se com incorreções, falta de clareza, organização e rigor no uso da linguagem matemática e tecnológica.</li> <li>Não argumenta de forma coerente e fundamentada.</li> <li>Comporta-se globalmente de forma pouco correta, apresentando bastante falhas ao nível da responsabilidade.</li> <li>Não revela perseverança e vontade de aprender.</li> <li>Demonstra pouca autonomia na realização das tarefas propostas.</li> </ul>

A Coordenadora de Departamento

Maria de Lurdes Gandarinho Carlos

28/10/2024

<sup>2</sup> Em consonância com as Aprendizagens Essenciais e as áreas de competências inscritas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória. À avaliação qualitativa do nível de desempenho, corresponde, quando aplicável, o intervalo quantitativo previsto no Referencial de Avaliação do Agrupamento.