

Quadro 1

Módulo/UFCD TEMA	APRENDIZAGENS ESSENCIAIS/ <i>Objetivos</i> (Conhecimentos, Capacidades e Atitudes)	Ações estratégicas/Atividades orientadas para o perfil dos alunos	Calendarização
Módulo P1 Modelos Matemáticos para a Cidadania Modelos matemáticos nas eleições Maioria simples Maioria absoluta Método de Borda	<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer o papel da matemática na escolha de representantes em sistemas políticos e sociais. Perceber que existem modelos matemáticos que permitem criar procedimentos para transformar as preferências individuais numa decisão coletiva. Identificar o vencedor de um processo eleitoral através de maioria simples e maioria absoluta. Identificar o vencedor de processos eleitorais que recorram a boletins de preferência (método de Borda). 	<ul style="list-style-type: none"> Contribuir para o reconhecimento da necessidade da matemática para definir métodos eleitorais. 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). 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. 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 três candidatos, permitindo o desenvolvimento do Pensamento Computacional. 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 	(30 aulas) De 11/09/2025 a 04/11/2025

		inicial e final e a taxa de juro.	
<p>Módulo P2 Estatística Introdução à Estatística</p> <p>Problema estatístico</p> <p>Variabilidade</p> <p>População, amostra e variável</p> <p>Fases de um procedimento estatístico</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer o papel relevante desempenhado pela estatística em todos os campos do conhecimento. • Reconhecer a variabilidade como um conceito-chave de um problema estatístico. • Conhecer e interpretar situações do mundo que nos rodeia em que a variabilidade está presente. • Identificar, num estudo estatístico, população, amostra e a(s) característica(s) a estudar, que se designa(m) por variável(variáveis). • Reconhecer as fases de um procedimento estatístico: <ul style="list-style-type: none"> ○ Produção ou aquisição de dados; ○ Organização e representação de dados; ○ Interpretação tendo por base as representações obtidas. • 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. • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalho de pares ou em grupos. • Promover a discussão na turma para identificar e formular questões estatísticas, cujas respostas dependam da recolha de dados. • Propor a discussão de situações do mundo real envolvente em que a variabilidade está presente. • Propor a recolha de informação nos jornais ou na internet sobre notícias que permitam: <ul style="list-style-type: none"> ○ diferenciar os processos de recenseamento e sondagem (recolher dados sobre toda a população ou sobre uma amostra); ○ identificar exemplos de amostras enviesadas, nomeadamente amostras por conveniência e por resposta voluntária. • Alertar para a necessidade de recolha de dados reais, como forma de responder a questões concretas. • Promover a discussão sobre a dimensão da amostra a recolher. • Chamar a atenção para que existem processos apropriados para a seleção das amostras de forma a garantir a aleatoriedade e a representatividade da população subjacente. • 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. • 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 	<p>(30 aulas)</p> <p>De 5/11/2025 a 13/01/2026</p>

Histogramas		<p>amostras de dimensão reduzida.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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, promovendo o Pensamento Computacional. • 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 outliers (dados muito diferentes do padrão dos restantes), devido à grande influência desses dados. • 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. • 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. Conduzir os alunos na interpretação das representações gráficas e das medidas, no contexto do problema, que levou à recolha dos dados. • Conduzir os alunos a explorar situações em que tenha interesse estudar a associação entre duas variáveis sobre as mesmas unidades estatísticas. • Envolver os alunos na discussão sobre a construção do diagrama de dispersão, em especial na 	
Medidas de localização	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar as medidas de localização: média (\bar{x}), mediana (Me), moda(s) (Mo) e percentis (quartis como caso especial) na caracterização da distribuição dos dados, relacionando-as com as representações gráficas obtidas. • Interpretar as medidas de dispersão, amplitude, amplitude interquartil e desvio padrão amostral, s, (variância amostral s^2) na caracterização da distribuição dos dados, relacionando-as com as representações gráficas obtidas. 		
Medidas de dispersão	<ul style="list-style-type: none"> • 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”. • Compreender os conceitos e as seguintes propriedades das medidas: 		
Propriedades das Medidas	<ul style="list-style-type: none"> • Pouca resistência da média e do desvio padrão; • Soma dos desvios dos dados relativamente à média é igual a zero; • Desvio padrão é igual a zero se e só se todos os dados forem iguais; • Amplitude interquartil igual a zero, não implica a não existência de variabilidade; • 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. • 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 		

	<p>interquartil em vez do desvio padrão, apresentando exemplos simples.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. • 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. • 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. 	<p>identificação da variável independente ou explanatória.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apresentar a expressão do coeficiente de correlação e utilizá-la para interpretar a associação linear entre as variáveis como positiva, negativa ou nula. • Realçar que o coeficiente de correlação só assume os valores -1 ou 1, quando os pontos no diagrama de dispersão estão alinhados numa reta. • 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. • 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. • Comentar com os alunos a razão de se chamar à reta de regressão, reta dos mínimos quadrados. 	
Dados bivariados			
Dados quantitativos			
Diagrama de dispersão	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar o coeficiente de correlação linear r, como medida dessa direção e grau de associação (linear), e saber que assume valores pertencentes a $[-1, 1]$, 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Comentar com os alunos a razão de se chamar à reta de regressão, reta dos mínimos quadrados. 	
Coeficiente de correlação linear	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender que no caso em que 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. 	<p>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”.</p>	
Reta de regressão - Variável independente ou	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender que na construção da reta de regressão não é indiferente qual das variáveis é que se considera como variável independente ou explanatória. Compreender que a existência de <i>outliers</i> influencia estes procedimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explorar o modelo da reta de regressão no contexto do estudo, nomeadamente inferindo valores da variável resposta para determinados valores para a variável explanatória. 	

<p>explanatória - Variável dependente ou resposta</p> <p>Gráfico de linhas</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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. 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. 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Propor a pesquisa na Internet de situações em que existem variáveis “perturbadoras”. Promover a exploração de alguns exemplos concretos de gráficos de linhas. 	<p>Avaliação sumativa</p>
<p>Módulo OP8 Geometria Sintética</p> <p>Geometria no plano</p> <p>Perímetros e áreas de figuras semelhantes</p>	<ul style="list-style-type: none"> Compreender a noção de semelhança. Relacionar área e perímetro de figuras planas semelhantes. Utilizar escalas para o cálculo de perímetros e áreas. Conhecer um ou mais problemas e factos marcantes da História da Geometria ou das aplicações contemporâneas da semelhança de figuras. 	<ul style="list-style-type: none"> Propor o cálculo de perímetros e áreas a partir da análise de plantas, recorrendo à escala aplicada, para determinar, por exemplo: <ul style="list-style-type: none"> o custo associado à pintura das paredes de uma casa; o compra de mosaico ou de azulejo; os custos para proceder à vedação de um jardim. Propor a elaboração de um trabalho de pesquisa sobre problemas históricos ou aplicações contemporâneas da semelhança de figuras, por exemplo: <ul style="list-style-type: none"> o a altura da grande pirâmide do Egito, por Tales de Mileto; o modelagem 3D de fotografias de pessoas no computador para determinar o seu aspeto em diferentes idades; o identificar padrões de crescimento alométrico; o utilizar a ferramenta Google Maps para a determinação de uma área de um determinado terreno; o utilizar exemplos das viagens espaciais, por 	<p>(30 aulas)</p> <p>De 15/01/2026 a 17/03/2026</p>

<p>Geometria no Espaço</p> <p>Medidas de volume e capacidade</p> <p>Volumes de sólidos</p> <p>Áreas de superfícies</p> <p>Empacotamento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver a capacidade de visualização no espaço tridimensional. • Resolver problemas de cálculo de medidas, nomeadamente, volumes ou superfícies. • Resolver problemas do quotidiano envolvendo áreas de superfícies. • Resolver problemas do quotidiano envolvendo volumes e capacidades. • Relacionar sólidos semelhantes com os respetivos volumes. • Aplicar os conceitos de volume e capacidade no cálculo de quantidades e custos. ○ Investigar a melhor solução de empacotamento de objetos num determinado contentor. 	<p>exemplo os fornecidos pela NASA e pela ESA – Agência Espacial Europeia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Orientar os alunos a exprimir, oralmente e por escrito, a sua exploração dos exemplos trabalhados, evidenciando o domínio dos conceitos, dos raciocínios e das ideias matemáticas usados, interpretando textos de Matemática e justificando raciocínios, procedimentos e conclusões, recorrendo a vocabulário e linguagem próprios da matemática. • Propor a resolução de problemas que impliquem o cálculo de volumes e superfícies de diferentes sólidos geométricos ou resultantes da composição dos mesmos, a partir da análise de modelos 3D ou da sua representação, por exemplo: <ul style="list-style-type: none"> ○ a capacidade de um determinado tanque ou a quantidade de água necessária para encher uma piscina; ○ o material e os custos gastos num embrulho; ○ o material e custos associados à construção de uma maquete. • Incentivar os alunos a explorar a relação entre volumes de sólidos semelhantes, recorrendo ao Geogebra ou outro <i>software</i> de geometria dinâmica. • Propor o desenvolvimento de um trabalho de projeto, individual ou a pares, podendo agregar outra(s) disciplina(s), que envolva em contexto real uma situação de um empacotamento, nomeadamente: <ul style="list-style-type: none"> ○ escolha do produto; ○ eficácia do empacotamento; otimização dos custos. 	<p>Avaliação sumativa</p>
<p>Módulo OP6</p> <p>Estatística Computacional</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer a importância da escolha da amostra de forma a permitir fazer inferência para a população subjacente. • Utilizar alguns planos de amostragem aleatória, nomeadamente aleatória simples, sistemática e estratificada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Promover situações de aprendizagem, quer recorrendo a trabalho individual, quer em grupo, em que seja analisada a necessidade de recolher amostras, numa dada população, por questões relativas a tempo, dimensão da 	<p>(30 aulas)</p> <p>De 18/03/2026 a 22/05/2026</p>

<p>Noções básicas de amostragem e recolha de dados</p> <p>Amostras representativas</p> <p>Organizar e representar coleções de dados segundo processos adequados</p> <p>Uso de tecnologia gráfica em análise exploratória de dados</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas variados, ligados a situações concretas, que permitam recordar e aplicar os principais conceitos e técnicas subjacentes ao tratamento e redução de coleções de dados transmitidos no módulo de Estatística. • Reconhecer que nem todos os processos são adequados para todos os tipos de dados. Reduzir informação contida nos dados utilizando tabelas e gráficos adequados a cada situação. • Delinear e implementar planos de amostragem adequados ao estudo de algumas características de interesse em populações que lhes seja de fácil acesso (ensino, saúde, cultura, atividades económicas, entre outros). 	<p>população ou custos inerentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensibilizar para o problema da variabilidade da amostra, recorrendo a múltiplas amostras de uma mesma população, para calcular, por exemplo a proporção de elementos da amostra com determinada característica, que está presente na população com uma percentagem p, conhecida. Conduzir a experiência com dois tamanhos de amostras diferentes e concluir que, em média, as proporções calculadas a partir das amostras de maior dimensão, estão mais próximas de p. • Guiar os alunos na construção de esquemas, tabelas ou gráficos, usando tecnologia, que permitam sintetizar a informação recolhida através dos dados, bem como na determinação de medidas estatísticas de localização e de dispersão. • Estimular a análise de dados utilizando tecnologia gráfica para resolver problemas, explorar, investigar e comunicar. • Incentivar os alunos, quer individualmente, quer em grupo, na procura de formas de extrair informação de amostras. Desenvolver o espírito crítico quanto à utilização das representações gráficas mais adequadas ou das estatísticas que melhor resumem os dados em estudo. • Resolver problemas e atividades de modelação simples, quer sob a forma de projeto, quer recorrendo a simples tarefas de âmbito exploratório, que permitam o estabelecimento de conexões entre os diversos temas matemáticos e promovam a articulação 	
---	---	---	--

Simulação de experiências aleatórias simples		<p>interdisciplinar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar materiais manipuláveis, como por exemplo dados, rapas, baralhos de cartas, ou mesmo recorrendo à calculadora gráfica para efetuar pequenos programas em Python, onde se simulem experiências aleatórias simples, incentivando assim o espírito de iniciativa e a criatividade. • Sugere-se como experiências a efetuar a criação de um jogo de Miniloto, com 10 números, por exemplo, ou ainda a análise de pequenos “enigmas” como, por exemplo, o das 5 amigas que se encontram e pretendem saber qual a probabilidade de duas delas terem o mesmo signo ou, qual o número de alunos necessários para que, numa sala, a probabilidade de dois deles fazerem anos no mesmo dia seja superior a 50%. 	Avaliação sumativa
--	--	---	--------------------

Quadro 2

Avaliação	
Modalidades	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> • Formativa • Sumativa 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fichas de Avaliação ▪ Questões Aula ▪ Tarefas de avaliação formativa ▪ Trabalhos Individual / grupo ▪ Trabalho de projeto
Nota: no início do ano letivo o professor dará a conhecer aos alunos o conjunto preferencial de instrumentos de avaliação a utilizar.	
Estratégias / Recursos	

- Manual adotado
- Microsoft Teams;
- Recursos multimédia (vídeos, apresentações em Powerpoint, animações de resoluções de exercícios, software matemático, entre outros);
- Calculadora gráfica;
- Equipamento individual informático;
- RED (Recursos Educativos Digitais);
- Sites: Matemática.pt e Matemática Absolutamente e #Estudo em casa, entre outros.

Estratégias de autorregulação/avaliação formativa

- Indicar um conjunto de exercícios de referência para cada tema;
- Promover a realização de resumos / formulários dos temas;
- Promover a autonomia e o trabalho colaborativo, de modo a melhorar o processo ensino/avaliação/aprendizagem;
- Fornecer feedback de qualidade aos alunos;
- Aplicar a avaliação formativa através de diversas atividades;
- Promover a participação ativa dos alunos para a correção das fichas de avaliação e questões aula identificando as suas dificuldades;
- Promover a investigação junto dos alunos, incentivando-os à descoberta, à formulação de hipóteses e conjeturas e à posterior apresentação.
- Promover a autoavaliação e heteroavaliação.

Torres Vedras, 12 / setembro / 2025

O Professor



EDUCAÇÃO, CIÊNCIA
E INOVAÇÃO

