

Quadro 1

Módulo/UFCD TEMA	APRENDIZAGENS ESSENCIAIS/ <i>Objetivos</i> (Conhecimentos, Capacidades e Atitudes)	Ações estratégicas/Atividades orientadas para o perfil dos alunos	Calendarização
<p style="text-align: center;">Módulo P1 Modelos Matemáticos para a Cidadania</p> <p style="text-align: center;">Modelos matemáticos nas eleições</p> <p>Maioria simples</p> <p>Maioria absoluta</p> <p>Método de Borda</p>	<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 	<p style="text-align: center;">(30 aulas)</p> <p style="text-align: center;">De 12/09/2024 a 04/11/2024</p>

		<ul style="list-style-type: none"> ○ do tempo de capitalização, dados os capitais 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. <ul style="list-style-type: none"> • 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 distintos, caso em 	<p>(30 aulas)</p> <p>De 05/11/2024 a 14/01/2025</p>

Histogramas	<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. 	<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. 	
Medidas de localização	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	
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”. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	
Propriedades das Medidas	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender os conceitos e as seguintes 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 interquartil em vez do desvio padrão, apresentando exemplos simples. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	

<p>Dados bivariados</p> <p>Dados quantitativos</p> <p>Diagrama de dispersão</p> <p>Coefficiente de correlação linear</p> <p>Reta de regressão - Variável independente ou</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. • 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. • 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. • 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. 	<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. <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> <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; ○ a 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"> ○ a altura da grande pirâmide do Egito, por Tales de Mileto; ○ modelagem 3D de fotografias de pessoas no computador para determinar o seu aspeto em diferentes idades; ○ identificar padrões de crescimento alométrico; ○ utilizar a ferramenta Google Maps para a determinação de uma área de um determinado terreno; ○ utilizar exemplos das viagens espaciais, por exemplo os fornecidos pela NASA e pela ESA – Agência Espacial Europeia. 	<p>(30 aulas)</p> <p>De 15/01/2025 a 19/05/2025</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. 	<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>Módulo OP5 Modelos Discretos</p> <p>Sucessões</p> <p>Identificação e definição</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar sucessões e definir sucessões de diferentes modos: graficamente, termo geral e recorrência. • Procurar padrões e regularidades e formular generalizações em situações diversificadas, nomeadamente em contextos numéricos e geométricos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar exemplos de modelos numéricos e geométricos, com determinados padrões ou regularidades, que possibilitem a construção de generalizações através da promoção de um raciocínio indutivo. • Promover a construção de um programa em <i>Python</i> como trabalho de projeto que permita analisar conjeturas 	<p>(30 aulas)</p> <p>De 20/105/2025 a 27/05/2025</p>

<p>Formulação de generalizações tendo por base padrões e regularidades</p> <p>Progressões aritméticas e geométricas</p> <p>Definição</p> <p>Termo geral</p> <p>Soma de n termos consecutivos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer progressões aritméticas e geométricas. • Definir progressões aritméticas e geométricas através de qualquer termo e da razão. • Resolver problemas de modelação com progressões aritméticas e progressões geométricas. • Determinar a soma de n termos consecutivos de progressões aritméticas. • Determinar a soma de n termos consecutivos de progressões geométricas. • Distinguir crescimento linear de crescimento exponencial em modelos discretos. • Relacionar progressões aritméticas com o crescimento/decrescimento linear discreto e as progressões geométricas com o crescimento/decrescimento exponencial discreto. 	<p>relacionadas com sucessões como por exemplo, a conjectura de Collatz.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promover a resolução de problemas de modelação. • Por exemplo, no caso de progressões aritméticas: <ul style="list-style-type: none"> ○ o valor a pagar mensalmente por um empréstimo a prazo com uma taxa de juro fixa simples mensal; ○ a distância percorrida diariamente por um atleta, para se preparar para uma competição, se aumentar “a” quilómetros por dia; ○ a temperatura diária em dias sucessivos se diminuir “t” graus Celsius a cada dia que passa. • Por exemplo, no caso de progressões geométricas: <ul style="list-style-type: none"> - o número anual de sócios de um clube se aumentar/diminuir uma percentagem a cada ano que passa; ○ a datação de fósseis por carbono-14; ○ o valor de uma conta no banco com uma taxa de juro - composto a render anualmente uma percentagem; ○ a desvalorização de um automóvel anualmente após a sua compra. • Apresentar exemplos históricos relevantes sobre a soma de n termos consecutivos de uma progressão aritmética ou de uma progressão geométrica. • Propor o desenvolvimento de um trabalho de projeto, individual ou a pares, com apresentação oral, podendo agregar outra(s) disciplina(s), que envolva em contexto real uma situação de resolução de um problema envolvendo progressões aritméticas ou geométricas, tendo por base um dos exemplos trabalhados no módulo. • Partindo dos problemas e atividades de modelação anteriormente estudados, fomentar a discussão de exemplos concretos que prevejam: <ul style="list-style-type: none"> ○ um crescimento/decrescimento linear discreto; 	
--	---	--	--

Crescimento linear e crescimento exponencial		o um crescimento/decrescimento exponencial discreto.	
--	--	--	--

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
<p>Nota: no início do ano letivo o professor dará a conhecer aos alunos o conjunto preferencial de instrumentos de avaliação a utilizar.</p>	
Estratégias / Recursos	
<ul style="list-style-type: none"> • 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. <p><u>Estratégias de autorregulação/avaliação formativa</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 / 2024

A Professora

Selma Almeida



EDUCAÇÃO, CIÊNCIA
E INOVAÇÃO

