

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>Módulo P1 Modelos Matemáticos para a Cidadania</p> <p>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). 	<p>Trabalho de pares ou em grupos.</p> <p>Contribuir para o reconhecimento da necessidade da matemática para definir métodos eleitorais.</p> <p>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).</p> <p>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.</p> <p>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 três candidatos, permitindo o desenvolvimento do Pensamento Computacional.</p> <p>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</p>	<p>(30 aulas)</p> <p>De 12/09/2024 a 04/11/2024</p>

<p style="text-align: center;">Modelos matemáticos na partilha</p> <p>Método de Hondt</p> <p>Método de St. Laguë</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Perceber que existem modelos matemáticos que permitem criar procedimentos para fazer distribuições proporcionais. ○ Conhecer e aplicar o método de Hondt e o método de St. Laguë. ○ Identificar vantagens e limitações dos métodos de Hondt e St. Laguë. 	<p>exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - eleição do delegado de turma; - eleição para a Associação de Estudantes; - eleições para os órgãos sociais de clubes desportivos. <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Incentivar os alunos a confirmar o processo da distribuição de mandatos num organismo local (eleições com um número reduzido de mandatos – até seis mandatos).</p> <p>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, promovendo o desenvolvimento do Pensamento Computacional.</p> <p>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.</p> <p>Promover discussões sobre problemas de partilha, identificando os modelos matemáticos que contribuem para as diversas soluções e limitações na sua aplicação.</p> <p>Dinamizar a realização de simulações relacionadas com processamento de salários (em que sejam utilizados os</p>	
---	--	--	--

		<p>Analisar a rentabilidade de diferentes depósitos a prazo, durante um prazo pré-definido, recorrendo à folha de cálculo e ao uso de simuladores disponíveis na internet.</p> <p>Promover, em casos simples, o cálculo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - do capital inicial a depositar para, ao fim de um dado tempo ter um certo capital final com uma taxa de juro fixa; - do tempo de capitalização, dados os capitais inicial e final e a taxa de juro. 	Avaliação sumativa
<p>Módulo P2 Estatística</p> <p>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 	<p>Trabalho de pares ou em grupos.</p> <p>Promover a discussão na turma para identificar e formular questões estatísticas, cujas respostas dependam da recolha de dados.</p> <p>Propor a discussão de situações do mundo real envolvente em que a variabilidade está presente.</p> <p>Propor a recolha de informação nos jornais ou na internet sobre notícias que permitam:</p> <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. <p>Alertar para a necessidade de recolha de dados reais, como forma de responder a questões concretas.</p>	<p>(30 aulas)</p> <p>De 05/11/2024 a 14/01/2025</p>

<p>Dados univariados</p> <p>Dados quantitativos discretos ou contínuos</p>	<p>levaria a inferir conclusões erradas para as populações.</p> <p>○ 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.</p> <p>○ Identificar dados quantitativos discretos ou contínuos.</p>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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 \mathbb{R}, caso em que se diz contínua, e a observação assume a forma de uma medição.</p> <p>Salientar que a natureza dos dados não é uma característica necessariamente inerente à variável em estudo, porque pode depender da forma como é medida.</p> <p>Promover a utilização da tecnologia para construir tabelas e gráficos.</p> <p>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.</p> <p>Salientar que o aspeto do histograma depende do número de classes considerado, da amplitude de classe e do ponto</p>	
---	--	---	--

Organização de dados	<ul style="list-style-type: none"> 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. 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. 	<p>onde se começa a 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>	
Histogramas	<ul style="list-style-type: none"> 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. Construir histogramas, considerando classes com a mesma amplitude. 	<p>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.</p>	
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. 	<p>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.</p> <p>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.</p>	
Medidas de dispersão	<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. 	<p>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”.</p>	
Propriedades das Medidas	<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”. 	<p>Realçar a utilização enganadora da média, em casos em</p>	

<p>Dados bivariados</p> <p>Dados quantitativos</p> <p>Diagrama de dispersão</p>	<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. ○ 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>que existem <i>outliers</i> (dados muito diferentes do padrão dos restantes), devido à grande influência desses dados.</p> <p>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.</p> <p>Promover a utilização da tecnologia para determinar os percentis.</p> <p>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. Conduzir os alunos na interpretação das representações gráficas e das medidas, no contexto do problema, que levou à recolha dos dados.</p> <p>Conduzir os alunos a explorar situações em que tenha interesse estudar a associação entre duas variáveis sobre as mesmas unidades estatísticas.</p> <p>Envolver os alunos na discussão sobre a construção do diagrama de dispersão, em especial na identificação da variável independente ou explanatória.</p> <p>Apresentar a expressão do coeficiente de correlação e utilizá-la para interpretar a associação linear entre as variáveis como positiva, negativa ou nula.</p> <p>Realçar que o coeficiente de correlação só assume os valores -1 ou 1, quando os pontos no diagrama de</p>	
--	--	---	--

<p>Isometrias</p> <p>Frisos</p> <p>Rosáceas</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Reconhecer e aplicar isometrias no plano. ○ Estudar padrões geométricos planos, em particular frisos e rosáceas. ○ Representar e construir modelos de composição de objetos geométricos no plano. ○ Ser capaz de resolver problemas, comunicar e raciocinar matematicamente em contextos geométricos. 	<p>reflexão deslizante).</p> <p>Fomentar a recolha de imagens da arte decorativa, nomeadamente entre as do património artístico nacional ou dos países de origem dos alunos, para analisar simetrias e classificar frisos, utilizando um fluxograma ou uma chave dicotómica.</p>	
<p>Módulo OP1</p> <p>Jogos e Matemática</p> <p>Introdução histórica: motivação</p> <p>Experiência de alguns tipos de jogos de raciocínio</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Conhecer jogos e quebra-cabeças históricos. ○ Conhecer alguns quebra-cabeças e jogos de raciocínio de diferentes tipos: <ul style="list-style-type: none"> Quebra-cabeças; Truques de cartas; Jogos geométrico; Jogos numéricos; Jogos de tabuleiro para um jogador; Jogos de tabuleiro e/ou estratégia para dois jogadores; 	<p>Trabalho de pares ou em grupos;</p> <p>Apresentar exemplos antigos de jogos.</p> <p>Apresentar aos alunos ou fomentar a pesquisa dos seguintes tipos de jogos:</p> <p>Quebra-cabeças.</p> <p>Truques de cartas.</p> <p>Jogos geométricos.</p> <p>Jogos numéricos.</p> <p>Jogos de tabuleiro para um jogador.</p> <p>Jogos de tabuleiro e/ou estratégia para dois jogadores.</p> <p>Jogos para mais de 2 jogadores.</p> <p>Isometrias.</p>	<p>Avaliação sumativa</p> <p>(30 aulas)</p> <p>De 20/03/2025 a 27/05/2025</p>

<p>Análise de alguns dos jogos escolhidos</p> <p>Justificações numéricas e algébricas de alguns jogos estudados</p>	<p>Isometrias.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Aprender a jogar alguns dos quebra-cabeças e jogos acima referidos. ○ Analisar se e como algumas situações de jogos podem conduzir à vitória ou à derrota. ○ Analisar algumas situações ganhadoras e justificar de que são ganhadoras. ○ Provar que um jogador tem vantagem ou que existe uma estratégia ganhadora. ○ Justificar numericamente ou algebricamente situações de alguns jogos escolhidos e estudados. 	<p>Incentivar a aprender a jogar quebra-cabeças ou jogos pesquisados e escolhidos; organizar-se em pares ou grupos para aprenderem a jogar, discutirem as regras e saberem a história do jogo.</p> <p>Promover e incentivar, após conhecimento das regras de cada jogo escolhido:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A análise de várias situações que permitam compreender como podem chegar à vitória ou derrota e respetivas justificações. - A prova que um jogador pode ter vantagem ou então que existe uma estratégia ganhadora. - A análise de várias configurações, através de experiências com jogos que estejam disponíveis em linha na internet. <p>Incentivar, a partir da comunicação matemática, a apresentação de justificações numéricas ou algébricas dos jogos escolhidos pelos vários grupos da turma.</p>	<p>Avaliação sumativa</p>
---	---	---	----------------------------------

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

- 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 de setembro de 2024

A Professora

Sandra Silva



EDUCAÇÃO, CIÊNCIA
E INOVAÇÃO

