

10º Ano do Ensino Secundário

Disciplina: Matemática A

Ano de escolaridade: 10º Ano

Pág.1

PLANIFICAÇÃO ANUAL

Documentos Orientadores: *Aprendizagens Essenciais (AE), Perfil do aluno à saída da escolaridade obrigatória (PASEO)*

TEMAS/ DOMÍNIOS	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES	AÇÕES ESTRATÉGICAS ORIENTADAS PARA O PA	DESCRITORES DO PA	PROCESSOS DE RECO- LHA/INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO	N.º DE AULAS (50')
Modelos matemáticos para a cidadania	<p>Reconhecer o papel da matemática na escolha de representantes em sistemas políticos e sociais.</p> <p>Perceber que existem modelos matemáticos que permitem criar procedimentos para transformar as preferências individuais numa decisão coletiva.</p> <p>Identificar o vencedor de um processo eleitoral através de maioria simples e maioria absoluta.</p> <p>Identificar o vencedor de processos eleitorais que recorram a boletins de preferência (método de Borda).</p>	<p>Contribuir para o reconhecimento da necessidade da matemática para definir métodos eleitorais.</p>	A, B, C, D, E, G, I	<p>Avaliação por domínios:</p> <ul style="list-style-type: none"> Conhecimento e compreensão de conceitos e procedimentos matemáticos. Modelação resolução de problemas e raciocínio matemático. Comunicação matemática <p>Instrumentos de avaliação: Lista de verificação/grelhas de observação</p> <p>Testes</p> <p>Fichas formativa</p> <p>Fichas de unidade</p>	1º Semestre
Modelos matemáticos nas eleições		<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 Python, de iniciação à linguagem, que permita determinar o número de votos que garante a maioria absoluta, sendo inseridas as votações em 3 candidatos.</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 exemplo: - eleição do delegado de turma; - eleição para a Associação de Estudantes;</p>			5

10º Ano do Ensino Secundário

Disciplina: Matemática A

Ano de escolaridade: 10º Ano

Pág.2

TEMAS/ DOMÍNIOS	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES	AÇÕES ESTRATÉGICAS ORIENTADAS PARA O PA	DESCRITORES DO PA	PROCESSOS DE RECO- LHA/INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO	N.º DE AULAS (50')
Modelos matemáticos na partilha	<p>Perceber que existem modelos matemáticos que permitem criar procedimentos para fazer distribuições proporcionais.</p> <p>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>	<p>- eleições para os órgãos sociais de clubes desportivos.</p> <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 6 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).</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 a análise de casos em outras situações, como por exemplo, a distribuição de um número de computadores por departamentos com diferentes dimensões.</p>		<p>Questões de aula</p> <p>Trabalhos de grupo</p> <p>Composições matemáticas</p>	5

10º Ano do Ensino Secundário

Disciplina: Matemática A

Ano de escolaridade: 10º Ano

Pág.3

TEMAS/ DOMÍNIOS	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES	AÇÕES ESTRATÉGICAS ORIENTADAS PARA O PA	DESCRITORES DO PA	PROCESSOS DE RECO- LHA/INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO	N.º DE AULAS (50')
<p>Modelos matemáticos em finanças</p> <p>Matemática nos salários</p> <p>Matemática na poupança e no crédito</p>	<p>Calcular o valor dos salários mensal, anual e por hora, dadas as condições de um contrato.</p> <p>Reconhecer as diferenças entre salário bruto e salário líquido.</p> <p>Calcular contribuições obrigatórias para sistemas de segurança social.</p> <p>Calcular a retenção na fonte para IRS.</p> <p>Calcular o IRS anual em casos simples em função do rendimento coletável.</p> <p>Compreender o caráter provisório da taxa mensal de retenção na fonte (IRS).</p> <p>Identificar a progressividade do IRS e a relevância dos escalões.</p> <p>Calcular o juro simples e o juro composto (com diferentes períodos de capitalização dos juros).</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 conceitos de vencimento líquido, salário bruto, abonos e descontos), promovendo a construção de uma folha de cálculo.</p> <p>Sugerir em grande grupo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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); - a análise de exemplos relacionados com o processamento dos vencimentos (ex: recibos); - a pesquisa e análise de tabelas de IRS, identificação dos escalões aplicáveis e discussão sobre a progressividade deste imposto. <p>Promover, com recurso à tecnologia, o cálculo de juros simples e compostos em diferentes situações.</p> <p>Promover a aplicação da fórmula $j = Ci \times r \times n$ para o cálculo do juro simples (Ci = capital inicial, r = taxa de juro anual e n = número de anos) e da fórmula de cálculo de juro composto $Cf = Ci \times (1 + r)^n$ (Ci = capital inicial, Cf = capital final, r = taxa de juro anual e n = número de anos).</p>			<p>10</p>

10º Ano do Ensino Secundário

Ano de escolaridade: 10º Ano

Pág.4

Disciplina: Matemática A

TEMAS/ DOMÍNIOS	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES	AÇÕES ESTRATÉGICAS ORIENTADAS PARA O PA	DESCRITORES DO PA	PROCESSOS DE RECO- LHA/INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO	N.º DE AULAS (50')
<p>Estatística</p> <p>Problema estatístico.</p> <p>Variabilidade.</p>	<p>Reconhecer o papel relevante desempenhado pela Estatística em todos os campos do conhecimento.</p> <p>Reconhecer a variabilidade como um conceito chave de um problema estatístico.</p> <p>Conhecer e interpretar situações do mundo que nos rodeia em que a variabilidade está presente.</p>	<p>Para uma capitalização mensal, dada a taxa anual r, aplicar a fórmula $Cf = Ci \times (1 + r/12)^n$, onde n é o número de meses.</p> <p>Propor a construção de um programa simples em Python que permita determinar o cálculo de juros simples e o cálculo de juros compostos.</p> <p>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.</p> <p>Promover, em casos simples, o cálculo de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - capital inicial a depositar para, ao fim de um dado tempo, ter um certo capital final com uma taxa de juro fixa; - tempo mínimo de capitalização, dados os capitais inicial e final e a taxa de juro. <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. 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.</p>	<p>B, C, D, E, G, I</p>		<p>6</p>

10º Ano do Ensino Secundário

Disciplina: Matemática A

Ano de escolaridade: 10º Ano

Pág.5

TEMAS/ DOMÍNIOS	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES	AÇÕES ESTRATÉGICAS ORIENTADAS PARA O PA	DESCRITORES DO PA	PROCESSOS DE RECO- LHA/INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO	N.º DE AULAS (50')
<p>População, amostra e variável</p> <p>Fases de um procedimento estatístico</p>	<p>Identificar num estudo estatístico, população, amostra e a(s) característica(s) a estudar, que se designa(m) por variável (variáveis).</p> <p>Reconhecer as fases de um procedimento estatístico: - Produção ou aquisição de dados; - Organização e representação de dados; - Interpretação tendo por base as representações obtidas.</p> <p>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.</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>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.</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>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 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</p>			

10º Ano do Ensino Secundário

Disciplina: Matemática A

Ano de escolaridade: 10º Ano

Pág.6

TEMAS/ DOMÍNIOS	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES	AÇÕES ESTRATÉGICAS ORIENTADAS PARA O PA	DESCRITORES DO PA	PROCESSOS DE RECO- LHA/INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO	N.º DE AULAS (50')
<p>Dados univariados</p> <p>Dados quantitativos discretos ou contínuos</p> <p>Organização de dados</p>	<p>Identificar dados quantitativos discretos ou contínuos.</p> <p>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.</p> <p>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-</p>	<p>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 seleccionadas para a amostra, confrontamo-nos com duas situações: ou a variável assume um número finito ou infinito numerável de valores distintos, caso em que se diz discreta, e a observação assume a forma de uma contagem; ou a variável pode assumir qualquer valor num intervalo em R, caso e 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. 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.</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>15</p>

10º Ano do Ensino Secundário

Disciplina: Matemática A

Ano de escolaridade: 10º Ano

Pág.7

TEMAS/ DOMÍNIOS	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES	AÇÕES ESTRATÉGICAS ORIENTADAS PARA O PA	DESCRITORES DO PA	PROCESSOS DE RECO- LHA/INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO	N.º DE AULAS (50')
Histograma	<p>e quartis.</p> <p>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.</p> <p>Construir histogramas, considerando classes com a mesma amplitude.</p>	<p>Salientar que o aspeto do histograma depende do número de classes considerado, da amplitude de classe e do ponto onde se começa a considerar a construção da primeira classe (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> <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	<p>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>	<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>			
Medidas de dispersão	<p>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> <p>Interpretar e mostrar analiticamente as alterações provocadas na média por</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.</p>			

10º Ano do Ensino Secundário

Ano de escolaridade: 10º Ano

Pág.8

Disciplina: Matemática A

TEMAS/ DOMÍNIOS	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES	AÇÕES ESTRATÉGICAS ORIENTADAS PARA O PA	DESCRITORES DO PA	PROCESSOS DE RECO- LHA/INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO	N.º DE AULAS (50')
Propriedades das medidas	<p>transformação dos dados pela multiplicação de cada um por uma constante “a” e pela adição de uma constante “b”.</p> <p>Compreender os conceitos e as seguintes propriedades das medidas:</p> <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; <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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</p>	<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”. 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.</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. 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> <p>Promover a utilização da tecnologia para determinar os percentis, e exemplificar a sua utilização com as tabelas de crescimento da Direção Geral de Saúde (https://www.dgs.pt/upload/membro.id/ficheiros/i007811.pdf), relacionando o “peso” e a “estatura” com a “idade”.</p> <p>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.</p> <p>Conduzir os alunos na interpretação das representações gráficas e das medidas, no contexto do</p>			

10º Ano do Ensino Secundário

Disciplina: Matemática A

Ano de escolaridade: 10º Ano

Pág.9

TEMAS/ DOMÍNIOS	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES	AÇÕES ESTRATÉGICAS ORIENTADAS PARA O PA	DESCRITORES DO PA	PROCESSOS DE RECO- LHA/INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO	N.º DE AULAS (50')
<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 explanatória</p> <p>- variável dependente ou resposta.</p>	<p>conjuntos de dados, realçando aspetos de simetria, dispersão, concentração, etc.</p> <p>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.</p> <p>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> <p>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.</p> <p>Compreender que no caso do diagrama de dispersão mostrar uma forte associação linear entre as variáveis, essa associação pode ser descrita pela reta de regressão ou reta dos mínimos quadrados. Utilizar a tecnologia para determinar uma equação da reta de regressão.</p> <p>Compreender que na construção da reta de regressão não é indiferente qual das variáveis é que se considera como variável</p>	<p>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. 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.</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 dispersão estão alinhados numa reta.</p> <p>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.</p> <p>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</p>			8

10º Ano do Ensino Secundário

Ano de escolaridade: 10º Ano

Pág.10

Disciplina: Matemática A

TEMAS/ DOMÍNIOS	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES	AÇÕES ESTRATÉGICAS ORIENTADAS PARA O PA	DESCRITORES DO PA	PROCESSOS DE RECO- LHA/INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO	N.º DE AULAS (50')
<p>Gráfico de linhas</p> <p>Aprofundamento do estudo de Estatística com trabalho de projeto</p>	<p>independente ou explanatória.</p> <p>Compreender que a existência de outliers influencia estes procedimentos.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Aplicar e aprofundar conceitos e processos associados à Estatística num problema contextualizado, desenvolvendo competências</p>	<p>tecnologia para calcular o coeficiente de correlação, bem como construir a reta de regressão.</p> <p>Comentar com os alunos a razão de se chamar à reta de regressão, reta dos mínimos quadrados.</p> <p>Propor a construção da reta de regressão, recorrendo à tecnologia e explorar a forma como é afetada por outliers. 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.</p> <p>Explorar o modelo da reta de regressão no contexto do estudo, nomeadamente inferindo valores da variável resposta para determinados valores para a variável explanatória. Propor a pesquisa na internet de situações em que existem variáveis “perturbadoras”.</p> <p>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.</p> <p>Discutir e estabelecer a elaboração de um trabalho de projeto, contemplando as diversas fases (formulação de um problema, planificação, realização</p>			<p>5</p>

10º Ano do Ensino Secundário

Disciplina: Matemática A

Ano de escolaridade: 10º Ano

Pág.11

TEMAS/ DOMÍNIOS	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES	AÇÕES ESTRATÉGICAS ORIENTADAS PARA O PA	DESCRITORES DO PA	PROCESSOS DE RECO- LHA/INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO	N.º DE AULAS (50')
<p>Geometria sintética no plano</p> <p>Pontos notáveis do triângulo</p>	<p>de representação e comunicação matemática.</p> <p>Desenvolver hábitos de pesquisa.</p> <p>Interpretar de forma crítica, informação, modelos e processos.</p> <p>Conhecer, aplicar e construir modelos presentes na Estatística, tirando partido da tecnologia.</p> <p>Desenvolver a criatividade e a comunicação, através da apresentação do projeto em palestras, pósteres, vídeos ou outros suportes.</p> <p>Definir e caracterizar: - incentro e circunferência inscrita (com demonstração); - circuncentro e circunferência circunscrita (com demonstração); - ortocentro; - baricentro.</p> <p>Conhecer propriedades das medianas e do baricentro: - as três medianas dividem o triângulo em seis triângulos equivalentes (com demonstração); - a distância do baricentro a qualquer dos vértices é $\frac{2}{3}$ da mediana respetiva (com demonstração); - o baricentro é o centro de massa (gravidade, geométrico) de um triângulo.</p>	<p>de pesquisas, recolha de informações e dados, análise e interpretação de resultados e conclusões). 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.</p> <p>Propor a discussão da pertinência e da necessidade de usar recursos e tecnologia.</p> <p>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.</p> <p>Estimular a discussão do tema de cada investigação. Valorizar aspetos relevantes da História da Matemática, ou o recurso à programação, sempre que for considerado relevante.</p> <p>Promover explorações e construções a realizar pelos alunos, envolvendo pontos notáveis do triângulo, usando geometria dinâmica, para resolver problemas, perceber os conceitos, formular conjecturas, visualizar e testar propriedades.</p> <p>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.</p> <p>Propor a resolução de problemas com pontos notáveis do triângulo, envolvendo os alunos em investigações/explorações (em pequenos grupos),</p>	<p>A, B, C, D, I</p>		<p>8</p>

10º Ano do Ensino Secundário

Disciplina: Matemática A

Ano de escolaridade: 10º Ano

Pág.12

TEMAS/ DOMÍNIOS	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES	AÇÕES ESTRATÉGICAS ORIENTADAS PARA O PA	DESCRITORES DO PA	PROCESSOS DE RECO- LHA/INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO	N.º DE AULAS (50')
Reta de Euler	Localizar os pontos notáveis em triângulos equiláteros, isósceles e escalenos e em triângulos acutângulos, retângulos e obtusângulos.	visando a elaboração de pequenos relatórios, composições, pósteres ou outros.			4
Circunferência dos nove pontos	Verificar a existência da reta de Euler e da circunferência dos nove pontos.	Propor a construção da reta de Euler e da circunferência dos nove pontos, usando geometria dinâmica, permitindo aos alunos a exploração de situações extremas da localização dos pontos notáveis, por exemplo: num triângulo equilátero os quatro pontos notáveis são coincidentes; num triângulo retângulo o ortocentro coincide com o vértice do ângulo reto; num triângulo obtusângulo o circuncentro é exterior ao triângulo.			3
Funções		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.			
Generalidades acerca de funções	Analisar elementos da evolução histórica do conceito de função e as diversas formas de representação: diagramas, tabelas, gráficos e expressões analíticas.	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.	A, B, C, D, E, I		5
Evolução histórica do conceito de função e formas de representação	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	Explorar o conceito de função em contextos reais e			Ajustamento de aulas (consolidação de conteúdos, momentos de
Funções definidas por tabe-					

10º Ano do Ensino Secundário

Ano de escolaridade: 10º Ano

Pág.13

Disciplina: Matemática A

TEMAS/ DOMÍNIOS	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES	AÇÕES ESTRATÉGICAS ORIENTADAS PARA O PA	DESCRITORES DO PA	PROCESSOS DE RECO- LHA/INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO	N.º DE AULAS (50')
<p>las, gráficos ou analítica- mente</p> <p>Domínio, conjunto de che- gada, contradomínio, variá- vel independente e variável dependente</p> <p>Funções polinomiais de grau não superior a 2</p> <p>Função afim</p> <p>Função quadrática</p>	<p>representações (tabelas, gráficos e expressões analíticas).</p> <p>Estudar gráfica e analiticamente a função afim em termos de zeros, sinal e monotonia.</p> <p>Estudar famílias de funções quadráticas relati- vamente ao sentido das concavidades do seu gráfico, eixo de simetria, contradomínio, zeros, sinal, monotonia e extremos, gráfica e analiti- camente.</p> <p>Interpretar e prever as alterações no gráfico de uma função $f(x - a)$, $f(x) + b$, $c \cdot f(x)$, com a, b e c números reais, c não nulo, a partir do gráfi- co da função de domínio \mathbb{R}, definida por $f(x) =$ x^2, e descrever o resultado com recurso à linguagem das transformações geométricas.</p> <p>Resolver equações e inequações do 2.º grau, em contextos de resolução de problemas.</p> <p>Determinar expressões analíticas de funções</p>	<p>matemáticos em que faça sentido, nomeadamente como relação de covariação, incluindo a possibili- dade de definição de funções em ambientes gráfi- cos (calculadoras gráficas ou Geogebra) ou em ambientes de programação (Python).</p> <p>Promover a análise de diferentes tabelas ou repre- sentações gráficas que se podem encontrar em jornais, revistas ou na internet (retomar exemplos do 3.º ciclo do EB).</p> <p>Relembrar as relações entre a representação algé- brica 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.</p> <p>Promover o estudo de funções definidas analítica- mente com recurso à tecnologia gráfica, nomea- damente através da resolução de problemas em contexto de modelação de funções afins e quadrá- ticas. No caso da função quadrática, efetuar uma referência histórica à parábola.</p> <p>Propor a representação de famílias de funções afins e quadráticas, com recurso à tecnologia gráfica, determinando zeros, sinal e vértice das parábolas.</p> <p>Conduzir os alunos à dedução da fórmula resollen- te para o cálculo dos zeros da função quadrática.</p> <p>Propor a elaboração de um programa em Python para determinação dos zeros de uma função qua-</p>			<p>avaliação e outras)</p> <p>26</p> <p>2º Semestre</p> <p>20</p>

10º Ano do Ensino Secundário

Ano de escolaridade: 10º Ano

Pág.14

Disciplina: Matemática A

TEMAS/ DOMÍNIOS	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES	AÇÕES ESTRATÉGICAS ORIENTADAS PARA O PA	DESCRITORES DO PA	PROCESSOS DE RECO- LHA/INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO	N.º DE AULAS (50')
<p>Funções definidas por ramos</p> <p>Geometria analítica no plano e no espaço</p>	<p>representadas graficamente.</p> <p>Estudar gráfica e analiticamente funções definidas por ramos e utilizá-las em contextos de modelação.</p> <p>Estudar funções definidas por ramos relativamente ao domínio, contradomínio, coordenadas dos pontos de interseção com os eixos coordenados e sinal, em casos simples.</p> <p>Reconhecer a função módulo como um caso particular de uma função definida por ramos.</p> <p>Identificar coordenadas de pontos do plano num referencial cartesiano, ortogonal e mo-</p>	<p>drática.</p> <p>Promover o estudo da relação entre gráfico da função definida por $f(x) = x^2$ e os gráficos das funções $f(x - a)$, $f(x) + b$, $c \cdot f(x)$, com a, b e c números reais, c não nulo, e usá-las na resolução de problemas em contextos de modelação.</p> <p>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</p> <p>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).</p> <p>Propor a elaboração de tabelas de variação de sinal.</p> <p>Propor o estudo da função módulo como uma função definida por ramos.</p> <p>Propor a elaboração de um programa em Python para definir a função módulo.</p> <p>Promover o uso do Geogebra em explorações, por exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - procurar coordenadas do transformado de um 	<p>A, B, C, I</p>		<p>5</p>

10º Ano do Ensino Secundário

Ano de escolaridade: 10º Ano

Pág.15

Disciplina: Matemática A

TEMAS/ DOMÍNIOS	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES	AÇÕES ESTRATÉGICAS ORIENTADAS PARA O PA	DESCRITORES DO PA	PROCESSOS DE RECO- LHA/INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO	N.º DE AULAS (50')
Geometria analítica no plano Referenciais cartesianos ortogonais e monométricos no plano Coordenadas de pontos num referencial cartesiano Conjuntos de pontos e condições Mediatriz, circunferência e círculo	<p>nométrico.</p> <p>Reconhecer, analisar e aplicar na resolução de problemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - transformados de pontos, por uma reflexão de eixo vertical ou horizontal, ou por uma meia volta de centro na origem; - coordenadas do ponto médio de um segmento de reta; - fórmula da distância entre dois pontos; - condições que definem conjuntos de pontos: - equações de retas verticais e não verticais; - semiplanos; - mediatriz de um segmento de reta; - circunferência e círculo; - outros conjuntos definidos por conjunções e disjunções, em casos simples. 	<p>ponto, por uma reflexão de eixo vertical ou horizontal, ou por uma meia-volta de centro na origem;</p> <ul style="list-style-type: none"> - analisar condições que possam definir conjuntos de pontos e perceber como diferentes condições geram conjuntos de pontos diferentes (incluindo o conjunto vazio). <p>Propor a determinação das coordenadas do bari-centro e do circuncentro de um triângulo, dadas as coordenadas dos seus vértices.</p> <p>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. Nestas Aprendizagens Essenciais, no estudo que envolve circunferências, só se consideram equações reduzidas.</p> <p>Propor aos alunos a construção de modelos tridi-mensionais de referenciais, usando materiais simples (cartão, palhinhas ou outros).</p>			15
Geometria analítica no espaço Referenciais cartesianos ortogonais e monométricos no espaço Coordenadas de pontos Conjuntos de pontos e con-	<p>Identificar coordenadas de pontos do espaço num referencial cartesiano ortogonal e mono-métrico.</p> <p>Reconhecer, analisar e aplicar na resolução de problemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - coordenadas do ponto médio de um segmen-to de reta; - fórmula da distância entre dois pontos; 	<p>Estimular os alunos a utilizar o Geogebra 3D para visualizar, explorar e estabelecer conjeturas, envol-vendo geometria no espaço, por exemplo, problemas envolvendo interseções de planos paralelos aos planos coordenados com esferas.</p> <p>Propor problemas de modelação matemática,</p>			10

10º Ano do Ensino Secundário

Ano de escolaridade: 10º Ano

Pág.16

Disciplina: Matemática A

TEMAS/ DOMÍNIOS	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES	AÇÕES ESTRATÉGICAS ORIENTADAS PARA O PA	DESCRITORES DO PA	PROCESSOS DE RECO- LHA/INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO	N.º DE AULAS (50')
<p>dições</p> <p>Superfície esférica e esfera.</p> <p>Vetores no plano e no espaço</p> <p>Vetores livres no plano e no espaço:</p> <ul style="list-style-type: none"> - coordenadas de um vetor num referencial ortonormado - vetor como diferença de dois pontos - colinearidade de dois vetores <p>Equação vetorial da reta no plano e no espaço</p>	<ul style="list-style-type: none"> - condições que definem conjuntos de pontos: <ul style="list-style-type: none"> - planos paralelos aos planos coordenados; - retas paralelas a um dos eixos; - planos mediadores; - superfície esférica e esfera. <p>Reconhecer, analisar e aplicar na resolução de problemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - norma de um vetor; - propriedades algébricas das operações com vetores; - coordenadas de um vetor; - coordenadas da soma e da diferença de vetores; - coordenadas do produto de um escalar por um vetor e do simétrico de um vetor; - relação entre as coordenadas de vetores colineares; - vetor definido por dois pontos e cálculo das respetivas coordenadas; - coordenadas do ponto resultante da soma de um ponto com um vetor; - cálculo da norma de um vetor por meio das suas coordenadas. <p>Reconhecer que uma reta fica definida se for conhecido um ponto da reta e um vetor diretor.</p>	<p>como por exemplo a determinação da distância entre a Terra, o Sol e outros corpos celestes, a partir das suas coordenadas.</p> <p>Abordar a soma de vetores, a soma de um ponto com um vetor e o produto de um escalar por um vetor em contexto de resolução de problemas.</p> <p>Referir a ligação do cálculo vetorial com outras áreas, como por exemplo as grandezas vetoriais da Física (forças, deslocamentos, velocidades), a meteorologia, a computação gráfica, o jogo do bilhar.</p> <p>Conduzir os alunos a escrever a equação vetorial de uma reta, associada ao produto de um escalar por um vetor e à colinearidade de dois vetores.</p>			<p>20</p>

10º Ano do Ensino Secundário

Ano de escolaridade: 10º Ano

Pág.17

Disciplina: Matemática A

TEMAS/ DOMÍNIOS	AE: CONHECIMENTOS, CAPACIDADES E ATITUDES	AÇÕES ESTRATÉGICAS ORIENTADAS PARA O PA	DESCRITORES DO PA	PROCESSOS DE RECO- LHA/INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO	N.º DE AULAS (50')
Equação reduzida da reta no plano	<p>Escrever uma equação vetorial de uma reta.</p> <p>Estabelecer a relação entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - as coordenadas de um vetor diretor e o declive da reta. - paralelismo de retas, igualdade do declive e colinearidade de vetores diretores das retas; - equação reduzida e equação vetorial de uma reta. 	<p>Promover a determinação da equação reduzida de uma reta tendo por base uma equação vetorial dessa reta e vice-versa.</p> <p>Propor aos alunos a utilização do Geogebra para explorar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - a relação entre vetor diretor de uma reta e paralelismo de retas; - o efeito dos parâmetros, da equação reduzida de uma reta, na sua representação gráfica. <p>Propor a construção de um programa simples em Python que permita determinar a equação reduzida de uma reta e uma equação vetorial dessa reta, dadas as coordenadas de dois pontos.</p> <p>Salientar o papel central da equação reduzida da reta, permitindo escrever a equação de qualquer reta não vertical, cujo gráfico lhe seja apresentado.</p>			<p>Ajustamento de aulas (consolidação de conteúdos, momentos de avaliação e outras)</p> <p>26</p>

NOTA:

Áreas de Competências do Perfil dos Alunos (ACPA): **A** – Linguagens e textos / **B** – Informação e comunicação / **C** – Raciocínio e resolução de problemas / **D** – Pensamento crítico e pensamento criativo / **E** – Relacionamento interpessoal / **F** – Desenvolvimento pessoal e autonomia / **G** – Bem-estar, saúde e ambiente / **H** – Sensibilidade estética e artística / **I** – Saber científico, técnico e tecnológico / **J** – Consciência e domínio do corpo.