AGRUPAMENTO DE ESCOLAS Nº 2 DE ABRANTES PLANIFICAÇÃO ANUAL		Disciplina: Biologia Geologia Ano: 11º Ano Ano letivo: 2026 / 2027
Domínios / Temas	**Aprendizagens essenciais** **Conhecimentos / Capacidades / Atitudes**	**Nº de aulas** 6 tempos /semana
1.º Semestre **Tema: Crescimento, renovação e diferenciação celular** 1. Expressão da informação genética 1.1. Ácidos Nucleicos 1.2. Replicação do DNA 1.3. Síntese de proteínas 1.4. Expressão dos genes e metabolismo 1.5. Alterações da informação genética – mutações génicas 2. Ciclo Celular 2.1. Organização do material genético 2.2. Fases do ciclo celular 2.3. Regulação do ciclo celular	- Caracterizar e distinguir os diferentes tipos de ácidos nucleicos em termos de composição, estrutura e função. - Explicar processos de replicação, transcrição e tradução e realizar trabalhos práticos que envolvam leitura do código genético. - Relacionar a expressão da informação genética com as características das proteínas e o metabolismo das células. - Interpretar situações relacionadas com mutações génicas, com base em conhecimentos de expressão genética. - Explicar o ciclo celular e a sequência de acontecimentos que caracterizam mitose e citocinese em células animais e vegetais e interpretar gráficos da variação do teor de ADN durante o ciclo celular. - Realizar procedimentos laboratoriais para observar imagens de mitose em tecidos vegetais.	4 3 4 2 3 2 4

Tema: Reprodução 1. Reprodução assexuada 1.1. Processos de reprodução assexuada. 1.2. Exploração da reprodução assexuada com fins económicos 1.3. Potencialidades e limitações biológicas da reprodução assexuada 2. Reprodução sexuada 2.1. Conceitos gerais 2.2. Meiose 2.3. Ciclos de vida	- Discutir potencialidades e limitações biológicas da reprodução assexuada e sua exploração com fins económicos. - Planificar e realizar procedimentos laboratoriais e/ou de campo sobre processos de reprodução assexuada (propagação vegetativa, fragmentação ou gemulação, esporulação). - Comparar os acontecimentos nucleares de meiose (divisões reducional e equacional) com os de mitose. - Relacionar o caráter aleatório dos processos de fecundação e meiose com a variabilidade dos seres vivos. - Identificar e sequenciar fases de meiose, nas divisões I e II. - Interpretar ciclos de vida (haplonte, diplonte e haplodiplonte), utilizando conceitos de reprodução, mitose, meiose e fecundação. - Explicar a importância da diversidade dos processos de reprodução e das características dos ciclos de vida no crescimento das populações, sua variabilidade e sobrevivência. - Realizar procedimentos laboratoriais para observar e comparar estruturas reprodutoras diversas presentes nos ciclos de vida da espirogira, do musgo/feto e de um mamífero.	2 2 2 16
Tema: Evolução biológica 1. Evolução biológica 1.1. Teorias evolutivas 1.2. Processos de evolução 1.3. Origem das células eucarióticas	- Distinguir modelos (autogénico e endossimbiótico) que explicam a génese de células eucarióticas. - Interpretar situações concretas à luz do Lamarckismo, do Darwinismo e da perspetiva neodarwinista. - Explicar situações que envolvam processos de evolução divergente/ convergente. - Explicar a diversidade biológica com base em modelos e teorias aceites pela comunidade científica.	16
Tema: Sistemática dos seres vivos 1. Classificação Biológica 1.1. Sistemas de classificação 1.2. Sistema de classificação de Whittaker modificado	- Distinguir sistemas de classificação fenéticos de filogenéticos, identificando vantagens e limitações. - Explicar vantagens e limitações inerentes a sistemas de classificação e aplicar regras de nomenclatura biológica. - Caracterizar o sistema de classificação de Whittaker modificado, reconhecendo que existem sistemas mais recentes, nomeadamente o que prevê a delimitação de domínios (Eukaria, Archaebacteria, Eubacteria).	8

1.3. Novas perspetivas na classificação		
2º Semestre **GEOLOGIA** **Tema: Sedimentação e rochas sedimentares** 1. **Génese e classificação das rochas sedimentares** 1.1. Génese das rochas sedimentares 1.2. Classificação das rochas sedimentares 2. **Descobrir a História da Terra** 2.1. Rochas sedimentares – arquivos da história da Terra 2.2. Ambientes de sedimentação 2.3. Os fósseis e a reconstituição do passado da Terra Princípios da estratigrafia **Tema: Magmatismo e rochas magmáticas** **1. Minerais, materiais constituintes das rochas**	- Explicar características litológicas e texturais de rochas sedimentares com base nas suas condições de génese. - Explicar características litológicas e texturais de rochas sedimentares com base nas suas condições de génese. - Caracterizar rochas detríticas, quimiogénicas biogénicas (balastro/conglomerado/brecha, areia/arenito, silte/siltito, argila/argilito, gesso, sal-gema, calcários, carvões), com base em tamanho, forma/origem de sedimentos, composição mineralógica/química. - Identificar laboratorialmente rochas sedimentares em amostras de mão e/ou no campo em formações geológicas. - Explicar a importância de fósseis (de idade/de fácies) em datação relativa e reconstituição de paleoambientes. - Aplicar princípios: horizontalidade, sobreposição, continuidade lateral, identidade paleontológica, interseção e inclusão. - Explicar texturas e composições mineralógicas de rochas magmáticas com base nas suas condições de génese. - Classificar rochas magmáticas com base na composição química (teor de sílica), composição mineralógica (félsicos e máficos) e ambientes de consolidação. Caracterizar basalto, gabro, andesito, diorito, riolito e granito (cor, textura, composição mineralógica e química). - Relacionar a diferenciação magmática e cristalização fracionada com a textura e composição de rochas magmáticas. - Distinguir isomorfismo de polimorfismo, dando exemplos de minerais (estrutura interna e propriedades físicas). - Identificar laboratorialmente rochas magmáticas em amostras de mão e/ou no campo em formações geológicas.	12 11 4

1.1. Minerais e suas propriedades 1.2. Isomorfismo e polimorfismo **2. Génese e classificação das rochas magmáticas** 2.1. Génese das rochas magmáticas 2.2. Minerais das rochas magmáticos 2.3. Classificação das rochas magmáticas 2.4. Diversidade de rochas magmáticas 2.5. Diferenciação magmática e cristalização fracionada	- Explicar deformações com base na mobilidade da litosfera e no comportamento dos materiais. - Relacionar a génese de dobras e falhas com o comportamento (dúctil/ frágil) de rochas sujeitas a tensões. - Interpretar situações de falha (normal/ inversa/ desligamento) salientando elementos de falha e tipo de tensões associadas. - Interpretar situações de dobra (sinforma/ antiforma) e respetivas macroestruturas (sinclinal/anticlinal). Planificar e realizar procedimentos laboratoriais para simular deformações, identificando analogias e escalas.	10
Tema: Deformação de rochas **1. Falhas e Dobras** 1.1. Comportamento mecânico das rochas 1.2. Elementos das falhas Elementos das Dobras	- Explicar texturas e composições mineralógicas de rochas metamórficas com base nas suas condições de génese. - Relacionar fatores de metamorfismo com os tipos (regional e de contacto) e características texturais (presença ou ausência de foliação) e mineralógicas de rochas metamórficas. - Caracterizar ardósia, micaxisto, gnaisse, mármore, quartzito e corneana (textura, composição mineralógica e química). - Identificar laboratorialmente rochas metamórficas em amostras de mão e/ou no campo em formações geológicas.	5
Tema: Metamorfismo e rochas metamórficas 1. **Génese e classificação das rochas metamórficas** 1.1. Génese das rochas metamórficas 1.2. Fatores de metamorfismo 1.3. Tipos de metamorfismo 1.4. Minerais das rochas metamórficas 1.5. Classificação das rochas metamórficas		6
Tema: Exploração sustentada de recursos geológicos **1. Recursos minerais, energéticos e hidrogeológicos**	- Distinguir recurso, reserva e jazigo, tendo em conta aspetos de natureza geológica e económica. - Interpretar dados relativos a processos de exploração de recursos geológicos (minerais, rochas, combustíveis fósseis, energia nuclear e energia geotérmica), potencialidades, sustentabilidade e seus impactes nos subsistemas da Terra. - Relacionar as características geológicas de uma região com as condições de formação de aquíferos (livres e cativos). Analisar dados e formular juízos críticos, cientificamente fundamentados, sobre a exploração sustentável de recursos geológicos em Portugal	8

1.1. Natureza dos recursos geológicos 1.2. Recursos minerais 1.3. Recursos energéticos 1.4. Recursos hidrogeológicos		

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS Nº2 DE ABRANTES

Curso Profissional Técnico da Ação Educativa
Ano Letivo de 2026/2027
Turma: 11º G **Disciplina: CDS – Crescimento, desenvolvimento e saúde**

1º Semestre **Nº aulas previstas: 91**	**UC 8854 – Prestação de cuidados humanos básicos** **(30 tempos)** **UC 9641 – Cuidados de saúde primários para crianças e jovens** **(30 tempos)** **UC 9636 – Segurança e prevenção de acidentes com crianças** **Cuidados de saúde primários para crianças e jovens** **(31 tempos)**
2º Semestre **Nº aulas previstas: 89**	**UC 9636 – Segurança e prevenção de acidentes com crianças** **Cuidados de saúde primários para crianças e jovens** **(29 tempos)** **UC 10354 – Crescimento e desenvolvimento na infância** **(60 tempos)**
Total	**Data previsível do final: 7 de maio de 2027** **180 tempos**

A Formadora: Margarida Silva

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS Nº 2 DE ABRANTES		Disciplina:
PLANIFICAÇÃO ANUAL		Ano: 11º Ano Ano letivo: 2026/2027
Domínios / Temas	**Aprendizagens essenciais** **Conhecimentos / Capacidades / Atitudes**	**Nº de aulas**
Mecânica Tempo, posição, velocidade e aceleração	Analisar movimentos retilíneos reais, utilizando equipamento de recolha de dados sobre a posição de um corpo, associando a posição a um determinado referencial. Interpretar o carácter vetorial da velocidade e representar a velocidade em trajetórias retilíneas e curvilíneas. Interpretar gráficos posição-tempo e velocidade-tempo de movimentos retilíneos reais, classificando os movimentos em uniformes, acelerados ou retardados. Aplicar, na resolução de problemas, os conceitos de deslocamento, velocidade média, velocidade e aceleração, explicando as estratégias de resolução e avaliando os processos analíticos e gráficos utilizados.	72
Interações e seus efeitos	Associar o conceito de força a uma interacção entre dois corpos e identificar as quatro interações fundamentais na Natureza, associando-as às ordens de grandeza dos respetivos alcances e intensidades relativas. Analisar a ação de forças, prevendo os seus efeitos sobre a velocidade em movimentos curvilíneos e retilíneos (acelerados e retardados), relacionando esses efeitos com a aceleração. Aplicar, na resolução de problemas, as Leis de Newton e a Lei da Gravitação Universal, enquadrando as descobertas científicas no contexto histórico e social, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão. Determinar, experimentalmente, a aceleração da gravidade num movimento de queda livre, investigando se depende da massa dos corpos, avaliando procedimentos e comunicando os resultados.	

Forças e movimentos	Interpretar, e caracterizar, movimentos retilíneos (uniformes, uniformemente variados e variados) e circulares uniformes, tendo em conta a resultante das forças e as condições iniciais. Investigar, experimentalmente, o movimento de um corpo quando sujeito a uma resultante de forças não nula e nula, formulando hipóteses, avaliando procedimentos, interpretando os resultados e comunicando as conclusões. Relacionar, experimentalmente, a velocidade e o deslocamento num movimento uniformemente variado, determinando a aceleração e a resultante das forças, avaliando procedimentos, interpretando os resultados e comunicando as conclusões. Resolver problemas de movimentos retilíneos (queda livre, plano inclinado e queda com efeito de resistência do ar não desprezável) e circular uniforme, aplicando abordagens analíticas e gráficas, mobilizando as Leis de Newton, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão. Aplicar, na resolução de problemas, a Lei da Gravitação Universal e a Lei Fundamental da Dinâmica ao movimento circular e uniforme de satélites. Pesquisar, numa perspetiva intra e interdisciplinar, os avanços tecnológicos na exploração espacial.	42
Ondas e electromagnetismo Sinais e ondas	Interpretar, e caracterizar, fenómenos ondulatórios, salientando as ondas periódicas, distinguindo ondas transversais de longitudinais e ondas mecânicas de eletromagnéticas. Relacionar frequência, comprimento de onda e velocidade de propagação, explicitando que a frequência de vibração não se altera e depende apenas da frequência da fonte. Concluir, experimentalmente, sobre as características de sons a partir da observação de sinais elétricos resultantes da conversão de sinais sonoros, explicando os procedimentos e os resultados, utilizando linguagem científica adequada. Identificar o som como uma onda de pressão. Determinar, experimentalmente, a velocidade de propagação de um sinal sonoro, identificando fontes de erro, sugerindo melhorias na atividade laboratorial e propondo procedimentos alternativos. Aplicar, na resolução de problemas, as periodicidades espacial e temporal de uma onda e a descrição gráfica de um sinal harmónico, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão.	
Eletromagnetismo e ondas eletromagnéticas	Identificar as origens do campo elétrico e do campo magnético, caracterizando-os através das linhas de campo observadas experimentalmente. Relacionar, qualitativamente, os campos elétrico e magnético com as forças elétrica sobre uma carga pontual e magnética sobre um íman, respetivamente. Investigar os contributos dos trabalhos de Oersted, Faraday, Maxwell e	

	Hertz para o eletromagnetismo, analisando o seu papel na construção do conhecimento científico, e comunicando as conclusões. Aplicar, na resolução de problemas, a Lei de Faraday, interpretando aplicações da indução eletromagnética, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão. Investigar, experimentalmente, os fenómenos de reflexão, refração, reflexão total e difração da luz, determinando o índice de refracção de um meio e o comprimento de onda da luz num laser. Aplicar, na resolução de problemas, as Leis da Reflexão e da Refração da luz, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão. Interpretar o papel do conhecimento sobre fenómenos ondulatórios no desenvolvimento de produtos tecnológicos. Fundamentar a utilização das ondas eletromagnéticas nas comunicações e no conhecimento do Universo, integrando aspetos que evidenciem o carácter provisório do conhecimento científico e reconhecendo problemas em aberto. Interpretar o significado das equações químicas em termos de quantidade de matéria.	
Equilíbrio químico Aspetos quantitativos das reações químicas	Compreender o conceito de reagente limitante numa reação química, usando exemplos simples da realidade industrial. Resolver problemas envolvendo a estequiometria de uma reação, incluindo o cálculo do rendimento, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão. Determinar, experimentalmente, o rendimento na síntese de um composto, avaliando os resultados obtidos. Comparar reações químicas do ponto de vista da química verde, avaliando as implicações na sustentabilidade social, económica e ambiental.	46
Estado de equilíbrio e extensão das reações químicas	Aplicar, na resolução de problemas, o conceito de equilíbrio químico em sistemas homogéneos, incluindo a análise de gráficos, a escrita de expressões matemáticas que traduzam a constante de equilíbrio e a relação entre a constante de equilíbrio e a extensão de uma reação, explicando as estratégias de resolução. Relacionar as constantes de equilíbrio das reações direta e inversa. Prever o sentido da evolução de um sistema químico homogéneo quando o estado de equilíbrio é perturbado (variações de pressão em sistemas gasosos, de temperatura e de concentração), com base no Princípio de Le Châtelier. Prever o sentido da evolução de um sistema químico homogéneo por comparação entre o quociente da reação e a constante de	

	equilíbrio. Investigar, experimentalmente, alterações de equilíbrios químicos em sistemas aquosos por variação da concentração de reagentes e produtos, formulando hipóteses, avaliando procedimentos e comunicando os resultados. Aplicar o Princípio de Le Châtelier à síntese do amoníaco e a outros processos industriais e justificar aspetos de compromisso relacionados com temperatura, pressão e uso de catalisadores.	
Reações em sistemas aquosos Reações ácido-base	Identificar marcos históricos importantes na interpretação de fenómenos ácido-base, culminando na definição de ácido e base de acordo com Brönsted e Lowry. Caracterizar a autoionização da água, relacionando-a com o produto iónico da água. Relacionar as concentrações dos iões H_3O^+ e OH^- , bem como o pH com aquelas concentrações em soluções aquosas, e, determinar o pH de soluções de ácidos (ou bases) fortes. Interpretar reações ácido-base de acordo com Brönsted e Lowry, explicando o que é um par conjugado ácido-base. Relacionar as concentrações de equilíbrio das espécies químicas envolvidas na ionização de ácidos monopróticos fracos (ou de bases) com o pH e a constante de acidez (ou basicidade), tendo em consideração a estequiometria da reação. Planear e realizar uma titulação ácido-base, interpretando o significado de neutralização e de ponto de equivalência. Avaliar o carácter ácido, básico ou neutro de soluções aquosas de sais com base nos valores das constantes de acidez ou de basicidade dos iões do sal em solução. Interpretar a acidez da chuva normal e a formação de chuvas ácidas, explicando algumas das suas consequências ambientais. Pesquisar, numa perspetiva intra e interdisciplinar, formas de minimizar a chuva ácida, a nível pessoal, social e industrial, e comunicar as conclusões.	44
Reações de oxidação-redução	Interpretar reações de oxidação-redução, escrevendo as equações das semirreações, identificando as espécies químicas oxidada (redutor) e reduzida (oxidante), utilizando o conceito de número de oxidação. Organizar uma série eletroquímica a partir da realização laboratorial de reações entre metais e soluções aquosas de sais contendo catiões de outros metais, avaliando os procedimentos e comunicando os resultados.	

Soluções e equilíbrio de solubilidade	Comparar o poder redutor de alguns metais e prever se uma reação de oxidação-redução ocorre usando uma série eletroquímica adequada, interpretando a corrosão dos metais como um processo de oxidação-redução. Relacionar os fenómenos de oxidação-redução com a necessidade de proteção de estruturas metálicas, fixas ou móveis (pontes, navios, caminhos de ferro, etc.). Relacionar as características das águas (naturais ou tratadas), enquanto soluções aquosas, com a dissolução de sais e do dióxido de carbono da atmosfera numa perspetiva transversal da importância da água no planeta e no desenvolvimento da sociedade humana. Interpretar equilíbrios de solubilidade, relacionando a solubilidade com a constante de produto de solubilidade. Avaliar se há formação de um precipitado, com base nas concentrações de iões presentes em solução e nos valores de produtos de solubilidade, classificando as soluções de um dado soluto em não saturadas, saturadas e sobressaturadas. Investigar, experimentalmente, o efeito da temperatura na solubilidade de um soluto sólido em água, formulando hipóteses, controlando variáveis e avaliando os resultados. Interpretar, com base no Princípio de Le Châtelier, o efeito do ião-comum na solubilidade de sais em água. Pesquisar sobre a dureza total da água e processos para a minimizar e sobre a utilização de reações de precipitação na remoção de poluentes da água, e comunicar as conclusões.	

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS Nº 2 DE ABRANTES PLANIFICAÇÃO ANUAL		Disciplina: MACS Ano: 11º Ano Ano letivo: 2026 / 2027
Domínios / Temas	**Aprendizagens essenciais** **Conhecimentos / Capacidades / Atitudes**	**Nº de aulas**
Modelos Populacionais - Noções básicas - Modelos lineares - Modelos exponenciais - Modelos logarítmicos - Modelos logístico	Familiarizar os estudantes com a diversidade de modelos de crescimento populacional, entre os quais o linear, exponencial, logarítmico e logístico. Comparar os crescimentos linear, exponencial, logarítmico e logístico. Selecionar o modelo adequado a um fenómeno considerando os dados disponíveis e a previsível variação em função do tempo. Compreender as limitações da adequação de modelos teóricos a situações reais.	**45**
Modelos de Probabilidade - Probabilidade empírica ou experimental de um acontecimento - Espaço de resultados. Acontecimentos- Extrações com e sem reposição - Diagramas de Venn para representar acontecimentos - Diagramas em árvore para representar acontecimentos - Operações com acontecimentos	Distinguir entre fenómeno aleatório e não aleatório (determinístico). Compreender que as realizações individuais de um fenómeno aleatório são incertas, mas existe um padrão genérico de comportamento, recorrendo-se à Teoria da Probabilidade para construir modelos matemáticos que descrevam a regularidade estatística observada numa longa série de repetições do fenómeno. Compreender que: - À realização de um fenómeno aleatório se dá o nome de experiência aleatória; - Ao conjunto S de resultados possíveis se dá o nome de espaço de resultados ou espaço amostral; - Um acontecimento é um subconjunto do espaço de resultados e que a estes resultados se dá o nome de “resultados favoráveis” à realização do acontecimento; - A descrição do fenómeno aleatório é feita através de um modelo de probabilidade, constituído pelos resultados possíveis e a probabilidade atribuída a cada resultado.	**47**

- Modelo de probabilidade para um fenómeno aleatório. Probabilidade de um acontecimento - Modelo de probabilidade para um fenómeno aleatório. Probabilidade de um acontecimento (continuação) - Probabilidade condicionada. Acontecimentos Independentes. - Probabilidade total. Regra de Bayes - Distribuição de probabilidades. - Modelo normal	- Relembrar os conceitos: acontecimento certo, impossível, elementar e composto; acontecimentos disjuntos ou mutuamente exclusivos; acontecimentos contrários ou complementares; união e interseção de acontecimentos. Compreender que a caraterística do fenómeno aleatório permite definir, intuitivamente, a probabilidade de um acontecimento A, representada por P(A), como sendo o valor para o qual estabiliza a frequência relativa da realização de A, num grande número de repetições da experiência aleatória, nas mesmas condições,. Reconhecer que as probabilidades associadas aos acontecimentos elementares têm de ser números entre 0 e 1 e que a soma total deve ser 1. Reconhecer que a probabilidade de um acontecimento é igual à soma das probabilidades dos acontecimentos elementares constituídos pelos resultados que o compõem. Utilizar a representação dos acontecimentos em diagramas de Venn, para mostrar que, dados dois acontecimentos A e B quaisquer, P(A∪B)=P(A)+P(B)-P(A∩B). Reconhecer que se admite que os acontecimentos elementares são equiprováveis quando não haja à partida razão para admitir que os resultados do espaço de resultados não tenham igual possibilidade de se verificarem. Compreender que quando se puder admitir que os acontecimentos elementares são equiparáveis, se pode utilizar a regra de Laplace. Saber que a probabilidade de um acontecimento A se realizar, condicionada ou sabendo que o acontecimento B se realizou, com $P(B) > 0$, se representa por $P(A|B)$ e se calcula de acordo com a seguinte fórmula: $P(A|B) = P(A \cap B) / P(B)$. Reconhecer que a partir da definição de probabilidade condicionada se pode definir a probabilidade simultânea de dois acontecimentos, chamada regra do produto, $P(A \cap B) = P(A) \, . \, P(B|A)$ ou $P(A \cap B) = P(B) \, . \, P(A|B)$ conforme seja A ou B o acontecimento que está a condicionar. Reconhecer a utilidade de árvores de probabilidade para organizar a informação disponível sobre os acontecimentos em cadeia. Reconhecer a utilidade das tabelas de contingência para calcular a probabilidade condicionada. Identificar que os acontecimentos A e B, com P(A)>0 e P(B)>0, são independentes quando a ocorrência de um deles não altera a probabilidade da ocorrência do outro, ou seja, P(A|B)=P(A) (A independente de B) ou P(B|A)=P(B) (B independente de A). Reconhecer que outra definição de independência consiste em dizer que os acontecimentos A e B são independentes se e só se P(A∩B)=P(A)xP(B). As duas definições de independência são equivalentes desde que se exija que P(A)>0 e P(B)>0. Reconhecer que se podem associar números aos resultados de um fenómeno aleatório, através de uma função denominada variável aleatória (v.a.) e que construir um modelo de probabilidade para modelar um fenómeno aleatório, com espaço de resultados finito, é equivalente a construir a função massa de probabilidade (f.m.p.) da variável aleatória associada. Identificar a população com a variável aleatória associada e reconhecer que construir a f.m.p. é obter um modelo para a população. Reconhecer que a f.m.p. permite calcular a probabilidade de acontecimentos, relacionados com a realização do fenómeno modelado. Reconhecer que dois dos parâmetros, características numéricas da população, mais importantes são o valor médio (média populacional) e o desvio padrão populacional, e saber que estes parâmetros se representam pelas letras gregas μ (miu) e σ (sigma), respetivamente.	

	Compreender o paralelismo entre valor médio μ e a média $\bar{x}$ e também, de modo idêntico, para o desvio padrão populacional σ e desvio padrão (amostral) s, e outras medidas calculadas para a população e para a amostra. Calcular o valor médio e o desvio-padrão populacional de uma variável aleatória de suporte finito, a partir da f.m.p. Reconhecer o modelo ou distribuição Normal, de suporte contínuo, como um dos modelos de probabilidade mais importantes para a modelação de fenómenos aleatórios. Identificar que as curvas que representam esta família de modelos são simétricas, com o aspeto de um sino, e que cada distribuição Normal fica definida através dos parâmetros valor médio μ e desvio padrão σ. Saber que o valor médio determina o eixo de simetria da distribuição e que a distância entre o valor médio e as abcissas dos pontos de mudança de curvatura é igual ao desvio padrão. Calcular probabilidades com base nesta família de modelos.	
Inferência Estatística - Amostras e sondagens - Distribuição de amostragem - Teorema do limite central - Intervalos de confiança - Nível de confiança - Margem de erro - Estimação pontual do valor médio e da proporção - Estimação intervalar do valor médio e da proporção - Interpretação dos intervalos de confiança.	Compreender que o raciocínio indutivo ou inferencial se utiliza quando se pretende estudar uma população, analisando só alguns elementos dessa população, ou seja uma amostra, e que a partir das propriedades verificadas na amostra, se inferem propriedades para a população. Conhecer que parâmetro é uma caraterística numérica da população e que estatística é uma caraterística numérica da amostra. Compreender que um dos objetivos pretendidos ao recolher uma amostra da população, que se pretende estudar, é tirar conclusões sobre os parâmetros dessa população, considerando-se funções adequadas, estatísticas, que só dependem dos elementos da amostra. Saber que à estatística utilizada para estimar um parâmetro também se dá o nome de estimador e que ao valor do estimador para uma determinada amostra também se chama estimativa. Compreender que é necessário recolher uma amostra aleatória, quando se pretende utilizá-la para retirar conclusões para a população subjacente, pois só assim será possível utilizar a probabilidade para quantificar o erro cometido ao inferir para a população, os resultados aí verificados. Compreender que os processos de seleção da amostra podem ser sem reposição ou com reposição. Compreender que o processo da seleção da amostra é o primeiro passo importante para uma inferência estatística eficiente. Compreender que para averiguar da eficácia de um estimador para estimar um parâmetro, é necessário conhecer a sua distribuição de amostragem, ou seja, a distribuição dos valores obtidos pelo estimador, quando se consideram todas as amostras possíveis (da mesma dimensão), utilizando um determinado esquema de amostragem. Compreender que a distribuição de amostragem de um estimador depende da dimensão das amostras consideradas e apresentará tanto menor variabilidade, quanto maior for a dimensão das amostras. Compreender a utilização do Teorema Limite Central (TLC) na obtenção da distribuição de amostragem da média, quando se consideram amostras aleatórias de dimensão suficientemente grande, legitimando a utilização do modelo Normal e a utilização da média como estimador do valor médio μ. Reconhecer as limitações das estimativas pontuais, na medida em que, devido à variabilidade amostral, podem apresentar tantos valores diferentes quantas as amostras utilizadas para as obter.	**38**

Modelos de grafos - Noções básicas - Modelos de grafos na representação de situações variadas. Percursos num grafo. - Grafos de Euler - Grafos Hamiltonianos - Árvore geradora mínima - Grafos dirigidos ou digrafos. - Números cromáticos.	Desenvolver competências para identificar o essencial de uma determinada situação de modo a desenhar esquemas apropriados para modelar problemas de logística. Familiarizar os estudantes com as noções de vértice, de aresta, laço, vértice isolado e vértices adjacentes de um grafo. Indicar a ordem de um grafo e o grau de um vértice. Identificar caminho e circuito. Conhecer as condições para um grafo admitir um circuito de Euler Conhecer e aplicar o Teorema de Euler Identificar as condições para um grafo admitir um caminho euleriano. Reconhecer as condições para eulerizar um grafo. Definir e caracterizar um circuito de Hamilton. Identificar as condições para um grafo admitir um circuito hamiltoniano. Para cada modelo, procurar esquemas combinatórios (árvores) que permitam calcular pesos totais de caminhos possíveis. Encontrar algoritmos - decisões passo a passo para encontrar soluções. Discutir sobre a utilidade e viabilidade económica (e não só) da procura de soluções ótimas.	**34**
Preparação para o exame		**16**

O tema Capacidades matemáticas é transversal a todos os outros temas surgindo na diversidade de tarefas e outras propostas, promovendo: a **resolução de problemas**, o **raciocínio matemático**, o **pensamento computacional**, a **comunicação matemática**, as **representações matemáticas** e as **conexões**.

REPÚBLICA PORTUGUESA | EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E INOVAÇÃO

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS Nº2 DE ABRANTES

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS Nº 2 DE ABRANTES PLANIFICAÇÃO ANUAL			Disciplina: Matemática A Ano: 11º Ano Ano letivo: 2026 / 2027
Domínios / Temas		**Aprendizagens essenciais** **Conhecimentos / Capacidades / Atitudes**	**Nº de aulas** **96** (1º S) + **86** (2º S)
Capacidades matemáticas • Resolução de problemas • Raciocínio matemático • Pensamento computacional • Comunicação matemática • Representações matemáticas • Conexões	**GEOMETRIA** **Trigonometria**	➢ Resolver problemas variados, ligados a situações concretas, que permitam recordar e aplicar métodos trigonométricos estudados no 3.º ciclo do EB, na resolução de triângulos retângulos e não retângulos. ➢ Relacionar e aplicar, na resolução de problemas, as noções de ângulo e arco orientados e de ângulo e arco generalizados e a respetiva amplitude. ➢ Identificar e interpretar o círculo trigonométrico. ➢ Reconhecer, analisar e aplicar, na resolução de problemas, razões trigonométricas (seno, cosseno e tangente) de ângulos generalizados no círculo trigonométrico. ➢ Conhecer a unidade de medida radiano. ➢ Utilizar o círculo trigonométrico, na redução ao primeiro quadrante, na dedução da fórmula fundamental da Trigonometria e na resolução de problemas ➢ Reconhecer, analisar e aplicar as funções trigonométricas $sen(x)$, $cos(x)$ e $tg(x)$ na modelação de fenómenos periódicos.	**30 tempos**

		➢ Identificar fenómenos periódicos e usar os conceitos de período, máximo, mínimo, amplitude e frequência, no estudo dos fenómenos periódicos. ➢ Determinar valores aproximados de zeros, extremos e outros pontos relevantes, num contexto de resolução de problemas, com recurso à tecnologia gráfica.	
	Produto escalar	➢ Reconhecer e aplicar na resolução de problemas a relação entre a inclinação e o declive de uma reta no plano. ➢ Conhecer o conceito de produto escalar de dois vetores, no plano e no espaço, definido com base nas coordenadas dos vetores num referencial ortonormado. ➢ Conhecer que o produto escalar de dois vetores é igual ao produto das suas normas pelo cosseno do ângulo formado por eles (sem demonstração). ➢ Reconhecer, analisar e aplicar na resolução de problemas a noção de produto escalar, nomeadamente: relacionando o ângulo de dois vetores não nulos com o sinal do respetivo produto escalar; estabelecendo uma relação entre os declives de duas retas perpendiculares no plano; determinando o ângulo entre dois vetores; e determinando o ângulo formado por duas retas. ➢ Resolver problemas envolvendo retas no plano, utilizando equações vetoriais e reduzidas de retas e posição relativa de retas. ➢ Determinar a equação cartesiana de um plano dados um ponto e um vetor normal. ➢ Resolver problemas envolvendo: equações vetoriais de retas; equações cartesianas de planos; distância de um ponto a um plano; e posição relativa de retas e planos.	**20 tempos**

Capacidades matemáticas • Resolução de problemas • Raciocínio matemático • Pensamento computacional • Comunicação matemática • Representações matemáticas • Conexões	**FUNÇÕES** **Funções cúbicas e quárticas**	➢ Estudar zeros, monotonia, extremos e comportamento no infinito, tendo como base o gráfico de famílias de funções cúbicas e quárticas, recorrendo à tecnologia gráfica. ➢ Reconhecer que para funções polinomiais de grau ímpar existe sempre pelo menos um zero real. ➢ Efetuar a divisão inteira entre polinómios. ➢ Utilizar a regra de Ruffini/algoritmo de Horner para determinar o quociente e o resto duma divisão de um polinómio por uma expressão do tipo $x - a$, com a real. ➢ Conhecer o teorema do resto. ➢ Conhecer o conceito de multiplicidade de uma raiz de um polinómio. ➢ Decompor polinómios em fatores lineares e quadráticos. ➢ Obter a expressão analítica da função polinomial representada graficamente, observando a relevância da multiplicidade dos zeros na sua representação gráfica. ➢ Elaborar tabelas de variação de sinal e de monotonia. ➢ Resolver gráfica e analiticamente equações e inequações polinomiais de grau superior a 2 no contexto de resolução de problemas de modelação.	**18 tempos**
	Operações com funções	➢ Caraterizar funções resultantes de operações (adição, subtração, multiplicação e divisão) com funções polinomiais de grau não superior a 4. ➢ Calcular zeros e estudar o sinal de funções resultantes de operações elementares entre funções, gráfica e analiticamente, em casos simples.	**9 tempos**

	Funções racionais	➢ Reconhecer, interpretar e representar graficamente funções racionais do tipo $f(x) = a + \frac{b}{x-c}$ ➢ calculando as coordenadas dos pontos de interseção com os eixos coordenados e estudando o sinal.	**Autoavaliação:** 1 tempo **Avaliações sumativas:** 16 tempos **DAC** (planificação): 2 tempos
		2º semestre	
		➢ Conhecer o comportamento das funções racionais do tipo $f(x) = a + \frac{b}{x-c}$ quando x tende para: - mais infinito, - menos infinito, - c por valores inferiores, - c por valores superiores, e identificar as equações das assíntotas horizontais e verticais ao gráfico destas funções e o seu domínio e contradomínio. ➢ Identificar algebricamente as assíntotas verticais e horizontais de funções racionais definidas pelo quociente de funções afins.	**8 tempos**

	Cálculo diferencial	➢ Determinar a taxa média de variação de uma função num intervalo $[a, b]$ e fazer a sua interpretação geométrica. ➢ Determinar a razão incremental de uma função num dado ponto e chegar à taxa de variação instantânea através da noção intuitiva de limite. ➢ Identificar a derivada de uma dada função num ponto com o declive da reta tangente ao gráfico nesse ponto. ➢ Conhecer a definição de função derivada. ➢ Calcular a derivada de monómios, de grau não superior a 3, utilizando o limite da razão incremental de uma função num ponto genérico. ➢ Aplicar regras de derivação (adição, subtração, multiplicação, divisão, potências com expoente natural) para obter a função derivada. ➢ Reconhecer, numérica e graficamente, a relação entre o sinal da derivada e a monotonia de uma função. ➢ Saber que se uma dada função definida num intervalo aberto tem extremo num ponto e tem derivada nesse ponto então essa derivada é nula (teorema de Fermat). ➢ Estudar a monotonia e existência de extremos de uma função com derivada finita em todos os pontos do seu domínio, tendo por base o sinal e os zeros da sua derivada. ➢ Resolver problemas de otimização de modelação matemática, em casos simples, no contexto da vida real.	**20 tempos**

Capacidades matemáticas • Resolução de problemas • Raciocínio matemático • Pensamento computacional • Comunicação matemática • Representações matemáticas • Conexões	**MATEMÁTICA DISCRETA** **Sucessões**	➢ Identificar e analisar: - regularidades em exemplos numéricos e pictóricos; - formas de gerar sucessões através de termos gerais e por recorrência. ➢ Reconhecer progressões aritméticas e geométricas. ➢ Saber definir progressões aritméticas e geométricas através do 1.º termo e da razão (r). ➢ Determinar a soma de n termos consecutivos de uma progressão aritmética e de uma progressão geométrica. ➢ Conhecer o comportamento da sucessão do tipo $a\,n$, com $a > 1$ e para $0 < a < 1$, para valores de n suficientemente grandes. ➢ Conhecer que a soma de todos os termos de uma progressão geométrica (série geométrica), com $\|r\| < 1$ é um valor finito.	**20 tempos**
	Contagem	➢ Conhecer e aplicar os princípios da adição e da multiplicação em problemas de contagem. ➢ Usar diferentes formas de representação, nomeadamente diagramas em árvore e tabelas, em problemas de contagem. ➢ Identificar arranjos completos, permutações e arranjos simples como casos particulares da aplicação do princípio da multiplicação. ➢ Identificar combinações como forma de saber o número de subconjuntos com p elementos de um dado conjunto com n elementos ($p \leq n$).	**11 tempos** **Autoavaliação:** 1 tempo **Avaliações sumativas:** 16 tempos **DAC** (planificação): 6 tempos **PEST**: 2 tempos **Cidadania:** 2 tempos

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS N. º2 DE ABRANTES
PLANIFICAÇÃO ANUAL DA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA
11.º ANO DE ESCOLARIDADE - CURSO PROFISSIONAL TÉCNICO DE VENDAS E MARKETING - 2026/2027

Semestres Escolares	Temas/Conteúdos de Aprendizagem	Número de aulas
1º Semestre **Início:** **11 de setembro de 2025**	**MÓDULO P3 – GEOMETRIA ANALÍTICA** **1. Geometria analítica no plano** • Referenciais cartesianos ortogonais e monométricos • Retas paralelas aos eixos coordenados • Transformados de pontos no plano • Coordenadas do ponto médio de um segmento de reta • Equação reduzida de retas não verticais • Semiplanos • Conjuntos de pontos definidos por conjunções e disjunções **2. Geometria analítica no espaço** • Referenciais cartesianos e coordenadas de pontos • Planos paralelos aos planos coordenados • Retas paralelas aos eixos coordenados	**30**

Termo: **2 de fevereiro de 2027**	**MÓDULO P4 – FUNÇÕES** **1. Estudo de Funções** • Gráfico e representação gráfica de uma função • Zeros, sinal e tabela de sinal de uma função • Extremos de uma função • Monotonia e tabela de variação **2. Funções polinomiais de grau não superior a 3** • Função afim • Função quadrática • Equações do 2º grau • Função cúbica • Transformações do gráfico de uma função **3. Funções inversas** • Generalidades • Função raiz quadrada • Função raiz cúbica	**30**
	Total de Aulas	**60**
O número total de aulas contempla as avaliações e a autoavaliação em cada módulo, assim como as aulas destinadas a projetos		

Semestres Escolares	Temas/Conteúdos programáticos	Número de aulas
2º Semestre **Início:** **15 de fevereiro de 2027** **Termo:** **20 de maio de 2027**	**MÓDULO OP13 – MODELOS DE GRAFOS** **1. Linguagem dos grafos** • Introdução aos grafos **2. Grafos de Euler** • Circuito de Euler. Teorema de Euler • Caminho euleriano. Eulerização de grafos **3. Grafos de Hamilton** • Circuito de Hamilton • Percurso mínimo e algoritmos **4. Árvores. Caminho crítico** • Árvore abrangente mínima • Caminho crítico **MÓDULO OP14 – MATEMÁTICA FINANCEIRA E FISCAL** **1. Impostos** • Imposto sobre o Valor Acrescentado • Impostos sobre o rendimento • Impostos sobre o património **2. Instrumentos financeiros: crédito e poupança** • Crédito • Poupança **3. Inflação** • Índice de Preços no Consumidor – IPC • Taxa de inflação	**30** **30**
	Total de Aulas	**60**
O número total de aulas contempla as avaliações e a autoavaliação em cada módulo, assim como as aulas destinadas a projetos		

GARANTIA DA QUALIDADE NA EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL
PESSOAS 2030 PORTUGAL 2030 Os Fundos Europeus mais próximos de si.
Cofinanciado pela União Europeia