Agrupamento de Escolas MADEIRA TORRES

REPÚBLICA PORTUGUESA
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E INOVAÇÃO

Gestão Anual da Planificação do Currículo

Ano de 2026-2027

Departamento: Matemática

Disciplina: Matemática **Ano:** 11º L

CURSO PROFISSIONAL DE TÉCNICO/A DE INFORMÁTICA - SISTEMAS

Quadro 1

Módulo/UFCD TEMA	APRENDIZAGENS ESSENCIAIS/*Objetivos* (Conhecimentos, Capacidades e Atitudes)	Ações estratégicas/Atividades orientadas para o perfil dos alunos	Calendarização
Módulo P3 Geometria Analítica **Geometria analítica no plano** Referenciais cartesianos ortogonais e monométricos no plano Coordenadas de pontos num referencial cartesiano Conjuntos de pontos e condições Equação reduzida da reta no plano e a equação $x = x_0$	• Identificar coordenadas de pontos do plano num referencial cartesiano ortogonal e monométrico. • Reconhecer, analisar e aplicar na resolução de problemas: – Simetrias de pontos, em relação a retas horizontais, a retas verticais e à origem, através de coordenadas; – Coordenadas do ponto médio de um segmento de reta. • Identificar, analisar e aplicar na resolução de problemas condições que definem conjuntos de pontos: – Semiplanos; – Outros conjuntos definidos por conjunções e disjunções em casos simples. • Reconhecer, analisar e aplicar, a equação de	• Propor atividades aos alunos que evidenciem a necessidade do uso de um referencial no plano. Por exemplo: na resolução de um problema, encontrar o referencial mais adequado à figura apresentada. • Usar software de geometria dinâmica para explorar, por exemplo: – coordenadas de pontos simétricos em relação à origem, aos eixos ; – coordenados e a retas paralelas aos eixos coordenados; – condições que definam conjuntos de pontos (incluindo o conjunto vazio). • Sugerir a elaboração de um programa em Python para determinar as coordenadas do ponto médio de um segmento de reta. • Promover a resolução de problemas para determinar a equação de uma reta ou as coordenadas do ponto de interseção entre duas retas. • Propor problemas de modelação matemática, recorrendo à tecnologia, por exemplo: Encontrar a melhor localização para propagadores de sinal de Wifi num local; Encontrar localizações em mapas geográficos (atividades tipo Mapa do Tesouro); Encontrar localizações numa cidade (por exemplo, muitas cidades americanas têm ruas e avenidas numeradas - 17th street, 5th avenue); Escrever a equação da reta que melhor se ajusta a um conjunto de pontos	**(30 aulas)** De 15/09/2026 a 04/11/2026

	uma reta, na resolução de problemas.	utilizando a regressão linear.	
Geometria analítica no espaço Referenciais cartesianos ortogonais e monométricos no espaço Coordenadas de pontos num referencial cartesiano	• Identificar coordenadas de pontos do espaço num referencial cartesiano ortonormado e monométrico. • Desenvolver a capacidade de visualização no espaço tridimensional. • Reconhecer, analisar e aplicar na resolução de problemas: – equações de planos paralelos aos planos coordenados; – equações cartesianas de retas paralelas a um dos eixos.	• Propor atividades aos alunos que evidenciem a necessidade do uso de um referencial no espaço. Por exemplo: na resolução de um problema, encontrar o referencial mais adequado à figura apresentada. • Incentivar os alunos a construírem modelos tridimensionais usando materiais simples (cartão, palhinhas, rede, etc.). • Estimular os alunos a utilizarem o Geogebra 3D para visualizar, explorar e estabelecer conjeturas, envolvendo geometria no espaço. • Orientar os alunos para o reconhecimento de referenciais tridimensionais em contextos reais. Por exemplo: impressoras 3D, culturas hidropónicas, software de CAD/CAM, de SIG, de navegação aérea ou de realidade virtual e aumentada.	**Avaliação sumativa**
Módulo P4 **Funções** **Generalidades acerca de funções**	• Identificar gráfico e a representação gráfica de uma função; usar o teste da reta vertical. • Determinar o domínio e o contradomínio de funções definidas em intervalos reais ou união finita de intervalos reais. • Determinar pontos notáveis tendo por base a representação gráfica de funções (interseções com os eixos coordenados, extremidades dos intervalos do domínio, máximos e mínimos). • Construir tabelas de variação de sinal e de monotonia.	• Tirar partido da utilização da tecnologia (calculadora gráfica, folhas de cálculo, aplicações interativas, ou outras), nomeadamente para resolver problemas, explorar, investigar e comunicar. • Usar exemplos com significado para os alunos, quando possível. • Fomentar a interpretação da informação em situações do quotidiano (tabelas, gráficos, textos) e analisar criticamente dados, informações e resultados obtidos.	**(30 aulas)** De 04/11/2026 a 19/01/2027
Funções polinomiais Funções polinomiais de grau não superior a 3	• Estudar intuitivamente propriedades (domínio, contradomínio, pontos notáveis, monotonia e extremos) de uma função polinomial de grau não superior a 3. • Conhecer a fórmula resolvente para resolver	• Promover a comunicação, utilizando linguagem matemática, oralmente e por escrito, para descrever, explicar e justificar procedimentos, raciocínios e conclusões. • Dinamizar a resolução de problemas, em contexto real, para calcular os zeros de	

	equações do 2.º grau. • Interpretar e prever as alterações no gráfico de uma função $-f(x)$, $f(x)+a$ e $f(x+b)$, com $a,b \in R$ a partir do gráfico de uma função $f(x)$, e descrever o resultado com recurso à linguagem das transformações geométricas.	uma equação de 2.º grau, aplicando a fórmula resolvente. • Sugerir a elaboração de um programa em Python para determinação das soluções de uma equação quadrática. • Conduzir os alunos a interpretar e prever as alterações no gráfico de uma função $-f(x)$, $f(x)+a$ e $f(x+b)$, a partir do gráfico de uma função $f(x)$, e descrever o resultado com recurso à linguagem das transformações geométricas.	
Funções Inversas Generalidades	• Identificar funções invertíveis e não invertíveis: usar o "teste da reta horizontal". • Conhecer e interpretar a relação entre o domínio e contradomínio de funções inversas e a simetria das suas representações gráficas relativamente à bissetriz dos quadrantes ímpares.	• Tirar partido da utilização da tecnologia (calculadora gráfica, folhas de cálculo, aplicações interativas, ou outras) para estudar funções invertíveis e comparar gráficos de funções e das suas inversas.	
Função raiz quadrada e raiz cúbica	• Estudar intuitivamente, com auxílio da tecnologia gráfica, o comportamento de funções com radicais quadráticos e radicais cúbicos. • Utilizar métodos gráficos para resolver equações e inequações, no contexto da resolução de problemas.	• Propor o estudo de modelos simples de funções definidas por um radical quadrático ou por um radical cúbico, a partir da compreensão das relações numéricas entre duas variáveis que verificam uma relação de dependência quadrática ou cúbica.	
Modelação com funções	• Resolver problemas simples de modelação matemática, no contexto da vida real, que envolvam funções polinomiais e funções com radicais quadráticos e cúbicos.	• Criar condições de aprendizagem para que os alunos, em experiências individuais e colaborativas, tenham oportunidade de resolver problemas e atividades de modelação ou desenvolver projetos, com ênfase especial no trabalho em grupo.	**Avaliação sumativa**
MÓDULO OP5 **Modelos Discretos**			**(30 aulas)** De 20/01/2027 a 07/04/2027
Sucessões Identificação e definição	• Identificar sucessões e definir sucessões de diferentes modos: graficamente, termo geral e recorrência.	• Apresentar exemplos de modelos numéricos e geométricos, com determinados padrões ou regularidades, que possibilitem a construção de generalizações através da promoção de um raciocínio indutivo.	

Formulação de generalizações tendo por base padrões e regularidades	• Procurar padrões e regularidades e formular generalizações em situações diversificadas, nomeadamente em contextos numéricos e geométricos.	• Promover a construção de um programa em Python como trabalho de projeto que permita analisar conjeturas relacionadas com sucessões como por exemplo, a conjetura de Collatz.	
Progressões aritméticas e geométricas Definição Termo geral	• Reconhecer progressões aritméticas e geométricas. • Definir progressões aritméticas e geométricas através de qualquer termo e da razão. • Resolver problemas de modelação com progressões aritméticas e de progressões geométricas.	• Promover a resolução de problemas de modelação. Por exemplo, no caso de progressões aritméticas: o valor a pagar mensalmente por um empréstimo a prazo com uma taxa de juro fixa simples mensal; a distância percorrida diariamente por um atleta, para se preparar para uma competição, se aumentar "a" quilómetros por dia; a temperatura diária em dias sucessivos se diminuir " " graus Celsius a cada dia que passa. • Por exemplo, no caso de progressões geométricas: o número anual de sócios de um clube se aumentar/diminuir uma percentagem a cada ano que passa; • a datação de fósseis por Carbono-14; o valor de uma conta no banco com uma taxa de juro composto a render anualmente uma percentagem; • a desvalorização de um automóvel anualmente após a sua compra.	
Soma de n termos consecutivos	• Determinar a soma de n termos consecutivos de progressões aritméticas e de progressões geométricas.	• Apresentar exemplos históricos relevantes sobre a soma de n termos consecutivos de uma progressão aritmética (soma dos primeiros 100 números naturais efetuada por Carl F. Gauss em criança) ou de uma progressão geométrica (número de grãos de trigo pedido por quem apresentou o jogo de Xadrez ao Xá da Pérsia). • Propor o desenvolvimento de um trabalho de projeto, individual ou a pares, com apresentação oral, podendo agregar outra(s) disciplina(s), que envolva em contexto real uma situação de resolução de um problema envolvendo progressões aritméticas ou geométricas, tendo por base um dos exemplos trabalhados no módulo.	
Crescimento linear e crescimento exponencial	• Distinguir crescimento linear de crescimento exponencial em modelos discretos. Relacionar progressões aritméticas com o crescimento/decrescimento linear discreto e as progressões geométricas com o crescimento/decrescimento exponencial discreto.	• Partindo dos problemas e atividades de modelação anteriormente estudados, fomentar a discussão de exemplos concretos que prevejam: o um crescimento/decrescimento linear discreto; o um crescimento/decrescimento exponencial.	**Avaliação sumativa**

Módulo OP13 **Modelos de Grafos**			**(30 aulas)** De 07/04/2027 a 28/05/2027
Introdução aos grafos Linguagem e notação da teoria de grafos	• Definir e identificar vértice, aresta, laço e vértice isolado de um grafo e vértices adjacentes. • Indicar a ordem de um grafo e grau de um vértice. • Distinguir arestas paralelas de arestas adjacentes. • Definir e caracterizar grafo regular, subgrafo, grafo conexo, grafo orientado e grafo completo. • Identificar a ordem de um grafo.	• Apresentar situações reais, tendo em conta a área profissional dos alunos, que possam ser representadas por um sistema de pontos e linhas unindo alguns desses pontos. Por exemplo: mapas rodoviários do local onde residem, plantas de casas, sistemas de recolha de lixo, distribuição de empresas transportadoras, redes elétricas, redes de fibra ótica, gestão de entregas de restaurantes.	
Grafos de Euler	• Identificar e distinguir caminho de 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 em que condições se deve eulerizar um grafo.	• Apresentar e fomentar o gosto por problemas históricos como por exemplo: o problema das pontes de Konigsberg para introduzir e explorar o conceito e condições para um grafo ser euleriano ou pedir para desenhar a Cimitarra de Mohammed sem levantar o lápis do papel ou resolver o problema de Kirchoff ou resolver problemas de redes elétricas, entre outros. • Familiarizar e incentivar a discussão de situações reais que possam ser modeladas por grafos de modo a que se possam encontrar soluções que permitam encontrar caminhos sem repetir arestas, começando e terminando no mesmo vértice. Por exemplo: resolver problemas de sistemas de distribuição tais como: patrulhamento, distribuição de correio ou outros, tendo em conta a área profissional. • Estimular a discussão de situações reais que permitam aplicar a eulerização de grafos para encontrar soluções com o menor número de repetição de arestas na falta de uma solução sem repetições. Por exemplo: iniciar com grafos grelha e encorajar a resolver problemas de distribuição no contexto profissional dos alunos.	
Grafos de Hamilton	• Definir e caracterizar um circuito de Hamilton. • Identificar as condições para um grafo admitir	• Promover a discussão de problemas históricos. Por exemplo “A viagem à volta do mundo”, também conhecido “Dodecaedro do viajante” ou” problema do caixeiro viajante” ou “carteiro chinês” para encorajar a abordagem do circuito	

	um circuito hamiltoniano. • Conhecer e aplicar os algoritmos da Cidade mais próxima e do Peso das arestas para conduzirem a soluções "boas".	hamiltoniano. • Sugerir situações reais que possam ser modeladas por grafos de vértices, recorrendo à tecnologia, em que o que interessa é visitar todos os vértices de preferência sem repetição e com partida e chegada ao mesmo ponto. Por exemplo: construir um plano de viagem que consista em visitar várias cidades, sem as repetir, começando e acabando na mesma, ou organizar um peddy papper, ou elaborar um roteiro turístico com os pontos de referência/monumentos históricos do local onde vivem ou construir um trilho da ciência, entre outros. • Encorajar a aplicação de algoritmos que possam ser usados para modelar situações reais encontrando soluções boas que possibilitem percorrer os vértices de um grafo sem os repetir, começando e terminando no mesmo. Por exemplo: serviço de entrega de um restaurante, ou entrega de compras, ou distribuição de cadeia comercial, ou melhor localização para sediar uma empresa, ou melhor os tempos numa linha de produção, entre outros.	
Árvores **Caminho crítico**	• Definir árvore, árvore abrangente e árvore abrangente de custo mínimo. • Conhecer e aplicar um algoritmo de modo a que permita encontrar soluções "boas" (Kruskal ou de Prim). • Reconhecer a importância da aplicação deste método na determinação do tempo mínimo para a execução de um projeto.	• Dinamizar o desenvolvimento de projetos interdisciplinares e motivadores entre a Matemática e as áreas de formação técnica de modo a articular e a relacionar os vários saberes em contexto real, que recorram a "árvores" e que visem facilitar as somas de pesos atribuídos às arestas de modo a ser possível comparar os pesos totais das várias soluções. Por exemplo: elaborar um projeto que permita investigar a melhor solução do custo ou do tempo mínimo na localização de uma empresa, de rede elétrica ou de fibra ótica, etc. • Sugerir e incentivar a apresentação de temas para propostas de um projeto que vise a planificação de, por exemplo: calendarização de um evento, de um campeonato, de um congresso; horário de reuniões de funcionários de uma empresa, etc.	**Avaliação sumativa**

Quadro 2

Avaliação	
Modalidades	Instrumentos
• **Formativa** • **Sumativa**	▪ Fichas de Avaliação ▪ Questões Aula

	▪ Tarefas de avaliação formativa ▪ Trabalhos Individual / grupo ▪ Trabalho de projeto

Nota: no início do ano letivo o professor dará a conhecer aos alunos o conjunto preferencial de instrumentos de avaliação a utilizar.

Estratégias / Recursos

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

Estratégias de autorregulação/avaliação formativa

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

Torres Vedras, 15 / setembro / 2026

A Professora

Inês Soares

REPÚBLICA PORTUGUESA | EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E INOVAÇÃO
ANQEP AGÊNCIA NACIONAL PARA A QUALIFICAÇÃO E O ENSINO PROFISSIONAL I.P.
SELO DE CONFORMIDADE EQAVET
PESSOAS 2030
PORTUGAL 2030
Cofinanciado pela União Europeia