Agrupamento de Escolas
MADEIRA TORRES

REPÚBLICA PORTUGUESA
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E INOVAÇÃO

Gestão Anual da Planificação do Currículo
Ano 2026-2027
Departamento: Matemática
Disciplina: Matemática **Ano:** 11º K
CURSO PROFISSIONAL DE TÉCNICO DE DESPORTO

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 uma reta na resolução de problemas.	○ 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	**(30 aulas)** De 15/09/2026 a 04/11/2026

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.	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 utilizando a regressão linear. ○ 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).	○ 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	**(30 aulas)** De 05/11/2026 a 19/01/2027

	○ Construir tabelas de variação de sinal e de monotonia.	dados, informações e resultados obtidos.	
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 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.	○ 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 uma equação do 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 Função raiz quadrada e função raiz cúbica	○ 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. ○ 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.	○ 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. ○ 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 OP11 **Distâncias Inacessíveis**			**(30 aulas)** De 20/01/2027 a 06/04/2027
Resolução de triângulos retângulos	○ Conhecer e aplicar as relações entre as medidas dos lados e dos ângulos de um triângulo retângulo. ○ Formular e resolver problemas geométricos ou da vida real que envolvam triângulos retângulos e o cálculo de medidas dos seus lados e dos seus ângulos.	○ Propor a resolução de problemas de triângulos retângulos, utilizando a variação de ângulos/lados, envolvendo situações concretas, como, por exemplo, sombras ao longo do dia ou alturas de edifícios.	
Resolução de triângulos obliquângulos	○ Estabelecer relações entre as medidas dos lados e dos ângulos de um triângulo não retângulo, a partir da sua decomposição em triângulos retângulos. ○ Conhecer e aplicar nos processos de resolução de triângulos não retângulos a Lei dos Senos e a Lei dos Cossenos. ○ Formular e resolver problemas geométricos ou da vida real que envolvam triângulos não retângulos e o cálculo de medidas dos seus lados e dos seus ângulos. ○ Conhecer problemas e factos marcantes da história da trigonometria e analisá-los em confronto com os conhecimentos disponíveis. ○ Utilizar a visualização, a representação e o raciocínio espacial na análise de situações problemáticas da vida real e na resolução de problemas, construindo modelos úteis e adequados com recurso a medições e escalas.	○ Propor a resolução de problemas que envolvam triângulos não retângulos, usando: decomposição em triângulos retângulos; a Lei dos Senos e a Lei dos Cossenos. ○ Promover a aplicação de conhecimentos de trigonometria a situações da vida real, através da elaboração de esquemas, da identificação de triângulos, da escolha das relações trigonométricas adequadas e da validação das soluções. ○ Propor a elaboração de um trabalho de pesquisa sobre problemas históricos que tenham envolvido o cálculo de distâncias inacessíveis, tais como: • a altura da grande pirâmide do Egito por Thales de Mileto; • o raio da Terra por Eratóstenes; • a construção do túnel da ilha de Samos; • a altura de uma falésia do Manual Matemático da Ilha do Mar do chinês Liu Hui; • cálculos astronómicos no Observatório de Jantar Mantar, Ujjain, Índia. ○ Recorrer a situações e contextos variados, que envolvam aplicações e modelação matemática, incluindo a utilização de materiais diversificados e tecnologia, de modo a proporcionar aos alunos experiências individuais e colaborativas que integrem a resolução de problemas, o raciocínio e a comunicação matemática.	

Determinação de distâncias inacessíveis	○ Determinar lados e ângulos em problemas com triângulos retângulos e não retângulos, para calcular todo o tipo de distâncias inacessíveis. ○ Exprimir, oralmente e por escrito, conceitos, raciocínios e ideias matemáticas, interpretando textos de matemática e justificando raciocínios, procedimentos e conclusões, recorrendo ao vocabulário e linguagem próprios da matemática.	○ Propor aos alunos a elaboração de um projeto de determinação de uma distância inacessível, usando instrumentos adequados de medição, ainda que rudimentares e construídos pelos alunos. Pode, por exemplo, ser usado um teodolito caseiro (transferidor, palhinha e fio de prumo ou *clip*), ou podem ser usados exemplos de livros antigos que recorrem ao grafómetro. ○ Utilizar ferramentas tecnológicas específicas, incluindo calculadoras científicas ou gráficas e um programa de geometria dinâmica para simular e modelar situações da vida real ou da geometria, fazer conjeturas, formular e resolver problemas.	**Avaliação sumativa**
Módulo OP13 Modelos de Grafos **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 o 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	**(30 aulas)** De 07/04/2027 a 28/05/2027
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.	○ 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	

Grafos de Hamilton	○ Identificar as condições para um grafo admitir um caminho euleriano. ○ Reconhecer em que condições se deve eulerizar um grafo. ○ Definir e caracterizar um circuito de Hamilton. ○ Identificar as condições para um grafo admitir um circuito hamiltoniano. ○ Conhecer e aplicar os algoritmos da Cidade mais próxima e do Peso das arestas para conduzirem a soluções "boas".	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 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. ○ 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 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	

Árvores **Caminho crítico**	○ Definir árvore, árvore abrangente e árvore abrangente de custo mínimo. ○ Conhecer e aplicar um algoritmo de modo 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.	distribuição de cadeia comercial, ou melhor localização para sediar uma empresa, ou melhor os tempos numa linha de produção, entre outros ○ 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; 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