

**Gestão Anual da Planificação do Currículo**  
**Ano 2025-2026**  
**Departamento: Matemática**  
**Disciplina: Matemática      Ano: 11º K**  
**CURSO PROFISSIONAL DE TÉCNICO DE DESPORTO**

**Quadro 1**

Módulo/UFCD TEMA	APRENDIZAGENS ESSENCIAIS/ <i>Objetivos</i> (Conhecimentos, Capacidades e Atitudes)	Ações estratégicas/Atividades orientadas para o perfil dos alunos	Calendarização
<b>Módulo P3</b> <b>Geometria</b> <b>analítica</b>  <b>Geometria analítica</b> <b>no plano</b>  Referenciais cartesianos ortogonais e monométricos no plano  Coordenadas de pontos num referencial cartesiano  Conjuntos de pontos e condições	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Identificar coordenadas de pontos do plano num referencial cartesiano ortogonal e monométrico.</li> <li>○ Reconhecer, analisar e aplicar na resolução de problemas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simetrias de pontos, em relação a retas horizontais, a retas verticais e à origem, através de coordenadas;</li> <li>• Coordenadas do ponto médio de um segmento de reta.</li> </ul> </li> <li>○ Identificar, analisar e aplicar na resolução de problemas condições que definem conjuntos de pontos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Semiplanos;</li> <li>• Outros conjuntos definidos por conjunções e disjunções em casos simples.</li> </ul> </li> <li>○ Reconhecer, analisar e aplicar a equação de uma reta na resolução de problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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.</li> <li>○ Usar <i>software</i> de geometria dinâmica para explorar, por exemplo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• coordenadas de pontos simétricos em relação à origem, aos eixos coordenados e a retas paralelas aos eixos coordenados;</li> <li>• condições que definam conjuntos de pontos (incluindo o conjunto vazio).</li> </ul> </li> <li>○ Sugerir a elaboração de um programa em <i>Python</i> para determinar as coordenadas do ponto médio de um segmento de reta.</li> <li>○ Promover a resolução de problemas para determinar a equação de uma reta ou as coordenadas do ponto de interseção entre duas retas.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>(30 aulas)</b></p> <p>De 11/09/2025 a 03/11/2025</p>

<p>Equação reduzida da reta no plano e a equação <math>x = x_0</math></p> <p><b>Geometria analítica no espaço</b></p> <p>Referenciais cartesianos ortogonais e monométricos no espaço</p> <p>Coordenadas de pontos num referencial cartesiano</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Identificar coordenadas de pontos do espaço num referencial cartesiano ortonormado e monométrico.</li> <li>○ Desenvolver a capacidade de visualização no espaço tridimensional.</li> <li>○ Reconhecer, analisar e aplicar na resolução de problemas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• equações de planos paralelos aos planos coordenados;</li> <li>• equações cartesianas de retas paralelas a um dos eixos.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Propor problemas de modelação matemática, recorrendo à tecnologia, por exemplo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encontrar a melhor localização para propagadores de sinal de WiFi num local;</li> <li>• Encontrar localizações em mapas geográficos (atividades tipo Mapa do Tesouro);</li> <li>• Encontrar localizações numa cidade (por exemplo, muitas cidades americanas têm ruas e avenidas numeradas – 17th street, 5th avenue);</li> <li>• Escrever a equação da reta que melhor se ajusta a um conjunto de pontos utilizando a regressão linear.</li> </ul> </li> <li>○ 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.</li> <li>○ Incentivar os alunos a construírem modelos tridimensionais usando materiais simples (cartão, palhinhas, rede, etc.).</li> <li>○ Estimular os alunos a utilizarem o Geogebra 3D® para visualizar, explorar e estabelecer conjecturas, envolvendo geometria no espaço.</li> <li>○ Orientar os alunos para o reconhecimento de referenciais tridimensionais em contextos reais. Por exemplo: impressoras 3D, culturas hidropónicas, <i>software</i> de CAD/CAM, de SIG, de navegação aérea ou de realidade virtual e aumentada.</li> <li>○ Trabalho de pares ou em grupos.</li> </ul>	<p><b>Avaliação sumativa</b></p>
---	---	---	----------------------------------

<p><b>Módulo P4</b> <b>Funções</b></p> <p>Generalidades acerca de funções</p> <p><b>Funções polinomiais</b></p> <p>Funções polinomiais de grau não superior a 3</p> <p><b>Funções inversas</b></p> <p>Generalidades</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Identificar gráfico e a representação gráfica de uma função; usar o teste da reta vertical.</li> <li>○ Determinar o domínio e o contradomínio de funções definidas em intervalos reais ou união finita de intervalos reais.</li> <li>○ Determinar pontos notáveis tendo por base a representação gráfica de funções (interseções com os eixos coordenados, extremidades dos intervalos do domínio, máximos e mínimos).</li> <li>○ Construir tabelas de variação de sinal e de monotonia.</li> <li>○ Estudar intuitivamente propriedades (domínio, contradomínio, pontos notáveis, monotonia e extremos) de uma função polinomial de grau não superior a 3.</li> <li>○ Conhecer a fórmula resolvente para resolver equações do 2.º grau.</li> <li>○ Interpretar e prever as alterações no gráfico de uma função <math>-f(x)</math>, <math>f(x) + a</math> e <math>f(x + b)</math>, com <math>a, b \in \mathbb{R}</math> a partir do gráfico de uma função <math>f(x)</math>, e descrever o resultado com recurso à linguagem das transformações geométricas.</li> </ul> <p>Identificar funções invertíveis e não invertíveis: usar o “teste da reta horizontal”.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tirar partido da utilização da tecnologia (calculadora gráfica, folhas de cálculo, aplicações interativas, ou outras), nomeadamente para resolver problemas, explorar, investigar e comunicar.</li> <li>○ Usar exemplos com significado para os alunos, quando possível.</li> <li>○ Fomentar a interpretação da informação em situações do quotidiano (tabelas, gráficos, textos) e analisar criticamente dados, informações e resultados obtidos.</li> <li>○ Promover a comunicação, utilizando linguagem matemática, oralmente e por escrito, para descrever, explicar e justificar procedimentos, raciocínios e conclusões.</li> <li>○ Dinamizar a resolução de problemas, em contexto real, para calcular os zeros de uma equação do 2.º grau, aplicando a fórmula resolvente.</li> <li>○ Sugerir a elaboração de um programa em <i>Python</i> para determinação das soluções de uma equação quadrática.</li> <li>○ Conduzir os alunos a interpretar e prever as alterações no gráfico de uma função <math>-f(x)</math>, <math>f(x) + a</math> e <math>f(x + b)</math>, a partir do gráfico de uma função <math>f(x)</math>, e descrever o resultado com recurso à linguagem das transformações geométricas.</li> <li>○ Tirar partido da utilização da tecnologia (calculadora gráfica, folhas de cálculo, aplicações interativas, ou</li> </ul>	<p><b>(30 aulas)</b></p> <p>De 04/11/2025 a 15/01/2026</p>
---	--	---	--

<p>Função raiz quadrada e função raiz cúbica</p> <p><b>Modelação com funções</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Conhecer e interpretar a relação entre o domínio e contradomínio de funções inversas e a simetria das suas representações gráficas relativamente à bisetriz dos quadrantes ímpares.</li> <li>○ Estudar intuitivamente, com auxílio da tecnologia gráfica, o comportamento de funções com radicais quadráticos e radicais cúbicos.</li> <li>○ Utilizar métodos gráficos para resolver equações e inequações, no contexto da resolução de problemas.</li> <li>○ Resolver problemas simples de modelação matemática, no contexto da vida real, que envolvam funções polinomiais e funções com radicais quadráticos e cúbicos.</li> </ul>	<p>outras) para estudar funções invertíveis e comparar gráficos de funções e das suas inversas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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.</li> <li>○ 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.</li> </ul>	<p><b>Avaliação sumativa</b></p>
<p><b>Módulo OP11</b></p> <p><b>DISTÂNCIAS INACESSÍVEIS</b></p> <p>Resolução de triângulos retângulos</p> <p>Resolução de triângulos oblíquângulos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Conhecer e aplicar as relações entre as medidas dos lados e dos ângulos de um triângulo retângulo.</li> <li>○ 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.</li> <li>○ Estabelecer relações entre as medidas dos lados e dos ângulos de um triângulo não retângulo, a partir da sua decomposição em triângulos retângulos.</li> <li>○ Conhecer e aplicar nos processos de resolução de triângulos não retângulos a Lei dos Senos e a Lei dos Cossenos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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.</li> <li>○ Propor a resolução de problemas que envolvam triângulos não retângulos, usando: decomposição em triângulos retângulos; a Lei dos Senos e a Lei dos Cossenos.</li> <li>○ Promover a aplicação de conhecimentos de trigonometria a situações da vida real, através da elaboração de esquemas, da identificação de</li> </ul>	<p><b>(30 aulas)</b></p> <p>De 19/01/2026 a 23/03/2026</p>

<p>Determinação de distâncias inacessíveis</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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.</li> <li>○ Conhecer problemas e factos marcantes da história da trigonometria e analisá-los em confronto com os conhecimentos disponíveis.</li> <li>○ 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.</li> <li>○ Determinar lados e ângulos em problemas com triângulos retângulos e não retângulos, para calcular todo o tipo de distâncias inacessíveis.</li> <li>○ Expressar, 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.</li> </ul>	<p>triângulos, da escolha das relações trigonométricas adequadas e da validação das soluções.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Propor a elaboração de um trabalho de pesquisa sobre problemas históricos que tenham envolvido o cálculo de distâncias inacessíveis, tais como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• a altura da grande pirâmide do Egito por Thales de Mileto;</li> <li>• o raio da Terra por Eratóstenes;</li> <li>• a construção do túnel da ilha de Samos;</li> <li>• a altura de uma falésia do Manual Matemático da Ilha do Mar do chinês Liu Hui;</li> <li>• cálculos astronómicos no Observatório de Jantar Mantar, Ujjain, Índia.</li> </ul> </li> <li>○ 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.</li> <li>○ 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 <i>clip</i>), ou podem ser usados exemplos de livros antigos que recorrem ao grafómetro.</li> <li>○ 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 conjecturas, formular e resolver problemas.</li> </ul>	<p><b>Avaliação sumativa</b></p>
--	---	--	----------------------------------

<p><b>Módulo OP13</b></p> <p><b>MODELOS DE GRAFOS</b></p> <p>Introdução aos grafos</p> <p>Linguagem e notação da teoria de grafos</p> <p>Grafos de Euler</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Definir e identificar vértice, aresta, laço e vértice isolado de um grafo e vértices adjacentes.</li> <li>○ Indicar a ordem de um grafo e o grau de um vértice.</li> <li>○ Distinguir arestas paralelas de arestas adjacentes.</li> <li>○ Definir e caracterizar grafo regular, subgrafo, grafo conexo, grafo orientado e grafo completo.</li> <li>○ Identificar a ordem de um grafo.</li> <li>○ Identificar e distinguir caminho de circuito.</li> <li>○ Conhecer as condições para um grafo admitir um circuito de Euler.</li> <li>○ Conhecer e aplicar o Teorema de Euler.</li> <li>○ Identificar as condições para um grafo admitir um caminho euleriano.</li> <li>○ Reconhecer em que condições se deve eulerizar um grafo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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</li> <li>○ Apresentar e fomentar o gosto por problemas históricos, como, por exemplo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• o problema das pontes de Königsberg, para introduzir e explorar o conceito e condições para um grafo ser euleriano;</li> <li>• ou pedir para desenhar a Cimitarra de Mohammed sem levantar o lápis do papel;</li> <li>• ou resolver o problema de Kirchhoff;</li> <li>• ou resolver problemas de redes elétricas, entre outros.</li> </ul> </li> <li>○ 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.</li> </ul>	<p><b>(30 aulas)</b></p> <p>De 24/03/2026 a 27/05/2026</p>
--	--	--	--

Grafos de Hamilton	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Definir e caracterizar um circuito de Hamilton.</li> <li>○ Identificar as condições para um grafo admitir um circuito hamiltoniano.</li> <li>○ Conhecer e aplicar os algoritmos da Cidade mais próxima e do Peso das arestas para conduzirem a soluções “boas”.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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.</li> <li>○ 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 <i>peddy papper</i>, ou elaborar um roteiro turístico com os pontos de referência/monumentos históricos do local onde vivem ou construir um trilho da ciência, entre outros.</li> <li>○ 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</li> <li>○ 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.</li> </ul>	
Árvores	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Definir árvore, árvore abrangente e árvore abrangente de custo mínimo.</li> </ul>		
Caminho crítico	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Conhecer e aplicar um algoritmo de modo que permita encontrar soluções “boas” (Kruskal ou de Prim).</li> <li>○ Reconhecer a importância da aplicação deste método na determinação do tempo mínimo para a execução de um projeto.</li> </ul>		Avaliação sumativa

		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 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.</li> </ul>	
--	--	---	--

## **Quadro 2**

<b>Avaliação</b>	
<b>Modalidades</b>	<b>Instrumentos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Formativa</b></li> <li>• <b>Sumativa</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fichas de Avaliação</li> <li>▪ Questões Aula</li> <li>▪ Tarefas de avaliação formativa</li> <li>▪ Trabalhos Individual / grupo</li> <li>▪ Trabalho de projeto</li> </ul>
<b>Nota:</b> no início do ano letivo o professor dará a conhecer aos alunos o conjunto preferencial de instrumentos de avaliação a utilizar.	
<b>Estratégias / Recursos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual adotado</li> <li>• Microsoft Teams;</li> <li>• Recursos multimédia (vídeos, apresentações em Powerpoint, animações de resoluções de exercícios, software matemático, entre outros);</li> <li>• Calculadora gráfica;</li> <li>• Equipamento individual informático;</li> <li>• RED (Recursos Educativos Digitais);</li> <li>• Sites: Matemática.pt e Matemática Absolutamente e #Estudo em casa, entre outros.</li> </ul> <p><b><u>Estratégias de autorregulação/avaliação formativa</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicar um conjunto de exercícios de referência para cada tema;</li> <li>• Promover a realização de resumos / formulários dos temas;</li> <li>• Promover a autonomia e o trabalho colaborativo, de modo a melhorar o processo ensino/avaliação/aprendizagem;</li> <li>• Fornecer feedback de qualidade aos alunos;</li> <li>• Aplicar a avaliação formativa através de diversas atividades;</li> <li>• Promover a participação ativa dos alunos para a correção das fichas de avaliação e questões aula identificando as suas dificuldades;</li> </ul>	



- 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, 11 de setembro de 2025**

**Professora *Selma Almeida***