PLANIFICAÇÃO – CURSO PROFISSIONAL TÉCNICO /A DE PROTEÇÃO CIVIL

2026-2027

Matemática – 11º F

GESTÃO DO TEMPO

Geometria Analítica P3		**Nº de tempos**
	Apresentação	1
	Desenvolvimento das aprendizagens essenciais*	24
	Momentos de avaliação formal **	4
	Autoavaliação	1
	TOTAL	30

Distâncias Inacessíveis OP11		**Nº de tempos**
	Desenvolvimento das aprendizagens essenciais*	25
	Momentos de avaliação formal **	4
	Autoavaliação	1
	TOTAL	30

Modelos de Grafos OP13		**Nº de tempos**
	Desenvolvimento das aprendizagens essenciais*	25
	Momentos de avaliação formal **	4
	Autoavaliação	1
	TOTAL	30

* No desenvolvimento das aprendizagens essenciais, em articulação com o perfil dos alunos poderão estar incluídos D.A.C e a consolidação das aprendizagens de anos letivos anteriores.

** O desenvolvimento das aprendizagens integra avaliação contínua e discrimina-se o número mínimo de tempos para momentos de avaliação formal. Estes tempos contemplam momentos para correção de avaliação formal.

GARANTIA DA QUALIDADE NA EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL | PESSOAS 2030 | PORTUGAL 2030 | Cofinanciado pela União Europeia

	Tempos Letivos	Organizador Temas/Domínios	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
Geometria Analítica P3	15	**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.	• Conhecedor/ sabedor/ culto/ informado (A, B, G, I, J) • Criativo (A, C, D) • Crítico/Analítico (A, B, C, D, G) • Indagador/ Investigador (C, D, F, H, I) • Respeitador da diferença/ do outro (A, B, E, F, H) • Sistematizador/ organizador (A, B, C, I) • Questionador (A, F, G, I) • Comunicador (A, B, D, E, H) • Participativo/ colaborador (B, C, D, E, F)

GARANTIA DA QUALIDADE NA EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL | PESSOAS 2030 | PORTUGAL 2030 | Cofinanciado pela União Europeia

	Tempos Letivos	Organizador Temas/Domínios	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
Geometria Analítica P3				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 utilizando a regressão linear.	• Responsável / autónomo (C, D, E, F, G, I, J) • Cuidador de si e do outro (B, E, F, G) • Autoavaliador (transversal às áreas)
	15	**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.	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.).	

GARANTIA DA QUALIDADE NA EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL | PESSOAS 2030 | PORTUGAL 2030 | Cofinanciado pela União Europeia

	Tempos Letivos	Organizador Temas/Domínios	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
			Reconhecer, analisar e aplicar na resolução de problemas: • equações de planos paralelos aos planos coordenados; equações cartesianas de retas paralelas a um dos eixos.	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.	
Distâncias Inacessíveis OP11	15	Resolução de triângulos retângulos Resolução de triângulos obliquângulos	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. Estabelecer relações entre as medidas dos lados e dos ângulos de um triângulo não retângulo, a partir da sua decomposição em triângulos retângulos.	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. Propor a resolução de problemas que envolvam triângulos não retângulos, usando: decomposição em triângulos retângulos; a Lei dos Senos e a Lei dos Cossenos.	

GARANTIA DA QUALIDADE NA EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL | PESSOAS 2030 | PORTUGAL 2030 | Cofinanciado pela União Europeia

	Tempos Letivos	Organizador Temas/Domínios	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
Distâncias Inacessíveis OP11			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.	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.	

GARANTIA DA QUALIDADE NA EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL | PESSOAS 2030 | PORTUGAL 2030 | Cofinanciado pela União Europeia

	Tempos Letivos	Organizador Temas/Domínios	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
Distâncias Inacessíveis OP11	15	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.	
Modelos de Grafos OP13	6	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.	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	

GARANTIA DA QUALIDADE NA EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL | PESSOAS 2030 | PORTUGAL 2030 | Cofinanciado pela União Europeia

	Tempos Letivos	Organizador Temas/Domínios	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
Modelos de Grafos OP13			Identificar a ordem de um grafo.		
	7	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 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.	

GARANTIA DA QUALIDADE NA EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL | PESSOAS 2030 | PORTUGAL 2030 | Cofinanciado pela União Europeia

	Tempos Letivos	Organizador Temas/Domínios	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
Modelos de Grafos OP13				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.	
	7	Grafos de Hamilton	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".	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.	

GARANTIA DA QUALIDADE NA EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL | PESSOAS 2030 | PORTUGAL 2030 | Cofinanciado pela União Europeia

	Tempos Letivos	Organizador Temas/Domínios	Aprendizagens Essenciais: Conhecimentos, Capacidades e Atitudes	Ações estratégicas de ensino orientadas para o perfil dos alunos	Descritores do perfil dos alunos
Modelos de Grafos OP13				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.	
	10	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.	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.	

ÁREAS DE COMPETÊNCIAS DO PERFIL DOS ALUNOS:

A - LINGUAGENS E TEXTOS; B - INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO; C - RACIOCÍNIO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS; D - PENSAMENTO CRÍTICO E PENSAMENTO CRIATIVO; E - RELACIONAMENTO INTERPESSOAL; F - DESENVOLVIMENTO PESSOAL E AUTONOMIA; G - BEM-ESTAR, SAÚDE E AMBIENTE; H - SENSIBILIDADE ESTÉTICA E ARTÍSTICA; I - SABER CIENTÍFICO, TÉCNICO E

GARANTIA DA QUALIDADE NA EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL | PESSOAS 2030 | PORTUGAL 2030 | Cofinanciado pela União Europeia