PLANIFICAÇÃO – CURSO PROFISSIONAL DE TÉCNICO /A DE MECATRÓNICA AUTOMÓVEL

Ano letivo 2026-2027

Matemática – 12º

GESTÃO DO TEMPO

Probabilidades P5		**Nº de tempos**	**Taxas de var. e otimização P6**		**Nº de tempos**	**Matemática Comercial OP15**		**Nº de tempos**
	Apresentação	1						
	Desenvolvimento programático - referencial de competências	24		Desenvolvimento programático - referencial de competências	25		Desenvolvimento programático - referencial de competências	25
	Avaliação	5		Avaliação	5		Avaliação	5
	TOTAL	30		TOTAL	30		TOTAL	30

Matemática Laboral OP16		**Nº de tempos**						
		1						
	Desenvolvimento programático - referencial de competências	24						
	Avaliação	5						
	TOTAL	30						

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
Probabilidades P5	8	**Probabilidade** Fenómeno aleatório Experiência aleatória Espaço de resultados ou espaço amostral Modelo de probabilidade Acontecimentos União e interseção de 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 dos 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.	Recorrer a situações em contextos variados, para sensibilizar os alunos para a existência destes fenómenos, nomeadamente através de exemplos de fenómenos físicos, com leis determinísticas (movimento de um carro; queda de uma maçã do alto de uma torre) e de exemplos de fenómenos que se podem considerar aleatórios pela dificuldade em arranjar uma lei física para os descrever (número de irmãos de um aluno da escola, escolhido ao acaso; face do dado que fica virada para cima quando se lança; temperatura máxima a observar numa data futura). Salientar que os modelos de probabilidade são modelos matemáticos que descrevem os fenómenos aleatórios. Realçar que para construir um modelo de probabilidade tem de se arranjar um processo que permita atribuir probabilidades aos acontecimentos elementares.	• 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
Probabilidades P5			Relembrar os conceitos: acontecimento certo, impossível, elementar e composto; acontecimentos disjuntos ou mutuamente exclusivos; acontecimentos contrários ou complementares; união e interseção de acontecimentos.		• Responsável / autónomo (C, D, E, F, G, I, J) • Cuidador de si e do outro (B, E, F, G) • Autoavaliador (transversal às áreas)
	9	Probabilidade Probabilidade frequencista Regras da probabilidade Probabilidade da união de acontecimentos Regra de Laplace	Compreender que a característica 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, ou seja, $P(A)$ é o valor em que estabiliza $\frac{n_A}{n}$, onde n_A representa o número de vezes que se realizou A em n repetições da experiência aleatória. 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.	Iniciar o estudo deste tema com modelos de probabilidade simples, com espaços de resultados finitos, nomeadamente os que descrevem os chamados "jogos de sorte e azar". Por exemplo, intuitivamente, espera-se que ao fim de muitas repetições do lançamento do dado, cada uma das faces saia aproximadamente $16{,}6(6)\%$ das vezes. Alguns acontecimentos, associados com esta experiência, são: "sair uma face com um n.º de pintas par", "sair uma face com um n.º de pintas maior ou igual a 5", "sair uma face com um n.º de pintas maior que 6", etc. Sugerir a elaboração de um programa em Python para simular o lançamento de um dado numerado com n faces (4, 6, 8, 12, 20).	

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
Probabilidades P5			Utilizar a representação dos acontecimentos em diagramas de Venn, para mostrar que, dados dois acontecimentos A e B quaisquer, $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$. 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 equiprováveis, se pode utilizar a regra de Laplace para determinar a probabilidade de um acontecimento A, com o seguinte enunciado: $Probabilidade\ de\ A = \frac{Número\ de\ resultados\ favoráveis\ a\ A}{Número\ de\ resultados\ possíveis}$	Propor a resolução de problemas que envolvam o cálculo de probabilidades recorrendo à regra de Laplace, evitando o uso excessivo de técnicas de contagem. Realçar que uma vez definido o modelo de probabilidade se pode calcular a probabilidade de qualquer acontecimento associado ao fenómeno em estudo. Alertar os alunos para o facto de que na vida real as situações mais frequentes são aquelas em que que não é possível recorrer à regra de Laplace para calcular a probabilidade de acontecimentos, por exemplo: o tipo sanguíneo de uma pessoa escolhida ao acaso, de entre a população portuguesa, ou a eficácia de uma vacina.	
	13	**Probabilidade condicionada** Definição Regra do produto	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: $P(A\|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$	Conduzir os alunos a reconhecerem que em muitas situações em que se pretende calcular a probabilidade de um acontecimento, já se dispõe de alguma informação sobre o resultado da experiência, a qual permite atualizar a atribuição de probabilidade a esse acontecimento.	

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
Probabilidades P5		Árvore de probabilidade Tabelas de contingência Acontecimentos independentes	Reconhecer que a partir da definição de probabilidade condicionada se pode definir a probabilidade simultânea de dois acontecimentos, chamada regra do produto, $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B\|A)$ ou $P(A \cap B) = P(B) \cdot P(A\|B)$ 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) e $P(B\|A) = P(B)$ (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 $P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$. As duas definições de independência são equivalentes desde que se exija que $P(A) > 0$ e $P(B) > 0$	Exemplificar com situações intuitivas, como a extração de bolas, de vários tipos, de uma caixa sucessivamente, sem reposição, em que a composição da caixa se altera, implicando que a probabilidade de se retirar uma bola depende dos tipos de bolas que saíram nas extrações anteriores Pedir aos alunos que calculem a probabilidade de ocorrência de cadeias simples de acontecimentos, utilizando árvores de probabilidade, como forma de organização da informação disponível. Salientar que uma das situações mais simples para compreender intuitivamente o conceito de independência de acontecimentos está ligada à situação do lançamento de uma moeda. A moeda "não tem memória" e a probabilidade de sair "face nacional" no próximo lançamento não depende do que saiu nos lançamentos anteriores. Porém, no acontecimento "selecionar o nome de dois alunos do sexo masculino" de uma turma com 14 rapazes e 16 raparigas, a probabilidade de selecionar o segundo rapaz, depende da escolha do primeiro aluno (seleção sem reposição).	

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
Probabilidades P5				Promover a resolução de problemas em que se obtenha a probabilidade de um certo acontecimento B, quando são conhecidas as probabilidades de B condicionadas aos acontecimentos $(A1, A2, \dots, An)$, mutuamente exclusivos, em que a sua união é igual ao espaço de resultados e são conhecidas as suas probabilidades, não nulas, utilizando: $P(B) = P(B\|A_1) \cdot P(A_1) + \cdots + P(B\|A_n) \cdot P(A_n)$	
Taxas de var. e otimização P6	17	Taxa de variação Cálculo e interpretação da variação e da taxa de variação	Calcular e interpretar a variação entre dois pontos do domínio de uma dada função. Calcular a taxa média de variação entre dois pontos do domínio de uma função e interpretar geometricamente o valor obtido. Calcular, através da observação da representação gráfica, a taxa média de variação entre dois pontos do domínio de uma função. Calcular numericamente e interpretar em termos geométricos a taxa de variação instantânea. Reconhecer, numérica e graficamente, a relação entre o sinal da taxa de variação e a monotonia de uma função.	Tirar partido da utilização da tecnologia (calculadora gráfica, programas de geometria dinâmica, como o Geogebra, folhas de cálculo, aplicações interativas, ou outras), para calcular numericamente a variação e a taxa média de variação entre dois pontos e a taxa instantânea de variação num ponto. Promover o cálculo numérico da taxa de variação instantânea, através do algoritmo da calculadora gráfica que aproxima a taxa de variação instantânea pela taxa média de variação num intervalo tão pequeno quanto possível (e esclarecer o aluno das vantagens e inconvenientes de tal processo). Propor a utilização do gráfico da taxa de variação instantânea gerado com recurso à tecnologia, para obter um valor específico no domínio da função.	

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
Taxas de var. e otimização P6				Promover a interpretação das relações entre as taxas de variação (média e instantânea) e o crescimento, com recurso a exemplos reais da Física, da Demografia e da Economia, ou recorrendo, ainda, a recortes de jornais, recolhas na internet, dados obtidos em experiências com sensores. Sugerir a elaboração de um programa em Python para determinação da taxa de variação instantânea de uma função polinomial de grau 3.	
	13	Otimização Resolução de problemas envolvendo taxas de variação	Estudar gráfica e numericamente a monotonia de funções, recorrendo ao gráfico da função e ao gráfico da taxa de variação. Reconhecer, numérica e graficamente, a relação entre os zeros da taxa de variação e os extremos de uma função. Resolver problemas que envolvam a determinação de extremos de funções no contexto da vida real. Resolver problemas simples de modelação matemática.	Promover a utilização do gráfico da taxa de variação instantânea, produzido com recurso à tecnologia, para efetuar tabelas de sinais e extrapolar a variação da monotonia de uma função. Promover a análise de situações com contexto real, por exemplo, determinar as dimensões ótimas de pacotes de leite com a forma de prismas quadrangulares com uma determinada capacidade, ou situações que permitam a determinação de distâncias mínimas entre dois pontos.	

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
Taxas de var. e otimização P6			Perceber a importância do processo de modelação matemática na sociedade atual.	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, que mobilizem conhecimentos adquiridos, fomentem novas aprendizagens e permitam a articulação com outras disciplinas.	
Matemática Comercial OP15	14	**Matemática comercial** Gastos e rendimentos Pagamentos e recebimentos	Identificar os gastos e os rendimentos de uma empresa, tais como: recursos humanos, manutenção das instalações, compra de matéria-prima, consumíveis, transportes, publicidade… Identificar gastos de uma empresa com recursos humanos, tais como: salários, seguros, segurança social, tipo de contratos, subsídio de refeição… Determinar os custos das mercadorias vendidas, menos valias, ou custos com publicidade. Calcular o preço associado a vendas, prestações de serviços, mais valias. Modelar processos económicos por meio de funções (procura, oferta, despesas, receita, valor líquido, publicidade e encomenda de mercadorias).	Promover a elaboração de um orçamento, recorrendo a uma folha de cálculo, identificando, por exemplo: - os gastos e os rendimentos de uma empresa; - os preços de custo e os preços das mercadorias vendidas; - o custo com a publicidade. Familiarizar os alunos com o cálculo do fundo de maneio indicado para o normal funcionamento de uma empresa partindo de situações concretas recolhidas em jornais/revistas ou na Internet. Propor a resolução de problemas para calcular gastos e rendimentos, pagamentos e recebimentos, recorrendo a modelos de funções dados, envolvendo os alunos em investigações/explorações (em pequenos grupos), visando a elaboração de pequenos relatórios, composições, pósteres ou 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
Matemática Comercial OP15		Faturação	Calcular as diferentes componentes de uma fatura.	Apoiar os alunos na emissão de uma fatura, recorrendo à folha de cálculo. Poderá ser consultada a Internet para a consulta dos preços dos bens e serviços a faturar. Considerar, por exemplo: NIF, valor unitário, quantidades, IVA, prazos de pagamento, taxas associadas e juros.	
	8	Inventário	Elaborar inventários envolvendo as matérias--primas disponíveis, os produtos semiacabados e os acabados e sobressalentes necessários à manutenção. Determinar os custos operacionais associados: à gestão das encomendas e ao inventário do material disponível.	Promover a exploração de situações que envolvam a elaboração de inventários numa empresa industrial, no contexto da formação tecnológica (ex.: elaborar o inventário do material do economato, na área de formação da restauração e planear quais os recursos/equipamentos a adquirir). Incentivar a elaboração de uma nota de encomenda ou de uma ficha técnica, controlando os custos. Orquestrar situações de programação linear que contribuam para a gestão dos produtos existentes em armazém, caso os alunos tenham trabalhado o módulo OP4.	
	8	Crédito e dívida Taxas e amortização	Determinar os custos associados ao crédito tendo em conta os fatores que o influenciam, como por exemplo: taxa de juro, maturidade, seguro, comissões. Comparar propostas de crédito e calcular os períodos de amortização da dívida.	Fomentar a comparação de propostas de crédito com base em critérios adequados, recorrendo a simuladores na internet. Tomar decisões fundamentadas na escolha do crédito, tendo em conta o período de amortização da dívida.	

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
Matemática Laboral OP16	6	Moeda e taxa de câmbio	Reconhecer que o euro é a moeda oficial de vários países da Europa e que existem outras moedas, identificando-as com os respetivos países. Converter em euros valores expressos noutras moedas e vice-versa, tendo em conta a taxa de câmbio.	Encorajar a recolha de informação, por parte dos alunos, em jornais, revistas ou na internet sobre notícias que identifiquem o valor da moeda em diferentes países. Apresentar os resultados através de um relatório em grupo ou de trabalho de projeto com outras disciplinas. Apoiar os alunos na construção de um modelo, numa folha de cálculo ou recorrendo à programação em Python, para o cálculo das taxas de câmbio em diferentes países, por exemplo, no contexto da planificação de uma viagem ou de uma compra *online*.	
	9	Rendimentos e despesas pessoais	Identificar as diferentes fontes de rendimento, tais como: salários, rendas, pensões, subsídios, donativos, rendimentos de capital e outros. Identificar despesas fixas e despesas variáveis.	Fomentar a elaboração de um orçamento: calcular rendimentos e despesas, estabelecer prioridades e apurar o respetivo saldo, recorrendo a uma folha de cálculo. Incentivar o planeamento, por exemplo de uma viagem de finalistas, recorrendo a uma folha de cálculo, tendo em conta as receitas e as despesas, nomeadamente: angariação de fundos, duração da viagem, local, alimentação, transportes, espaços a visitar, 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
Matemática Laboral OP16	9	Retribuições e contribuições nos contratos laborais	Identificar as retribuições e as contribuições nos contratos laborais. Determinar o rendimento líquido a partir do ilíquido, e vice-versa. Calcular os custos imputados ao trabalhador e à empresa, face ao rendimento ilíquido num determinado tipo de contrato de trabalho, por exemplo: segurança social, IRS, seguro, contribuições sindicais, subsídios.	Dinamizar a exploração de ofertas de emprego e determinar a melhor opção, atendendo a: diferentes tipos de contrato, duração, local de residência, subsídios, condições de pagamento. Promover o recurso a simuladores na internet ou a uma folha de cálculo.	
	6	Promoções e saldos	Calcular o valor de taxas percentuais em problemas que envolvam saldos ou promoções, descontos ou aumentos, em situações concretas. Determinar o valor de promoções ou saldos, descontos ou aumentos, considerando as taxas percentuais.	Conduzir os alunos na exploração de situações concretas que envolvam o cálculo de promoções e saldos, recorrendo para o efeito a uma folha de cálculo ou à calculadora, como por exemplo: – calcular o valor de um desconto ou aumento numa situação concreta; – determinar o valor resultante de adquirir produtos em saldo ou em promoção.	

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
Matemática Laboral OP16				Apoiar na realização de um trabalho (individual ou a pares), ao longo do módulo, envolvendo a elaboração de uma lista de compras, recorrendo a uma loja *online* ou a folhetos promocionais, na qual deverá constar, nomeadamente: – os custos iniciais associados aos produtos (roupa, maquilhagem, eletrónica, etc.); – os custos finais das compras, caso exista alteração dos preços por saldo ou promoção. Os resultados desta pesquisa deverão ser apresentados em contexto de sala de aula.	

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