AGRUPAMENTO DE ESCOLAS PIONEIROS DA AVIAÇÃO PORTUGUESA

REPÚBLICA PORTUGUESA
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E INOVAÇÃO

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS PIONEIROS DA AVIAÇÃO PORTUGUESA

ESCOLA SECUNDÁRIA DA AMADORA

Ano Letivo de 2026/2027

EXAME DE FREQUÊNCIA NÃO PRESENCIAL

Ensino Secundário Recorrente – Módulos Capitalizáveis

Matriz da Prova de Matemática A Módulos 1/2/3

Duração da prova: 135 min 1ª, 2ª e 3ª Épocas

OBJETIVOS	CONTEÚDOS	CRITÉRIOS GERAIS DE CLASSIFICAÇÃO	ESTRUTURA	COTAÇÕES (em pontos)
• Efetuar operações com radicais utilizando, sempre que necessário, as propriedades algébricas dos radicais; • Racionalizar denominadores; • Simplificar expressões com radicais; • Efetuar operações com potências de base positiva e expoente racional utilizando, sempre que necessário, as propriedades algébricas das potências; • Resolver problemas envolvendo propriedades e operações com radicais (em especial quadráticos e cúbicos) e potências. NOTA: Os problemas podem mobilizar competências/conhecimentos no domínio da Geometria, nomeadamente em tópicos como o teorema de Pitágoras, a semelhança de triângulos e o cálculo de perímetros, áreas e volumes. • Determinar o quociente e o resto da divisão inteira de dois polinómios; • Aplicar a regra de Ruffini; • Determinar o resto da divisão recorrendo ao Teorema do resto; • Identificar a multiplicidade da raiz de um polinómio; • Decompor um polinómio em fatores;	RADICAIS E POTÊNCIAS DE EXPOENTE RACIONAL. • Monotonia da potenciação; raízes de índice $n \in \mathbb{N}$, $n \geq 2$; • Propriedades algébricas dos radicais: produto e quociente de raízes com o mesmo índice, potências de raízes e composição de raízes; • Racionalização de denominadores; • Resolução de problemas envolvendo operações com radicais. • Definição e propriedades algébricas das potências de base positiva e expoente racional: produto e quociente de potências com a mesma base, produto e quociente de potências com o mesmo expoente e potência de potência; • Resolução de problemas envolvendo operações com potências. POLINÓMIOS • Divisão euclidiana de polinómios e regra de Ruffini; • Divisibilidade de polinómios; Teorema do resto; • Multiplicidade da raiz de um polinómio e respetivas propriedades;	A cotação a atribuir a cada alínea será sempre um número inteiro de pontos. Será valorizado o raciocínio em cada uma das questões. A classificação não será prejudicada pela utilização de dados incorretos, obtidos em cálculos anteriores, desde que o grau de dificuldade se mantenha. Algumas questões poderão ser resolvidas por mais de um processo, desde que este seja válido e não tenha sido pedido que a resolução obedeça a um processo específico. As respostas que não apresentem exatamente os termos ou expressões constantes nos critérios específicos de classificação são classificadas em igualdade de circunstâncias com aquelas que os apresentem, desde que o seu conteúdo seja cientificamente válido, adequado ao solicitado e enquadrado pelos documentos curriculares de referência.	Os itens podem ter suportes gráficos ou outros. Os conteúdos podem relacionar-se com mais do que uma unidade do currículo em vigor. A prova reflete uma visão integradora e articulada dos diferentes conteúdos programáticos da disciplina e abrange itens de tipologia diversificada, de acordo com as competências que se pretendem avaliar. A prova integra cinco itens de escolha múltipla, distribuídos ao longo da prova e, no máximo, treze itens de construção. A prova inclui um formulário.	A cada item de escolha múltipla é atribuída a cotação 10 pontos, num total de 50 pontos. A cotação atribuída às restantes questões corresponde a 150 pontos, perfazendo, a cotação da prova, um total de 200 pontos.
			Total a transportar	**200**

Total a transportar	**200**

OBJETIVOS	CONTEÚDOS	CRITÉRIOS GERAIS DE CLASSIFICAÇÃO	ESTRUTURA	COTAÇÕES (PONTOS)
• Reconhecer e aplicar na resolução de problemas: a divisão euclidiana de polinómios, o conceito da divisibilidade de polinómios, o Teorema do resto e a fatorização de polinómios; • Resolver problemas envolvendo equações e inequações com polinómios. • Organizar e interpretar dados de natureza quantitativa e qualitativa, variáveis discretas e contínuas. • Calcular e interpretar medidas de localização de uma amostra: moda, média, mediana, quartis e percentis; medidas de dispersão: amplitude interquartil, variância, desvio padrão. • Reconhecer, analisar e aplicar na resolução de problemas os conceitos de distância entre dois pontos, ponto médio de um segmento de reta, e norma de um vetor; • Reconhecer, definir e aplicar na resolução de problemas, equações e inequações cartesianas de subconjuntos de pontos do plano (retas, mediatriz de um segmento de reta, circunferência, círculo, semiplanos), utilizando operações lógicas entre condições e operações entre conjuntos;	POLINÓMIOS (cont.) • Resolução de problemas envolvendo a divisão euclidiana de polinómios, o Teorema do resto e a factorização de polinómios; • Resolução de problemas envolvendo a determinação do sinal e dos zeros de polinómios. ESTATÍSTICA - CARACTERÍSTICAS AMOSTRAIS • Variável estatística quantitativa como função numérica definida numa população e amostra de uma variável estatística; • Média de uma amostra; propriedades da média de uma amostra; • Variância e desvio-padrão de uma amostra; propriedades da variância e do desvio-padrão de uma amostra; • Percentil de ordem k; propriedades do percentil de ordem k; • Resolução de problemas envolvendo a média, o desvio-padrão e os percentis de uma amostra; GEOMETRIA ANALÍTICA NO PLANO • Referenciais ortonormados; • Fórmula da medida da distância entre dois pontos no plano em função das respetivas coordenadas; • Coordenadas do ponto médio de um dado segmento de reta; • Equação cartesiana da mediatriz de um segmento de reta; • Equações e inequações de um conjunto de pontos; • Equação cartesiana reduzida da circunferência; • Inequações cartesianas de semiplanos; • Inequações cartesianas de círculos; • Resolução de problemas envolvendo a noção de distância entre pontos do plano; • Resolução de problemas envolvendo equações e inequações cartesianas de subconjuntos do plano.	Nos itens de escolha múltipla, a pontuação só é atribuída às respostas que apresentem de forma inequívoca a opção correta. Todas as outras respostas são classificadas com zero pontos. Nos itens de construção, os critérios de classificação apresentam-se organizados por níveis de desempenho ou por etapas. A cada nível de desempenho e a cada etapa corresponde uma dada pontuação. Caso ocorra, na resolução de uma etapa um erro ocasional num cálculo, é subtraído um ponto à pontuação da etapa em que o erro ocorre.		

Total a transportar	**200**

Total a transportar	**200**

OBJETIVOS	CONTEÚDOS	CRITÉRIOS GERAIS DE CLASSIFICAÇÃO	ESTRUTURA	COTAÇÕES (PONTOS)
• Resolver problemas e efetuar operações de cálculo vetorial no plano, em diferentes tipos de situações (sem e com referenciais): adição e subtração de vetores, multiplicação de um escalar por um vetor, vetor simétrico, vetor diferença de dois pontos, soma de um ponto com um vetor, aplicando as propriedades dessas operações por processos geométricos ou algébricos; • Calcular a norma de um vetor em função das respetivas coordenadas; • Relacionar a multiplicação de um escalar por um vetor, com a colinearidade de vetores e com o vetor simétrico; • Escrever e trabalhar diferentes tipos de equação de retas do plano: equação vetorial, equações paramétricas, equações cartesianas, equação reduzida; • Identificar vetores diretores de retas do plano e relacionar as coordenadas de um vetor diretor com o declive da reta; • Resolver problemas envolvendo a colinearidade de vetores e o paralelismo de retas.	CÁLCULO VETORIAL NO PLANO • Norma de um vetor; • Multiplicação de um escalar por um vetor; relação com a colinearidade e o vetor simétrico; • Diferença entre vetores; • Propriedades algébricas das operações com vetores; • Coordenadas de um vetor; • Vetor-posição de um ponto e respetivas coordenadas; • Coordenadas da soma e da diferença de vetores; coordenadas do produto de um escalar por um vetor e do simétrico de um vetor; relação entre as coordenadas de vetores colineares; • Vetor diferença de dois pontos; cálculo das respetivas coordenadas; coordenadas do ponto soma de um ponto com um vetor; • Cálculo da norma de um vetor em função das respetivas coordenadas; • Vetor diretor de uma reta; relação entre as respetivas coordenadas e o declive da reta; • Paralelismo de retas e igualdade do declive; • Equação vetorial de uma reta; • Sistema de equações paramétricas de uma reta; • Resolução de problemas envolvendo a determinação das coordenadas de vetores no plano, a colinearidade de vetores e o paralelismo de retas do plano.			

Total a transportar	**200**

			Total a transportar	**200**

OBJETIVOS	CONTEÚDOS	CRITÉRIOS GERAIS DE CLASSIFICAÇÃO	ESTRUTURA	COTAÇÕES (PONTOS)
• Identificar as coordenadas de diferentes pontos em referenciais cartesianos ortonormados do espaço; • Resolver problemas envolvendo as noções de distância entre pontos do espaço e de ponto médio de um segmento de reta; • Resolver problemas envolvendo equações e inequações cartesianas de subconjuntos de pontos no espaço (retas paralelas a eixos coordenados, planos paralelos a planos coordenados, superfície esférica, esfera, plano mediador, paralelepípedo).	GEOMETRIA ANALÍTICA NO ESPAÇO • Referenciais cartesianos ortonormados do espaço; • Equações de planos paralelos aos planos coordenados; • Equações cartesianas de retas paralelas a um dos eixos; • Distância entre dois pontos no espaço; • Equação do plano mediador de um segmento de reta; • Equação cartesiana reduzida da superfície esférica; • Inequação cartesiana reduzida da esfera; • Resolução de problemas envolvendo equações e inequações cartesianas de subconjuntos do espaço.			
• Reconhecer, analisar e aplicar na resolução de problemas, a generalização ao espaço dos conceitos e propriedades básicas do cálculo vetorial; • Identificar a equação vetorial e as equações paramétricas de uma reta, no espaço. • Resolver problemas envolvendo cálculo vetorial no espaço.	CÁLCULO VETORIAL NO ESPAÇO • Generalização ao espaço dos conceitos e propriedades básicas do cálculo vetorial; • Equação vetorial da reta no espaço; • Resolução de problemas envolvendo cálculo vetorial no espaço.			
• Reconhecer, caracterizar e representar uma função; • Relacionar as noções de produto cartesiano e de gráfico de uma função; • Identificar domínio/contradomínio e realizar o estudo dos zeros e sinal, a partir da expressão analítica ou da representação gráfica da função; • Identificar intervalos de monotonia, extremos relativos e absolutos de uma função, bem como os maximizantes e minimizantes; • Reconhecer e interpretar a paridade de uma função e as simetrias de funções pares e ímpares; • Relacionar propriedades geométricas dos gráficos com propriedades das respetivas funções;	GENERALIDADES ACERCA DE FUNÇÕES • Produtos cartesianos de conjuntos e gráficos de funções; • Restrições de uma função e imagem de um conjunto por uma função; • Funções injetivas, sobrejetivas e bijetivas; • Composição de funções; • Função inversa de uma função bijetiva.			

			Total a transportar	**200**

OBJETIVOS	CONTEÚDOS	CRITÉRIOS GERAIS DE CLASSIFICAÇÃO	ESTRUTURA	COTAÇÕES (em pontos)
• Reconhecer e interpretar graficamente a relação entre o gráfico de uma função f e os gráficos das funções definidas por $af(x)$, $f(bx)$, $f(x+c)$ e $f(x)+d$, com a, b, c e d números reais, sendo a e b não nulos; • Caracterizar a função composta de duas funções; • Reconhecer a injetividade, sobrejetividade e bijetividade de uma função; • Definir a função inversa de uma função bijetiva e explorar a relação geométrica entre o gráfico de uma função e o gráfico da respetiva função inversa. • Identificar vértice, sentido da concavidade e eixo de simetria da parábola representativa do gráfico de uma função quadrática; • Reconhecer e definir uma função polinomial, a função módulo e outras funções definidas por ramos; • Resolver equações e inequações envolvendo funções polinomiais e a função módulo; • Utilizar na resolução de problemas e em contextos de modelação, o estudo das propriedades e características de funções que se ajustem à situação em estudo; • Resolver problemas em contextos de modelação e problemas de conexão Geometria/Funções (por exemplo de otimização de áreas e volumes).	GENERALIDADES ACERCA DE FUNÇÕES REIS DE VARIÁVEL REAL • Funções reais de variável real; funções definidas por expressões analíticas; • Propriedades geométricas dos gráficos de funções; • Paridade; simetrias dos gráficos das funções pares e das funções ímpares; • Relação geométrica entre o gráfico de uma função e o da respetiva inversa; • Relação entre o gráfico de uma função f e os gráficos das funções definidas por $af(x)$, $f(bx)$, $f(x+c)$ e $f(x)+d$, com a, b, c e d números reais, sendo a e b não nulos. MONOTONIA, EXTREMOS E CONCAVIDADE • Intervalos de monotonia de uma função real de variável real; caso das funções afins e caso das funções quadráticas; • Vizinhança de um ponto da reta numérica; extremos relativos e absolutos; • Sentido da concavidade do gráfico de uma função real de variável real. ESTUDO ELEMENTAR DE FUNÇÕES • Extremos, sentido das concavidades, raízes e representação gráfica de funções quadráticas; • Estudo da função: $x \to a\|x-b\|+c \quad , a \neq 0$ • Estudo de funções definidas por ramos; • Equações e inequações envolvendo funções polinomiais e a composição da função módulo com funções afins e com funções quadráticas; • Resolução de problemas envolvendo as propriedades geométricas dos gráficos de funções reais de variável real; • Resolução de problemas envolvendo as funções afins, quadráticas, módulo, funções definidas por ramos e modelação.			
			Total	**200**

Material Permitido/Observações	Caneta azul ou preta, máquina de calcular gráfica (o modelo da máquina terá que ser um dos aprovados pelo Ministério da Educação), régua, esquadro, compasso e transferidor. Não é permitido o uso de corretor.

A Coordenadora do Departamento de Matemática e Economia: *Maria Vieira* **Data: 01 / 10 /2026**