



## MATRIZ

Prova Extraordinária de Avaliação

Data: Maio de 2026

(Portaria n.º 226-A/2018 de 7 de agosto)

## Matemática A

Ano Letivo 2025-2026

11º Ano de Escolaridade

### 1. Introdução

As informações apresentadas neste documento não dispensam a consulta das Aprendizagens Essenciais da disciplina.

O presente documento visa divulgar as características da prova de equivalência à frequência da disciplina, a realizar em 2026, nomeadamente:

- Objeto de avaliação;
- Caracterização da prova;
- Critérios gerais de classificação;
- Material;
- Duração;

### 2. Objeto da avaliação

#### TRIGONOMETRIA E FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS

#### TRIGONOMETRIA: ÂNGULOS RETOS, ÂNGULOS OBTUSOS E RESOLUÇÃO DE TRIÂNGULOS

- Resolução de problemas com triângulos retângulos.
- Resolução de problemas com triângulos não retângulos.

#### CIRCUNFERÊNCIA TRIGONOMÉTRICA. ÂNGULOS ORIENTADOS, ÂNGULOS GENERALIZADOS E ROTAÇÕES

- Ângulos orientados; amplitudes de ângulos orientados e respetivas medidas.
- Rotações.
- Ângulos generalizados; medidas de amplitude de ângulos generalizados
- Ângulos generalizados e rotações.
- Circunferência trigonométrica.

#### RAZÕES TRIGONOMÉTRICAS DE ÂNGULOS GENERALIZADOS

- Generalização das definições das razões trigonométricas aos ângulos orientados e generalizados e às respetivas medidas de amplitude.
- Medidas de amplitude em radianos.
- Razões trigonométricas com radianos.

#### FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS

- Fórmulas trigonométricas de “redução ao 1º quadrante”: seno e cosseno de  $x \pm \frac{\pi}{2}$  e de  $x \pm \pi$ ,  $x \in R$ .
- As funções reais de variável real seno, cosseno e tangente: domínios, contradomínios, periodicidade, paridade, zeros e extremos locais.
- Generalização da fórmula fundamental de trigonometria
- Equações do tipo  $\sin x = k$ ,  $\cos x = k$ ,  $x = k$ .
- Resolução de problemas envolvendo razões trigonométricas e a determinação de distâncias.
- Resolução de problemas envolvendo funções trigonométricas.

## **GEOMETRIA ANALÍTICA**

### **DECLIVE E INCLINAÇÃO DE UMA RETA NO PLANO.**

- Inclinação de uma reta do plano e relação com o respectivo declive.

### **PRODUTO ESCALAR DE VETORES**

- Produto escalar de vetores.
- Ângulo de vetores não nulos; relação com o produto escalar.
- Perpendicularidade entre vetores e relação com o produto escalar.
- Simetria e bilinearidade do produto escalar.
- Cálculo do produto escalar de um par de vetores a partir das respectivas coordenadas.
- Relação entre o declive de retas perpendiculares do plano.
- Resolução de problemas envolvendo a noção de produto escalar.

### **EQUAÇÕES CARTESIANAS DE PLANOS NO ESPAÇO**

- Vetores normais a um plano.
- Equação cartesiana do plano definido por um ponto e um vetor normal.
- Relação entre a posição relativa de dois planos e respectivos vetores normais.
- Posição relativa entre retas e planos.
- Distância de um ponto a um plano.
- Resolução de problemas envolvendo equações de planos e de retas no espaço.

## **CONTAGEM**

- **Princípios gerais de contagem:** Princípio do Pombal ou princípio das gavetas de Dirichlet; Princípio da multiplicação; Princípio da adição; Fatorial de um número natural  $n$ .
- Arranjos com repetição.
- Permutações.
- Arranjos sem repetição.
- Combinações.
- Resolução de problemas de contagem recorrendo a arranjos e combinações.

## **SUCESSÕES**

### **GENERALIDADES ACERCA DE SUCESSÕES**

- Sucessão de números reais. Termo geral de uma sucessão.
- Sucessões definidas por recorrência.

### **PROGRESSÕES ARITMÉTICAS E GEOMÉTRICAS**

- Progressões aritméticas e geométricas.
- Termos gerais e somas de  $N$  termos consecutivos.
- Resolução de problemas envolvendo progressões aritméticas e geométricas.
- Soma de todos os termos de uma progressão geométrica.

## **FUNÇÕES REAIS DE VARIÁVEL REAL**

### **OPERAÇÕES COM POLINÓMIOS. TEOREMA DO RESTO**

- Operações com polinômios.
- Divisão inteira ou divisão euclidiana de polinômios.
- Regra de Ruffini.
- Teorema do resto.

### **FATORIZAÇÃO DE POLINÓMIOS. RESOLUÇÃO DE EQUAÇÕES E INEQUAÇÕES DE GRAU SUPERIOR AO SEGUNDO**

- Raízes ou zeros de um polinômio.
- Fatorização de um polinômio.
- Resolução de equações e inequações de grau superior ao segundo.

### **FUNÇÕES POLINOMIAIS**

- Funções cúbicas.
- Funções quárticas.
- Zeros e sinal de uma função polinomial.
- Monotonia de uma função polinomial.

### **OPERAÇÕES COM FUNÇÕES. RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS RECORRENDO À CALCULADORA GRÁFICA**

- Operações com funções: soma, diferença, produto e quociente de funções.
- Resolução de problemas recorrendo à calculadora gráfica.

### **FUNÇÕES RACIONAIS**

- Definição de uma função racional; Domínio de uma função racional.
- Resolução de problemas envolvendo o estudo dos zeros e do sinal de funções racionais dadas por expressões da forma  $\frac{P(x)}{Q(x)}$ , onde  $P(x)$  e  $Q(x)$  são polinômios, sendo  $Q(x)$  um polinômio não nulo.
- Resolução de problemas envolvendo a determinação das assíntotas e da representação gráfica de funções racionais definidas analiticamente por  $f(x) = a + \frac{b}{x-c}$ ,  $(a, c \in \mathbb{R} \text{ e } b \in \mathbb{R} \setminus \{0\})$ .
- Resolução de problemas envolvendo funções racionais.

### **CÁLCULO DIFERENCIAL**

#### **TAXA DE VARIAÇÃO**

- Taxa média de variação de uma função; interpretação geométrica.
- Taxa instantânea de variação de uma função num ponto; interpretação geométrica.
- Derivada de uma função num ponto; interpretação geométrica.
- Equações de retas tangentes ao gráfico de uma função dada.

#### **FUNÇÃO DERIVADA. REGRAS DE DERIVAÇÃO**

- Função derivada.
- Derivada de funções de referência.
- Regras de derivação: derivada da soma e da diferença de funções diferenciáveis; Derivada do

produto e do quociente de funções diferenciáveis; Derivada da função definida por  $f(x) = x^p$ ,  $p$  natural.

- Cálculo de derivadas de funções utilizando as regras e as derivadas de funções de referência.

#### **DERIVADA E ESTUDO DE FUNÇÕES. OTIMIZAÇÃO**

- Diferenciabilidade e extremos: sinal da derivada de funções monótonas; nulidade da derivada num extremo local de uma função.

- Sinal da derivada e intervalos de monotonia.

- Problemas de otimização: resolução de problemas de otimização de modelação matemática, em casos simples, envolvendo a aplicação do cálculo diferencial ao estudo de funções reais de variável real (intervalos de monotonia, extremos relativos e absolutos).

### **3. Caracterização da prova**

A prova é constituída por 5 itens seleção (por exemplo, escolha múltipla), num total de 50 pontos e por itens de construção (por exemplo, de resposta restrita), num total de 150 pontos.

Na resolução dos itens de construção, o examinando deve apresentar o raciocínio, os cálculos, os métodos usados e as justificações necessários.

Os itens podem ter como suporte um ou mais documentos, como textos, tabelas, figuras e gráficos.

Cada item pode envolver a mobilização de conteúdos relativos a mais do que um dos domínios/temas.

A prova é classificada na escala de 0 a 200 pontos.

### **4. Critérios gerais de classificação**

· A cotação de cada item está subdividida pelas etapas que o examinando deve percorrer para o resolver.

· Em caso de ocorrência de um erro ocasional num cálculo, na resolução de uma etapa, é subtraído um ponto à pontuação da etapa em que o erro ocorre.

· Em caso de ocorrência de um erro que revela desconhecimento de conceitos, de regras ou de propriedades, na resolução de uma etapa, a pontuação máxima a atribuir a essa etapa é a parte inteira de metade da pontuação prevista.

· Não existirá penalização em alíneas na resolução das quais foram utilizados dados errados provenientes da resolução de alíneas anteriores, desde que não alterem o grau de dificuldade da questão.

· A apresentação de mais de uma resposta a uma questão, sem qualquer referência sobre qual deve ser classificada, levará a que seja classificada a que se encontra em primeiro lugar, na folha de resposta.

### **5. Material**

Caneta azul ou preta, régua, compasso e calculadora gráfica.

### **6. Duração**

A prova tem a duração de 120 minutos.