



## MATRIZ

Prova Extraordinária de Avaliação

Data: Maio de 2025

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

## Matemática A

Ano Letivo 2024-2025

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 Extraordinária de Avaliação da disciplina, a realizar em 2025, nomeadamente:

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

### 2. Objeto da avaliação

#### TRIGONOMETRIA E FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS (TRI)

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

- Extensão da definição das razões trigonométricas aos casos de ângulos retos e obtusos.
- Resolução de triângulos.

##### 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.

##### RAZÕES TRIGONOMÉTRICAS DE ÂNGULOS GENERALIZADOS

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

##### FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS

- Fórmulas trigonométricas de “redução ao 1º quadrante”: seno e cosseno de  $x \pm \frac{\pi}{2}$  e de  $x \pm \pi$ ,  $x \in \mathbb{R}$ .
- 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  $\sin x = k$ ,  $\cos x = k$ ,  $\operatorname{tg} x = k$ .
- Resolução de problemas envolvendo razões trigonométricas e a determinação de distâncias.
- Resolução de problemas envolvendo funções trigonométricas.

##### GEOMETRIA ANALÍTICA (GA)

### **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.
- Lugares geométricos no plano e no espaço.
- Resolução de problemas envolvendo a noção de produto escalar.

### **EQUAÇÕES DE PLANOS NO ESPAÇO**

- Vetores normais a um plano.
- Relação entre a posição relativa de dois planos e respectivos vetores normais.
- Paralelismo entre vetores e planos.
- Equação cartesiana do plano.
- Resolução de problemas relativos à determinação de equações de retas do plano em situações envolvendo a noção de perpendicularidade.
- Resolução de problemas envolvendo a determinação de equações de planos, em situações envolvendo a perpendicularidade.
- Resolução de problemas envolvendo equações de planos e de retas no espaço.

### **SUCESSÕES (SUC)**

### **CONJUNTO DOS MAJORANTES E CONJUNTO DOS MINORANTES DE UMA PARTE NÃO VAZIA DE $\mathbb{R}$**

- Conjuntos minorados, majorados e limitados.
- Máximo e mínimo de um conjunto.

### **GENERALIDADES ACERCA DE SUCESSÕES**

- Sucessões numéricas.
- Sucessões monótonas.
- Sucessões majoradas, minoradas e limitadas.
- Estudo da monotonia 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.

### **LIMITES DE SUCESSÕES**

- Limite de uma sucessão (casos de convergência e de limites infinitos).
- Unicidade do limite.
- Caso de sucessões que diferem num número finito de termos.
- Convergência e limitação.
- Operações com limites e situações indeterminadas.
- Levantamento algébrico de indeterminações.
- Limites de polinómios e de frações racionais.
- $\lim a^n$ ,  $\lim \sqrt[n]{a}$  ( $a > 0$ ) e  $\lim n^p$  ( $p \in \mathbb{Q}$ ).
- Resolução de problemas envolvendo limites de sucessões

### **FUNÇÕES REAIS DE VARIÁVEL REAL (FRVR)**

#### **GENERALIDADES SOBRE FUNÇÕES (FRVR 10)**

- Função injetiva, sobrejetiva e bijetiva.
- Função inversa de uma função bijetiva.

#### **FUNÇÃO RAIZ QUADRADA. FUNÇÃO RAIZ CÚBICA. OPERAÇÕES COM FUNÇÕES**

- Função raiz quadrada e função cúbica.
- Operações com funções: função soma, diferença, produto, quociente, potência de uma função, produto de uma função por um número real não nulo e composição de funções.

#### **FUNÇÕES REAIS DE VARIÁVEL REAL (FRVR 11)**

##### **LIMITES SEGUNDO HEINE DE FUNÇÕES REAIS DE VARIÁVEL REAL**

- Pontos aderentes a um conjunto de números reais.
- Limite de uma função num ponto aderente ao respetivo domínio.
- Limites laterais.
- Limites no infinito.
- Operações com limites e casos indeterminados.
- Limite do produto de uma função limitada por uma função de limite nulo.
- Limites da função composta.
- Levantamento algébrico de indeterminações.
- Resolução de problemas envolvendo a noção de limite de uma função.

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 e Q são polinómios.

- Resolução de problemas envolvendo a determinação das assíntotas e da representação gráfica de funções racionais definidas analiticamente por  $f(x) = a + \frac{b}{x-c}$  ( $a, b, c \in \mathbb{R}$ ).
- Resolução de problemas envolvendo a determinação de assíntotas ao gráfico de funções racionais.

##### **DERIVADAS DE FUNÇÕES REAIS DE VARIÁVEL REAL E APLICAÇÕES**

- Taxa média de variação de uma função; interpretação geométrica

- Derivada de uma função num ponto; interpretação geométrica
- Equações de retas tangentes ao gráfico de uma função dada.
- Derivada da soma e da diferença de funções diferenciáveis.
- Derivada do produto e do quociente de funções diferenciáveis.
- Derivada da função composta.
- Derivada da função definida por  $f(x) = x^p$ , p inteiro.
- Cálculo e memorização da derivada das funções dadas pelas expressões  $x, x^2, x^3, \frac{1}{x}, \sqrt{x}$ .
- Cálculo de derivadas de funções utilizando as regras e as derivadas de funções de referência.
- A derivada e a cinemática.
- Sinal da derivada de funções monótonas; nulidade da derivada num extremo local de uma função.
- Monotonia das funções com derivada de sinal determinado num intervalo.
- Resolução de problemas envolvendo a aplicação do cálculo diferencial ao estudo de funções reais de variável real (intervalos de monotonia, extremos relativos e absolutos).

### **ESTATÍSTICA (EST 10 e EST11)**

#### **ESTATÍSTICA (EST10)**

- Introdução ao estudo da Estatística
- Somatórios. Propriedades dos somatórios
- Média de uma amostra. Propriedades da média de uma amostra.
- Variância e desvio-padrão de uma amostra.
- Propriedades do desvio-padrão de uma amostra.
- Percentil de ordem k.
- Propriedades do Percentil de ordem k.

#### **ESTATÍSTICA (EST11)**

- Amostra bivariada. Nuvem de pontos.
- Reta de mínimos quadrados.
- Coeficiente de correlação linear.

### **3. Caracterização da prova**

A prova é constituída por 5 itens seleção (por exemplo, escolha múltipla), num total de 40 pontos e por itens de construção (por exemplo, de resposta restrita), num total de 160 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.