

## Ensino Secundário Recorrente

### MATRIZ DA PROVA DE EXAME

(AVALIAÇÃO DO REGIME NÃO PRESENCIAL E AVALIAÇÃO DE RECURSO)

#### MATEMÁTICA A - 12º ANO

##### Módulo 7

**Duração da Prova: 90 minutos**

**Modalidade: Prova escrita**

#### Objecto de avaliação:

A prova tem por referência o Programa e Metas Curriculares da disciplina de Matemática A, homologados em 2014, as Orientações de Gestão Curricular para o Programa e Metas Curriculares da disciplina de Matemática A, a Organização modular do *Programa e Metas Curriculares de Matemática A*, documentos publicados pela Direcção Geral da Educação em agosto de 2016, e as Aprendizagens Essenciais homologadas pelo Despacho n.º 8476-A/2018.

| Conteúdos   | Objetivos / Competências   | Cotação    |
|---|--|------------|
| <b>Limites e Continuidade</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular limites de funções reais de variável real;</li> <li>• Estudar a continuidade de funções ;</li> <li>• Utilizar o Teorema dos valores intermédios (Bolzano-Cauchy);</li> <li>• Determinar as assíntotas do gráfico de uma função;</li> <li>• Resolver problemas envolvendo o cálculo de limites, continuidade e assíntotas do gráfico de funções, bem como o Teorema de Bolzano-Cauchy;</li> </ul> | 200 pontos |
| <b>Derivada de primeira e segunda ordem, monotonia, extremos, sentido das concavidades e pontos de inflexão</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar as regras de derivação no cálculo da primeira e segunda derivada de uma função;</li> <li>• Determinar os intervalos de monotonia e extremos de uma função;</li> <li>• Estudar as concavidades do gráfico de uma função e determinar os pontos de inflexão;</li> <li>• Resolver problemas de otimização.</li> </ul>  |            |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p><b>Funções Exponenciais</b></p> <p><b>Funções Logarítmicas</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar as propriedades analíticas e gráficas da função exponencial de base <math>a &gt; 1</math></li> <li>• Resolver equações e inequações com exponenciais</li> <li>• Resolver problemas usando limites notáveis e a derivada da função exponencial</li> <li>• Aplicar as propriedades analíticas e gráficas da função logaritmo de base <math>a &gt; 1</math></li> <li>• Utilizar as regras operatórias dos logaritmos</li> <li>• Resolver equações e inequações com logaritmos</li> <li>• Resolver problemas usando limites notáveis e a derivada da função logarítmica</li> <li>• Resolver problemas envolvendo modelos exponenciais</li> </ul> |  |
|---|---|--|

### **Caracterização da prova**

A prova tem dois grupos de itens.

Alguns dos itens podem ter como suporte tabelas, figuras e/ou gráficos.

A sequência dos itens na prova não corresponde, necessariamente, à sequência das unidades temáticas do Programa e respectivas Aprendizagens Essenciais.

Os itens de cada um dos grupos podem incidir em qualquer um dos temas (conteúdos) objeto da avaliação.

A prova pode incluir os seguintes tipos de itens:

**A) Itens de resposta fechada de escolha múltipla;**

**B) Itens de seleção;**

**C) Itens de resposta aberta** que podem ser:

- de resolução de problemas;
- de desenvolvimento de raciocínios demonstrativos;
- de composição extensa orientada;
- de uso obrigatório de calculadora gráfica.

Os itens de resolução de problemas podem envolver conceitos, técnicas e interpretações em situações da vida real.

A prova inclui o formulário anexo a este documento.

## **Critérios gerais de classificação**

A cotação a atribuir a cada item será sempre um número inteiro;

A prova é cotada de 0 a 200 pontos, sendo a classificação final expressa na escala de 0 a 20 valores;

Para cada uma das questões de escolha múltipla, o examinando deverá escolher a resposta correta, de entre as 4 alternativas que lhe são apresentadas e indicar de forma clara a sua opção, pois se não o fizer, a resposta será anulada; o examinando deverá escolher apenas uma das opções sem apresentar nenhum tipo de justificação;

Nos itens de resposta aberta, o examinando deve apresentar todo o raciocínio de forma clara, registando esquemas ou gráficos utilizados, bem como as justificações pedidas ou que entenda que deve dar;

Nos itens que impliquem a realização de cálculos, os examinandos têm de apresentar, de forma completa, os cálculos que efetuaram e têm de apresentar o valor exacto dos resultados, exceto quando é pedida uma aproximação.

O aluno pode resolver cada item por um qualquer processo desde que este seja válido e não lhe tenha sido pedido que a resolução obedeça a um processo específico;

A classificação não será prejudicada pela utilização de dados incorretos, obtidos em cálculos anteriores, desde que o grau de dificuldade se mantenha;

No total da prova, a cotação distribui-se pelos temas e conteúdos de acordo com a matriz.

Nos itens que envolvam a produção de um texto, a classificação das respostas tem em conta a organização dos conteúdos e a utilização de linguagem científica adequada.

## **Material**

O examinando apenas pode usar, como material de escrita, caneta ou esferográfica de tinta indelével, azul ou preta.

As respostas são registadas em folha própria, fornecida pelo estabelecimento de ensino.

O examinando deve ser portador de uma calculadora gráfica.

Não é permitido o uso de corretor.

## Anexo:

### FORMULÁRIO

#### Geometria

**Comprimento de um arco de circunferência:**

$ar$  ( $\alpha$  – amplitude, em radianos, do ângulo ao centro;  $r$  – raio)

**Área de um polígono regular:**  $\text{Semiperímetro} \times \text{Apótema}$

**Área de um sector circular:**

$\frac{\alpha r^2}{2}$  ( $\alpha$  – amplitude, em radianos, do ângulo ao centro;  $r$  – raio)

**Área lateral de um cone:**  $\pi r g$  ( $r$  – raio da base;  $g$  – geratriz)

**Área de uma superfície esférica:**  $4\pi r^2$  ( $r$  – raio)

**Volume de uma pirâmide:**  $\frac{1}{3} \times \text{Área da base} \times \text{Altura}$

**Volume de um cone:**  $\frac{1}{3} \times \text{Área da base} \times \text{Altura}$

**Volume de uma esfera:**  $\frac{4}{3}\pi r^3$  ( $r$  – raio)

#### Progressões

Soma dos  $n$  primeiros termos de uma progressão  $(u_n)$ :

**Progressão aritmética:**  $\frac{u_1 + u_n}{2} \times n$

**Progressão geométrica:**  $u_1 \times \frac{1 - r^n}{1 - r}$

#### Trigonometria

$\text{sen}(a + b) = \text{sen}a \cos b + \text{sen}b \cos a$

$\text{cos}(a + b) = \text{cos}a \cos b - \text{sen}a \text{sen}b$

#### Complexos

$(\rho e^{i\theta})^n = \rho^n e^{in\theta}$

$\sqrt[n]{\rho e^{i\theta}} = \sqrt[n]{\rho} e^{i\frac{\theta + 2k\pi}{n}}$  ( $k \in \{0, \dots, n-1\}$  e  $n \in \mathbb{N}$ )

#### Regras de derivação

$$(u + v)' = u' + v'$$

$$(uv)' = u'v + uv'$$

$$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$$

$$(u^n)' = n u^{n-1} u' \quad (n \in \mathbb{R})$$

$$(\text{sen } u)' = u' \cos u$$

$$(\text{cos } u)' = -u' \text{sen } u$$

$$(\text{tg } u)' = \frac{u'}{\cos^2 u}$$

$$(e^u)' = u' e^u$$

$$(a^u)' = u' a^u \ln a \quad (a \in \mathbb{R}^+ \setminus \{1\})$$

$$(\ln u)' = \frac{u'}{u}$$

$$(\log_a u)' = \frac{u'}{u \ln a} \quad (a \in \mathbb{R}^+ \setminus \{1\})$$

#### Limites notáveis

$$\lim \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = e \quad (n \in \mathbb{N})$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\text{sen } x}{x} = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x} = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln x}{x} = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{e^x}{x^p} = +\infty \quad (p \in \mathbb{R})$$