

---

**MATRIZ – PROVA DE AVALIAÇÃO SUMATIVA INTERNA – ENSINO RECORRENTE  
MATEMÁTICA (MÓDULOS 7, 8, 9)**

---

**Natureza da prova: escrita**

---

**Curso Científico-Humanístico na modalidade de ensino recorrente**

---

**12.º ano de escolaridade** (Portaria nº 242/2012)

---

**Regime de frequência não presencial**

---

O presente documento divulga informação relativa à prova de avaliação sumativa interna do **12.º ano** da disciplina de **Matemática**, a realizar em 2022, nomeadamente:

- Objeto de avaliação
- Características e estrutura
- Critérios gerais de classificação
- Duração
- Material autorizado

### **Objeto de avaliação**

A prova tem por referência o Programa e Metas Curriculares da disciplina de Matemática A, as Orientações de Gestão Curricular para o Programa e Metas Curriculares da disciplina de Matemática A (publicadas em agosto de 2016) a Organização modular do *Programa e Metas Curriculares de Matemática A*.

A prova incide nos domínios/ temas seguintes:

### **Probabilidades**

- Espaços de probabilidades
- Regra de Laplace
- Probabilidade condicionada

### **Cálculo Combinatório**

- Propriedades das operações sobre conjuntos
- Introdução ao cálculo combinatório
- Triângulo de Pascal e Binómio de Newton

### **Funções Reais de Variável Real**

- Limites e continuidade
- Derivada de segunda ordem, extremos, sentido das concavidades e pontos de inflexão.

## Função Exponencial e Função logarítmica

- Função exponencial
- Função logarítmica
- Limites notáveis envolvendo funções exponenciais e logarítmicas
- Derivadas e aplicações de funções exponenciais e de funções logarítmicas



## Funções Trigonométricas

- Diferenciação de funções trigonométricas
- Resolução de problemas envolvendo o estudo de funções definidas a partir de funções trigonométricas

## Números Complexos

- Forma algébrica dos números complexos
- Complexo conjugado e módulo dos números complexos
- Divisão de números complexos
- Forma trigonométrica dos números complexos

## Características e estrutura

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.

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

A prova inclui os seguintes tipos de itens:

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

**B) 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 classificação a atribuir a cada resposta resulta da aplicação dos critérios gerais e dos critérios específicos de classificação apresentados para cada item.

As respostas ilegíveis ou que não possam ser claramente identificadas são classificadas com zero pontos.

### **Itens de seleção**

Nos itens de escolha múltipla, a cotação do item só é atribuída às respostas que apresentem de forma inequívoca a opção correta. Todas as outras respostas são classificadas com zero pontos.

### **Itens de construção**

Nos itens de resposta aberta, os critérios de classificação apresentam-se organizados por níveis de desempenho ou por etapas. A cada nível de desempenho ou a cada etapa corresponde uma dada pontuação.

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 exato dos resultados, exceto quando é pedida uma aproximação.

Nos itens de construção cuja resposta envolva o uso obrigatório das potencialidades gráficas da calculadora, o examinando deve reproduzir o gráfico da função ou os gráficos das funções visualizados na calculadora.

A classificação a atribuir a cada item estará sujeita a desvalorizações devido a erros de cálculo, à transcrição incorreta de dados, à utilização de simbologias ou expressões formalmente incorretas, à utilização de processos de resolução que não respeitem as instruções, à apresentação de elementos em excesso face ao solicitado.

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.

### **Duração**

A prova tem a duração de 135 minutos.

### **Material autorizado**

Como material de escrita apenas pode ser usada 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:

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

Área de um polígono regular: *Semiperímetro*  $\times$  *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:  $\frac{1}{3} \times$  *Área da base*  $\times$  *Altura*

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

$\sin(a + b) = \sin a \cos b + \cos a \sin b$

$\cos(a + b) = \cos a \cos b - \sin a \sin b$

$\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$

$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$

### Complexos

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

$\sqrt[n]{\rho \operatorname{cis} \theta} = \sqrt[n]{\rho} \operatorname{cis}\left(\frac{\theta + 2k\pi}{n}\right)$  ou  $\sqrt[n]{\rho} e^{i\theta} = \sqrt[n]{\rho} e^{i\left(\frac{\theta + 2k\pi}{n}\right)}$

( $k \in \{0, \dots, n-1\}$  e  $n \in \mathbb{N}$ )

### Probabilidades

$\mu = p_1 x_1 + \dots + p_n x_n$

$\sigma = \sqrt{p_1 (x_1 - \mu)^2 + \dots + p_n (x_n - \mu)^2}$

Se  $X$  é  $N(\mu, \sigma)$ , então:

$P(\mu - \sigma < X < \mu + \sigma) \approx 0,6827$

$P(\mu - 2\sigma < X < \mu + 2\sigma) \approx 0,9545$

$P(\mu - 3\sigma < X < \mu + 3\sigma) \approx 0,9973$

### Regras de derivação

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

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

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

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

$(\sin u)' = u' \cos u$

$(\cos u)' = -u' \sin u$

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

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

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

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

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

### Limites notáveis

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

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$

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

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

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