



Prova de Exame Nacional de

## **Matemática A**

Prova 635 | 2013

12.º Ano de Escolaridade

### **Para:**

Direção-Geral da Educação

Inspeção-Geral da Educação e Ciência

Direção-Geral dos Estabelecimentos Escolares

Secretaria Regional da Educação e Recursos Humanos (Madeira)

Secretaria Regional da Educação, Ciência e Cultura (Açores)

AE/ENA com ensino secundário

Estabelecimentos de ensino particular e cooperativo com paralelismo e com ensino secundário

CIREP

FERLAP

CONFAP

## **1. Introdução**

O presente documento visa divulgar as características da prova de exame nacional do ensino secundário da disciplina de Matemática A, a realizar em 2013 pelos alunos que se encontram abrangidos pelos planos de estudo instituídos pelo Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho.

Deve ainda ser tida em consideração a Portaria n.º 243/2012, de 10 de agosto, bem como o esclarecimento do GAVE, de 8 de outubro de 2012, disponível em <http://www.gave.min-edu.pt/np3/462.html>.

As informações apresentadas neste documento não dispensam a consulta da legislação referida e do Programa da disciplina.

O presente documento dá a conhecer os seguintes aspetos relativos à prova:

- Objeto de avaliação;
- Características e estrutura;
- Critérios de classificação;
- Material;
- Duração;
- Formulário (em anexo).

As provas desta disciplina disponíveis em [www.gave.min-edu.pt](http://www.gave.min-edu.pt) exemplificam, de um modo geral, os tipos de itens das provas a realizar em 2013.

Este documento deve ser dado a conhecer aos alunos e com eles deve ser analisado, para que fiquem devidamente informados sobre a prova que irão realizar.

Importa ainda referir que, nas provas desta disciplina, o grau de exigência decorrente do enunciado dos itens e o grau de aprofundamento evidenciado nos critérios de classificação estão balizados pelo Programa, em adequação ao nível de ensino a que o exame diz respeito.



## 2. Objeto de avaliação

A prova de exame tem por referência o Programa de Matemática A, homologado em 2002, e permite avaliar a aprendizagem passível de avaliação numa prova escrita de duração limitada.

A resolução da prova pode envolver:

- Utilização correta do vocabulário específico da Matemática;
- Utilização e interpretação da simbologia da Matemática;
- Utilização de noções de lógica indispensáveis à clarificação de conceitos;
- Domínio correto do cálculo em  $\mathbb{R}$  e em  $\mathbb{C}$ , operando com expressões racionais, irracionais, exponenciais, logarítmicas e trigonométricas;
- Aplicação dos conceitos de continuidade, derivadas e limites;
- Desenvolvimento de raciocínios demonstrativos, usando métodos adequados;
- Desenvolvimento de raciocínios demonstrativos, a partir da axiomática das probabilidades;
- Resolução de problemas envolvendo cálculo de probabilidades;
- Resolução de problemas de contagem;
- Resolução de problemas em contexto de Matemática, de Física, de Economia e de Ciências Humanas;
- Resolução algébrica, numérica e gráfica de equações, inequações e sistemas;
- Seleção de estratégias de resolução de problemas;
- Formulação de hipóteses e previsão de resultados;
- Utilização de modelos matemáticos que permitam analisar, interpretar e resolver problemas da vida real (casos simples);
- Interpretação e crítica de resultados no contexto de um problema;
- Aplicação do estudo das funções e dos seus gráficos à interpretação e à resolução de problemas, nomeadamente através da utilização das potencialidades gráficas da calculadora;
- Aplicação dos conhecimentos de análise infinitesimal no estudo de funções reais de variável real;
- Identificação de relações entre conceitos da Matemática;
- Expressão do mesmo conceito de diversas formas ou em diferentes linguagens;
- Apresentação dos textos de forma clara e organizada;
- Comunicação de conceitos, raciocínios e ideias com clareza e rigor lógico.

Os temas que constituem o objeto de avaliação são os que a seguir se discriminam.

- Probabilidades e Combinatória;
- Funções;
- Complexos.

De acordo com o indicado no Programa do 12.º Ano, a resolução de alguns dos itens pressupõe, como pré-requisito, o conhecimento dos temas seguintes: Estatística (10.º ano), Sucessões (11.º ano) e Geometria (10.º e 11.º anos).



### 3. Caracterização da prova

A prova de exame tem duas versões (Versão 1 e Versão 2).

A prova apresenta dois grupos de itens.

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

Os itens podem envolver a mobilização de conteúdos relativos a mais do que um dos temas do Programa.

A sequência dos itens pode não corresponder à sequência dos temas no Programa da disciplina.

A prova reflete uma visão integradora e articulada dos diferentes conteúdos programáticos da disciplina.

A prova é cotada para 200 pontos.

A valorização relativa dos temas apresenta-se no Quadro 1.

#### Quadro 1 - Valorização relativa dos temas

Temas	Valorização
Probabilidades e Combinatória	50 a 70 pontos
Funções	90 a 120 pontos
Complexos	30 a 50 pontos

A tipologia de itens, o número de itens e a cotação por item apresentam-se no Quadro 2.

#### Quadro 2 - Tipologia, número de itens e cotação

Tipologia de itens	Número de itens	Cotação por item (em pontos)
ITENS DE SELEÇÃO	8	5
ITENS DE CONSTRUÇÃO	10 a 15	10 a 20

Nos itens de seleção, apenas de escolha múltipla, o examinando deve selecionar a opção correta, de entre as quatro opções que lhe são apresentadas.

Nos itens de construção, a resposta pode envolver uma composição, um raciocínio demonstrativo ou a resolução de problemas com apresentação de cálculos, de justificações e/ou de conclusões, recorrendo ou não às potencialidades da calculadora.



No item 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 e/ou utilizar métodos gráficos para resolver equações e inequações que não possam ser resolvidas com métodos algébricos.

A prova inclui o formulário anexo a este documento.

#### 4. Critérios 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 e é expressa por um número inteiro, previsto na grelha de classificação.

A ausência de indicação inequívoca da versão (Versão 1 ou Versão 2) implica a classificação com zero pontos de todas as respostas aos itens de escolha múltipla.

As respostas ilegíveis ou que não possam ser claramente identificadas são classificadas com zero pontos. No entanto, em caso de omissão ou de engano na identificação de uma resposta, esta pode ser classificada se for possível identificar inequivocamente o item a que diz respeito.

Se o examinando responder a um mesmo item mais do que uma vez, não eliminando inequivocamente a(s) resposta(s) que não deseja que seja(m) classificada(s), deve ser considerada apenas a resposta que surgir em primeiro lugar.

Até ao ano letivo 2013/2014, na classificação das provas, continuarão a ser consideradas corretas as grafias que seguirem o que se encontra previsto quer no Acordo de 1945, quer no Acordo de 1990 (atualmente em vigor), mesmo quando se utilizem as duas grafias numa mesma prova.

##### Itens de seleção

###### ESCOLHA MÚLTIPLA

A cotação total do item só é atribuída às respostas que apresentem de forma inequívoca a única opção correta.

São classificadas com zero pontos as respostas em que seja assinalada:

- uma opção incorreta;
- mais do que uma opção.

Não há lugar a classificações intermédias.

##### Itens de construção

Os critérios de classificação das respostas aos itens de construção apresentam-se organizados por etapas e/ou por níveis de desempenho. A cada etapa e a cada nível de desempenho corresponde uma dada pontuação.



No item de composição, a classificação a atribuir traduz a avaliação simultânea do desempenho no domínio específico da disciplina e no domínio da comunicação escrita em língua portuguesa. A avaliação do desempenho no domínio da comunicação escrita em língua portuguesa faz-se de acordo com os níveis a seguir apresentados.

### Quadro 3 – Descritores do domínio da comunicação escrita

Níveis	Descritores
3	Texto bem estruturado e linguisticamente correto*, ou com falhas esporádicas que não afetem a inteligibilidade do discurso.
2	Texto bem estruturado, mas com incorreções linguísticas que conduzam a alguma perda de inteligibilidade do discurso. Ou Texto linguisticamente correto, mas com deficiências de estruturação que conduzam a alguma perda de inteligibilidade do discurso.
1	Texto com deficiências de estruturação e com incorreções linguísticas, embora globalmente inteligível.

\* Por «texto linguisticamente correto» entende-se um texto correto nos planos da sintaxe, da pontuação e da ortografia.

No caso de a resposta não atingir o nível 1 de desempenho no domínio específico da disciplina, a classificação a atribuir é zero pontos. Neste caso, não é classificado o desempenho no domínio da comunicação escrita em língua portuguesa.

## 5. 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 (modelo oficial).

O uso de lápis só é permitido nas construções que envolvam a utilização de material de desenho, devendo o resultado final ser passado a tinta.

O examinando deve ser portador de material de desenho e de medição (lápis, borracha, régua, compasso, esquadro e transferidor), assim como de uma calculadora gráfica. A lista das calculadoras permitidas é fornecida pela Direção-Geral de Educação.

Não é permitido o uso de corretor.

## 6. Duração

A prova tem a duração de 150 minutos, a que acresce a tolerância de 30 minutos.



Anexo

---

## Formulário

---

### Geometria

**Comprimento de um arco de circunferência:**

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

Áreas de figuras planas

**Losango:**  $\frac{\text{Diagonal maior} \times \text{Diagonal menor}}{2}$

**Trapézio:**  $\frac{\text{Base maior} + \text{Base menor}}{2} \times \text{Altura}$

**Polígono regular:**  $\text{Semiperímetro} \times \text{Apótema}$

**Sector circular:**

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

Áreas de superfícies

**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)

Volumes

**Pirâmide:**  $\frac{1}{3} \times \text{Área da base} \times \text{Altura}$

**Cone:**  $\frac{1}{3} \times \text{Área da base} \times \text{Altura}$

**Esfera:**  $\frac{4}{3} \pi r^3$  ( $r$  – raio)

**Trigonometria**

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

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

$$\operatorname{tg}(a + b) = \frac{\operatorname{tga} + \operatorname{tgb}}{1 - \operatorname{tga} \operatorname{tgb}}$$

**Complexos**

$$(\rho \operatorname{cis} \theta)^n = \rho^n \operatorname{cis}(n\theta)$$

$$\sqrt[n]{\rho \operatorname{cis} \theta} = \sqrt[n]{\rho} \operatorname{cis}\left(\frac{\theta + 2k\pi}{n}\right) \\ (k \in \{0, \dots, n-1\} \text{ e } n \in \mathbb{N})$$

**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**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Limites notáveis**

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

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

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

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(x+1)}{x} = 1$$

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

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