

Prova de Exame Nacional de  
**Matemática A**

Prova 635 | 2012

12.º Ano de Escolaridade

Decreto-Lei n.º 74/2004, de 26 de março

**Para:**

Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular

Inspeção-Geral de Educação

Direções Regionais de Educação

Secretaria Regional de Educação da Madeira

Secretaria Regional de Educação dos Açores

Escolas 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 2012 pelos alunos que se encontram abrangidos pelos planos de estudo instituídos pelo Decreto-Lei n.º 74/2004, de 26 de março, com a última alteração introduzida pelo Decreto-Lei n.º 50/2011, de 8 de abril, que procedeu à republicação integral e atualizada do diploma.

Deve ainda ser tida em consideração a Portaria n.º 550-D/2004, de 21 de maio, com a última alteração introduzida pela Portaria n.º 244/2011, de 21 de junho, que procedeu à republicação integral e atualizada do diploma.

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 2012.

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 a que esta informação se refere incide nos conhecimentos e nas competências enunciados no Programa de Matemática A em vigor (homologado em 2002).

A avaliação sumativa externa, realizada através de uma prova escrita de duração limitada, só permite avaliar parte dos conhecimentos e das competências enunciados no Programa. A resolução da prova pode implicar a mobilização de aprendizagens inscritas no Programa, mas não expressas nesta informação.

### Competências

- 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 no contexto das disciplinas de Matemática, de Físico-Química, de Economia e de Ciências Naturais;
- 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 dos resultados no contexto de um problema;
- Aplicação do estudo das funções e dos seus gráficos à interpretação e à resolução de problemas;
- Aplicação dos conhecimentos de análise infinitesimal no estudo de funções reais de variável real;
- Relação de conceitos da Matemática;
- Expressão do mesmo conceito em diferentes formas ou linguagens;
- Apresentação dos textos de forma clara e organizada;
- Comunicação de conceitos, raciocínios e ideias, com clareza e rigor lógico.

A utilização da calculadora gráfica é objeto de avaliação nas seguintes competências:

- Representação gráfica de uma função no seu domínio;
- Utilização de métodos gráficos para resolver equações e inequações que não podem ser resolvidas ou cuja resolução é impraticável com métodos algébricos.

## Conteúdos

Temas:

- 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.

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

A sequência dos itens na prova pode não corresponder à sequência das unidades temáticas no Programa da disciplina.

Alguns itens podem envolver a mobilização de aprendizagens relativas a mais do que um tema do Programa.

A prova inclui itens de seleção (escolha múltipla) e itens de construção (resolução de problemas, raciocínio demonstrativo, uso obrigatório de calculadora gráfica e composição).

A estrutura da prova sintetiza-se no Quadro 1.

#### Quadro 1 - Valorização dos temas na prova

Temas	Cotação (em pontos)
Probabilidades e Combinatória	50 a 70
Funções	90 a 120
Complexos	30 a 50

A prova pode incluir os tipos de itens discriminados 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	Escolha múltipla	8	5
ITENS DE CONSTRUÇÃO	Resolução de problemas	7 a 10	10 a 20
	Raciocínio demonstrativo	1	15 a 20
	Uso obrigatório de calculadora gráfica	1	15 a 20
	Resposta extensa (composição)	1	15 a 20

A prova inclui o formulário em anexo.

#### 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.

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

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.

Até ao ano letivo de 2013/2014, na classificação das provas de exame nacional, continuarão a ser consideradas corretas as grafias que seguirem o que se encontra previsto quer no Acordo de 1945, quer no Acordo atualmente em vigor.

## 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 resposta extensa (composição), a classificação a atribuir traduz a avaliação simultânea das competências específicas da disciplina e das competências de comunicação escrita em língua portuguesa.

A avaliação das competências de comunicação escrita em língua portuguesa contribui para valorizar a classificação atribuída ao desempenho no domínio das competências específicas da disciplina. Esta valorização corresponde a cerca de 10% da cotação do item e faz-se de acordo com os níveis de desempenho a seguir descritos.

Níveis	Descritores
3	Composição bem estruturada, sem erros de sintaxe, de pontuação e/ou de ortografia, ou com erros esporádicos, cuja gravidade não implique perda de inteligibilidade e/ou de sentido.
2	Composição razoavelmente estruturada, com alguns erros de sintaxe, de pontuação e/ou de ortografia, cuja gravidade não implique perda de inteligibilidade e/ou de sentido.
1	Composição sem estruturação aparente, com erros graves de sintaxe, de pontuação e/ou de ortografia, cuja gravidade implique perda frequente de inteligibilidade e/ou de sentido.

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, ainda, ser portador do seguinte material:

- régua;
- compasso;
- esquadro;
- transferidor;
- calculadora gráfica.

A lista das calculadoras permitidas é fornecida pela Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. Da lista, deve ser selecionada apenas uma calculadora.

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

### Setor 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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## Limites notáveis

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

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

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

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

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

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