

Prova de Exame Nacional de

Matemática A

Prova 635 | 2011

12.º Ano de Escolaridade

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

Para:

Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular

Inspeção-Geral de Educação

Direcções 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 2011 pelos alunos que se encontram abrangidos pelos planos de estudo instituídos pelo Decreto-Lei n.º 74/2004, de 26 de Março, rectificado pela Declaração de Rectificação n.º 44/2004, de 25 de Maio.

Devem ainda ser tidos em consideração a Portaria n.º 550-D/2004, de 21 de Maio, com as alterações introduzidas pelas Portarias n.º 259/2006, de 14 de Março, e n.º 1322/2007, de 4 de Outubro, e o Decreto-Lei n.º 24/2006, de 6 de Fevereiro, com as rectificações constantes da Declaração de Rectificação n.º 23/2006, de 7 de Abril.

A prova de exame nacional a que esta informação se refere incide nos conhecimentos e nas competências enunciados no Programa de Matemática A, homologado por despacho ministerial, de acordo com o n.º 3 do art.º 2.º do Decreto-Lei n.º 74/2004, de 26 de Março.

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

O presente documento dá a conhecer os seguintes aspectos relativos à prova de exame:

- o objecto de avaliação;
- as características e a estrutura;
- os critérios de classificação;
- o material;
- a duração;
- o formulário (anexo).

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 no objecto de avaliação identificado no ponto 2 deste documento.

As provas de exame desta disciplina realizadas nas duas fases dos exames nacionais de 2009 e 2010 estão disponíveis em www.gave.min-edu.pt e exemplificam, de um modo geral, os tipos de itens das provas a realizar em 2011.

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

Importa ainda referir que, nas provas de exame 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. Objecto de avaliação

A prova de exame tem por referência o Programa de Matemática A do 12.º Ano e a concepção de educação em Ciência que o sustenta.

A prova permite avaliar competências passíveis de avaliação numa prova escrita de duração limitada e os conteúdos a elas associados, no âmbito do Programa da disciplina.

Competências

- Uso correcto do vocabulário específico da Matemática;
- Utilização e interpretação da simbologia da Matemática;
- Utilização de noções de lógica indispensáveis à clarificação de conceitos;
- Domínio correcto 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;
- Selecção 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 objecto 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 tem 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.

Os itens de cada um dos grupos podem incidir em qualquer um dos temas do Programa.

A prova inclui itens de selecção (escolha múltipla) e itens de construção (resolução de problemas, desenvolvimento de raciocínios demonstrativos, uso obrigatório de calculadora gráfica, composição).

A estrutura da prova sintetiza-se nos Quadros 1 e 2.

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

Quadro 2 - Tipologia, número de itens e respectiva cotação

Tipologia de itens		Número de itens	Cotação por item (em pontos)
Itens de selecção	<ul style="list-style-type: none"> • escolha múltipla 	8	5
Itens de construção	<ul style="list-style-type: none"> • resolução de problemas 	7 a 10	10 a 20
	<ul style="list-style-type: none"> • raciocínio demonstrativo 	1	15 a 20
	<ul style="list-style-type: none"> • uso obrigatório de calculadora gráfica 	1	15 a 20
	<ul style="list-style-type: none"> • 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.

Havendo escolas em que os alunos já contactam com as novas regras ortográficas, uma vez que o Acordo Ortográfico de 1990 já foi ratificado e dado que qualquer cidadão, nesta fase de transição, pode optar pela ortografia prevista quer no Acordo de 1945, quer no de 1990, são consideradas correctas, na classificação das provas de exame nacional, as grafias que seguirem o que se encontra previsto em qualquer um destes normativos.

Itens de selecção

Escolha múltipla

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

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

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

Não há lugar a classificações intermédias.

Itens de construção

Os critérios de classificação das respostas a este tipo de itens 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 é 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.

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 de:

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

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

Não é permitido o uso de corrector.

6. Duração

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

Anexo

Formulário

Comprimento de um arco de circunferência

αr (α – 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: $\frac{\alpha r^2}{2}$ (α – 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

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

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

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

Complexos

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

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

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

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

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

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

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

$$(\operatorname{sen} u)' = u' \cdot \operatorname{cos} u$$

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

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

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

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

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

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

Limites notáveis

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

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

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

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

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

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