



INFORMAÇÃO-EXAME FINAL NACIONAL

MATEMÁTICA APLICADA ÀS CIÊNCIAS SOCIAIS

Dezembro de 2013

Prova 835 | 2014

11.º Ano de Escolaridade

O presente documento divulga informação relativa à prova de exame final nacional do ensino secundário da disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais, a realizar em 2014, nomeadamente:

- Objeto de avaliação
- Caracterização da prova
- Critérios gerais de classificação
- Material
- Duração

Realizam a prova os alunos que se encontram abrangidos pelos planos de estudo instituídos pelo Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho. Deve também ser considerada a Portaria n.º 243/2012, de 10 de agosto.

Os itens das provas anteriores desta disciplina, disponíveis em www.gave.min-edu.pt, podem constituir exemplos de itens das provas a realizar em 2014.

Objeto de avaliação

A prova tem por referência o programa de Matemática Aplicada às Ciências Sociais do 10.º e do 11.º anos (consultar [aqui](#)) e permite avaliar a aprendizagem passível de avaliação numa prova escrita de duração limitada.

A prova reflete uma visão integradora e articulada dos diferentes conteúdos programáticos da disciplina e a sua resolução pode envolver:

- Interpretação de textos de Matemática;
- Expressão do mesmo conceito de diversas formas e em diferentes linguagens;
- Apresentação de textos com conteúdos matemáticos de forma clara e organizada;
- Identificação/aplicação de modelos matemáticos que permitam a interpretação e a resolução de situações do quotidiano (simplificadas);
- Seleção e aplicação de estratégias de resolução de problemas;
- Formulação de hipóteses e previsão de resultados;
- Interpretação e crítica de resultados no contexto de problemas;
- Descoberta de relações entre conceitos matemáticos;
- Formulação de generalizações a partir de experiências;
- Validação de conjeturas;
- Comunicação, por escrito, de conceitos, raciocínios e ideias, com clareza e rigor lógico;
- Aplicação de diversos métodos eleitorais;
- Comparação dos resultados da aplicação de diversos métodos eleitorais;
- Identificação de aspetos de certos métodos eleitorais que podem ser melhorados e identificação de limitações a essa melhoria;
- Reconhecimento da ocorrência de situações paradoxais;

- Aplicação de métodos de divisão proporcional e interpretação das suas consequências;
- Aplicação de métodos para obter uma partilha equilibrada;
- Interpretação de informação transmitida através de tabelas, gráficos, figuras e esquemas;
- Classificação de dados, construção de tabelas de frequência, representação gráfica adequada a cada um dos tipos de dados;
- Organização da informação extraída de conjuntos de dados;
- Tratamento, exploração e transmissão de dados numéricos e gráficos;
- Análise crítica de dados, informações e resultados obtidos;
- Cálculo de estatísticas, com e sem calculadora gráfica;
- Interpretação de estatísticas;
- Reconhecimento da existência, ou não, de associação entre duas variáveis;
- Interpretação do tipo e da força da associação entre duas variáveis;
- Reconhecimento das limitações da reta de regressão quando existem *outliers*;
- Construção de gráficos;
- Aplicação de técnicas e de conceitos matemáticos na resolução de problemas concretos (por exemplo, envolvendo modelos financeiros);
- Aplicação de métodos matemáticos na determinação de soluções, possíveis, satisfatórias ou ótimas, de problemas de sistemas de distribuição ou gestão (por exemplo, envolvendo grafos);
- Descrição de modelos e de esquemas que permitam a resolução de problemas;
- Reconhecimento do alcance e das limitações de um modelo matemático;
- Determinação ou utilização de modelos discretos de crescimento linear e de crescimento exponencial;
- Utilização da calculadora gráfica, nas diferentes regressões (linear, exponencial, logarítmica e logística), para obter modelos abstratos a partir de dados apresentados;
- Utilização e comparação de modelos, envolvendo funções lineares, exponenciais, logarítmicas e logísticas, obtidos na calculadora ou apresentados pela expressão analítica;
- Análise crítica de resultados obtidos a partir de modelos (linear, exponencial, logarítmico e logístico);
- Resolução de problemas de contagem;
- Compreensão da aleatoriedade presente em situações do quotidiano e em diferentes fenómenos;
- Resolução de problemas envolvendo cálculo de probabilidades;
- Cálculo de probabilidades de acontecimentos a partir de modelos de probabilidade;
- Construção de modelos de probabilidade e utilização da regra do produto;
- Cálculo das probabilidades de alguns acontecimentos, utilizando propriedades da probabilidade;
- Determinação da função massa de probabilidade;
- Cálculo de probabilidades condicionais;
- Identificação de acontecimentos independentes;
- Distinção entre valor médio populacional e média amostral;
- Cálculo da variância e do desvio padrão;
- Referência às principais características de um modelo Normal ou Gaussiano;
- Cálculo de probabilidades com base no modelo Normal, recorrendo ao uso de uma tabela da função de distribuição de uma Normal Standard ou à calculadora gráfica;
- Aplicação das ideias básicas de um processo de inferência estatística;
- Aplicação dos conceitos de intervalo de confiança e de erro;
- Construção de estimativas intervalares ou de intervalos de confiança para o valor médio e para a proporção.

Caracterização da prova

Os itens podem ter como suporte um ou mais documentos, como, por exemplo, textos, tabelas de dados, gráficos, mapas, figuras, ou outros.

A sequência dos itens pode não corresponder à sequência dos temas do Programa.

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

A prova é cotada para 200 pontos.

A valorização dos temas na prova apresenta-se no Quadro 1.

Quadro 1 – Valorização dos temas

Temas	Cotação (em pontos)
Métodos de apoio à decisão	40 a 60
Modelos matemáticos	40 a 60
Estatística	90 a 110
Modelos de probabilidade	
Introdução à inferência estatística	

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 construção	Resposta restrita	8 a 15	5 a 25
	Resposta extensa		

A resposta aos itens de construção pode envolver, por exemplo, a produção de um texto com orientação e extensão variáveis, a apresentação de cálculos, de justificações ou de conclusões, de construções geométricas, ou a utilização das potencialidades da calculadora.

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.

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

Os critérios de classificação das respostas podem apresentar-se organizados por níveis de desempenho ou por etapas. A cada nível de desempenho ou a cada etapa corresponde uma dada pontuação.

Sempre que, na resolução de um item, se recorrer à calculadora, devem ser apresentados todos os elementos recolhidos na sua utilização, mais precisamente: no recurso às potencialidades gráficas da calculadora, devem ser apresentados o(s) gráfico(s) obtido(s), a janela de visualização e as coordenadas dos pontos relevantes para a resolução do problema proposto; no recurso a uma tabela obtida na calculadora, devem ser apresentadas todas as linhas relevantes da tabela para a resolução do problema proposto; no recurso a estatísticas obtidas na calculadora, devem ser apresentadas as listas que tenham sido introduzidas na calculadora para as obter.

Algumas situações para as quais se prevêem desvalorizações na classificação das respostas são: apresentação de cálculos intermédios ou do resultado final com um número de casas decimais diferente do solicitado ou apresentação de um arredondamento incorreto; utilização de valores aproximados nos cálculos intermédios quando deveriam ser usados valores exatos; ocorrência de um erro ocasional num cálculo; utilização de processos de resolução que não respeitam as instruções dadas; apresentação apenas do resultado final quando a resolução do item exige cálculos e/ou justificações; transposição incorreta de dados; ocorrência de um erro que revela desconhecimento de conceitos, de regras ou de propriedades; apresentação do resultado final que não respeita a forma solicitada.

Nos itens que impliquem a produção de um texto, a classificação a atribuir traduz a avaliação do desempenho no domínio específico da disciplina e no domínio da comunicação escrita em língua portuguesa.

A versão integral dos critérios gerais de classificação será publicada antes da realização da prova, em simultâneo com as instruções de realização.

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 calculadora deve ter potencialidades que permitam a resolução adequada da prova, nomeadamente, gráficas, de cálculo estatístico, de utilização das diferentes regressões (linear, exponencial, logarítmica e logística), para obter modelos abstratos a partir de dados apresentados. A lista das calculadoras permitidas é fornecida pela Direção-Geral de Educação.

Não é permitido o uso de corretor.

Duração

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

Formulário

Teoria matemática das eleições

Conversão de votos em mandatos, utilizando o método de representação proporcional de Hondt

O número de votos apurados por cada lista é dividido, sucessivamente, por 1, 2, 3, 4, 5, etc., sendo os quocientes alinhados, pela ordem decrescente da sua grandeza, numa série de tantos termos quantos os mandatos atribuídos ao círculo eleitoral em causa; os mandatos pertencem às listas a que correspondem os termos da série estabelecida pela regra anterior, recebendo cada uma das listas tantos mandatos quantos os seus termos na série; no caso de só ficar um mandato por distribuir e de os termos seguintes da série serem iguais e de listas diferentes, o mandato cabe à lista que tiver obtido o menor número de votos.

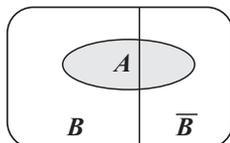
Modelos de grafos

Condição necessária e suficiente para que um grafo conexo admita circuitos de Euler

Um grafo conexo admite circuitos de Euler se e só se todos os seus vértices forem de grau par.

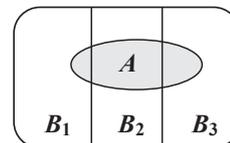
Probabilidades

Teorema da probabilidade total e Regra de Bayes



$$P(A) = P(A \cap B) + P(A \cap \bar{B}) = \\ = P(B) \times P(A | B) + P(\bar{B}) \times P(A | \bar{B})$$

$$P(B | A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \\ = \frac{P(B) \times P(A | B)}{P(B) \times P(A | B) + P(\bar{B}) \times P(A | \bar{B})}$$



$$P(A) = P(A \cap B_1) + P(A \cap B_2) + P(A \cap B_3) = \\ = P(B_1) \times P(A | B_1) + P(B_2) \times P(A | B_2) + P(B_3) \times P(A | B_3)$$

$$P(B_k | A) = \frac{P(A \cap B_k)}{P(A)} = \\ = \frac{P(B_k) \times P(A | B_k)}{P(B_1) \times P(A | B_1) + P(B_2) \times P(A | B_2) + P(B_3) \times P(A | B_3)}$$

podendo k tomar os valores 1, 2 ou 3

Intervalos de confiança

Intervalo de confiança para o valor médio μ de uma variável normal X , admitindo que se conhece o desvio padrão da variável

$\left] \bar{x} - z \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + z \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right[$
n – dimensão da amostra \bar{x} – média amostral σ – desvio padrão da variável z – valor relacionado com o nível de confiança (*)

Intervalo de confiança para o valor médio μ de uma variável X , admitindo que se desconhece o desvio padrão da variável e que a amostra tem dimensão superior a 30

$\left] \bar{x} - z \frac{s}{\sqrt{n}}, \bar{x} + z \frac{s}{\sqrt{n}} \right[$
n – dimensão da amostra \bar{x} – média amostral s – desvio padrão amostral z – valor relacionado com o nível de confiança (*)

Intervalo de confiança para uma proporção p , admitindo que a amostra tem dimensão superior a 30

$\left] \hat{p} - z \sqrt{\frac{\hat{p}(1 - \hat{p})}{n}}, \hat{p} + z \sqrt{\frac{\hat{p}(1 - \hat{p})}{n}} \right[$
n – dimensão da amostra \hat{p} – proporção amostral z – valor relacionado com o nível de confiança (*)

(*) Valores de z para os níveis de confiança mais usuais

Nível de confiança	90%	95%	99%
z	1,645	1,960	2,576