

**MATRIZ DA PROVA DE EXAME A NÍVEL DE ESCOLA  
AO ABRIGO DO DECRETO-LEI Nº 357/2007, DE 29 DE OUTUBRO**

(Duração: 90 minutos + 30 minutos de tolerância)

**MATEMÁTICA A**

**11º+12º ANO**

**(Cursos Científico-Humanísticos – Decreto Lei nº 74/2004, de 26 de Março)**

Unidades temáticas	Conteúdos	Objectivos/Competências	Cotações (Total: 200 pontos)
Geometria no Plano e no Espaço II	<p>Produto escalar de dois vectores no plano e no espaço.</p> <p>Perpendicularidade de vectores.</p> <p>Equação cartesiana do plano definido por um ponto e o vector normal.</p> <p>Equação vectorial e cartesiana da recta no espaço.</p>	<p>* Determinar o ângulo formado por dois vectores/rectas.</p> <p>* Escrever/interpretar equações de planos/rectas no espaço.</p> <p>* Resolver problemas sobre perpendicularidade, paralelismo e ângulos, no plano e no espaço, aplicando eventualmente a definição de produto escalar.</p> <p>* Estabelecer as condições de paralelismo e perpendicularidade de rectas e planos no espaço.</p>	20 pontos
Probabilidades e Combinatória	<p><b>Introdução ao cálculo de Probabilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Experiência aleatória; conjunto de resultados; acontecimentos.</li> <li>•Operações sobre acontecimentos.</li> <li>•Aproximações conceptuais para Probabilidade: <ul style="list-style-type: none"> <li>-Aproximação frequencista de probabilidade;</li> <li>- definição clássica de probabilidade ou de Laplace.</li> <li>- definição axiomática de probabilidade (caso finito); propriedades da probabilidade.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Identificar acontecimentos e respectivos conjuntos de resultados em espaços finitos;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Utilizar diagramas em árvore, tabelas, ..., como instrumento de organização de informação;</li> <li>* Aplicar as propriedades da Axiomática de Probabilidades;</li> <li>* Resolver problemas de contagem;</li> <li>* Resolver problemas, envolvendo cálculo de probabilidades;</li> </ul>	30 pontos

	<p><b>Análise Combinatória</b> Arranjos completos, arranjos simples, permutações e combinações. Aplicação ao cálculo de probabilidades.</p>		
<p>Introdução ao Cálculo Diferencial I e II</p>	<p>Estudo intuitivo das propriedades das funções e dos seus gráficos</p> <p>Aplicações das funções na resolução de problemas em contexto real</p> <p>Significado geométrico da derivada de uma função num ponto</p> <p><b>Funções exponenciais e logarítmicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Função exponencial de base superior a um; crescimento exponencial; estudo das propriedades analíticas e gráficas da família de funções definida por <math>f(x) = a^x</math> com <math>a &gt; 1</math></li> <li>• Função logarítmica de base Superior a um; estudo das propriedades analíticas e gráficas da família de funções definida por <math>f(x) = \log_a x</math> com <math>a &gt; 1</math>.</li> <li>• Regras operatórias de exponenciais e logaritmos.</li> <li>• Utilização de funções exponenciais e logarítmicas na modelação de situações reais.</li> </ul> <p>Teoria de limites</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Propriedades operatórias sobre limites; Limites notáveis. Indeterminações. Assíntotas. Continuidade.</li> </ul> <p>Cálculo Diferencial</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funções deriváveis. Regras de derivação (soma, produto, quociente, potência, exponenciais e logarítmicas).</li> <li>- Derivadas de funções elementares e</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Identificar, em gráficos dados, domínio e contradomínio, zeros, sinal, monotonia e extremos, assíntotas, limite nos ramos infinitos.</li> </ul> <p>analisar situações da vida real identificando modelos matemáticos – exponenciais e logarítmicos – que permitam a sua interpretação e resolução;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Utilizar a interpretação geométrica da derivada de uma função num ponto.</li> <li>* Aplicar o estudo das funções exponenciais e logarítmicas em situações da vida real usando processos analíticos e a calculadora gráfica.</li> <li>* Resolver equações e inequações usando exponenciais e logaritmos.</li> <li>* Relacionar analiticamente e graficamente o sinal e os zeros da 1ª derivada com a monotonia e extremos de uma função.</li> <li>* Determinar as assíntotas do gráfico de uma função.</li> </ul> <p>Estudar a continuidade de uma função num ponto.</p> <p>Aplicar a teoria de limites no cálculo de limites envolvendo funções exponenciais e logarítmicas.</p>	<p><b>80 pontos</b></p>

	<p>suas aplicações.</p> <p>- Estudo de funções em casos simples</p>		
<p>Sucessões Reais</p>	<p>Progressões aritméticas e progressões geométricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Termo geral.</li> <li>- Soma de n termos consecutivos.</li> </ul>	<p>Reconhecer e dar exemplos de situações em que os modelos de progressões aritméticas ou geométricas sejam adequados;</p> <p>Resolver problemas envolvendo as progressões aritméticas ou geométricas;</p>	<p><b>20 pontos</b></p>
<p>Trigonometria e Números Complexos</p>	<p><b>Funções seno, co-seno, tangente.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo intuitivo com base no círculo trigonométrico, tanto a partir de um gráfico particular, como usando calculadora gráfica.</li> <li>• Estudo intuitivo de <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\text{sen } x}{x}</math>.</li> <li>• Derivadas do seno, co-seno e tangente.</li> <li>• Utilização de funções trigonométricas na modelação de situações reais.</li> </ul> <p><b>Complexos</b></p> <p>Números complexos. O número <math>i</math>. O conjunto <math>\mathbb{C}</math> dos números complexos</p> <p>A forma algébrica dos complexos.</p> <p>Operações com complexos na forma algébrica.</p> <p>Representação de complexos na forma trigonométrica. Escrita de complexos nas duas formas, passando de uma para a outra.</p> <p>Operações com complexos na forma trigonométrica</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Relacionar razões trigonométricas.</li> <li>* Simplificar expressões trigonométricas recorrendo ao círculo trigonométrico</li> <li>* Aplicar as razões trigonométricas e as fórmulas trigonométricas na resolução de problemas envolvendo triângulos.</li> <li>* Resolver equações trigonométricas.</li> <li>* Aplicar a teoria de limites no cálculo de limites envolvendo funções trigonométricas.</li> <li>* Relacionar analiticamente e graficamente o sinal e os zeros da 1ª derivada com a monotonia e extremos de uma função</li> <li>* Escrever e representar o mesmo número complexo na forma algébrica e trigonométrica.</li> <li>* Operar com números complexos na forma algébrica e trigonométrica.</li> </ul>	<p><b>50 pontos</b></p>

### Estrutura da Prova

A prova é constituída por dois grupos.

O grupo I consta de cinco itens de resposta fechada de escolha múltipla com a cotação de 50 pontos.

O grupo II é constituído por itens de resposta aberta, subdividido em alíneas num máximo de 12, com a cotação de 150 pontos.

No total da prova, a cotação distribui-se pelos temas, de acordo com o seguinte critério:

Geometria no plano e no espaço I I – 10%;  
Introdução ao Cálculo Diferencial I e II – 40%;  
Sucessões Reais – 10%.  
Trigonometria e Números Complexos. – 25%  
Probabilidades e Combinatória – 15%

A prova deve contemplar a resolução de problemas baseados em situações da realidade.

Um dos itens a realizar obriga à utilização das capacidades gráficas da calculadora.

A prova tem um formulário em anexo. A quantidade de fórmulas incluídas pode ultrapassar largamente o número das que são eventualmente necessárias à realização da prova.

### **Critérios Gerais de Classificação da Prova**

#### Itens de resposta fechada de escolha múltipla

As respostas em que é assinalada a alternativa correcta são classificadas com 10 pontos. As respostas incorrectas são classificadas com zero pontos.

#### Itens de resposta aberta

1. A Classificação a atribuir a cada resposta é expressa por um número inteiro.
2. Os enganos ocasionais de contas, que não alterem sensivelmente a estrutura ou dificuldade do item, corresponderão a um desconto que não deverá exceder 10% da cotação máxima da alínea.
3. A classificação não deve ser prejudicada pela utilização de dados incorrectos, obtidos em cálculos anteriores, desde que o grau de dificuldade se mantenha.
4. Há itens que podem ser correctamente resolvidos por mais do que um processo. Sempre que o examinado utilizar um processo de resolução não contemplado nos critérios específicos, caberá ao professor classificador adoptar um critério de distribuição da cotação que julgue adequado e utilizá-lo em situações idênticas.
5. O examinando deve respeitar sempre qualquer instrução relativa ao método a utilizar na resolução de um item (por exemplo, «equacione o problema», «resolva graficamente», etc.). Na resolução apresentada pelo examinando, deve ser inequívoco, pela apresentação de todos os cálculos e de todas as justificações, o cumprimento da instrução. Se tal não acontecer, são classificadas com zero pontos as etapas em que a instrução não foi respeitada e todas as etapas subsequentes que delas dependam.
6. Num item em que a respectiva resolução exija cálculos e/ou justificações, a classificação deve ser de zero pontos se o examinando se limitar a apresentar o resultado final.

### **Material necessário**

Material de escrita, caneta azul ou preta. Calculadora gráfica de acordo com a lista de autorização fornecida pelo JNE. Régua, esquadro, transferidor e compasso.

