

**Ensino Secundário Recorrente por Módulos Capitalizáveis  
Matriz de Prova de Exame**

**Disciplina**

**Matemática A (Aprendizagens Essenciais)**

**Duração: 135 minutos**

**Módulos: 7,8 e 9**

**Modalidade: escrita**

| CONTEÚDOS E OBJETIVOS   | COTAÇÕES                 | ESTRUTURA   | CRITÉRIOS GERAIS DE CLASSIFICAÇÃO  |
|---|--------------------------|---|--|
| <p><b>Probabilidades e Cálculo combinatório</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conhecer a probabilidade no conjunto das partes de um espaço amostral finito;</li> <li>Identificar acontecimentos impossível, certo, elementar, composto, incompatíveis, contrários e equiprováveis;</li> <li>Calcular probabilidades utilizando a regra de Laplace;</li> <li>Conhecer e usar propriedades das probabilidades: probabilidade do acontecimento contrário, probabilidade da diferença de acontecimentos, probabilidade da união de acontecimentos;</li> <li>Conhecer a probabilidade condicionada e identificar acontecimentos independentes;</li> <li>Conhecer e aplicar na resolução de problemas: arranjos com e sem repetição; permutações e fatorial de um número inteiro não negativo; combinações;</li> <li>Resolver problemas envolvendo o Triângulo de Pascal e as suas propriedades e o desenvolvimento do Binómio de Newton.</li> </ul> | <p><b>50 pontos</b></p>  | <p>A prova tem dois grupos de itens:</p> <p><b>Grupo I</b> (cotação total de 48 pontos): Consiste em 8 itens de resposta fechada de escolha múltipla, a cada um dos quais é atribuída a cotação de 6 pontos;</p> <p><b>Grupo II</b> (cotação total de 152 pontos): consiste em itens de resposta aberta.</p> <p>Alguns dos itens podem ter tabelas, figuras e/ou gráficos como suporte.</p> <p>A sequência dos itens na prova não corresponde, necessariamente, à sequência das unidades temáticas das Aprendizagens Essenciais.</p> <p>A prova inclui o formulário anexo a este documento.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Deverão ser anuladas todas as questões cuja resposta seja de leitura ambígua e todas as questões em que o examinando dê mais do que uma resposta.</li> <li>A cotação a atribuir a cada alínea deverá sempre ser um número inteiro, não negativo, de pontos.</li> <li>Se, numa alínea em que a respetiva resolução exija cálculos e/ou justificações, o aluno se limitar a apresentar o resultado final, deverão ser atribuídos zero pontos a essa alínea.</li> <li>Erros de contas ocasionais devem ser penalizados em 1 ponto.</li> <li>Erros graves, que revelem desconhecimento de conceitos, regras ou propriedades devem ser penalizados em, pelo menos, metade da cotação.</li> <li>No caso de ser cometido um erro numa das etapas de um exercício, as etapas subsequentes devem merecer a respetiva cotação, desde que o grau de dificuldade não tenha diminuído e sejam corretamente executadas de acordo com o erro cometido.</li> <li>No caso de o erro cometido diminuir significativamente o grau de dificuldade das etapas seguintes a cotação máxima a atribuir</li> </ul> |
| <p><b>Funções</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estudar a continuidade de uma função num ponto e num subconjunto do domínio;</li> <li>Identificar e justificar a continuidade de funções polinomiais, racionais e irracionais;</li> </ul>  | <p><b>100 pontos</b></p> |   |  |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer a continuidade da soma, diferença, produto e quociente de funções contínuas;</li> <li>• Conhecer e aplicar o teorema dos valores intermédios (Bolzano-Cauchy);</li> <li>• Identificar graficamente e determinar as assíntotas verticais, horizontais e oblíquas ao gráfico de uma função;</li> <li>• Conhecer e aplicar a derivada da soma, da diferença, do produto e do quociente de funções diferenciáveis;</li> <li>• Conhecer e aplicar a derivada de funções do tipo <math>f(x) = x^\alpha</math> (em que <math>\alpha</math> racional e <math>x &gt; 0</math>);</li> <li>• Caracterizar a função derivada de uma função e interpretá-la graficamente;</li> <li>• Relacionar o sinal e os zeros da função derivada com a monotonia e extremos da função e interpretar graficamente</li> <li>• Relacionar o sinal e os zeros da função derivada de segunda ordem com o sentido das concavidades e pontos de inflexão;</li> <li>• Resolver problemas de otimização envolvendo funções diferenciáveis;</li> <li>• Estudar da sucessão de termo geral <math>u_n = \left(1 + \frac{x}{n}\right)^n</math>, com <math>x \in \mathbb{R}</math> e definição de número de Neper;</li> <li>• Conhecer as propriedades das funções reais de variável real do tipo <math>f(x) = a^x</math> em que <math>a &gt; 1</math>: monotonia, sinal, continuidade, limites e propriedades algébricas;</li> <li>• Caracterizar uma função logarítmica como função inversa de uma função exponencial de base <math>a</math>, com <math>a &gt; 1</math>, referindo logaritmos neperiano e decimal;</li> <li>• Conhecer as propriedades das funções reais de variável real do tipo <math>f(x) = \log_a x</math>: monotonia, sinal, continuidade, limites e propriedades algébricas dos logaritmos;</li> <li>• Conhecer e aplicar os limites notáveis <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x}</math>, <math>\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{e^x}{x^k}</math> e <math>\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln x}{x}</math>;</li> <li>• Conhecer e aplicar a derivada da função exponencial e da função logarítmica;</li> <li>• Conhecer a composição de funções e o teorema da derivada da função composta e aplicá-lo nas</li> </ul> |  |  | <p>não deverá exceder metade da cotação indicada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se, na resolução de uma alínea, não for respeitada uma instrução relativa ao método a utilizar, a etapa de resolução em que se dá o referido desrespeito, bem como todas as subsequentes que dela dependam, devem ser cotadas com zero pontos.</li> </ul> |
|---|--|--|--|

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| <p>derivadas de funções exponenciais e de funções logarítmicas;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer as fórmulas trigonométricas da soma, da diferença e da duplicação;</li> <li>• Conhecer e aplicar o limite notável <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\text{sen}x}{x}</math>;</li> <li>• Conhecer e aplicar as derivadas das funções seno, cosseno e tangente;</li> <li>• Resolver problemas envolvendo funções trigonométricas num contexto de modelação.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Números complexos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer a unidade imaginária e o conjunto <math>\mathbb{C}</math> dos números complexos;</li> <li>• Representar números complexos na forma algébrica e na forma trigonométrica;</li> <li>• Representar geometricamente números complexos;</li> <li>• Operar com números complexos na forma algébrica (adição, multiplicação e divisão);</li> <li>• Operar com números complexos na forma trigonométrica (multiplicação, divisão, potenciação e radiciação);</li> <li>• Explorar geometricamente as operações com números complexos e resolver problemas envolvendo as propriedades algébricas e geométricas dos números complexos;</li> <li>• Resolver e interpretar as soluções de equações em <math>\mathbb{C}</math>.</li> </ul> | <p><b>50 pontos</b></p> <p><b>(total: 200 pontos)</b></p> |  |  |
|--|---|--|--|