

## Critérios de classificação das provas finais

### Critérios gerais

A classificação a atribuir a cada resposta resulta da aplicação dos critérios gerais e dos critérios específicos apresentados para cada item e é expressa por um número inteiro.

A ausência de indicação inequívoca da versão da prova implica a classificação com zero pontos das respostas aos itens de escolha múltipla.

As respostas ilegíveis são classificadas com zero pontos.

Em caso de omissão ou de engano na identificação de uma resposta, esta pode ser classificada se for possível identificar inequivocamente o item a que diz respeito.

Se for apresentada mais do que uma resposta ao mesmo item, só é classificada a resposta que surgir em primeiro lugar.

### Itens de seleção

Nos itens de escolha múltipla, a cotação do item só é atribuída às respostas que apresentem de forma inequívoca a opção correta. Todas as outras respostas são classificadas com zero pontos.

Nas respostas aos itens de escolha múltipla, a transcrição do texto da opção escolhida é considerada equivalente à indicação da letra correspondente.

### Itens de construção

Nos itens de resposta restrita e de resposta extensa, os critérios de classificação apresentam-se organizados por níveis de desempenho ou por etapas. A cada nível de desempenho e a cada etapa corresponde uma dada pontuação.

A classificação das respostas aos itens cujos critérios se apresentam organizados por níveis de desempenho resulta da pontuação do nível de desempenho em que forem enquadradas e da aplicação dos critérios de desvalorização definidos para situações específicas.

A classificação das respostas aos itens cujos critérios se apresentam organizados por etapas resulta da soma das pontuações atribuídas às etapas apresentadas e da aplicação dos critérios de desvalorização definidos para situações específicas.

Nas respostas classificadas por níveis de desempenho, se permanecerem dúvidas quanto ao nível a atribuir, deve optar-se pelo nível mais elevado de entre os dois tidos em consideração.

É classificada com zero pontos qualquer resposta que não atinja o nível 1 de desempenho.

A classificação das respostas aos itens que envolvam a produção de um texto tem em conta a organização dos conteúdos e a utilização da linguagem científica adequada.

As respostas que não apresentem exatamente os mesmos termos ou expressões constantes dos critérios específicos de classificação são classificadas em igualdade de circunstâncias com aquelas que os apresentem, desde que o seu conteúdo seja cientificamente válido, adequado ao solicitado e enquadrado pelos documentos curriculares de referência.

A classificação das respostas aos itens que envolvam o uso obrigatório das potencialidades gráficas da calculadora tem em conta a apresentação, num referencial, do gráfico da função ou dos gráficos das funções visualizados, devidamente identificados.

No quadro seguinte, apresentam-se os critérios de classificação a aplicar, em situações específicas, às respostas aos itens de resposta restrita e de resposta extensa que envolvam a realização de cálculos.

SITUAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
1. Utilização de processos de resolução que não estão previstos no critério específico de classificação.	É aceite qualquer processo de resolução cientificamente correto, desde que enquadrado pelo programa da disciplina (ver nota 1). O critério específico é adaptado ao processo de resolução apresentado.
2. Utilização de processos de resolução que não respeitem as instruções dadas [exemplos: «sem recorrer à calculadora gráfica», «recorrendo a métodos analíticos, sem utilizar a calculadora»].	A etapa em que a instrução não é respeitada e todas as etapas subsequentes que dela dependam são pontuadas com zero pontos.
3. Apresentação apenas do resultado final quando é pedida a apresentação de cálculos ou justificações.	A resposta é classificada com zero pontos.
4. Ausência de apresentação de cálculos ou de justificações necessários à resolução de uma etapa.	A etapa é pontuada com zero pontos.
5. Ausência de apresentação explícita de uma etapa que não envolva cálculos ou justificações.	Se a resolução apresentada permitir perceber inequivocamente que a etapa foi percorrida, esta é pontuada com a pontuação prevista. Caso contrário, a etapa é pontuada com zero pontos, bem como todas as etapas subsequentes que dela dependam.
6. Transcrição incorreta de dados do enunciado que não altere o que se pretende avaliar com o item.	Se a dificuldade da resolução do item não diminuir, é subtraído um ponto à soma das pontuações atribuídas. Se a dificuldade da resolução do item diminuir, o item é classificado do modo seguinte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• nas etapas em que a dificuldade da resolução diminuir, a pontuação máxima a atribuir é a parte inteira de metade da pontuação prevista;</li> <li>• nas etapas em que a dificuldade da resolução não diminuir, estas são pontuadas de acordo com os critérios específicos de classificação.</li> </ul>
7. Transcrição incorreta de um número ou de um sinal na resolução de uma etapa.	Se a dificuldade da resolução da etapa não diminuir, é subtraído um ponto à pontuação da etapa. Se a dificuldade da resolução da etapa diminuir, a pontuação máxima a atribuir a essa etapa é a parte inteira de metade da pontuação prevista. As etapas subsequentes são pontuadas de acordo com os efeitos do erro cometido (ver nota 2).
8. Ocorrência de um erro ocasional num cálculo, na resolução de uma etapa.	É subtraído um ponto à pontuação da etapa em que o erro ocorre. As etapas subsequentes são pontuadas de acordo com os efeitos do erro cometido (ver nota 2).
9. Ocorrência de um erro que revela desconhecimento de conceitos, de regras ou de propriedades, na resolução de uma etapa.	A pontuação máxima a atribuir a essa etapa é a parte inteira de metade da pontuação prevista. As etapas subsequentes são pontuadas de acordo com os efeitos do erro cometido (ver nota 2).
10. Resolução incompleta de uma etapa.	Se à resolução da etapa faltar apenas a passagem final, é subtraído um ponto à pontuação da etapa; caso contrário, a pontuação máxima a atribuir é a parte inteira de metade da pontuação prevista.
11. Apresentação de cálculos intermédios com um número de casas decimais diferente do solicitado ou apresentação de um arredondamento incorreto.	É subtraído um ponto à soma das pontuações atribuídas, salvo se houver indicação em contrário no critério específico de classificação.
12. Apresentação do resultado final que não respeita a forma solicitada [exemplo: é pedido o resultado na forma de fração e a resposta apresenta-se na forma decimal].	É subtraído um ponto à pontuação da etapa correspondente à apresentação do resultado final.

SITUAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
13. Utilização de valores exatos nos cálculos intermédios e apresentação do resultado final com aproximação quando deveria ter sido apresentado o valor exato.	É subtraído um ponto à pontuação da etapa correspondente à apresentação do resultado final.
14. Utilização de valores aproximados numa etapa quando deveriam ter sido usados valores exatos.	A pontuação máxima a atribuir a essa etapa, bem como a cada uma das etapas subsequentes que dela dependam, é a parte inteira de metade da pontuação prevista.
15. Apresentação do resultado final com um número de casas decimais diferente do solicitado ou apresentação do resultado final incorretamente arredondado.	É subtraído um ponto à pontuação da etapa correspondente à apresentação do resultado final.
16. Omissão da unidade de medida na apresentação do resultado final.	A etapa relativa à apresentação do resultado final é pontuada com a pontuação prevista.
17. Apresentação de elementos em excesso face ao solicitado.	Se os elementos em excesso não afetarem a caracterização do desempenho, a classificação a atribuir à resposta não é desvalorizada. Se os elementos em excesso afetarem a caracterização do desempenho, são subtraídos dois pontos à soma das pontuações atribuídas, salvo se houver indicação em contrário no critério específico de classificação.
18. Utilização de simbologias ou de expressões inequivocamente incorretas do ponto de vista formal.	É subtraído um ponto à soma das pontuações atribuídas, exceto: <ul style="list-style-type: none"> <li>• se as incorreções ocorrerem apenas em etapas já pontuadas com zero pontos;</li> <li>• nos casos de uso do símbolo de igualdade onde, em rigor, deveria ter sido usado o símbolo de igualdade aproximada.</li> </ul>

**Nota 1** — A título de exemplo, faz-se notar que não são aceites processos de resolução que envolvam a aplicação da regra de Cauchy, da regra de L'Hôpital ou de resultados da teoria de matrizes.

**Nota 2** — Se a dificuldade da resolução das etapas subsequentes não diminuir, estas são pontuadas de acordo com os critérios específicos de classificação; se a dificuldade da resolução das etapas subsequentes diminuir, a pontuação máxima a atribuir a cada uma delas é a parte inteira de metade da pontuação prevista.

# Critérios específicos de classificação da prova final 1

## Grupo I

50

As respostas certas são as seguintes:

QUESTÕES	1	2	3	4	5
OPÇÃO CORRETA	B	B	C	A	D

Cada resposta correta

10

## Grupo II

150

**1**

\_\_\_\_\_ **20**

Obter  $A(-1, 0)$  e  $C(3, 0)$  \_\_\_\_\_ **4**

Indicar que  $B(0, -3)$  \_\_\_\_\_ **1**

Obter  $\overline{AC} = 4$  \_\_\_\_\_ **2**

Obter  $\overline{BC} = 3\sqrt{2}$  \_\_\_\_\_ **2**

Obter  $\overline{AB} = \sqrt{10}$  \_\_\_\_\_ **2**

Aplicar o teorema de Carnot \_\_\_\_\_ **9**

Escrever  $4^2 = (3\sqrt{2})^2 + (\sqrt{10})^2 - 2 \times 3\sqrt{2} \times \sqrt{10} \times \cos \hat{B}$  \_\_\_\_\_ **3**

Obter  $\cos \hat{B} \approx 0,4472$  \_\_\_\_\_ **4**

Obter  $\hat{B} \approx 63,4^\circ$  \_\_\_\_\_ **2**

**2**

\_\_\_\_\_ **10**

Obter  $\overline{OF} = \frac{3a}{2}$  \_\_\_\_\_ **1**

Concluir que o declive da reta  $AF$  é  $-\frac{3}{2}$  \_\_\_\_\_ **2**

Concluir que o declive da reta  $OE$  é  $\frac{2}{3}$  \_\_\_\_\_ **3**

Obter  $\overline{OD} = \frac{9a}{4}$  \_\_\_\_\_ **2**

Obter  $A_{[ODEF]} = \frac{27a^2}{8}$  u. a. \_\_\_\_\_ **2**

**3**

\_\_\_\_\_ **50**

**3.1** \_\_\_\_\_ **14**

Determinar dois vetores não colineares do plano  $AOG$ :

por exemplo,  $\vec{OA} = (0, 2, 0)$  e  $\vec{OG} = (1, 0, \sqrt{3})$  \_\_\_\_\_ **4**

Escrever  $\vec{n} \cdot \vec{OA} = 0$  e  $\vec{n} \cdot \vec{OG} = 0$  ou equivalente \_\_\_\_\_ **2**

Determinar as coordenadas de um vetor  $\vec{n}$ : por exemplo,  $\vec{n}(\sqrt{3}, 0, -1)$  \_\_\_\_\_ **6**

Concluir \_\_\_\_\_ **2**

**3.2** \_\_\_\_\_ **26**

**a)** \_\_\_\_\_ **8**

Escrever as coordenadas de um vetor normal ao plano  $DEF$ : por exemplo,  $(1, 0, \sqrt{3})$  \_\_\_\_\_ **3**

Obter a condição pedida:  $x + \sqrt{3}z = 4$  \_\_\_\_\_ **5**

b)	_____	<b>8</b>
	Escrever as coordenadas de um vetor normal ao plano $FBE$ : por exemplo, $(\sqrt{3}, 0, -1)$ ou indicar que o plano tem equação da forma $\sqrt{3}x - z = d$ por ser paralelo ao plano $AOG$ _____	3
	Obter a condição pedida: $\sqrt{3}x - z = -4$ _____	5
c)	_____	<b>10</b>
	Selecionar um plano que contenha o ponto $B$ _____	1
	Obter as coordenadas do ponto $B$ : $(-\sqrt{3}, 2, 1)$ _____	3
	Obter as coordenadas de um vetor diretor da reta $GB$ : por exemplo, $(-1 - \sqrt{3}, 2, 1 - \sqrt{3})$ _____	3
	Concluir: $(x, y, z) = (1, 0, \sqrt{3}) + k(-1 - \sqrt{3}, 2, 1 - \sqrt{3}), k \in \mathbb{R}$ , por exemplo _____	3
<b>3.3</b>	_____	<b>10</b>
	Determinar a cota do ponto $K$ : $\frac{4\sqrt{3}}{3}$ _____	3
	Obter $\overline{KG} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$ _____	5
	Concluir _____	2
<b>4</b>	_____	<b>50</b>
<b>4.1</b>	_____	<b>20</b>
	Justificar que $f$ é contínua em $]-\infty, 0[$ _____	1
	Justificar que $f$ é contínua em $]0, 1[$ _____	1
	Justificar que $f$ é contínua em $]1, +\infty [$ _____	1
	Calcular $f(1)$ _____	1
	Indicar que $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{2-x}{2x} = \frac{1}{2}$ _____	1
	Calcular $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$ _____	6
	Escrever $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{1 - \sqrt{x}}{1 - x}$ _____	1
	Escrever $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{1 - \sqrt{x}}{1 - x} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{1}{1 + \sqrt{x}}$ _____	4
	Escrever $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{1}{1 + \sqrt{x}} = \frac{1}{2}$ _____	1
	Concluir que $f$ é contínua em $x = 1$ _____	1
	Calcular $f(0)$ _____	1
	Indicar que $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x^2 - 4}{x - 3} = \frac{4}{3}$ _____	1
	Calcular $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x)$ _____	4
	Escrever $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{2-x}{2x}$ _____	1
	Escrever $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{2-x}{2x} = +\infty$ _____	3
	Concluir que $f$ não é contínua em $x = 0$ _____	1
	Concluir que $f$ é contínua em $\mathbb{R} \setminus \{0\}$ _____	1

<b>4.2</b>	_____	<b>20</b>
Concluir que $x = 0$ é assíntota vertical ao gráfico de $f$	_____	2
Calcular $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$	_____	5
Escrever $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1 - \sqrt{x}}{1 - x}$	_____	1
Escrever $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1 - \sqrt{x}}{1 - x} = \frac{\infty}{\infty}$	_____	1
Escrever $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1 - \sqrt{x}}{1 - x} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{1 + \sqrt{x}}$	_____	2
Escrever $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{1 + \sqrt{x}} = 0$	_____	1
Concluir que $y = 0$ é assíntota horizontal ao gráfico de $f$	_____	1
Calcular $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$	_____	11
Escrever $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^2 - 4}{x - 3}$	_____	1
Escrever $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^2 - 4}{x - 3} = -\infty$	_____	2
Escrever $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{f(x)}{x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 3x}$	_____	2
Escrever $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 3x} = 1$	_____	1
Escrever $\lim_{x \rightarrow -\infty} (f(x) - x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \left( \frac{x^2 - 4}{x - 3} - x \right)$	_____	2
Escrever $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left( \frac{x^2 - 4}{x - 3} - x \right) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x - 4}{x - 3}$	_____	2
Escrever $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x - 4}{x - 3} = 3$	_____	1
Concluir que $y = x + 3$ é uma assíntota oblíqua ao gráfico de $f$	_____	1
<b>4.3</b>	_____	<b>10</b>
Escrever $f'(x) = \left( \frac{x^2 - 4}{x - 3} \right)'$	_____	1
Escrever $\left( \frac{x^2 - 4}{x - 3} \right)' = \frac{(x^2 - 4)' \times (x - 3) - (x^2 - 4) \times (x - 3)'}{(x - 3)^2}$	_____	3
Obter $\left( \frac{x^2 - 4}{x - 3} \right)' = \frac{x^2 - 6x + 4}{(x - 3)^2}$	_____	4
Concluir que $f'(-1) = \frac{11}{16}$	_____	2

<b>5</b>	_____	<b>20</b>
	Obter $\bar{x} = 4$ _____	2
	Obter $\bar{y} = 18$ _____	2
	Obter $\sum_{i=1}^4 x_i^2 = 84$ _____	3
	Obter $\sum_{i=1}^4 x_i y_i = 330$ _____	3
	Obter $SS_x = 20$ _____	2
	Obter $a = 2,1$ _____	4
	Obter $b = 9,6$ _____	3
	Concluir que $y = 2,1x + 9,6$ _____	1
<b>TOTAL</b> _____		<b>200</b>

### Critérios específicos de classificação da prova final 2

<b>Grupo I</b> _____	<b>50</b>
----------------------	-----------

As respostas certas são as seguintes:

<b>QUESTÕES</b>	1	2	3	4	5
<b>OPÇÃO CORRETA</b>	D	B	A	D	D

Cada resposta correta \_\_\_\_\_ **10**

<b>Grupo II</b> _____	<b>150</b>
-----------------------	------------

<b>1</b>	_____	<b>22</b>
<b>1.1</b>	_____	<b>7</b>
	Obter $\vec{AC}(-1, 0, 1)$ _____	2
	Obter $\vec{AB}(-1, 1, 0)$ _____	2
	Obter $\vec{AC} \cdot \vec{AB} = 1$ _____	3
<b>1.2</b>	_____	<b>8</b>
	Escrever $\vec{n} \cdot \vec{AB} = 0$ e $\vec{n} \cdot \vec{AC} = 0$ ou equivalente _____	2
	Determinar as coordenadas de um vetor $\vec{n}$ : por exemplo, $(1, 1, 1)$ _____	4
	Concluir: $x + y + z = 1$ _____	2
<b>1.3</b>	_____	<b>7</b>
	Indicar um vetor diretor da reta, por exemplo, $(1, 1, 1)$ _____	2
	Determinar as coordenadas do ponto $P: \left(\frac{1}{2}, 0, 0\right)$ _____	2
	Concluir: $(x, y, z) = \left(\frac{1}{2}, 0, 0\right) + k(1, 1, 1), k \in \mathbb{R}$ _____	3

<b>2</b>	_____	<b>20</b>
	Concluir que a afirmação é verdadeira para $n = 1$ : $1^3 + 5 \times 1 = 6$ _____	1
	Escrever a hipótese de indução: $n^3 + 5n$ é divisível por 6 _____	1
	Escrever a tese: $(n + 1)^3 + 5(n + 1)$ é divisível por 6 _____	1
	Concluir que $(n + 1)^3 + 5(n + 1) = n^3 + 5n + 3n^2 + 3n + 6$ _____	6
	Referir que, por hipótese, $n^3 + 5n$ é divisível por 6 _____	1
	Escrever $3n^2 + 3n = 3n(n + 1)$ _____	4
	Referir que $3n(n + 1)$ é divisível por 6 _____	3
	Referir que $3n(n + 1) + 6$ é divisível por 6 _____	2
	Concluir que $(n + 1)^3 + 5(n + 1)$ é divisível por 6 _____	1
<b>3</b>	_____	<b>17</b>
	Escrever $y = 20 - x$ ou equivalente _____	1
	Escrever $xy^2 = x(20 - x)^2$ _____	1
	Obter $xy^2 = x^3 - 40x^2 + 400x$ _____	3
	Obter $(x^3 - 40x^2 + 400x^2)' = 3x^2 - 80x + 400$ _____	3
	Escrever $3x^2 - 80x + 400 = 0$ _____	1
	Obter $x = 20$ ou $x = \frac{20}{3}$ _____	3
	Concluir que $x = \frac{20}{3}$ é um maximizante _____	3
	Concluir que $x = \frac{20}{3}$ e $y = \frac{40}{3}$ _____	2
<b>4</b>	_____	<b>49</b>
<b>4.1</b>	_____	<b>8</b>
	Justificar que $f$ é contínua em $]-\infty, 4[$ _____	3
	Justificar que $f$ é contínua em $]4, +\infty [$ _____	3
	Concluir que $f$ é contínua em todo o seu domínio _____	2
<b>4.2</b>	_____	<b>27</b>
	Calcular $\lim_{x \rightarrow 4^-} f(x)$ _____	3
	Escrever $\lim_{x \rightarrow 4^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 4^-} \frac{x^2 - 4x}{x - 4}$ _____	1
	Escrever $\lim_{x \rightarrow 4^-} \frac{x^2 - 4x}{x - 4} = \lim_{x \rightarrow 4^-} x$ _____	1
	Concluir que $\lim_{x \rightarrow 4^-} x = 4$ _____	1
	Calcular $\lim_{x \rightarrow 4^+} f(x)$ _____	4
	Escrever $\lim_{x \rightarrow 4^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 4^+} \frac{x - 4}{\sqrt{x} - 2}$ _____	1
	Escrever $\lim_{x \rightarrow 4^+} \frac{x - 4}{\sqrt{x} - 2} = \lim_{x \rightarrow 4^+} (\sqrt{x} + 2)$ _____	2
	Concluir que $\lim_{x \rightarrow 4^+} (\sqrt{x} + 2) = 4$ _____	1
	Concluir que não existe assíntota vertical em $x = 4$ _____	1

Concluir que não existem mais assíntotas verticais _____	1
Calcular $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$ _____	4
Escrever $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x-4}{\sqrt{x}-2}$ _____	1
Escrever $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x-4}{\sqrt{x}-2} = \frac{\infty}{\infty}$ _____	1
Escrever $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x-4}{\sqrt{x}-2} = \lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{x}+2)$ _____	1
Escrever $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{x}+2) = +\infty$ _____	1
Escrever $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f(x)}{x} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{x}+2}{x}$ _____	1
Escrever $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{x}+2}{x} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \left( \frac{\sqrt{x}}{x} + \frac{2}{x} \right)$ _____	1
Escrever $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left( \frac{\sqrt{x}}{x} + \frac{2}{x} \right) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{x}}{x} + \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2}{x}$ _____	1
Escrever $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{x}}{x} + \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2}{x} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{\sqrt{x}} + \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2}{x}$ _____	1
Escrever $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{\sqrt{x}} + \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2}{x} = 0$ _____	1
Concluir que não existe assíntota oblíqua ao gráfico de $f$ quando $x \rightarrow +\infty$ _____	1
Calcular $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$ _____	3
Escrever $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^2-4x}{x-4}$ _____	1
Escrever $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^2-4x}{x-4} = \lim_{x \rightarrow -\infty} x$ _____	1
Concluir que $\lim_{x \rightarrow -\infty} x = -\infty$ _____	1
Escrever $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{f(x)}{x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x}{x}$ _____	1
Escrever $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x}{x} = 1$ _____	1
Escrever $\lim_{x \rightarrow -\infty} (f(x) - x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} (x - x)$ _____	1
Escrever $\lim_{x \rightarrow -\infty} (x - x) = 0$ _____	1
Concluir que existe uma assíntota oblíqua ao gráfico de $f$ de equação $y = x$ _____	1
<b>4.3</b> _____	<b>14</b>
Escrever $f'(x) = \left( \frac{x-4}{\sqrt{x}-2} \right)'$ _____	1
Escrever $\left( \frac{x-4}{\sqrt{x}-2} \right)' = \frac{(x-4)' \times (\sqrt{x}-2) - (x-4) \times (\sqrt{x}-2)'}{(\sqrt{x}-2)^2}$ _____	3
Obter $\left( \frac{x-4}{\sqrt{x}-2} \right)' = \frac{x-4\sqrt{x}+4}{2\sqrt{x}(\sqrt{x}-2)^2}$ _____	5
Concluir que $f'(9) = \frac{1}{6}$ _____	2
Obter $f(9) = 5$ _____	1
Obter $y = \frac{1}{6}x + \frac{7}{2}$ _____	2

<b>5</b>	_____	<b>15</b>
	Obter $\bar{x} = 7,0$ _____	2
	Obter $\bar{y} = 6,8$ _____	2
	Obter $SS_x = 13,0$ _____	2
	Obter $SS_y = 164,6$ _____	2
	Obter $a \approx 3,385$ _____	3
	Obter $r \approx 0,951$ _____	3
	Concluir que existe uma associação linear positiva forte entre as variáveis $x$ e $y$ _____	1
<b>6</b>	_____	<b>27</b>
<b>6.1</b>	_____	<b>7</b>
	Referir que 1 h e 45 min da tarde é igual a 13,75 h _____	3
	Obter $h(13,75) \approx 14,7$ m _____	4
<b>6.2</b>	_____	<b>10</b>
	Escrever $h(t) = 16,25$ m _____	1
	Obter $\sin\left(\frac{\pi}{6}(t + 4)\right) = -\frac{1}{2}$ _____	3
	Escrever $\frac{\pi}{6}(t + 4) = -\frac{\pi}{6} + 2k\pi \vee \frac{\pi}{6}(t + 4) = \frac{7\pi}{6} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}$ _____	3
	Concluir que esses momentos ocorreram às 3 h, às 7 h, às 15 h e às 19 h _____	3
<b>6.3</b>	_____	<b>10</b>
	1. Referir que o gráfico C é o que corresponde à situação descrita.	
	2. Referir que o gráfico A não corresponde, pois a distância da boia à marca A no paredão nunca se anula.	
	3. Referir que o gráfico B não corresponde, pois a distância máxima da boia à marca A no paredão é igual a 13 m.	
	4. Referir que o gráfico D não pode ser porque a maré alta ocorre às 5 h e às 17 h, momento em que a distância da boia à marca A do paredão é mínima e igual a 12 m.	
	A cotação deve ser atribuída de acordo com os seguintes níveis de desempenho:	
	Na resposta refere corretamente o ponto 1 _____	1
	Na resposta refere corretamente os pontos 2, 3 e 4 _____	9
	Na resposta refere corretamente apenas dois de entre os pontos 2, 3 e 4 _____	6
	Na resposta refere corretamente apenas um de entre os pontos 2, 3 e 4 _____	3
	Na resposta não refere corretamente nenhum dos pontos 2, 3 e 4 _____	0
<b>TOTAL</b>	_____	<b>200</b>