



Prova Escrita de Matemática B

10.º e 11.º Anos de Escolaridade

Prova 735/1.ª Fase

Critérios de Classificação

12 Páginas

2013

COTAÇÕES

GRUPO I

1.	30 pontos
2.	
2.1.	15 pontos
2.2.	10 pontos

55 pontos

GRUPO II

1.	15 pontos
2.	10 pontos
3.	15 pontos
4.	15 pontos

55 pontos

GRUPO III

1.	15 pontos
2.	15 pontos

30 pontos

GRUPO IV

1.	
1.1.	10 pontos
1.2.	5 pontos
1.3.	15 pontos
2.	10 pontos
3.	20 pontos

60 pontos

TOTAL 200 pontos

A classificação da prova deve respeitar integralmente os critérios gerais e os critérios específicos a seguir apresentados.

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 e é expressa por um número inteiro, previsto na grelha de classificação.

As respostas ilegíveis ou que não possam ser claramente identificadas são classificadas com zero pontos. No entanto, 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 o examinando responder a um mesmo item mais do que uma vez, não eliminando inequivocamente a(s) resposta(s) que não deseja que seja(m) classificada(s), deve ser considerada apenas a resposta que surgir em primeiro lugar.

Os critérios de classificação das respostas aos 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.

Se a resposta contiver dados que revelem contradição em relação aos elementos considerados corretos, ou se apresentar dados cuja irrelevância impossibilite a identificação objetiva dos elementos solicitados, é atribuída a classificação de zero pontos.

Nos itens com cotação igual ou superior a vinte pontos e que impliquem a produção de um texto, a classificação a atribuir traduz a avaliação simultânea do desempenho no domínio específico da disciplina e no da comunicação escrita em língua portuguesa. A avaliação do desempenho no domínio da comunicação escrita em língua portuguesa faz-se de acordo com os níveis de desempenho a seguir apresentados.

Níveis	Descritores
3	Texto bem estruturado e linguisticamente correto*, ou com falhas esporádicas que não afetem a inteligibilidade do discurso.
2	Texto bem estruturado, mas com incorreções linguísticas que conduzam a alguma perda de inteligibilidade do discurso. OU Texto linguisticamente correto, mas com deficiências de estruturação que conduzam a alguma perda de inteligibilidade do discurso.
1	Texto com deficiências de estruturação e com incorreções linguísticas, embora globalmente inteligível.

* Por «texto linguisticamente correto» entende-se um texto correto nos planos da sintaxe, da pontuação e da ortografia.

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.

Até ao ano letivo 2013/2014, na classificação das provas, continuarão a ser consideradas corretas as grafias que seguirem o que se encontra previsto quer no Acordo de 1945, quer no Acordo de 1990 (atualmente em vigor), mesmo quando se utilizem as duas grafias numa mesma prova.

No quadro seguinte, apresentam-se os critérios de classificação a aplicar em situações não descritas anteriormente.

Situação	Classificação
1. Classificação da resposta a um item cujo critério se apresenta organizado por etapas.	A pontuação indicada para cada etapa é a pontuação máxima que lhe é atribuível. A classificação da resposta resulta da soma das pontuações atribuídas às diferentes etapas, à qual se subtrai, eventualmente, um ou dois pontos, de acordo com o previsto nas situações 13 e/ou 17.
2. Pontuação de uma etapa dividida em passos.	A pontuação indicada para cada passo é a pontuação máxima que lhe é atribuível. A pontuação da etapa resulta da soma das pontuações dos diferentes passos.
3. Classificação da resposta a um item ou pontuação de uma etapa cujo critério se apresenta organizado por níveis de desempenho.	A resposta é enquadrada numa das descrições apresentadas. À classificação/pontuação correspondente subtrai-se, eventualmente, um ou dois pontos, se ocorrer um erro ocasional num cálculo, e/ou se se utilizar simbologia ou expressões inequivocamente incorretas do ponto de vista formal.
4. Utilização de processos de resolução que não estão previstos no critério específico de classificação.	É aceite e classificado qualquer processo de resolução cientificamente correto. O critério específico deve ser adaptado ao processo de resolução apresentado, mediante distribuição da cotação do item pelas etapas* percorridas pelo examinando. Esta adaptação do critério deve ser utilizada em todos os processos de resolução análogos.
5. Utilização de processos de resolução que não respeitam as instruções dadas [exemplo: «recorrendo à regressão sinusoidal»].	A etapa em que a instrução não é respeitada é pontuada com zero pontos, bem como todas as etapas subsequentes que dela dependam.
6. Apresentação apenas do resultado final, se a resolução do item exige cálculos e/ou justificações.	A resposta é classificada com zero pontos.
7. Ausência de apresentação explícita de uma dada etapa que não envolva cálculos e/ou justificações.	Se a resolução apresentada permitir perceber inequivocamente que a etapa foi percorrida, a mesma é pontuada com a pontuação total para ela prevista. Caso contrário, a etapa é pontuada com zero pontos, bem como todas as etapas subsequentes que dela dependam.
8. Transposição incorreta de dados do enunciado, que não altera o que se pretende avaliar com o item.	Se o grau de dificuldade da resolução do item não diminuir, é subtraído um ponto à soma das pontuações atribuídas. Se o grau de dificuldade da resolução do item diminuir, o item é classificado do modo seguinte: – na(s) etapa(s) em que o grau de dificuldade diminuir, a pontuação máxima a atribuir a esta(s) etapa(s) deve ser a parte inteira de metade da cotação prevista; – na(s) etapa(s) em que o grau de dificuldade não diminuir, esta(s) deve(m) ser pontuada(s) de acordo com os critérios específicos de classificação.

* Em situações em que o critério é aplicável tanto a **etapas** como a **passos**, utiliza-se apenas o termo «etapas» por razões de simplificação da apresentação.

Situação	Classificação
9. Transposição incorreta de um número ou de um sinal na resolução de uma etapa.	<p>Se o grau de dificuldade da resolução da etapa não diminuir, é subtraído um ponto à pontuação da etapa.</p> <p>Se o grau de dificuldade da resolução da etapa diminuir, a pontuação máxima a atribuir a essa etapa deve ser a parte inteira de metade da cotação prevista.</p> <p>As etapas subsequentes são pontuadas de acordo com os efeitos do erro cometido:</p> <ul style="list-style-type: none"> – se o grau de dificuldade das etapas subsequentes não diminuir, estas são pontuadas de acordo com os critérios específicos de classificação; – se o grau de dificuldade das etapas subsequentes diminuir, a pontuação máxima a atribuir a cada uma delas deve ser a parte inteira de metade da cotação prevista.
10. Ocorrência de um erro ocasional num cálculo na resolução de uma etapa.	<p>É subtraído um ponto à pontuação da etapa em que o erro ocorre.</p> <p>As etapas subsequentes são pontuadas de acordo com os efeitos do erro cometido:</p> <ul style="list-style-type: none"> – se o grau de dificuldade das etapas subsequentes não diminuir, estas são pontuadas de acordo com os critérios específicos de classificação; – se o grau de dificuldade das etapas subsequentes diminuir, a pontuação máxima a atribuir a cada uma delas deve ser a parte inteira de metade da cotação prevista.
11. Ocorrência de um erro que revela desconhecimento de conceitos, de regras ou de propriedades na resolução de uma etapa.	<p>A pontuação máxima a atribuir a essa etapa deve ser a parte inteira de metade da cotação prevista.</p> <p>As etapas subsequentes são pontuadas de acordo com os efeitos do erro cometido:</p> <ul style="list-style-type: none"> – se o grau de dificuldade das etapas subsequentes não diminuir, estas são pontuadas de acordo com os critérios específicos de classificação; – se o grau de dificuldade das etapas subsequentes diminuir, a pontuação máxima a atribuir a cada uma delas deve ser a parte inteira de metade da cotação prevista.
12. Resolução incompleta de uma etapa.	<p>Se à resolução da etapa faltar apenas o passo final, é subtraído um ponto à pontuação da etapa; caso contrário, a pontuação máxima a atribuir deve ser a parte inteira de metade da cotação prevista.</p>
13. Apresentação de cálculos intermédios com um número de casas decimais diferente do solicitado e/ou apresentação de um arredondamento incorreto.	<p>É subtraído um ponto à soma das pontuações atribuídas, salvo se houver indicação em contrário no critério específico de classificação.</p>
14. Apresentação do resultado final que não respeita a forma solicitada [exemplo: é pedido o resultado em centímetros, e a resposta apresenta-se em metros].	<p>É subtraído um ponto à pontuação da etapa correspondente à apresentação do resultado final.</p>
15. Apresentação do resultado final com um número de casas decimais diferente do solicitado e/ou apresentação do resultado final incorretamente arredondado.	<p>É subtraído um ponto à pontuação da etapa correspondente à apresentação do resultado final.</p>

Situação	Classificação
16. Omissão da unidade de medida na apresentação do resultado final [exemplo: «15» em vez de «15 metros»].	A etapa relativa à apresentação do resultado final é pontuada com a cotação total para ela prevista.
17. 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">– se as incorreções ocorrerem apenas em etapas já pontuadas com zero pontos;– nos casos de uso do símbolo de igualdade onde, em rigor, deveria ter sido usado o símbolo de igualdade aproximada.

CRITÉRIOS ESPECÍFICOS DE CLASSIFICAÇÃO

GRUPO I

1.	30 pontos
Indicar a função objetivo ($L = 500x + 600y$)	3 pontos
Indicar as restrições (ver nota 1)	11 pontos
$x + y \leq 6$ (ver notas 2 e 3)	3 pontos
$y \leq 3$ (ver notas 2 e 3)	3 pontos
$2000x + 4000y \leq 16\,000$ (ver notas 2 e 3)	3 pontos
$x \geq 0$	1 ponto
$y \geq 0$	1 ponto
Representar graficamente a região admissível	8 pontos
Representar graficamente a reta de equação $x + y = 6$	2 pontos
Representar graficamente a reta de equação $y = 3$	1 ponto
Representar graficamente a reta de equação $2000x + 4000y = 16\,000$	2 pontos
Assinalar o polígono	3 pontos
Calcular a quantidade de azeite, em milhares de toneladas, que se deverá vender no mercado interno e a quantidade de azeite, em milhares de toneladas, que se deverá vender no mercado externo	8 pontos
Obter as coordenadas dos vértices do polígono que não pertencem aos eixos coordenados $((2, 3)$ e $(4, 2))$	2 pontos
Calcular o valor da função objetivo em cada um dos vértices da região admissível (ou implementar o método da paralela à reta de nível zero) (ver notas 4 e 5)	4 pontos
Indicar os valores pedidos (quatro milhares de toneladas de azeite no mercado interno e dois milhares de toneladas de azeite no mercado externo)	2 pontos

Notas:

1. Se o examinando utilizar incorretamente o símbolo «<», em vez do símbolo «≤», e/ou o símbolo «>», em vez do símbolo «≥», a pontuação a atribuir a esta etapa deverá ser desvalorizada em 1 ponto, no total.
2. Se o examinando utilizar incorretamente o símbolo «=», em vez do símbolo «≤», a pontuação a atribuir a este passo deverá ser desvalorizada em 2 pontos.
3. Se o examinando utilizar incorretamente o símbolo «≥», em vez do símbolo «≤», a pontuação a atribuir a este passo deverá ser desvalorizada em 2 pontos.
4. Deverá ser atribuído 1 ponto ao cálculo do valor da função objetivo em cada um dos vértices do polígono que define a região admissível, com exceção da origem.
5. No caso de o examinando implementar o método da paralela à reta de nível zero e se limitar a representar, corretamente, esta reta, a pontuação a atribuir a este passo deverá ser 2 pontos.

2.1. 15 pontos

- Reconhecer que a quantidade de azeite vendido durante a sétima semana é dada por $V(7) - V(6)$ (**ver nota 1**) 4 pontos
- Determinar $V(7) - V(6)$ (**ver nota 1**) 5 pontos
- Obter $V(7)$ (247,383...) 2 pontos
- Obter $V(6)$ (234,042...) 2 pontos
- Calcular $V(7) - V(6)$ (13,341...) 1 ponto
- Converter centilitros em litros ou litros em centilitros (**ver nota 1**) 1 ponto
- Escrever $\frac{V(7) - V(6)}{0,75}$ (ou equivalente) (**ver nota 1**) 2 pontos
- Obter o valor da expressão anterior (17,788...) (**ver nota 1**) 1 ponto
- Apresentar o valor pedido (17 embalagens) (**ver notas 1 e 2**) 2 pontos

Notas:

1. Se o examinando considerar « $V(7)$ », em vez de « $V(7) - V(6)$ », a pontuação máxima a atribuir ao conjunto destas etapas deverá ser 8 pontos (0 + 2 (2 + 0 + 0) + 1 + 2 + 1 + 2). Se o examinando considerar « $V(8) - V(7)$ », a pontuação máxima a atribuir ao conjunto destas etapas deverá ser 12 pontos (1 + 5 + 1 + 2 + 1 + 2).
2. Caso o examinando apresente 18 embalagens como resposta, a pontuação a atribuir a esta etapa deverá ser 0 pontos.

2.2. 10 pontos

- Reconhecer que a quantidade total de azeite vendido durante essas dez semanas é dada por $V(10)$ 2 pontos
- Obter $V(10)$ (266,874...) 2 pontos
- Obter a quantidade de azeite vendido a granel durante essas dez semanas 5 pontos

Esta etapa pode ser resolvida por, pelo menos, dois processos.

1.º Processo

- Obter 43% de $V(10)$ (114,755...) 3 pontos
- Obter a diferença entre $V(10)$ e o valor anterior (152,118...) ... 2 pontos

2.º Processo

- Calcular 100% - 43% (57%) 2 pontos
- Obter 57% de $V(10)$ (152,118...) 3 pontos
- Apresentar o valor pedido (152 litros) 1 ponto

GRUPO II

1. 15 pontos

Este item pode ser resolvido por, pelo menos, dois processos.

1.º Processo

Apresentar os casos possíveis (ver nota)	5 pontos
Indicar o número de casos possíveis (4)	1 ponto
Apresentar os casos favoráveis	5 pontos
Indicar o número de casos favoráveis (2)	1 ponto
Obter a probabilidade pedida $\left(\frac{2}{4}$ ou equivalente)	3 pontos

Nota – O examinando pode, por exemplo, apresentar um diagrama em árvore ou uma tabela.

2.º Processo

Apresentar uma expressão para a probabilidade de a bola descer pelo espaço situado à esquerda do prego da 1.ª linha e descer pelo espaço situado imediatamente à direita do primeiro prego da 2.ª linha $\left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ ou equivalente) ..	5 pontos
Apresentar uma expressão para a probabilidade de a bola descer pelo espaço situado à direita do prego da 1.ª linha e descer pelo espaço situado imediatamente à esquerda do segundo prego da 2.ª linha $\left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ ou equivalente)	5 pontos
Escrever $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ (ou equivalente)	4 pontos
Calcular o valor da expressão anterior $\left(\frac{2}{4}$ ou equivalente)	1 ponto

2. 10 pontos

Reconhecer que os termos da sequência do número de pregos em cada linha da Quincunx são termos consecutivos de uma progressão aritmética de razão 1	2 pontos
Indicar o primeiro termo da progressão (1)	1 ponto
Reconhecer que o 100.º termo da sucessão é 100	2 pontos
Reconhecer que o número de pregos seria dado pela soma dos 100 primeiros termos da progressão	1 ponto
Escrever uma expressão dessa soma $\left(\frac{1+100}{2} \times 100$ ou equivalente)	2 pontos
Obter o número de pregos da Quincunx (5050)	2 pontos

3. 15 pontos

Este item pode ser resolvido por, pelo menos, dois processos.

1.º Processo

Reconhecer que os termos da sequência do número de pregos em cada linha da Quincunx são termos consecutivos de uma progressão aritmética de razão 1 e primeiro termo 1 3 pontos

Escrever uma expressão em n que traduza o número total de pregos das duas últimas linhas ($(n-1)+n$ ou equivalente, ou $n+(n+1)$ ou equivalente) 5 pontos

Igualar a expressão anterior a 435 2 pontos

Obter o valor de n ($n = 218$ ou $n = 217$) 2 pontos

Indicar o número de cavidades da Quincunx (219) 3 pontos

2.º Processo

Calcular $435 : 2$ (217,5) 5 pontos

Referir que cada linha da Quincunx tem mais um prego do que a linha anterior ... 3 pontos

Indicar o número de pregos da última linha ou o número de pregos da penúltima linha (218 ou 217) 4 pontos

Indicar o número de cavidades da Quincunx (219) 3 pontos

4. 15 pontos

Calcular a probabilidade de uma bola acabar por se depositar entre a cavidade 60, inclusive, e a cavidade 83, inclusive 10 pontos

Reconhecer que $59,5 < X < 83,5$ (ver notas 1, 2 e 3) .. (3 + 3).. 6 pontos

Obter a probabilidade 4 pontos

Multiplicar a probabilidade obtida por 5000 4 pontos

Apresentar o número pedido (4359 ou 4358)..... 1 ponto

Notas:

1. Se o examinando considerar 59 ou 60, em vez de 59,5, a pontuação a atribuir a este passo deverá ser desvalorizada em 1 ponto.

2. Se o examinando considerar 83 ou 84, em vez de 83,5, a pontuação a atribuir a este passo deverá ser desvalorizada em 1 ponto.

3. Se o examinando considerar $59,5 < X \leq 83,5$ ou $59,5 \leq X < 83,5$ ou $59,5 \leq X \leq 83,5$, a pontuação a atribuir a este passo não deverá ser desvalorizada.

GRUPO III

1. 15 pontos
- Indicar os valores dos parâmetros a , b , c e d
 (2,126; 0,017; -1,342; 12,133)(4 × 2)..... 8 pontos
- Considerar $x = 336$ (**ver nota 1**) 3 pontos
- Obter $F(336)$ (**ver nota 2**) 3 pontos
- Apresentar o valor pedido (10 horas) (**ver nota 2**) 1 ponto

Notas:

1. Se o examinando considerar $x = 335$ ou $x = 337$, a pontuação a atribuir a esta etapa deverá ser 1 ponto.
2. Se o examinando considerar o argumento da função seno em graus, a pontuação máxima a atribuir ao conjunto destas etapas deverá ser 1 ponto (1 + 0).

2. 15 pontos

Nota prévia – Na resolução deste item, o examinando pode recorrer a uma extensão f da função C , definida por $f(x) = 12 + 2 \operatorname{sen}\left(\frac{x-97}{50}\right)$, cujo domínio seja $[1; 366]$ ou um intervalo I , com $[1; 366] \subset I$

- Representar graficamente a função f (**ver nota prévia**)..... 3 pontos
- Respeitar a forma sinusoidal 2 pontos
- Utilizar o intervalo $[1; 366]$ ou um intervalo I , com $[1; 366] \subset I$ 1 ponto
- Converter 13 horas e 48 minutos em 13,8 horas 1 ponto
- Representar graficamente a reta de equação $y = 13,8$ 2 pontos
- Assinalar os pontos de intersecção da reta com o gráfico de f 1 ponto
- Obter as abcissas desses pontos de intersecção (152,98... e 198,09...) 4 pontos
- Apresentar um processo que permita obter o número de dias do mês de julho cuja ordem seja superior a 152 e inferior a 199 3 pontos
- Apresentar o valor pedido (16 dias) 1 ponto

GRUPO IV

- 1.1. 10 pontos

- Escrever uma expressão do comprimento do arco CD
 ou do arco DE $\left(\frac{60\pi \times 8}{180}$ ou equivalente) 3 pontos
- Obter o valor da expressão anterior 2 pontos
- Escrever uma expressão do perímetro da face exterior da janela
 ($\overline{AB} + 2 \times \overline{BC} + 2 \times$ comprimento do arco CD ou equivalente) 3 pontos
- Obter o perímetro da face exterior da janela (44,76) 2 pontos

1.2. 5 pontos

Escrever uma expressão da área do sector circular ECD

$\left(\frac{60\pi \times 8^2}{360}\right)$ ou equivalente) 4 pontos

Obter o valor pedido (33,5) 1 ponto

1.3. 15 pontos

Obter a área do retângulo $[ABCE]$ (80) 1 ponto

Obter uma altura do triângulo $[ECD]$ 3 pontos

Obter o valor da área do triângulo $[ECD]$ 2 pontos

Escrever uma expressão da área da parte superior da janela delimitada por $[EC]$ e pelos arcos CD e DE

$(2 \times A_{\text{sector } ECD} - A_{[ECD]})$ ou equivalente) 5 pontos

Obter o valor da expressão anterior 2 pontos

Obter a área da face exterior da janela (119) 2 pontos

2. 10 pontos

Este item deve ser classificado de acordo com os seguintes níveis de desempenho.

9,4 e 5,9 são os valores das dimensões, em dm, para os quais a área da face exterior da janela é máxima (**ver nota**) 10 pontos

9,4 é o valor da dimensão, em dm, para o qual a área da face exterior da janela é máxima (**ver nota**)

OU

5,9 é o valor da dimensão, em dm, para o qual a área da face exterior da janela é máxima (**ver nota**) 6 pontos

9,4 é o valor da dimensão, em dm, para o qual a face exterior da janela atinge a área máxima de $5,9 \text{ dm}^2$ (**ver nota**) 4 pontos

9,4 dm e 5,9 dm são as dimensões máximas da face exterior da janela (**ver nota**) ... 2 pontos

Outras respostas 0 pontos

Nota – Se o examinando não referir a unidade de medida das dimensões, dm, a pontuação a atribuir à resposta deverá ser desvalorizada em 1 ponto.

3. 20 pontos

Na composição, são contemplados os três tópicos seguintes:

- apresentação de uma razão que justifique, inequivocamente, que a afirmação A) é verdadeira;
- apresentação de uma razão que justifique, inequivocamente, que a afirmação B) é falsa;
- apresentação de uma razão que justifique, inequivocamente, que a afirmação C) é verdadeira.

Na tabela seguinte, indica-se como deve ser classificada a resposta a este item, de acordo com os níveis de desempenho no domínio da comunicação escrita em língua portuguesa e com os níveis de desempenho no domínio específico da disciplina.

Descritores do nível de desempenho no domínio específico da disciplina		Descritores do nível de desempenho no domínio da comunicação escrita em língua portuguesa	Níveis*		
			1	2	3
Níveis**	6	Na composição, são contemplados corretamente os três tópicos.	18	19	20
	5	Na composição, são contemplados corretamente apenas dois tópicos e é contemplado parcialmente o outro tópico.	15	16	17
	4	Na composição, são contemplados corretamente dois tópicos e não é contemplado o outro tópico. OU Na composição, é contemplado corretamente apenas um tópico e são contemplados parcialmente os outros dois tópicos.	12	13	14
	3	Na composição, é contemplado corretamente apenas um tópico, é contemplado parcialmente apenas outro tópico e não é contemplado o tópico restante. OU Na composição, são contemplados parcialmente os três tópicos.	9	10	11
	2	Na composição, é contemplado corretamente apenas um tópico e não são contemplados os outros dois tópicos. OU Na composição, são contemplados parcialmente apenas dois tópicos e não é contemplado o outro tópico.	6	7	8
	1	Na composição, é contemplado parcialmente apenas um tópico e não são contemplados os outros dois tópicos.	3	4	5

* Descritores apresentados nos Critérios Gerais de Classificação.

** Apenas podem ser atribuídas classificações correspondentes a um dos valores constantes do quadro. Não há lugar a classificações intermédias.

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.

Considera-se que um tópico é parcialmente contemplado se o examinando, na sua resposta, apresentar um raciocínio estruturado mas incompleto ou com alguns erros que revelem desconhecimento de conceitos, de regras ou de propriedades, cuja gravidade não afete significativamente o raciocínio matemático necessário ao cumprimento do tópico.

Apresenta-se, a seguir, um exemplo de resposta:

«A afirmação A) é verdadeira, pois $P(5) = 10^{-0,001 \times 20 \times 5 + 2} = 10^{1,9} \approx 79,43$. Assim, de acordo com o modelo apresentado, a percentagem de luz que atravessa um vidro com 5 mm de espessura, em que $k = 20$, é superior a 75%

Relativamente à afirmação B), como $P(5) \approx 70$, pode obter-se o valor de k resolvendo a equação $10^{-0,001k \times 5 + 2} \approx 70$. Tem-se $10^{-0,005k + 2} \approx 70 \Leftrightarrow -0,005k + 2 \approx \log_{10}(70) \Leftrightarrow k \approx \frac{\log_{10}(70) - 2}{-0,005}$, pelo que $k \approx 30,98$. Conclui-se, assim, que a afirmação B) é falsa, pois $k > 20$

Quanto à afirmação C), é necessário comparar $P(x)$ com $P(x+15)$, para $k = 20$

Tem-se:

$$P(x+15) = 10^{-0,02(x+15)+2} = 10^{-0,02x+2-0,3} = 10^{-0,3} \times 10^{-0,02x+2} \approx 0,5 \times 10^{-0,02x+2} = 0,5 \times P(x)$$

Verifica-se, deste modo, que a afirmação C) é verdadeira.»