

**Exame Final Nacional de Física e Química A**  
**Prova 715 | 1.ª Fase | Ensino Secundário | 2020**

11.º Ano de Escolaridade

Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho

**Critérios de Classificação**

10 Páginas

---

## CRITÉRIOS GERAIS DE CLASSIFICAÇÃO

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 ou que não possam ser claramente identificadas 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

#### Resposta curta

Nos itens de resposta curta, podem ser atribuídas pontuações a respostas parcialmente corretas, de acordo com os critérios específicos de classificação.

As respostas que contenham elementos contraditórios são classificadas com zero pontos.

As respostas em que sejam utilizadas abreviaturas, siglas ou símbolos não claramente identificados são classificadas com zero pontos.

#### Resposta restrita

Nos itens de resposta restrita, os critérios específicos de classificação apresentam-se organizados por níveis de desempenho ou por etapas.

Os itens **cujos critérios de classificação se apresentam organizados por níveis de desempenho** requerem a apresentação de um texto estruturado ou a demonstração de como se chega, por exemplo, a uma dada conclusão ou a um dado valor (o que poderá, ou não, incluir a realização de cálculos).

A classificação das respostas aos itens cujos critérios se apresentam organizados por níveis de desempenho corresponde à pontuação do nível de desempenho em que as respostas forem enquadradas. Qualquer resposta que não atinja o nível 1 de desempenho é classificada com zero pontos.

- A classificação das respostas ao item que requer a apresentação de um texto estruturado tem por base os descritores de desempenho definidos no critério específico de classificação. Estes descritores têm em consideração o conteúdo e a estruturação da resposta, bem como a utilização de linguagem científica adequada.

Um texto estruturado deve evidenciar uma ligação conceptualmente consistente entre os elementos apresentados, independentemente da sequência em que esses elementos surjam na resposta.

Os elementos apresentados na resposta que evidenciem contradições não devem ser considerados para efeito de classificação.

A utilização de linguagem científica adequada corresponde à utilização de terminologia correta relativa aos conceitos científicos mobilizados na resposta, tendo em consideração os documentos curriculares de referência. A utilização esporádica de abreviaturas, de siglas e de símbolos não claramente identificados corresponde a falhas na utilização da linguagem científica.

- A classificação das respostas aos itens que requerem a demonstração de como se chega, por exemplo, a uma dada conclusão ou a um dado valor tem por base os descritores de desempenho definidos nos critérios específicos de classificação.

Na classificação das respostas a este tipo de itens, a utilização de abreviaturas, de siglas e de símbolos não constitui, em geral, fator de desvalorização.

Os itens **cujos critérios de classificação se apresentam organizados por etapas** requerem a realização de cálculos.

A classificação das respostas aos itens cujos critérios se apresentam organizados por etapas resulta da soma das pontuações atribuídas às etapas presentes na resposta, à qual podem ser subtraídos pontos em função dos erros cometidos.

Na classificação das respostas aos itens cujos critérios de classificação se apresentam organizados por etapas, consideram-se dois tipos de erros:

Erros de tipo 1 – erros de cálculo numérico, transcrição incorreta de valores numéricos na resolução e conversão incorreta de unidades, desde que coerentes com a grandeza calculada.

Erros de tipo 2 – erros de cálculo analítico, ausência de conversão de unidades (qualquer que seja o número de conversões não efetuadas, contabiliza-se apenas como um erro de tipo 2), ausência de unidades no resultado final, apresentação de unidades incorretas no resultado final e outros erros que não possam ser considerados de tipo 1.

À soma das pontuações atribuídas às etapas apresentadas deve(m) ser subtraído(s):

- 1 ponto se forem cometidos apenas erros de tipo 1, qualquer que seja o seu número;
- 2 pontos se for cometido apenas um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1 cometidos;
- 4 pontos se forem cometidos mais do que um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1 cometidos.

Os erros cometidos só são contabilizados nas etapas que não sejam pontuadas com zero pontos.

As etapas que evidenciem contradições devem ser pontuadas com zero pontos.

No quadro seguinte, apresentam-se os critérios de classificação a aplicar, em situações específicas, nas respostas aos itens de resposta restrita cujos critérios se apresentam organizados por etapas.

Situação	Classificação
1. Apresentação apenas do resultado final.	A resposta é classificada com zero pontos.
2. Utilização de processos de resolução não previstos nos critérios específicos de classificação.	É aceite qualquer processo de resolução cientificamente correto, desde que respeite as instruções dadas. Os critérios específicos serão adaptados, em cada caso, ao processo de resolução apresentado.
3. Utilização de processos de resolução que não respeitem as instruções dadas.	Se a instrução dada se referir ao processo global de resolução do item, a resposta é classificada com zero pontos. Se a instrução dada se referir apenas a uma etapa de resolução, essa etapa é pontuada com zero pontos.
4. Utilização de valores numéricos não fornecidos no enunciado dos itens, na tabela de constantes e na tabela periódica.	As etapas em que esses valores forem utilizados são pontuadas com zero pontos.
5. Utilização de valores numéricos diferentes dos fornecidos no enunciado dos itens ou de valores que não se enquadrem nas condições definidas no enunciado dos itens.	As etapas em que esses valores forem utilizados são pontuadas com zero pontos.
6. Utilização de expressões ou de equações erradas.	As etapas em que essas expressões ou essas equações forem utilizadas são pontuadas com zero pontos.
7. Obtenção ou utilização de valores numéricos que careçam de significado físico.	As etapas em que esses valores forem obtidos ou utilizados são pontuadas com zero pontos.
8. Não apresentação dos cálculos correspondentes a uma ou mais etapas de resolução.	As etapas nas quais os cálculos não sejam apresentados são pontuadas com zero pontos. As etapas subsequentes que delas dependam são pontuadas de acordo com os critérios de classificação, desde que sejam apresentados, pelo menos, os valores das grandezas a obter naquelas etapas.
9. Omissão de uma ou mais etapas de resolução.	Essas etapas e as etapas subsequentes que delas dependam são pontuadas com zero pontos.
10. Resolução com erros (de tipo 1 ou de tipo 2) de uma ou mais etapas necessárias à resolução das etapas subsequentes.	Essas etapas e as etapas subsequentes são pontuadas de acordo com os critérios de classificação.
11. Não explicitação dos valores numéricos a calcular em etapas de resolução intermédias.	A não explicitação desses valores não implica, por si só, qualquer desvalorização, desde que seja dada continuidade ao processo de resolução.
12. Ausência de unidades ou apresentação de unidades incorretas nos resultados obtidos em etapas de resolução intermédias.	Estas situações não implicam, por si só, qualquer desvalorização.
13. Apresentação de uma unidade correta no resultado final diferente daquela que é considerada nos critérios específicos de classificação.	Esta situação não implica, por si só, qualquer desvalorização, exceto se houver uma instrução explícita relativa à unidade a utilizar, caso em que será considerado um erro de tipo 2.
14. Apresentação de cálculos que evidenciam a não identificação da grandeza cujo cálculo foi solicitado no enunciado do item.	A etapa correspondente a esse cálculo é pontuada com zero pontos.
15. Apresentação de valores calculados com arredondamentos incorretos ou com um número incorreto de algarismos significativos.	A apresentação desses valores não implica, por si só, qualquer desvalorização. Constituem exceção situações decorrentes da resolução de itens de natureza experimental e situações em que haja uma instrução explícita relativa a arredondamentos ou a algarismos significativos.

## GRUPO I

1. Versão 1 – (A); Versão 2 – (C) ..... 10 pontos

2.1. Versão 1 – (B); Versão 2 – (A) ..... 10 pontos

2.2. .... 10 pontos

Níveis	Descritores de desempenho	Pontuação
3	Determina o quociente $\frac{t_A}{t_B} \left( \sqrt{\frac{4}{3}} \right)$ ou o quociente $\frac{t_B}{t_A} \left( \sqrt{\frac{3}{4}} \right)$ .	10
2	Apresenta as expressões $L = \frac{1}{2} a t_A^2$ e $L = \frac{1}{4} L + \frac{1}{2} a t_B^2$ (ou equivalente). OU Obtém uma expressão que relaciona $t_A$ e $t_B$ com as distâncias percorridas pela esfera quando é largada das posições A e B, $d_A$ e $d_B$ , respetivamente $\left( \frac{t_A^2}{t_B^2} = \frac{d_A}{d_B} \right)$ ou equivalente).	6
1	Considera que a distância entre A e C é igual a $L$ e que a distância entre B e C é igual a $\frac{3}{4} L$ .	2

3.1. .... 10 pontos

Apresenta o valor solicitado (4,40 cm<sup>3</sup>)

3.2.1. Versão 1 – (D); Versão 2 – (B) ..... 10 pontos

3.2.2. .... 10 pontos

Determina o valor solicitado, percorrendo as etapas seguintes:

- Calcula o tempo de escoamento,  $t$ , correspondente a cada volume de água vertido ..... 2 pontos
- Apresenta uma tabela com os valores de  $d$  e de  $t^2$  a utilizar na construção do gráfico ..... 3 pontos
- Apresenta a equação da reta de ajuste ao gráfico  $t^2 = f(d)$  ou ao gráfico  $d = f(t^2)$  ( $t^2 = 4,09 d - 0,2$  ou  $d = 0,244 t^2 + 4 \times 10^{-2}$ ) (**ver nota**) ..... 2 pontos
- Calcula o módulo da aceleração da esfera ( $a = 0,49 \text{ m s}^{-2}$ ) ..... 3 pontos

OU

- Apresenta uma tabela com os valores de  $d$  e de  $V^2$  a utilizar na construção do gráfico ..... 2 pontos
- Apresenta a equação da reta de ajuste ao gráfico  $V^2 = f(d)$  ou ao gráfico  $d = f(V^2)$  ( $V^2 = 10,41d - 0,31$  ou  $d = 9,583 \times 10^{-2} V^2 + 4 \times 10^{-2}$ ) (ver nota) ..... 2 pontos
- Utiliza a relação entre o volume e o tempo de escoamento para obter uma expressão de  $t^2 = f(d)$  ( $t^2 = 4,07d$ ) ou para obter uma expressão de  $d = f(t^2)$  ( $d = 0,245 t^2$ ) ou para obter, a partir da equação das posições, uma expressão que relacione  $d$  com  $V^2$  ( $d = \frac{1}{2} a \frac{V^2}{1,6^2}$  ou equivalente) ..... 3 pontos
- Calcula o módulo da aceleração da esfera ( $a = 0,49 \text{ m s}^{-2}$ ) ..... 3 pontos

**Nota** – A omissão da ordenada na origem não implica qualquer desvalorização.

## GRUPO II

1.1. Versão 1 – (C); Versão 2 – (D) ..... 10 pontos

1.2. .... 10 pontos

Níveis	Descritores de desempenho	Pontuação
4	Refere que, nos primeiros 0,1 m percorridos pela gota A, a resultante das forças não é nula, uma vez que a velocidade varia. Refere que, nos últimos 0,1 m percorridos pela gota A, a resultante das forças é nula, uma vez que a velocidade é constante. Conclui que a intensidade da resultante das forças é maior nos primeiros 0,1 m percorridos pela gota A.	10
3	Refere que, nos primeiros 0,1 m percorridos pela gota A, a resultante das forças não é nula, uma vez que a velocidade varia. Refere que, nos últimos 0,1 m percorridos pela gota A, a resultante das forças é nula, uma vez que a velocidade é constante.	8
2	Refere que, nos primeiros 0,1 m percorridos pela gota A, a resultante das forças não é nula e que, nos últimos 0,1 m percorridos, a resultante das forças é nula. Conclui que a intensidade da resultante das forças é maior nos primeiros 0,1 m percorridos pela gota A.	5
1	Refere apenas que, nos primeiros 0,1 m percorridos pela gota A, a resultante das forças não é nula e que, nos últimos 0,1 m percorridos pela gota A, a resultante das forças é nula.	3

1.3.1. .... 10 pontos

Determina o valor solicitado, percorrendo as etapas seguintes:

- Calcula a variação da energia potencial gravítica do sistema gota B + Terra ( $\Delta E_p = -8,40 \times 10^{-5} \text{ J}$ ) ..... 3 pontos
- Calcula a variação da energia cinética da gota B ( $\Delta E_c = 5,25 \times 10^{-5} \text{ J}$ ) ..... 3 pontos
- Calcula a energia dissipada na queda de 2,0 m da gota B ( $E = 3,2 \times 10^{-5} \text{ J}$ ) (ver nota) ..... 4 pontos

**Nota** – A apresentação do valor « $-3,2 \times 10^{-5} \text{ J}$ » não implica qualquer desvalorização.

1.3.2. Versão 1 – (B); Versão 2 – (C) ..... 10 pontos

2. Versão 1 – (D); Versão 2 – (B) ..... 10 pontos

### GRUPO III

1.1. Versão 1 – (C); Versão 2 – (B) ..... 10 pontos

1.2. Versão 1 – (B); Versão 2 – (D) ..... 10 pontos

2. Versão 1 – (B); Versão 2 – (A) ..... 10 pontos

3. .... 10 pontos

Determina o valor solicitado, percorrendo as etapas seguintes:

- Calcula a corrente elétrica fornecida pelo gerador ( $I = 0,230 \text{ A}$ ) ..... 3 pontos
- Calcula a corrente elétrica que percorre o condutor A ( $I_A = 5,75 \times 10^{-2} \text{ A}$ )

OU

Obtém uma expressão que relaciona a potência dissipada no condutor A com a potência fornecida pelo gerador ( $4P_A = P_G$ ) ..... 4 pontos

- Calcula a potência dissipada no condutor A ( $P_A = 0,50 \text{ W}$ ) ..... 3 pontos

## GRUPO IV

1. Versão 1 – (A); Versão 2 – (D) ..... 10 pontos
2. Versão 1 – (C); Versão 2 – (D) ..... 10 pontos
3. Versão 1 – (D); Versão 2 – (C) ..... 10 pontos
- 4.1. Versão 1 – (A); Versão 2 – (C) ..... 10 pontos
- 4.2. .... 10 pontos

Determina o valor solicitado, percorrendo as etapas seguintes:

- Calcula, por cada mole de  $\text{CH}_4(\text{g})$ , a quantidade de  $\text{O}_2(\text{g})$  disponível ( $n = 2,100 \text{ mol}$ ) ..... 3 pontos
- Calcula, por cada mole de  $\text{CH}_4(\text{g})$ , a quantidade de  $\text{O}_2(\text{g})$  que reagiu ( $n = 1,968 \text{ mol}$ ) ..... 2 pontos
- Calcula, por cada mole de  $\text{CH}_4(\text{g})$ , a quantidade de  $\text{O}_2(\text{g})$  que não reagiu ( $n = 0,13 \text{ mol}$ ) ..... 5 pontos

OU

- Calcula, por cada mole de  $\text{CH}_4(\text{g})$ , a quantidade de  $\text{O}_2(\text{g})$  introduzida em excesso ( $n = 0,100 \text{ mol}$ ) ..... 3 pontos
- Calcula a quantidade de  $\text{O}_2(\text{g})$  que deveria ter reagido com  $0,016 \text{ mol}$  de  $\text{CH}_4(\text{g})$  ( $n = 0,032 \text{ mol}$ ) ..... 2 pontos
- Calcula, por cada mole de  $\text{CH}_4(\text{g})$ , a quantidade de  $\text{O}_2(\text{g})$  que não reagiu ( $n = 0,13 \text{ mol}$ ) ..... 5 pontos

- 5.1. Versão 1 – (B); Versão 2 – (A) ..... 10 pontos
- 5.2. .... 10 pontos

Determina o valor solicitado ( $3,9 \times 10^{-6} \text{ g dm}^{-3} \text{ a}^{-1}$ ) (**ver nota 1**), percorrendo as etapas seguintes (**ver nota 2**):

- Indica a fração molar média de  $\text{CO}_2$  em 1999 e em 2015 ( $3,68 \times 10^{-4}$  e  $4,00 \times 10^{-4}$ ) ..... 1 ponto
- Utiliza o conceito de volume molar para calcular, pelo menos, uma quantidade (ou uma massa) de  $\text{CO}_2$  por  $\text{dm}^3$  de ar seco ..... 4 pontos
- Utiliza o conceito de massa molar para calcular, pelo menos, uma massa de  $\text{CO}_2$  ..... 2 pontos
- Calcula uma taxa temporal média, entre 1999 e 2015 ..... 3 pontos

**Notas:**

1. A ausência de unidade no valor solicitado não implica qualquer desvalorização.
2. Com exceção das leituras no gráfico, as restantes etapas podem ser percorridas por qualquer ordem.



6. Versão 1 – (A); Versão 2 – (D) ..... 10 pontos

### GRUPO V

1. .... 10 pontos

Apresenta a expressão solicitada  $\left( K_a = \frac{[\text{HCO}_3^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]} \right)$

2. Versão 1 – (C); Versão 2 – (A) ..... 10 pontos

3. .... 10 pontos

Fundamentação:

- aumento da concentração do íon  $\text{H}_3\text{O}^+$  (aq) nas águas dos oceanos e favorecimento da reação (2) no sentido inverso;
- diminuição da concentração do íon  $\text{CO}_3^{2-}$  (aq) e favorecimento da dissolução do  $\text{CaCO}_3$ .

Previsão: a diminuição do pH das águas dos oceanos contribui para a dissolução das conchas.

Níveis	Descritores de desempenho	Pontuação
4	A resposta: <ul style="list-style-type: none"><li>• apresenta a fundamentação e a previsão;</li><li>• é estruturada;</li><li>• apresenta linguagem científica adequada.</li></ul>	10
3	A resposta: <ul style="list-style-type: none"><li>• apresenta a fundamentação e a previsão;</li><li>• apresenta falhas de estrutura ou na linguagem científica.</li></ul> OU <ul style="list-style-type: none"><li>• apresenta apenas a fundamentação;</li><li>• é estruturada;</li><li>• apresenta linguagem científica adequada.</li></ul>	8
2	A resposta: <ul style="list-style-type: none"><li>• apresenta apenas a fundamentação;</li><li>• apresenta falhas de estrutura ou na linguagem científica.</li></ul>	6
1	A resposta: <ul style="list-style-type: none"><li>• apresenta uma fundamentação incompleta (estabelece apenas uma das relações);</li><li>• apresenta linguagem científica adequada.</li></ul>	3

## COTAÇÕES

As pontuações obtidas nas respostas a estes 8 itens contribuem obrigatoriamente para a classificação final da prova.	Grupo								Subtotal
	I	I	I	II	II	III	IV	IV	
	2.1.	3.1.	3.2.1.	1.3.1.	2.	3.	2.	5.2.	
Cotação (em pontos)	8 x 10 pontos								<b>80</b>
Destes 18 itens, contribuem para a classificação final da prova os 12 itens cujas respostas obtenham melhor pontuação.	<b>Grupo I</b>								<b>Subtotal</b>
	1.	2.2.	3.2.2.						
	<b>Grupo II</b>								
	1.1.	1.2.	1.3.2.						
	<b>Grupo III</b>								
	1.1.	1.2.	2.						
	<b>Grupo IV</b>								
1.	3.	4.1.	4.2.	5.1.	6.				
<b>Grupo V</b>									
1.	2.	3.							
Cotação (em pontos)	12 x 10 pontos								<b>120</b>
<b>TOTAL</b>									<b>200</b>