

INFORMAÇÃO-PROVA

**FÍSICA E QUÍMICA A****2016**

Prova 715

11.º Ano de Escolaridade (Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho)

O presente documento divulga informação relativa à prova de exame final nacional do ensino secundário da disciplina de Física e Química A, a realizar em 2016, nomeadamente:

- Objeto de avaliação
- Caracterização da prova
- Material
- Duração
- Critérios gerais de classificação

No arquivo [Exames e Provas](#) podem ser consultados itens e critérios de classificação de provas desta disciplina.

**Objeto de avaliação**

A prova tem por referência os [Programas de Física e Química A](#) do 10º e 11º anos e permite avaliar a aprendizagem passível de avaliação numa prova escrita de duração limitada, nomeadamente:

- conhecimento e compreensão de conceitos;
- compreensão das relações existentes entre conceitos, que permitiram estabelecer princípios, leis e teorias;
- aplicação dos conceitos e das relações entre eles a situações e a contextos diversificados;
- seleção, análise, interpretação e avaliação crítica de informação apresentada sob a forma de textos, de gráficos, de tabelas, entre outros suportes, sobre situações concretas de natureza diversa (por exemplo, relativas a atividades experimentais);
- produção e comunicação de raciocínios demonstrativos em situações e em contextos diversificados;
- comunicação de ideias por escrito.

**Caracterização da prova**

A prova tem duas versões.

A prova está organizada por grupos de itens.

Os itens podem ter como suporte um ou mais documentos, como, por exemplo, textos, tabelas de dados, gráficos, fotografias e esquemas.

A sequência dos itens pode não corresponder à sequência das unidades do programa ou à sequência dos seus conteúdos.

Alguns dos itens podem envolver a mobilização de conteúdos relativos a mais do que uma das subunidades do programa.

A prova é cotada para 200 pontos.

A distribuição da cotação pelas unidades do programa apresenta-se no Quadro 1.

**Quadro 1 – Distribuição da cotação**

Unidades		Cotação (em pontos)
Química 10.º ano	Unidade 1: Das estrelas ao átomo	15 a 35
	Unidade 2: Na atmosfera da Terra: radiação, matéria e estrutura	15 a 35
Física 10.º ano	Unidade 1: Do Sol ao aquecimento	15 a 35
	Unidade 2: Energia em movimentos	15 a 35
Química 11.º ano	Unidade 1: Química e indústria: equilíbrios e desequilíbrios	15 a 35
	Unidade 2: Da atmosfera ao oceano: soluções na Terra e para a Terra	15 a 35
Física 11.º ano	Unidade 1: Movimentos na Terra e no Espaço	15 a 35
	Unidade 2: Comunicações	15 a 35

As duas componentes da disciplina (Física e Química) têm uma ponderação semelhante na cotação da prova. A cotação atribuída à componente de Química e à componente de Física distribui-se equilibradamente pelos dois anos de escolaridade a que o programa se refere.

Um dos grupos de itens incide nas aprendizagens feitas no âmbito das atividades laboratoriais previstas no programa da disciplina. A esse grupo é atribuída uma cotação entre 20 e 35 pontos.

A tipologia de itens, o número de itens e a cotação por item apresentam-se no Quadro 2.

**Quadro 2 – Tipologia, número de itens e cotação**

Tipologia de itens		Número de itens	Cotação por item (em pontos)
Itens de seleção	Escolha múltipla	15 a 20	5
	Resposta curta	1 a 5	5
Itens de construção	Resposta restrita	4 a 10	10
		1 a 3	15

A prova inclui a tabela de constantes, o formulário e a tabela periódica anexos a este documento.

## **Material**

Como material de escrita, apenas pode ser usada caneta ou esferográfica de tinta azul ou preta.

As respostas são registadas em folha própria, fornecida pelo estabelecimento de ensino (modelo oficial).

O examinando deve ser portador de material de desenho e de medição (lápiz, borracha, régua, esquadro e transferidor), assim como de uma calculadora gráfica.

A lista das calculadoras permitidas é fornecida pela Direção-Geral de Educação.

Não é permitido o uso de corretor.

## **Duração**

A prova tem a duração de 120 minutos, a que acresce a tolerância de 30 minutos.

## **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.

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, são atribuídas pontuações às respostas total ou parcialmente corretas, de acordo com os critérios específicos.

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 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.

Caso as respostas contenham elementos contraditórios, os tópicos ou as etapas que apresentem esses elementos não são considerados para efeito de classificação, ou são pontuadas com zero pontos, respetivamente.

A classificação das respostas aos itens cujos critérios se apresentam organizados por níveis de desempenho resulta da pontuação do nível de desempenho em que as respostas forem enquadradas. Se permanecerem dúvidas quanto ao nível a atribuir, deve optar-se pelo nível mais elevado de entre os dois tidos em consideração. Qualquer resposta que não atinja o nível 1 de desempenho é classificada com zero pontos.

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 a produção de um texto tem em conta os tópicos de referência apresentados, a organização dos conteúdos e a utilização de linguagem científica adequada.

Nas respostas que envolvam a produção de um texto, a utilização de abreviaturas, de siglas e de símbolos não claramente identificados ou a apresentação apenas de uma esquematização do raciocínio efetuado constituem fatores de desvalorização, implicando a atribuição da pontuação correspondente ao nível de desempenho imediatamente abaixo do nível em que a resposta seria enquadrada.

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

Na classificação das respostas aos itens que envolvam a realização de cálculos, consideram-se dois tipos de erros:

Erros de tipo 1 – erros de cálculo numérico, transcrição incorreta de valores numéricos na resolução, conversão incorreta de unidades, desde que coerentes com a grandeza calculada, ou apresentação de unidades incorretas no resultado final, também 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 não coerentes com a grandeza calculada 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.

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

Situação	Classificação
1. Apresentação apenas do resultado final, não incluindo os cálculos efetuados nem as justificações ou conclusões solicitadas.	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 apenas a uma etapa de resolução, essa etapa é pontuada com zero pontos. Se a instrução se referir ao processo global de resolução do item, a resposta é classificada com zero pontos.
4. Utilização de valores numéricos de outras grandezas que não apenas as referidas na prova (no enunciado dos itens, na tabela de constantes e na tabela periódica).	As etapas em que os valores dessas grandezas forem utilizados são pontuadas com zero pontos.
5. Utilização de valores numéricos diferentes dos fornecidos no enunciado dos itens.	As etapas em que esses valores forem utilizados são pontuadas com zero pontos, salvo se esses valores resultarem de erros de transcrição identificáveis, caso em que serão considerados erros de tipo 1.
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.

Situação	Classificação
14. Apresentação de cálculos desnecessários que evidenciam a não identificação da grandeza cujo cálculo foi solicitado.	A última etapa prevista nos critérios específicos de classificação 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.

## Anexo 1

---

### Tabela de constantes

---

Velocidade de propagação da luz no vácuo	$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Módulo da aceleração gravítica de um corpo junto à superfície da Terra	$g = 10 \text{ m s}^{-2}$
Constante de gravitação universal	$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
Constante de Avogadro	$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Constante de Stefan-Boltzmann	$\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$
Produto iónico da água (a 25 °C)	$K_w = 1,00 \times 10^{-14}$
Volume molar de um gás (PTN)	$V_m = 22,4 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$

## Formulário

- **Conversão de temperatura (de grau Celsius para kelvin)** .....  $T = \theta + 273,15$   
 $T$  – temperatura absoluta (temperatura em kelvin)  
 $\theta$  – temperatura em grau Celsius
- **Densidade (massa volúmica)**.....  $\rho = \frac{m}{V}$   
 $m$  – massa  
 $V$  – volume
- **Efeito fotoelétrico** .....  $E_{\text{rad}} = E_{\text{rem}} + E_c$   
 $E_{\text{rad}}$  – energia de um fóton da radiação incidente no metal  
 $E_{\text{rem}}$  – energia de remoção de um eletrão do metal  
 $E_c$  – energia cinética do eletrão removido
- **Concentração de solução** .....  $c = \frac{n}{V}$   
 $n$  – quantidade de soluto  
 $V$  – volume de solução
- **Relação entre pH e concentração de  $\text{H}_3\text{O}^+$**  .....  $\text{pH} = -\log \{[\text{H}_3\text{O}^+]/\text{mol dm}^{-3}\}$
- **1.ª Lei da Termodinâmica** .....  $\Delta U = W + Q + R$   
 $\Delta U$  – variação da energia interna do sistema (também representada por  $\Delta E_i$ )  
 $W$  – energia transferida, entre o sistema e o exterior, sob a forma de trabalho  
 $Q$  – energia transferida, entre o sistema e o exterior, sob a forma de calor  
 $R$  – energia transferida, entre o sistema e o exterior, sob a forma de radiação
- **Lei de Stefan-Boltzmann** .....  $P = e \sigma A T^4$   
 $P$  – potência total irradiada pela superfície de um corpo  
 $e$  – emissividade da superfície do corpo  
 $\sigma$  – constante de Stefan-Boltzmann  
 $A$  – área da superfície do corpo  
 $T$  – temperatura absoluta da superfície do corpo
- **Energia ganha ou perdida por um corpo devido à variação da sua temperatura** .....  $E = m c \Delta T$   
 $m$  – massa do corpo  
 $c$  – capacidade térmica mássica do material de que é constituído o corpo  
 $\Delta T$  – variação da temperatura do corpo



- Taxa temporal de transferência de energia, sob a forma de calor, por condução** .....  $\frac{Q}{\Delta t} = k \frac{A}{l} \Delta T$

$Q$  – energia transferida, sob a forma de calor, por condução, através de uma barra, no intervalo de tempo  $\Delta t$

$k$  – condutividade térmica do material de que é constituída a barra

$A$  – área da secção da barra, perpendicular à direção de transferência de energia

$l$  – comprimento da barra

$\Delta T$  – diferença de temperatura entre as extremidades da barra
- Trabalho realizado por uma força constante,  $\vec{F}$ , que atua sobre um corpo em movimento retilíneo** .....  $W = Fd \cos \alpha$

$d$  – módulo do deslocamento do ponto de aplicação da força

$\alpha$  – ângulo definido pela força e pelo deslocamento
- Energia cinética de translação** .....  $E_c = \frac{1}{2} mv^2$

$m$  – massa

$v$  – módulo da velocidade
- Energia potencial gravítica em relação a um nível de referência** .....  $E_p = m g h$

$m$  – massa

$g$  – módulo da aceleração gravítica junto à superfície da Terra

$h$  – altura em relação ao nível de referência considerado
- Teorema da energia cinética** .....  $W = \Delta E_c$

$W$  – soma dos trabalhos realizados pelas forças que atuam num corpo, num determinado intervalo de tempo

$\Delta E_c$  – variação da energia cinética do centro de massa do corpo, no mesmo intervalo de tempo
- Lei da gravitação universal** .....  $F_g = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$

$F_g$  – módulo da força gravítica exercida pela massa pontual  $m_1$  ( $m_2$ ) na massa pontual  $m_2$  ( $m_1$ )

$G$  – constante de gravitação universal

$r$  – distância entre as duas massas
- 2.ª lei de Newton** .....  $\vec{F} = m \vec{a}$

$\vec{F}$  – resultante das forças que atuam num corpo de massa  $m$

$\vec{a}$  – aceleração do centro de massa do corpo
- Equações do movimento retilíneo com aceleração constante** .....  $x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2$

$x$  – valor (componente escalar) da posição .....  $v = v_0 + at$

$v$  – valor (componente escalar) da velocidade

$a$  – valor (componente escalar) da aceleração

$t$  – tempo

- **Equações do movimento circular com velocidade linear de módulo constante** .....  $a_c = \frac{v^2}{r}$

$a_c$  – módulo da aceleração centrípeta

$v$  – módulo da velocidade linear  $v = \frac{2\pi r}{T}$

$r$  – raio da trajetória  $\omega = \frac{2\pi}{T}$

$T$  – período do movimento

$\omega$  – módulo da velocidade angular
  
- **Comprimento de onda** .....  $\lambda = \frac{v}{f}$

$v$  – módulo da velocidade de propagação da onda

$f$  – frequência do movimento ondulatório
  
- **Função que descreve um sinal harmónico ou sinusoidal** .....  $y = A \sin(\omega t)$

$A$  – amplitude do sinal

$\omega$  – frequência angular

$t$  – tempo
  
- **Fluxo magnético que atravessa uma superfície, de área  $A$ , em que existe um campo magnético uniforme,  $\vec{B}$**  .....  $\Phi_m = B A \cos \alpha$

$\alpha$  - ângulo entre a direção do campo e a direção perpendicular à superfície
  
- **Força eletromotriz induzida numa espira metálica** .....  $|\varepsilon_i| = \frac{|\Delta\Phi_m|}{\Delta t}$

$\Delta\Phi_m$  – variação do fluxo magnético que atravessa a superfície delimitada pela espira, no intervalo de tempo  $\Delta t$
  
- **Lei de Snell-Descartes para a refração** .....  $n_1 \sin \alpha_1 = n_2 \sin \alpha_2$

$n_1, n_2$  – índices de refração dos meios 1 e 2, respetivamente

$\alpha_1, \alpha_2$  – ângulos entre a direção de propagação da onda e a normal à superfície separadora no ponto de incidência, nos meios 1 e 2, respetivamente

Tabela periódica

TABELA PERIÓDICA

		18																																								
		13													14		15	16	17	18																						
															5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18														
															B	C	N	O	F	Ne																						
															10,81	12,01	14,01	16,00	19,00	20,18																						
															Al	Si	P	S	Cl	Ar																						
															26,98	28,09	30,97	32,07	35,45	39,95																						
															31	32	33	34	35	36																						
															Ga	Ge	As	Se	Br	Kr																						
															69,72	72,64	74,92	78,96	79,90	83,80																						
															49	50	51	52	53	54																						
															In	Sn	Sb	Te	I	Xe																						
															114,82	118,71	121,76	127,60	126,90	131,29																						
															80	81	82	83	84	85	86																					
															Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn																					
															200,59	204,38	207,21	208,98	[208,98]	[209,99]	[222,02]																					
															29	30	31	32	33	34	35	36																				
															Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr																				
															63,55	65,41	69,72	72,64	74,92	78,96	79,90	83,80																				
															47	48	49	50	51	52	53	54																				
															Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe																				
															107,87	112,41	114,82	118,71	121,76	126,90	131,29																					
															79	80	81	82	83	84	85	86																				
															Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn																				
															196,97	200,59	204,38	207,21	208,98	[208,98]	[209,99]	[222,02]																				
															110	109	108	107	106	105	104	103	102	101	100	99	98	97	96	95	94	93	92	91	90	89						
															Ds	Mt	Hs	Bh	Sg	Db	Rf	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn						
															[271]	[268]	[277]	[264]	[266]	[261]	178,49	180,95	183,84	186,21	190,23	192,22	195,08	196,97	200,59	204,38	207,21	208,98	[208,98]	[209,99]	[222,02]							
															Lantanídeos	105	106	107	108	109	110	111																				
															89-103	105	106	107	108	109	110	111																				
															Actínídeos	105	106	107	108	109	110	111																				
															138,91	140,12	144,24	150,36	151,96	157,25	158,92	162,50	164,93	167,26	173,04	174,98																
															La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu													
															138,91	140,12	144,24	[145]	150,36	151,96	157,25	158,92	162,50	164,93	167,26	173,04	174,98															
															89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103													
															Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr													
															[227]	232,04	231,04	238,03	[237]	[244]	[243]	[247]	[247]	[251]	[252]	[257]	[258]	[259]	[262]													