

INFORMAÇÃO – PROVA DE EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA

**QUÍMICA**

abril de 2018

PROVA /342 | 2018

## Ensino Secundário

O presente documento visa divulgar as características da prova de exame de equivalência à frequência do ensino secundário da disciplina de Química, a realizar em 2018.

As informações apresentadas neste documento não dispensam a consulta das Metas Curriculares da disciplina.

O presente documento dá a conhecer os seguintes aspetos relativos à prova:

- Objeto de avaliação;
- Características e estrutura;
- Critérios de classificação;
- Material;
- Duração;
- Tabela de constantes (Anexo 1);
- Formulário (Anexo 2);
- Tabela periódica (Anexo 3);

## Objeto de avaliação

A prova a que esta informação se refere incide nos conhecimentos e nas competências enunciados nas Metas Curriculares de Química em vigor (homologado em 2014).

A avaliação sumativa externa, realizada através de uma prova escrita com componente prática de duração limitada, só permite avaliar parte dos conhecimentos e das competências enunciados nas Metas. A resolução da prova pode implicar a mobilização de aprendizagens inscritas nas Metas, mas não expressas nesta informação.

As competências a avaliar, que decorrem dos objetivos gerais enunciados no Programa, são as seguintes:

- Conhecimento/compreensão de conceitos incluídos nas Metas Curriculares da disciplina);
- Compreensão das relações existentes entre aqueles conceitos e 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 críticas de informação apresentada sob a forma de textos, gráficos, tabelas, etc., sobre situações concretas, de natureza diversa;
- Interpretação, classificação, elaboração de hipóteses;
- Planificação de uma experiência, apresentação dos resultados, elaboração de relatório escrito;
- Ilustração e verificação experimental de uma dada teoria;
- Produção e comunicação de raciocínios demonstrativos em situações e contextos diversificados;
- Comunicação de ideias por escrito.

A prova permite avaliar o desempenho destas competências gerais e das competências específicas da disciplina, adquiridas pelos alunos ao longo do 12.º ano. Essas competências específicas são as que decorrem da operacionalização dos objetivos de aprendizagem que, procurando refletir o que é essencial e estruturante, são enunciados nos vários subdomínios, para cada um dos domínios a abordar.

### Caracterização da prova

A prova é constituída por duas componentes: componente escrita e componente prática.

- **Componente escrita**

A componente escrita tem duas versões alternativas (**Versão 1** e **Versão 2**).

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

A sequência dos itens pode não corresponder à sequência dos domínios das Metas ou à sequência dos seus conteúdos.

Alguns dos itens podem envolver a mobilização de conteúdos relativos a mais do que um subdomínio das Metas. A prova pode incluir itens cuja resolução implique a utilização das potencialidades da calculadora gráfica.

A componente escrita da prova é cotada para 200 pontos. Esta componente tem um peso de 70% do total da cotação a atribuir à prova.

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

**Quadro 1 - Distribuição da cotação da componente escrita da prova**

Domínios	Cotação (em pontos)
METAIS E LIGAS METÁLICAS	50 a 100
COMBUSTÍVEIS, ENERGIA E AMBIENTE	50 a 100
PLÁSTICOS, VIDROS E NOVOS MATERIAIS	10 a 20

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**

Tipologias de itens		Número de itens	Cotação por item (em pontos)
ITENS DE SELEÇÃO	Escolha múltipla	4 a 8	10
	Resposta curta	1 a 4	10
ITENS DE CONSTRUÇÃO	Resposta restrita	1 a 2	15
	Cálculo	6 a 8	15

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

- **Componente prática**

A componente prática consiste na realização de uma atividade experimental, seguindo um determinado protocolo e com posterior produção de um pequeno relatório.

A componente prática da prova é cotada para 200 pontos. Esta componente tem um peso de 30% do total da cotação a atribuir à prova.

A estrutura da componente prática da prova sintetiza-se nos Quadros 3 e 4.

**Quadro 3 - Distribuição da cotação da componente prática da prova**

Domínio (*)		Cotação (em pontos)
METAIS E LIGAS METÁLICAS	AL 1.2. Um ciclo do cobre	200 pontos
	AL 1.5. A cor e a composição quantitativa de soluções com iões metálicos	
	AL 1.6. Funcionamento de um sistema tampão	
UNIDADE II COMBUSTÍVEIS, ENERGIA E AMBIENTE	AL 2.1. Destilação fracionada de uma mistura de três componentes	
	AL 2.3. Determinação da entalpia de neutralização da reação NaOH (aq) + HCl (aq)	
	AL 2.5. Determinação da entalpia de combustão de diferentes álcoois	
UNIDADE III PLÁSTICOS, VIDROS E NOVOS MATERIAIS	AL 3.6. Síntese de um polímero	

(\*) Cada aluno só fará uma das atividades experimentais indicadas, sendo a cotação a atribuir de 200 pontos.

**Quadro 4 - Valorização da execução prática e do relatório, tipologia e número de itens que constituem o relatório**

Itens		Número de itens	Cotação (em pontos)
EXECUÇÃO PRÁTICA DA ATIVIDADE	Construção da montagem laboratorial	---	40 a 80
	Manipulação correta do equipamento		
RELATÓRIO	Registo e organização de resultados	1 a 3	30 a 60
	Elaboração de cálculos*	1 a 3	30 a 60
	Análise e interpretação de resultados	1 a 2	30 a 60

(\*) O aluno poderá ter que representar graficamente um conjunto de medidas experimentais, utilizando as potencialidades da calculadora gráfica.

A classificação final a atribuir será obtida pela aplicação da seguinte expressão:

$$\text{Classificação final} = cce \times 0,70 + ccp \times 0,30$$

Em que:  $cce$  = classificação da componente escrita

$ccp$  = classificação da componente prática

## Critérios gerais de classificação

### • Componente escrita

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.

As respostas ilegíveis ou que não possam ser claramente identificadas são classificadas com zero pontos.

A ausência de indicação inequívoca da versão da prova (Versão 1 ou Versão 2) implica a classificação com zero pontos de todas as respostas aos itens de escolha múltipla.

### 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.

### 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/Cálculo

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.
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	A apresentação desses valores não implica, por si só,

arredondamentos incorretos ou com um número incorreto de algarismos significativos.	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.
---	---

#### • **Componente prática**

A classificação a atribuir resulta da aplicação dos critérios gerais e dos critérios específicos de classificação apresentados quer para a execução prática da atividade, quer para a elaboração do relatório.

As competências a avaliar são as seguintes:

- Construção de uma montagem laboratorial a partir de um esquema ou de uma descrição.
- Manipulação, com correção e respeito por normas de segurança, do material e equipamento.
- Recolha, registo e organização de dados de observações (quantitativos e qualitativos) de fontes diversas.
- Expressão de um resultado com um número de algarismos significativos compatíveis com as condições da experiência.
- Representação gráfica de um conjunto de medidas experimentais.
- Análise de dados recolhidos à luz de um determinado modelo ou quadro teórico.
- Interpretação dos resultados obtidos.

Na elaboração do relatório o aluno terá que responder a questões de resposta restrita, bem como realizar cálculos. Os critérios de classificação são idênticos aos anteriormente explicitados para a componente escrita da prova.

#### **Material**

O aluno apenas pode usar, como material de escrita, caneta ou esferográfica de tinta indelével, azul ou preta.

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

O material de laboratório respeitante à componente prática da prova é fornecido pelo estabelecimento de ensino.

O aluno deve ser portador de material de desenho e de medida (lápiz, borracha, régua graduada, esquadro e transferidor) e de uma calculadora gráfica.

Não é permitido o uso de corretor.

#### **Duração**

A prova tem a duração de 180 minutos (90 para a componente escrita e 90 para a componente prática). A componente prática tem uma tolerância de 30 minutos.

## Tabela de Constantes

Constante de Avogadro	$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Constante de Planck	$h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$
Constante dos gases	$R = 0,082 \text{ atm.dm}^3.\text{mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$ $R = 8,31 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$
Velocidade de propagação da luz no vácuo	$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$
Produto iónico da água (a 25°C)	$1,0 \times 10^{-14}$



Formulário

- **Quantidade de substância** .....  $n = \frac{m}{M}$   
*m* – massa  
*M* – massa molar
- **Número de partículas** .....  $N = n N_A$   
*n* – quantidade de substância  
*N<sub>A</sub>* – constante de Avogadro
- **Massa volúmica** .....  $\rho = \frac{m}{V}$   
*m* – massa  
*V* – volume
- **Concentração de solução** .....  $c = \frac{n}{V}$   
*n* – quantidade de substância (soluto)  
*V* – volume de solução
- **Grau de ionização/dissociação** .....  $\alpha = \frac{n}{n_0}$   
*n* – quantidade de substância ionizada/dissociada  
*n<sub>0</sub>* – quantidade de substância dissolvida
- **Frequência de uma radiação electromagnética** .....  $\nu = \frac{c}{\lambda}$   
*c* – velocidade de propagação das ondas electromagnéticas no vácuo  
*λ* – comprimento de onda no vácuo
- **Energia de uma radiação electromagnética (por fotão)** .....  $E = h \nu$   
*h* – constante de Planck  
*ν* – frequência

- **Equivalência massa-energia** .....  $E = m c^2$   
 $E$  – energia  
 $m$  – massa  
 $c$  – velocidade de propagação da luz no vácuo
- **Momento dipolar (módulo)** .....  $|\vec{\mu}| = |\delta| r$   
 $|\delta|$  – módulo da carga parcial do dipolo  
 $r$  – distância entre as cargas eléctricas
- **Absorvência de solução** .....  $A = \varepsilon \ell c$   
 $\varepsilon$  – absorvidade  
 $\ell$  – percurso óptico da radiação na amostra de solução  
 $c$  – concentração de solução
- **Energia transferida sob a forma de calor**.....  $Q = m c \Delta T$   
 $c$  – capacidade térmica mássica  
 $m$  – massa  
 $\Delta T$  – variação de temperatura
- **Entalpia** .....  $H = U + PV$   
 $U$  – energia interna  
 $P$  – pressão  
 $V$  – volume
- **Equação de estado dos gases ideais** .....  $PV = nRT$   
 $P$  – pressão  
 $V$  – volume  
 $n$  – quantidade de substância (gás)  
 $R$  – constante dos gases  
 $T$  – temperatura absoluta
- **Conversão da temperatura  
 (de grau Celsius para Kelvin)** .....  $T / K = \theta / ^\circ C + 273,15$   
 $T$  – temperatura absoluta  
 $\theta$  – temperatura Celsius
- **Relação entre pH e a concentração  
 de  $H_3O^+$**  .....  $pH = -\log \left\{ [H_3O^+] / \text{mol dm}^{-3} \right\}$

Tabela Periódica

TABELA PERIÓDICA

		Número atômico																																	
		Elemento																																	
		Massa atômica relativa																																	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																		
1	H 1,01	2	He 4,00																																
3	Li 6,94	4	Be 9,01																																
11	Na 22,99	12	Mg 24,31																																
19	K 39,10	20	Ca 40,08	21	Sc 44,96	22	Ti 47,87	23	V 50,94	24	Cr 52,00	25	Mn 54,94	26	Fe 55,85	27	Co 58,93	28	Ni 58,69	29	Cu 63,55	30	Zn 65,41	31	Ga 69,72	32	Ge 72,64	33	As 74,92	34	Se 78,96	35	Br 79,90	36	Kr 83,80
37	Rb 85,47	38	Sr 87,62	39	Y 88,91	40	Zr 91,22	41	Nb 92,91	42	Mo 95,94	43	Tc 97,91	44	Ru 101,07	45	Rh 102,91	46	Pd 106,42	47	Ag 107,87	48	Cd 112,41	49	In 114,82	50	Sn 118,71	51	Sb 121,76	52	Te 127,60	53	I 126,90	54	Xe 131,29
55	Cs 132,91	56	Ba 137,33	57-71	Lantanídeos	72	Hf 178,49	73	Ta 180,95	74	W 183,84	75	Re 186,21	76	Os 190,23	77	Ir 192,22	78	Pt 195,08	79	Au 196,97	80	Hg 200,59	81	Tl 204,38	82	Pb 207,21	83	Bi 208,98	84	Po [208,98]	85	At [209,99]	86	Rn [222,02]
87	Fr [223]	88	Ra [226]	89-103	Actínídeos	104	Rf [261]	105	Db [262]	106	Sg [266]	107	Bh [264]	108	Hs [277]	109	Mt [268]	110	Ds [271]	111	Rg [272]														
57	La 138,91	58	Ce 140,12	59	Pr 140,91	60	Nd 144,24	61	Pm [145]	62	Sm 150,36	63	Eu 151,96	64	Gd 157,25	65	Tb 158,92	66	Dy 162,50	67	Ho 164,93	68	Er 167,26	69	Tm 168,93	70	Yb 173,04	71	Lu 174,98						
89	Ac [227]	90	Th 232,04	91	Pa 231,04	92	U 238,03	93	Np [237]	94	Pu [244]	95	Am [243]	96	Cm [247]	97	Bk [247]	98	Cf [251]	99	Es [252]	100	Fm [257]	101	Md [258]	102	No [259]	103	Lr [262]						