

INFORMAÇÃO –PROVA FÍSICA

ANO LETIVO 2020/2021

EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA - CÓDIGO 315

12.º ANO

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 2021, nomeadamente:

- **Objeto de avaliação**
- **Características e estrutura da prova**
- **Critérios gerais de classificação**
- **Duração**
- **Material autorizado**

Objeto de avaliação

A prova tem como referencial o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória e as Aprendizagens Essenciais de Física para o 12.º ano e permite avaliar aprendizagens passíveis de avaliação numa prova escrita e prática de duração limitada, nomeadamente:

- Conhecimento e compreensão de conceitos, leis e teorias que descrevem, explicam e preveem fenómenos, e que fundamentam a sua aplicação em situações e contextos diversificados;
- Seleção, análise, interpretação e avaliação crítica de informação relativa a situações concretas;
- Produção de representações variadas da informação científica, apresentação de raciocínios demonstrativos e comunicação de ideias em situações e contextos diversificados. Na prova são avaliadas aprendizagens relativas a todos os domínios das Aprendizagens Essenciais. A dimensão prático-experimental é objeto de avaliação.

Características da prova e estrutura

A prova inclui itens de seleção (escolha múltipla) e itens de construção (por exemplo, resposta restrita). A cotação atribuída a cada uma destas componentes distribui-se equilibradamente pelas Aprendizagens Essenciais. As respostas aos itens podem requerer a mobilização articulada de aprendizagens relativas a mais do que um dos domínios das Aprendizagens Essenciais.

A prova teórica é cotada para 200 pontos, na percentagem de 70%.

A prova prático-experimental é cotada para 200 pontos, na percentagem de 30%.

A prova inclui:

- uma tabela de constantes (Anexo 1);
- um formulário (Anexo 2).

Crêterios gerais de avaliação

A classificação a atribuir a cada resposta resulta da aplicação dos cr terios gerais e dos cr terios 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. 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.

Escolha múltipla.

A cotação do item s    atribuída às respostas que apresentem de forma inequívoca a única opção correta.

Itens de construção

Nos cr terios de classificação organizados por níveis de desempenho,   atribuída, a cada um desses níveis, uma única pontuação. No caso de, ponderados todos os dados contidos nos descritores, permanecerem d vidas quanto ao nível a atribuir, deve optar-se pelo nível mais elevado de entre os dois tidos em consideração.

As respostas classificadas por níveis de desempenho podem não apresentar exatamente os termos e/ou as expressões constantes dos cr terios específicos de classificação, desde que o seu conteúdo seja cientificamente válido e adequado ao solicitado.

Nos itens de resposta curta, as respostas corretas são classificadas com a cotação total do item. As respostas incorretas são classificadas com zero pontos. Não há lugar a classificações intermédias.

Os cr terios de classificação das respostas aos itens de resposta restrita apresentam-se organizados por níveis de desempenho. A cada nível de desempenho corresponde uma dada pontuação. É classificada com zero pontos qualquer resposta que não atinja o nível 1 de desempenho.

A classificação das respostas aos itens de resposta restrita centra-se nos t picos de referência, tendo em conta a organização dos conteúdos e a utilização de linguagem científica adequada.

Caso as respostas a este tipo de itens contenham elementos contraditórios, são considerados para efeito de classificação apenas os t picos que não apresentem esses elementos.

No item de resposta restrita, a classificação a atribuir traduz a avaliação simultânea do desempenho no domínio específico da disciplina e no domínio 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 a seguir apresentados.

Descritores do domínio da comunicação escrita

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, não é classificado o desempenho no domínio da comunicação escrita em língua portuguesa.

Os critérios de classificação das respostas aos itens de cálculo apresentam-se organizados por níveis de desempenho. A cada nível de desempenho corresponde uma dada pontuação.

A classificação das respostas aos itens de cálculo decorre do enquadramento simultâneo em níveis de desempenho relacionados com a consecução das etapas necessárias à resolução do item, de acordo com os critérios específicos de classificação, e em níveis de desempenho relacionados com o tipo de erros cometidos.

É classificada com zero pontos qualquer resposta que não atinja o nível 1 de desempenho relacionado com a consecução das etapas.

Consideram-se os tipos de erros seguintes:

Erros de tipo 1 – erros de cálculo numérico, transcrição incorreta de dados, 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.

Os níveis de desempenho relacionados com o tipo de erros cometidos correspondem aos descritores apresentados no quadro seguinte.

Descritores relacionados com o tipo de erros cometidos

Níveis	Descritores
4	Ausência de erros.
3	Apenas erros de tipo 1, qualquer que seja o seu número.
2	Apenas um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.
1	Mais do que um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.

Se as respostas apresentarem apenas o resultado final, não incluindo os cálculos efetuados e as justificações e/ou conclusões solicitadas, são classificadas com zero pontos.

Caso as respostas a este tipo de itens contenham elementos contraditórios, são consideradas para efeito de classificação apenas as etapas que não apresentem esses elementos.

Os critérios de classificação das respostas aos itens que requeiram a utilização das potencialidades gráficas da calculadora podem apresentar-se organizados por etapas. A cada etapa corresponde uma dada pontuação. A classificação da resposta resulta da soma das pontuações atribuídas às diferentes etapas.

A utilização não adequada de abreviaturas, de siglas e/ou de símbolos nas respostas aos itens de construção pode implicar uma penalização da resposta.

Do mesmo modo, nos itens de construção em que seja solicitada uma explicação, uma previsão, uma justificação ou uma conclusão, poderão estar sujeitas a penalização as respostas em que seja apresentada, apenas, uma esquematização do(s) raciocínio(s) efetuado(s).

Material autorizado

As respostas são registadas em folha própria, fornecida pelo estabelecimento de ensino (modelo oficial). Como material de escrita, apenas pode ser usada caneta ou esferográfica de tinta azul ou preta.

O examinando deve ser portador de material de desenho e de medição:

- lápis;
- borracha;
- esquadro geométrico ou régua, esquadro e transferidor.

O examinando deve ainda ser portador de calculadora gráfica, a utilizar em modo de exame. A lista das calculadoras gráficas permitidas é fornecida pela Direção-Geral da Educação. Não é permitido o uso de corretor.

Duração

A prova teórica tem a duração de 90 minutos.

A prova prático-experimental tem a duração de 90 minutos, a o que se acresce a tolerância de 30 minutos.

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	$g = 10 \text{ m s}^{-2}$
Massa da Terra	$M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$
Constante de Gravitação Universal	$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
Constante de Planck	$h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$
Carga elementar	$e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$
Massa do eletrão	$m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Massa do protão	$m_p = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
$k_0 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$	$k_0 = 9,00 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

Formulário

• Segunda 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 com aceleração constante . $\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{1}{2} \vec{a} t^2$

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a} t$$

\vec{r} – posição

\vec{v} – velocidade

\vec{a} – aceleração do centro de massa do corpo

t – tempo

• Velocidade do centro de massa de um sistema de n partículas $\vec{v}_{CM} = \frac{m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 + \dots + m_n \vec{v}_n}{m_1 + m_2 + \dots + m_n}$

m_i – massa da partícula i

\vec{v}_i – velocidade da partícula i

• Momento linear total de um sistema de partículas $\vec{p} = M \vec{v}_{CM}$

M – massa total do sistema

\vec{v}_{CM} – velocidade do centro de massa

• Lei fundamental da dinâmica para um sistema de partículas $\vec{F}_{ext} = \frac{d\vec{p}}{dt}$

\vec{F}_{ext} – resultante das forças exteriores que atuam no sistema

\vec{p} – momento linear total

- **3.ª Lei de Kepler** $\frac{R^3}{T^2} = \text{constante}$

R – raio da órbita circular de um planeta

T – período do movimento orbital desse planeta

- **Lei de Newton da Gravitação Universal**

$$\vec{F}_g = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \vec{e}_r$$

\vec{F}_g – força exercida na massa pontual m_2 pela massa pontual m_1

r – distância entre as duas massas

\vec{e}_r – vetor unitário que aponta da massa m_2 para a massa m_1

G – constante de gravitação universal

- **Lei de Coulomb**

$$\vec{F}_e = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q q'}{r^2} \vec{e}_r$$

\vec{F}_e – força exercida na carga elétrica pontual q' pela carga elétrica pontual

r – distância entre as duas cargas colocadas no vácuo

\vec{e}_r – vetor unitário que aponta da carga q para a carga q'

ϵ_0 – permissividade elétrica do vácuo

- **Ação simultânea de campos elétricos e magnéticos sobre cargas em movimento**

$$\vec{F}_{em} = q\vec{E} + q\vec{v} \times \vec{B}$$

\vec{F}_{em} – força eletromagnética que atua numa carga elétrica q que se desloca com velocidade \vec{v} num ponto onde existe um campo elétrico \vec{E} e um campo magnético \vec{B}

- **Relação entre a massa e a energia** $E = mc^2$

E – energia

c – velocidade da luz

Energia elétrica armazenada num condensador. $E = \frac{1}{2}QU$

Q – carga do condensador

U – diferença potencial

- **Carga de um condensador num circuito RC**

$$Q(t) = Q_0 e^{-t/RC}$$

Q – carga do condensador

Q_0 – carga do condensador inicial

R – resistência do condensador

C – capacidade do condensador

t – tempo

- **Emissão e absorção de radiação**

Lei de Stefan Boltzmann

$$P = e \sigma A T^4$$

P - potencia

e – emissividade

A – área da superfície

T – temperatura

σ - constante Stefan Boltzmann

- **Lei do decaimento radioativo**

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$$

N(t) – número de partículas no instante t

N_0 - número de partículas no instante t_0

λ - constante de deslocamento