

INFORMAÇÃO - PROVA DE EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA

FÍSICA

2024/2025

Código da Prova: 315

12º Ano do Ensino Secundário

Prova Escrita (Componente Escrita): 90 minutos

Prova Prática (Componente Prática): 90 minutos + 30 minutos (tolerância)

O presente documento divulga informação relativa à prova de equivalência à frequência da disciplina de Física do 12º Ano do Ensino Secundário, a realizar em 2025, nomeadamente:

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

1. Objeto de avaliação

A prova tem por referência o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória e as respetivas áreas de competências, designadamente *Raciocínio e resolução de problemas*, *Pensamento crítico e pensamento criativo e saber científico, técnico e tecnológico*, bem como as Aprendizagens Essenciais da disciplina de Física do 12º Ano, e permite avaliar a aprendizagem passível de avaliação numa prova escrita 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;
- comunicação de ideias por escrito;
- planificação de um procedimento experimental que conduza à resolução de um problema;
- execução do procedimento experimental;
- análise crítica sobre a metodologia seguida e os resultados obtidos.

Nos dois quadros seguintes indicam-se as cotações parciais de cada um dos domínios e de todos os conteúdos nele constantes. Estão indicados no quadro seguinte e serão passíveis de serem abordados na prova, quer na componente e escrita (CE), quer na componente prática (CP).

Quadro 1 - Valorização relativa Domínios/Subdomínios da Componente Teórica (Prova Escrita)

Prova Escrita		
Cotação total: 200 pontos		
Domínios	Subdomínios	Cotações parciais
Mecânica	Cinemática e dinâmica da partícula a duas dimensões	100 pontos
	Centro de massa e momento linear de sistemas de partículas	
	Fluidos	
Campos de forças	Campo gravítico	70 a 80 pontos
	Campo elétrico	
	Acção de campos magnéticos sobre cargas em movimento	
Física Moderna	Introdução à física quântica	20 a 30 pontos
	Núcleos atómicos e radioatividade	

Quadro 2 - Valorização relativa da Componente Prática

Prova Prática		
Cotação total: 200 pontos		
Atividades Laboratoriais	Cotações parciais:	
→ Lançamento horizontal. → Atrito estático e atrito cinético. → Colisões. → Campo elétrico e superfícies equipotenciais.	Manipula com correção e respeito por normas de segurança materiais e equipamentos. Executa técnicas laboratoriais de acordo com o protocolo experimental. Recolhe, regista e organiza dados de observações de fontes diversas.	100 pontos
	Interpreta os resultados obtidos e confronta-os com as hipóteses de partida e/ou resultados de referência. Efetua os cálculos necessários que lhe permitem tirar conclusões. Identifica parâmetros que poderão afetar os resultados obtidos e/ou planifica formas de os controlar.	100 pontos

2. Caracterização da Prova

2.1. Prova Escrita (200 pontos)

A prova inclui itens de seleção (por exemplo, escolha múltipla) e itens de construção (por exemplo, resposta restrita).

Os itens podem ter como suporte um ou mais documentos, como textos, tabelas, gráficos, esquemas e figuras.

As respostas aos itens podem requerer a mobilização articulada de aprendizagens relativas a mais do que um dos domínios das Aprendizagens Essenciais.

A prova inclui:

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

2.2. Prova Prática (200 pontos)

A prova prática é constituída por duas partes:

Parte I - Realização da Atividade Laboratorial proposta (100 pontos)

Execução laboratorial, reflexão sobre o procedimento e recolha de dados:

- Manipula com correção e respeito por normas de segurança, materiais e equipamentos.
- Executa técnicas laboratoriais de acordo com o protocolo experimental.
- Recolhe, regista e organiza dados de observações de fontes diversas.

Parte II - Registos experimentais e questões pós-laboratoriais (100 pontos)

Tratamento de resultados, conclusões e reflexões sobre os resultados:

- Interpreta os resultados obtidos e confronta-os com as hipóteses de partida e/ou resultados de referência.
- Efetua os cálculos necessários que lhe permitem tirar conclusões.
- Identifica parâmetros que poderão afetar os resultados obtidos e/ou planifica formas de os controlar.

3. 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.

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

Em caso de omissão ou de um 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 e, primeiro lugar.

Itens de Seleção

As respostas aos itens de seleção podem ser classificadas de forma dicotômica ou por níveis de desempenho, de acordo, com os critérios específicos. No primeiro caso, a pontuação só é atribuída às respostas corretas, sendo todas as outras classificadas com zero pontos. No caso da classificação por níveis de desempenho, a cada nível corresponde uma dada pontuação, de acordo com os critérios específicos.

Nas respostas aos itens de seleção, a transcrição do texto da opção escolhida é considerada equivalente à indicação da letra ou do número correspondente.

Itens de Construção

Nos itens de resposta restrita, os critérios 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, 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.

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

Itens que requerem a apresentação de um texto:

A classificação das respostas aos itens que requerem a apresentação de um texto estruturado tem por base os descritores de desempenho definidos nos critérios específicos de classificação. Estes descritores têm em consideração o conteúdo e a estruturação das respostas, 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.

A utilização de linguagem científica adequada corresponde à utilização dos conceitos científicos mobilizados na resposta, tendo em consideração os documentos curriculares de referência. A utilização de abreviaturas e de siglas não claramente identificadas corresponde a falhas na utilização da linguagem científica.

Itens que requerem demonstração/verificação:

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 e de siglas não constitui, em geral, fator de desvalorização. Caso sejam utilizados processos de resolução que não respeitem as instruções dadas, a resposta é classificada com zero pontos.

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 que constituem a resposta, podendo 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 ou 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 incorretas.	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. Omissão 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. Ausência de 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.	Essas situações não implicam, por si só, qualquer desvalorização.
13. Apresentação, no resultado final, de uma unidade correta diferente daquela que é considerada nos critérios 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 omitem a grandeza cujo cálculo foi solicitado.	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 algarismos significativos.

4. Classificação Final da Prova (CF)

Cada uma das componentes, componente escrita (CE) e componente prática (CP) é cotada com 200 pontos.

A classificação final (CF) será a média ponderada das duas provas, calculada por:

$$CF = 0,7 \times CE + 0,3 \times CP$$

5. Duração

Componente escrita (Prova escrita): 90 minutos.

Componente prática (Prova prática): 90 minutos + 30 minutos de tolerância.

6. Material autorizado

Componente escrita (Prova escrita):

- Os alunos apenas podem usar, como material de escrita, caneta ou esferográfica de tinta azul ou preta indelével.
- As respostas são registadas em folha própria, fornecida pelo estabelecimento de ensino (modelo oficial).
- Os alunos devem ser portadores de material de desenho e de medição (lápiz, borracha, régua graduada, e esquadro) e de calculadora científica ou gráfica, esta última com a funcionalidade *modo de exame*.
A lista das calculadoras gráficas permitidas é fornecida pela Direção-Geral da Educação.
- Não é permitido o uso de corretor.

Componente prática (Prova prática):

- Sapatos fechados, além do material anteriormente indicado para a componente escrita.

Anexo I - Tabela de Constantes

(fornecida com a prova)

Módulo da aceleração gravítica junto à superfície da Terra	$g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$
Pressão atmosférica normal	$p_0 = 1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$
Massa volúmica da água líquida	$\rho_{\text{água}} = 1,0 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$
Massa da Terra	$m_T = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$
Massa do eletrão	$m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Massa do protão	$m_p = 1,673 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Massa do neutrão	$m_n = 1,675 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Unidade de massa atómica unificada	$1 \text{ u} = 1,660 54 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Constante de gravitação universal	$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
Módulo da velocidade da luz no vácuo	$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Constante de Planck	$h = 6,626 \times 10^{-34} \text{ J s}$
Constante de Avogadro	$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Carga elementar	$e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$
Permitividade elétrica do vácuo	$\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$
Constante eletrostática do vácuo $\left(k_0 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\right)$	$k_0 = 9,00 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$
Constante de Stefan-Boltzmann	$\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$
Constante de Wien	$B = 2,898 \times 10^{-3} \text{ m K}$

Anexo II - Formulário
(fornecido com a prova)

• Cinemática

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{1}{2} \vec{a} t^2$$

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

$$a_c = \frac{v^2}{r}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$v = \omega r$$

• Dinâmica

$$\vec{F} = m \vec{a}$$

• Centro de massa e momento linear de Sistemas de partículas

$$\vec{r}_{CM} = \frac{m_1 \vec{r}_1 + m_2 \vec{r}_2 + \dots + m_n \vec{r}_n}{m_1 + m_2 + \dots + m_n}$$

$$p = M v$$

• Energia e movimentos

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2$$

$$E_{pg} = m g h$$

$$E_m = E_c + E_p$$

$$W = F d \cos \alpha$$

$$\sum_i W_i = \Delta E_c$$

$$W_{\vec{F}_g} = -\Delta E_{pg}$$

• Fluidos

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$p = \frac{F}{A}$$

$$p = p_0 + \rho g h$$

$$I = \rho g V$$

• Campos de forças

$$\frac{R^3}{T^2} = \text{constante}$$

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

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

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

• Física quântica

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

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

$$\lambda = \frac{h}{p}$$

$$E = h f$$

• Núcleos atômicos e radioatividade

$$E = m c^2$$

$$B = [Z m_p + N m_n - M] c^2$$

$$A = -\frac{dN}{dt}$$

$$A = \lambda N$$

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

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$$