

## INFORMAÇÃO - PROVA DE EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA

# FÍSICA

2023/2024

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, a realizar em 2024, nomeadamente:

- Objeto de avaliação
- Características e estrutura da prova
- Critérios gerais de classificação
- Classificação final da prova
- Duração
- Material

### 1. Objeto de avaliação

As orientações curriculares para o Ensino Secundário da disciplina de Física referem três domínios:

- Mecânica;
- Campos de forças;
- Física Moderna.

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 de Física (12ºAno), 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 que se seguem 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 pratica (CP).

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

| <b>Prova Escrita</b>      |   |                          |
|---------------------------|---|--------------------------|
| Cotação total: 200 pontos |   |                          |
| <b>Domínios</b>           | <b>Subdomínios</b>  | <b>Cotações parciais</b> |
| 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 e correntes eléctricas |                          |
| Física Moderna            | Introdução à física quântica  | 20 a 30 pontos           |
|                           | Núcleos atómicos e radioatividade   |                          |

Quadro 2 - Valorização relativa da Componente Prática

| <b>Prova Prática</b>   |  |            |
|--|--|------------|
| Cotação total: 200 pontos  |  |            |
| <b>Atividades Laboratoriais</b>                                  | <b>Cotações parciais:</b>  |            |
| → Lançamento horizontal.<br>→ Atrito estático e atrito cinético. | 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 |
| → Colisões.<br>→ Campo elétrico e superfícies equipotenciais.    | 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. CARATERÍSTICAS E ESTRUTURA

### 2.1. Componente escrita - 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. Componente prática - Prova pratica (200 pontos)

A prova prática é constituída por duas partes:

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

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

## 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 são classificadas com zero pontos.

Em caso de omissão ou de um engano na identificação de uma resposta, esta deve ser classificada se for possível identificar inequivocamente o item a que diz respeito. As respostas que não possam ser claramente identificadas são classificadas com zero pontos.

Se um aluno 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.

### 3.1. Itens de Seleção

#### Escolha múltipla

A pontuação do item só é atribuída às respostas que apresentam de forma inequívoca a única opção correta, sendo todas as outras respostas 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.

Não há lugar a classificações intermédias.

### 3.2. Itens de Construção

#### Resposta curta

Nos itens de resposta curta, não podem ser atribuídas pontuações a respostas parcialmente corretas. 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

Os critérios de classificação dos itens de resposta restrita 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.

Se a resposta contiver elementos contraditórios, deve ser classificada com zero pontos.

#### 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 no critério específico 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.

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 dos conceitos científicos mobilizados na resposta, tendo em consideração os documentos curriculares de referência. A utilização de abreviaturas, de siglas e de símbolos não claramente identificados 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, 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 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.

A apresentação apenas do resultado final na resposta será classificada com zero pontos.

Nas etapas em que sejam utilizados valores numéricos não fornecidos, ou diferentes, dos fornecidos no enunciado dos itens ou na tabela de constantes, serão classificadas com zero pontos.

As etapas em que sejam utilizadas expressões ou equações erradas são pontuadas com zero pontos.

#### **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.
- 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*.
- 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 eléctrica 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

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

---

• Sistema de partículas

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

$$\vec{p} = M \vec{v}_{CM}$$

$$\vec{F}_{ext} = \frac{d\vec{p}}{dt}$$

---

• 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

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

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

---

• Campos de forças

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

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

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

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

$$\vec{F}_m = I \vec{\ell} \times \vec{B}$$

---

• Física quântica

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

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

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

$$E = n h f$$

---

• Núcleos atômicos e radioatividade

$$\Delta E = \Delta m c^2$$

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

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

$$A = \lambda N$$

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

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