



## INFORMAÇÃO – PROVA

### FÍSICA – PROVA DE EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA

2024

#### PROVA 315

Decreto-Lei nº 55/2018, de 6 de julho conjugado com o Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho e com o Despacho Normativo n.º 4/2024, de 21 de fevereiro.

O presente documento visa divulgar as características da Prova de Equivalência à Frequência (PEF) do ensino secundário da disciplina de Física, a realizar em **2024**.

As informações apresentadas neste documento não dispensam a consulta do Despacho Normativo n.º 4/2024, de 21 de fevereiro, do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória e das Aprendizagens Essenciais da disciplina.

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

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

A PEF é constituída por duas componentes: a componente escrita (CE) e a componente prática (CP).

### I - Componente Escrita (CE)

#### 1. Objeto de avaliação

A PEF-CE incide nas aprendizagens e nos conteúdos constantes das Aprendizagens Essenciais da disciplina.

As competências a avaliar decorrem dos objetivos gerais, enunciados nas Aprendizagens Essenciais da disciplina, e das competências específicas, que nelas se operacionalizam para cada um dos três Domínios em que se subdividem:

- **Domínio 1:** Mecânica
- **Domínio 2:** Campos de forças
- **Domínio 3:** Física Moderna

**Quadro I – Valorização Relativa dos Domínios**

<b>Domínios</b>	<b>Cotação</b>
<b>Domínio 1: Mecânica</b>	100 a 160
<b>Domínio 2: Campos de Forças</b>	30 a 80
<b>Domínio 3: Física Moderna</b>	0 a 20

## **2. Características e estrutura da prova**

A PEF- CE integra itens de tipologia diversificada.

A tipologia de itens e a cotação apresentam-se no Quadro 2.

**Quadro 2 — Tipologia de itens e cotação**

<b>Tipologia de itens</b>		<b>Cotação total (em pontos)</b>
Itens de seleção	Escolha Múltipla	40 a 64
Itens de construção	Resposta curta	8 a 24
	Resposta restrita	72 a 96
	Resposta extensa	32 a 48

A sequência dos itens pode não corresponder à sequência das Aprendizagens Essenciais ou à sequência dos seus conteúdos.

Alguns dos itens podem envolver a mobilização de conteúdos relativos a mais do que um dos subdomínios das Aprendizagens Essenciais.

Os itens da PEF- CE estruturam-se em torno de informações que podem ser fornecidas sob a forma de pequenos textos, figuras, gráficos e tabelas.

A PEF - CE é cotada para 200 pontos.

A PEF – CE inclui uma Tabela de Constantes e um Formulário (Anexo I).

### **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. 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 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. São classificadas com zero pontos as respostas em que seja assinalada:

- uma opção incorreta;
- mais do que uma opção.

Não há lugar a cotações intermédias.

## **Itens de construção**

### **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 cotações intermédias.

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 etapas. 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.

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 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.

#### **4. Material**

Como material de escrita, apenas pode ser utilizada caneta ou esferográfica indelével, 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 uma calculadora gráfica legalmente permitida.

O examinando deve ser portador de material de desenho e de medida (lápiz, borracha, régua graduada, esquadro e transferidor).

Não é permitido o uso de corretor.

## 5. Duração

A PEF – CE tem a duração de 90 minutos.

## II - Componente Prática (CP)

### 1. Objeto de Avaliação

A CP é relativa a uma das Atividades Laboratoriais (AL) indicadas nas Aprendizagens Essenciais da disciplina.

### 2. Características e Estrutura da Prova

A PEF – CP pretende avaliar as competências processuais e conceituais relativas à AL selecionada. Assim, a PEF – CP é constituída por um protocolo laboratorial que o aluno deverá seguir executando as tarefas que são pedidas e responder a um questionário relativo à AL e aos conteúdos inerentes à mesma.

O questionário integra itens de tipologia diversificada.

A tipologia de itens, o número de itens e a cotação por item apresentam-se no Quadro 3.

**Quadro 3 — Tipologia de itens e cotação**

Tipologia de itens		Cotação total
Itens de seleção	Escolha Múltipla	5 a 15
Itens de construção	Resposta curta	30 a 60
	Resposta restrita	20 a 40

A PEF - CP é cotada para 200 pontos, de acordo com o Quadro 4.

**Quadro 4 — Distribuição da cotação na PEF - CP**

<b>Competência</b>	<b>Atividade</b>	<b>Cotação (em pontos)</b>
Processual	Execução Laboratorial	100
Concetual	Questionário	100

### **3. Critérios Gerais de Classificação**

As competências processuais a serem avaliadas são:

- 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.

As competências concetuais a serem avaliadas são:

- 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 planifica forma de os controlar.

A classificação dos itens relativos à atividade de questionário segue os critérios gerais de avaliação da PEF – CE.

### **4. Material**

Como material de escrita, apenas pode ser utilizada caneta ou esferográfica indelével, 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 uma calculadora gráfica legalmente permitida.

O examinando deve ser portador de material de desenho e de medida (lápiz, borracha, régua graduada, esquadro e transferidor).

Não é permitido o uso de corretor.

## **5. Duração**

A PEF – CP tem a duração de 90 minutos, com tolerância de 30 minutos.

## **III – Classificação Final da Prova**

A classificação final da prova (CF) corresponde à média ponderada das duas componentes, calculada por:

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

Professores responsáveis pela elaboração:

Catarina Cabral

António Almeida

Marigese Rita

Escola Portuguesa, São Tomé, 17 de abril de 2024



## Anexo 1

### Tabela de constantes

Módulo da aceleração gravítica junto à superfície da Terra	$g_T = 9,8 \text{ m s}^{-2}$
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 próton	$m_p = 1,673 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Massa do neutrão	$m_n = 1,675 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Unidade de massa atómica unificada	$1 \text{ u} = 1,660 \text{ 54} \times 10^{-27} \text{ kg}$
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	$B = 2,898 \times 10^{-3} \text{ m K}$

## Formulário

### Cinemática

---

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} \quad \vec{a} = \vec{a}_t + \vec{a}_n \quad v_x = v_{0x} + a_x t \quad v = \omega r$$

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} \quad a_t = \frac{dv}{dt} \quad a_n = \frac{v^2}{r} \quad x = x_0 + v_x t \quad x = x_0 + v_{0x} t + \frac{1}{2} a_x t^2 \quad \omega = \frac{2\pi}{T}$$

### Dinâmica

---

$$\vec{F} = m \vec{a} \quad F_{ae}^{\text{máx}} = \mu_e N \quad F_{ac} = \mu_c N$$

### Energia em movimentos

---

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2 \quad W = F d \cos \alpha \quad W = \Delta E_c \quad E_{pg} = m g h$$

$$E_m = E_c + E_p \quad P = \frac{E}{\Delta t} \quad W_{\vec{F}_g} = -\Delta E_{pg}$$

### Sistemas de partículas

---

$$\vec{r}_{CM} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^N m_i \vec{r}_i \quad \vec{v}_{CM} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^N m_i \vec{v}_i \quad \vec{a}_{CM} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^N m_i \vec{a}_i \quad \vec{F}_{\text{ext}} = \frac{\Delta \vec{p}_{\text{sist}}}{\Delta t}$$

$$\vec{p} = m \vec{v} \quad \vec{p}_{\text{sist}} = \vec{p}_{CM} = \sum_{i=1}^N m_i \vec{v}_i \quad \vec{F}_{\text{ext}} = m \vec{a}_{CM} = \frac{d\vec{p}_{\text{sist}}}{dt}$$

### Fluidos

---

$$\rho = \frac{m}{V} \quad p = \frac{F_{\perp}}{A} \quad p = p_0 + \rho_f g h \quad \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad I = \rho_f V_i g \quad F_{\text{resist}} = 6\pi \eta r v_t$$

### Campo gravítico

---

$$\frac{r^3}{T^2} = k \quad F_g = G \frac{m_A m_B}{r^2} \quad G = G \frac{M}{r^2} \quad E_{pg} = -G \frac{M m}{r}$$

### Campo elétrico

---

$$F_e = k \frac{|q| |Q|}{r^2} \quad \vec{E} = \frac{\vec{F}_e}{q} \quad E = k \frac{|Q|}{r^2} \quad W_{\vec{F}_e} = -\Delta E_{pe}$$

$$E_{pe} = k \frac{q Q}{r} \quad V = \frac{E_{pe}}{q} \quad V = k \frac{Q}{r} \quad E = U/d$$

$$C = \frac{Q}{U} \quad Q = Q_0 e^{-\frac{t}{RC}} \quad I = I_0 e^{-\frac{t}{RC}} \quad \tau = RC$$

### Ação de campos magnéticos sobre cargas elétricas

---

$$\vec{F}_m = q \vec{v} \times \vec{B} \quad \vec{F}_{em} = q\vec{E} + q \vec{v} \times \vec{B} \quad \vec{F}_m = I \vec{\ell} \times \vec{B} \quad I = \frac{Q}{\Delta t}$$

### Física quântica

---

$$\lambda = \frac{v}{f} \quad I = \sigma T^4 \quad P = e A \sigma T^4 \quad I = \frac{P}{A}$$
$$\lambda = \frac{B}{T} \quad E = n h f \quad E_{c_{\max}} = h f - W$$

### Núcleos atômicos e radioatividade

---

$$\Delta E = \Delta m c^2 \quad B = [Z m_p + N m_n - M] c^2 \quad A = -\frac{dN}{dt} \quad A = \lambda N$$
$$N = N_0 e^{-\lambda t} \quad t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$$