

INFORMAÇÃO DE EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA

FÍSICA (315)

12º ANO - Ensino Secundário

MAIO 2023

O presente documento divulga informação relativa às provas de escrita e prática de equivalência à frequência da disciplina de Física, a realizar em 2023, nomeadamente:

1. Objeto de avaliação;
2. Caracterização da prova;
3. Critérios gerais de Classificação;
4. Material;
5. Duração;
6. Tabela de constantes (Anexo 1);
7. Formulário (Anexo 2).

1. Objeto de avaliação

Componente Escrita (CE)

A Prova de Exame incide nas aprendizagens e nos conteúdos que o programa da disciplina de Física do 12.º ano define.

As competências a avaliar decorrem dos objetivos gerais, enunciados no programa da disciplina, e das competências específicas, que se operacionalizam nas Metas Curriculares para cada um dos 3 domínios em que se subdivide o programa lecionado no presente ano letivo:

- Domínio 1 – Mecânica
- Domínio 2 – Campos de Forças
- Domínio 3 – Física Moderna

Componente Prática (CP)

A Componente Prática é relativa a uma das Atividades Laboratoriais (AL) indicadas no programa da disciplina de Física e referidas como obrigatórias no programa da disciplina.

A prova consta de um protocolo relativo a uma das atividades laboratoriais referidas, que o aluno seguirá, executando as tarefas que lhe são pedidas, seguindo um conjunto de questões sobre a mesma atividade.

2. Caracterização da prova

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

Cada uma das componentes (CE e CP) é cotada com 200 pontos. A classificação final (CF) será a média ponderada das duas provas, calculada por:

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

Componente Escrita (CE)

A prova está organizada por grupos de itens.

Os itens podem ser de seleção (escolha múltipla) e itens de construção (por exemplo, resposta restrita e resposta curta).

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

A sequência dos itens pode não corresponder à sequência da apresentação dos domínios e subdomínios do programa.

As respostas aos itens podem requerer a mobilização articulada de aprendizagens relativas a mais do que um dos domínios/subdomínios do programa.

Os conteúdos passíveis de serem abordados na componente escrita, organizados por domínio, bem como as respetivas cotações, são os que constam do Quadro 1.

Quadro 1 – Distribuição da cotação pelos domínios

Domínios	Cotação (em pontos)
Mecânica	de 100 a 120
Campos de Forças	de 40 a 60
Física Moderna	de 20 a 40

A prova inclui uma tabela de constantes (Anexo 1) e um formulário (Anexo 2).

Componente Prática (CP)

A componente prática resultará da avaliação da execução experimental e das respostas aos itens do protocolo experimental.

O protocolo experimental pode ter como suporte um ou mais documentos, como, por exemplo, textos, figuras, tabelas e gráficos.

- Execução da atividade laboratorial - 80 pontos;
- Resposta aos itens do protocolo experimental - 120 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 ou que não possam ser claramente identificadas são classificadas com zero pontos.

Em caso de omissão ou de engano na identificação de uma resposta, esta deve 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 surge em primeiro lugar.

Componente Escrita (CE)

Itens de seleção

Nos itens de **escolha múltipla**, a cotação do item só é atribuída às respostas que apresente de forma inequívoca a opção correta. Todas as outras respostas são 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.

Itens de construção

Nos itens de **resposta curta**, as respostas são classificadas de acordo com os elementos solicitados e apresentados.

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 que apresentem esses elementos não são considerados para efeito de classificação e as etapas que apresentem esses elementos são pontuadas com zero pontos.

Nos **itens que envolvam a produção de um texto**, a classificação das respostas tem em conta a organização dos conteúdos e a utilização de linguagem científica adequada.

A classificação das respostas aos **itens que envolvem a realização de cálculos**, 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 envolvem 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.

Devem ser respeitadas sempre as instruções relativas à apresentação de todas as etapas de resolução, devendo explicitar-se todos os cálculos que tiver que efetuar-se, assim como apresentar-se todas as justificações e/ou conclusões eventualmente solicitadas.

Componente Prática (CP)

Na avaliação da componente prática serão tidos em conta os seguintes critérios:

- Manuseamento adequado do material laboratorial.
- Adoção das regras de segurança previstas em trabalho laboratorial.
- Identificação dos materiais e procedimentos necessários ao trabalho laboratorial.
- Registo rigoroso dos dados da observação.
- Análise crítica de procedimentos e interpretação de resultados laboratoriais.
- Na consecução da atividade laboratorial, o desrespeito pelas regras de segurança que coloque em causa a integridade física do examinando e/ou dos professores que constituem o júri, implicará a imediata interrupção da atividade e a consequente anulação da prova prática, com a atribuição de zero pontos.
- Na resposta aos itens do protocolo experimental, equiparados a itens de resposta restrita e de cálculo, aplicam-se os critérios de classificação destes, enunciados anteriormente.

4. Material

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

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.

5. Duração

Componente Escrita (CE) tem uma duração de 90 minutos.

Componente Prática (CP) tem uma duração de 90 minutos + 30 minutos de tolerância.

6. Anexo 1

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	$g = 10 \text{ m s}^{-2}$
Raio da Terra	$R_T = 6,371 \times 10^6 \text{ m}$
Massa da Terra	$M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$
Constante da 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	$m_p = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Unidade de massa atómica	$1 \text{ ua} = 1,66057 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Eletrão volt	$1 \text{ ev} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$
Constante de Avogadro	$N_A = 6,02214199 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ $6,02214199 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Pressão atmosférica normal	$P_0 = 1,0 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$ ou 760 mmHg ou $1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$
Densidade da água a 4 °C	$\rho = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
$k_0 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$	$K_0 = 9,00 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$ $\epsilon_0 = 8,8542 \times 10^{-12} \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2} \text{ C}^2$

7. Anexo 2

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

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

Energia em movimentos

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2 \quad W = F d \cos \alpha \quad W = \Delta E_c \quad E_{\text{pg}} = m g h$$
$$E_m = E_c + E_p \quad P = \frac{E}{\Delta t} \quad W_{\vec{F}_g} = -\Delta E_{\text{pg}}$$

Campo gravítico

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

Campo elétrico

$$F_e = k \frac{|q| |Q|}{r^2} \quad \vec{E} = \frac{\vec{F}_e}{q} \quad E = k \frac{|Q|}{r^2} \quad W_{\vec{F}_e} = -\Delta E_{\text{pe}}$$
$$E_{\text{pe}} = k \frac{q Q}{r} \quad V = \frac{E_{\text{pe}}}{q} \quad V = k \frac{Q}{r} \quad E = \frac{U}{d}$$
$$C = \frac{Q}{U} \quad Q = Q_0 e^{-\frac{t}{RC}} \quad I = I_0 e^{-\frac{t}{RC}} \quad \tau = RC$$

Ação de campos magnéticos sobre cargas elétricas

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

Física quântica

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

$$I = \sigma T^4$$

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

$$I = \frac{P}{A}$$

$$\lambda = \frac{B}{T}$$

$$E = n h f$$

$$E_{c_{\text{máx}}} = h f - W$$

Núcleos atômicos e radioatividade

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

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

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

$$A = \lambda N$$

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

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