

**Prova de Equivalência à Frequência da
disciplina de Física**

(12º ano)

Código 315

Ano- 2023/2024

INFORMAÇÃO-PROVA

INTRODUÇÃO

O presente documento visa divulgar as características da **Prova de Equivalência à Frequência** do ensino secundário da disciplina de **Física (12ºano de escolaridade)**, a realizar pelos alunos dos Cursos científico-humanísticos.

As informações apresentadas neste documento não dispensam a consulta das aprendizagens essenciais da disciplina.

| | |
|---|--|
| MODALIDADE a) | Prova escrita com componente prática. |
| DURAÇÃO a) | A prova tem a duração de 90 + 90 minutos, a que acresce a tolerância de 30 minutos à componente prática. |
| MATERIAL (QUE OS ALUNOS PODEM UTILIZAR NAS PROVAS/EXAMES) | <p>O examinando apenas pode usar, como material de escrita, caneta ou esferográfica de tinta indelével, azul ou preta.</p> <p>As respostas são registadas em folha própria fornecida pelo estabelecimento de ensino (modelo oficial).</p> <p>O examinando deve ser portador de material de desenho e de medida (lápiz, borracha, régua graduada, esquadro e transferidor) e de uma calculadora gráfica.</p> <p>A lista de calculadoras permitidas é fornecida pela Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.</p> <p>Não é permitido o uso de corretor.</p> <p>Para realizar a prova de componente prática, o examinando deverá trazer bata.</p> |

a) De acordo com o disposto no Despacho Normativo nº 4/2024

OBJETO DE AVALIAÇÃO

A prova é constituída por duas partes: uma escrita, cujo peso é de 70%, e outra parte prática que corresponde aos restantes 30%. A primeira parte da prova terá a duração de 90 minutos, seguida pela parte prática também com a duração de 90 minutos mais 30 minutos de tolerância, que consistirá na realização de uma atividade experimental, no registo de resultados e sua interpretação, assim como no preenchimento de um questionário sobre a atividade realizada.

A prova tem por referência o [Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória](#) e as Aprendizagens Essenciais de Física para o [12.º](#) ano e permite avaliar a aprendizagem passível de avaliação numa prova de duração limitada, nomeadamente:

- Conhecimento/compreensão de conceitos ;
- Compreensão das relações existentes entre aqueles conceitos e que permitiram estabelecer princípios, leis e teorias;
- Aplicação dos conceitos e das relações entre eles a situações e a contextos diversificados;
- Seleção, análise, interpretação e avaliação críticas de informação apresentada sob a forma de textos, gráficos, tabelas, etc., sobre situações concretas, de natureza diversa, nomeadamente, relativa a atividades experimentais;
- Produção e comunicação de raciocínios demonstrativos em situações e contextos diversificados;
- Comunicação de ideias por escrito.

Na **parte prática da prova** a avaliação é feita a dois níveis:

- Conhecimento do examinando em relação ao material de laboratório, destreza no manuseamento de materiais e reagentes e o cumprimento das regras de segurança;
- Desenvolvimento da atividade experimental: conhecimentos do objeto de trabalho, do procedimento e dos objetivos da atividade; eficiência da implementação do protocolo experimental, capacidade para lidar com situações inesperadas, qualidade do produto final obtido e resposta a questões que surjam no decorrer da experiência.

Na prova, são avaliadas aprendizagens relativas a todos os domínios das Aprendizagens Essenciais.

CARACTERIZAÇÃO DA PROVA

A prova é cotada para 200 pontos.

A estrutura da prova sintetiza-se no seguinte quadro:

| GRUPOS | Domínios | TIPOLOGIA DE ITENS | COTAÇÃO (pontos) |
|-----------|--------------------------------|--|------------------|
| Grupo I | Mecânica | <ul style="list-style-type: none"> • itens de resposta fechada (escolha múltipla, associação ou correspondência, verdadeiro/falso, resposta curta e completamento); • itens de resposta aberta (composição curta ou resposta restrita e composição extensa orientada); • itens de resposta aberta que envolvam a resolução de exercícios numéricos, em que o examinando deve explicitar, na sua resposta, todos os raciocínios e cálculos que tiver de efetuar. | 60-80 |
| Grupo II | Campos de forças | | 30-40 |
| Grupo III | Física Moderna | | 30-40 |
| Grupo IV | Atividade prática laboratorial | Elaboração da montagem laboratorial, desenvolvimento, análise e conclusões a pelo menos uma das atividades laboratoriais (A.L.) referidas como obrigatórias no Programa da disciplina de Física. | 60 |

A prova inclui:

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

CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO

- Nos itens de escolha múltipla, é atribuída a cotação total à resposta correta. As respostas incorretas são classificadas com zero pontos.
- Também deve ser atribuída a classificação de zero pontos às respostas em que o examinando apresente:
 - mais do que uma opção (ainda que nelas esteja incluída a opção correta);
 - o número do item e/ou a letra da alternativa escolhida ilegíveis.
- Nos itens de resposta curta, é apresentada, nos critérios específicos, a descrição dos níveis de desempenho, a que correspondem cotações fixas.
- Nos itens de resposta aberta em que é solicitada a escrita de um texto, os critérios de classificação estão organizados por níveis de desempenho, a que correspondem cotações fixas. O enquadramento das respostas, num determinado nível de desempenho, contempla aspetos relativos aos conteúdos, à organização lógico-temática e à utilização de terminologia científica. A descrição dos níveis referentes à organização lógico-temática e à terminologia científica é a seguinte:

Nível 3 – Composição coerente no plano lógico-temático (encadeamento lógico do discurso, de acordo com o solicitado no item). Utilização de terminologia científica adequada e correta

Nível 2 – Composição coerente no plano lógico-temático (encadeamento lógico do discurso, de acordo com o solicitado no item). Utilização, ocasional, de terminologia científica não adequada e/ou com incorreções.

Nível 1 – Composição com falhas no plano lógico-temático, ainda que com correta utilização de terminologia científica.

- Tanto nos itens de resposta curta como nos itens de resposta aberta em que é solicitada a escrita de um texto, não é exigível que as respostas apresentem exatamente os termos e/ou expressões presentes nos critérios específicos de classificação.
- Nos itens de resposta aberta em que é solicitado o cálculo de uma grandeza, os critérios de classificação estão organizados por níveis de desempenho, a que correspondem cotações fixas.
- O enquadramento das respostas num determinado nível de desempenho contempla aspetos relativos à metodologia de resolução, ao resultado final e à tipologia de erros cometidos, de acordo com os descritores que a seguir se apresentam:

Nível 5 – Metodologia de resolução correta. Resultado final correto. Ausência de erros.

Nível 4 – Metodologia de resolução correta. Resultado final incorreto, resultante apenas de erros de tipo 1, qualquer que seja o seu número.

Nível 3 – Metodologia de resolução correta. Resultado final incorreto, resultante de um único erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.

Nível 2 – Metodologia de resolução correta. Resultado final incorreto, resultante de mais do que um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.

ou

- Metodologia de resolução incompleta. Apresentação de apenas duas etapas de resolução, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.

Nível 1 – Metodologia de resolução incompleta. Apresentação de apenas uma etapa de resolução, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.

Considera-se:

Erros de tipo 1 – erros de cálculo numérico, transcrição incorreta de dados, conversão incorreta de unidades ou ausência de unidades / unidades incorretas no resultado final.

Erros de tipo 2 – erros de cálculo analítico, erros na utilização de fórmulas, ausência de conversão de unidades (*) e outros erros que não possam ser incluídos no tipo 1.

(*) Qualquer que seja o número de conversões de unidades não efetuadas, contabilizar apenas como um erro de tipo 2.

Considera-se, ainda que:

- Se a resposta apresentar ausência de metodologia de resolução ou metodologia de resolução incorreta, ainda que com um resultado final correto, a classificação a atribuir será de zero pontos.
- Se a resolução de um item que envolva cálculos apresentar erro exclusivamente imputável à resolução numérica ocorrida num item anterior, deverá ser atribuída a cotação total.
- Se a resolução de um item envolver cálculos com grandezas vetoriais, o examinando pode trabalhar apenas com valores algébricos e, no final, fazer a caracterização vetorial das grandezas pedidas.
- Os cenários de metodologia de resposta apresentados para os itens de resposta aberta podem não esgotar todas as possíveis hipóteses de resposta. Deve ser atribuído um nível de desempenho equivalente se, em alternativa, o examinando apresentar uma outra metodologia de resolução igualmente correta.
- As classificações a atribuir às respostas dos examinandos são expressas, obrigatoriamente, em números inteiros.

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 | $g = 10 \text{ m s}^{-2}$ |
| 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 | $m_p = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ |
| $k_0 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$ | $k_0 = 9,00 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$ |

Anexo 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 vazio

\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}

• Efeito fotoelétrico

$$hf = W + E_c$$

f – frequência da radiação incidente

h – constante de Planck

W – energia mínima para arrancar um eletrão do metal

E_c – energia cinética máxima do eletrão