

INFORMAÇÃO-PROVA DE EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA

FÍSICA

2020

Código da Prova: 315

Duração:

12º Ano do Ensino Secundário

Prova escrita (Componente escrita) - 90 minutos

Prova Prática (Componente prática) - 90 minutos + 30 minutos tolerância

A prova tem a cotação de 200 pontos e a classificação é expressa pela média ponderada e arredondada às unidades das classificações obtidas nas duas componentes (**70% para a componente escrita e 30% para a componente prática**).

1. OBJETO DE AVALIAÇÃO

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

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

Na prova de equivalência à frequência de Física será avaliada apenas nos dois primeiros domínios, a aprendizagem possível de avaliação numa prova escrita e prática, de duração limitada, enquadrada por um conjunto de capacidades, nomeadamente:

- Conhecimento/compreensão de conceitos (de Física, incluídos no Programa da disciplina);
- 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;
- 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, quer na componente prática.

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 a 120 pontos
	Centro de massa e momento linear de sistemas de partículas	
Campos de forças	Campo gravítico	80 a 100 pontos
	Campo elétrico	
	Ação de campos magnéticos sobre cargas em movimento e correntes elétricas	

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 - CARACTERÍSTICAS E ESTRUTURA

2.1. Componente escrita - Prova escrita (200 pontos)

A prova escrita será organizada por grupos de itens, que totalizam 200 pontos.

Alguns dos itens/grupos podem conter informações fornecidas por meio de diferentes suportes, como, por exemplo, textos, figuras, tabelas e gráficos.

Quadro 3 - Tipologia, número de itens e cotação

Tipologia de itens		Número de itens	Cotação por item (em pontos)
Itens de seleção	Escolha múltipla	10 a 12	8
Itens de construção	Resposta curta	2 a 10	8
	Resposta restrita	2 a 10	12
	Cálculo	2 a 8	16

A prova inclui tabela de constantes, formulário e Tabela Periódica, anexo I a este documento.

2.2. Componente prática - Prova prática (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 cotação total do item é atribuída às respostas que apresentam de forma inequívoca a única opção correta.

São classificadas com zero pontos as respostas em que seja assinalada uma opção incorreta ou mais de que uma opção. Não há lugar a classificações intermédias.

3.2. Itens de Construção

Resposta curta

Os critérios de classificação dos itens de resposta curta podem apresentar-se organizados por níveis de desempenho. Nos itens em que os critérios específicos não se apresentem organizados por níveis de desempenho, as respostas corretas são classificadas com a cotação total do item e as respostas incorretas são classificadas com zero pontos. Nestes casos, não há lugar a classificações intermédias. Se a resposta contiver elementos contraditórios ou que excedam o solicitado, deve ser classificada com zero pontos.

Resposta restrita

Os critérios de classificação dos itens de resposta restrita apresentam-se organizados por níveis de desempenho. A cada nível de desempenho corresponde uma dada pontuação.

As respostas, se o seu conteúdo for considerado cientificamente válido e adequado ao solicitado, podem não apresentar exatamente os termos e/ou as expressões constantes dos critérios específicos de classificação, desde que a linguagem usada em alternativa seja adequada.

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

Cálculo

Os critérios de classificação dos itens de cálculo apresentam-se organizados por níveis de desempenho correspondente a uma dada pontuação.

É classificada com zero pontos qualquer resposta que não atinja o nível 1 de desempenho no domínio específico da disciplina.

A classificação das respostas decorre do enquadramento simultâneo em níveis de desempenho relacionados com a consecução das etapas necessárias à resolução do item, de acordo com os critérios específicos de classificação, e em níveis de desempenho relacionados com o tipo de erros cometidos.

Os níveis de desempenho relacionados com o tipo de erros cometidos correspondem aos seguintes descritores:

Níveis	Descritores
4	Ausência de erros
3	Apenas erros de tipo 1, qualquer que seja o seu número.
2	Apenas erros de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.
1	Mais do que um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.

Erros de tipo 1 - erros de cálculo numérico, transcrição incorreta de dados, conversão incorreta de unidades ou apresentação de unidades incorretas no resultado final, desde que coerentes com a grandeza calculada.

Erros de tipo 2 - erros de cálculo analítico, ausência de conversão de unidades*, 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.

*Qualquer que seja o número de conversões de unidades efetuadas, conta-se apenas como erro de tipo 2.

O examinando deve respeitar sempre a instrução relativa à apresentação de todas as etapas de resolução, devendo explicitar todos os cálculos que tiver de efetuar, assim como apresentar todas as justificações e/ou conclusões eventualmente solicitadas.

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 - MATERIAL

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.

6 - DURAÇÃO

Componente escrita (Prova escrita): 90 minutos.

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

Anexo I - Tabela de Constantes (fornecido com a prova)

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

Anexo II - Formulário (fornecido com a prova)

• 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**

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

m_i – massa da partícula i

\vec{v}_i – velocidade da partícula i

• **Momento linear total de um sistema de partículas**

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

M – massa total do sistema

\vec{v}_{CM} – velocidade do centro de massa

• **Lei fundamental da dinâmica para um sistema de partículas** $\vec{F}_{\text{ext}} = \frac{d\vec{p}}{dt}$

\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 vácuo

\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**

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

\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}