
INFORMAÇÃO-PROVA DE EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA

Disciplina: FÍSICA

Prova/Código: Física – 12º Ano / 315

Ano de Escolaridade: 12º Ano

1- Objeto de Avaliação

As competências a avaliar são as que se operacionalizam nos objetivos integrados nos documentos de referência:

- a) o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória;
- b) as Aprendizagens Essenciais.

Os conteúdos estão de acordo com a seguinte tabela.

Componente	Competências/ objetivos a avaliar	Cotações (pontos)
Mecânica	<ul style="list-style-type: none"> • Cinemática e dinâmica da partícula a duas dimensões • Centro de massa e momento linear de sistemas de partículas • Fluidos 	100
Campos de Forças	<ul style="list-style-type: none"> • Campo gravítico e campo elétrico • Ação de campos magnéticos sobre cargas em movimento 	70
Física Moderna:	<ul style="list-style-type: none"> • Introdução à física quântica • Núcleos atômicos e radioatividade 	30

2- Características e Estrutura da Prova

A prova é uma **prova teórica com componente prática (TP)** cujo peso a atribuir, a cada uma das componentes, é de 70% para a componente teórica e 30% para a componente prática. A classificação da prova é expressa pela média ponderada e arredondada às unidades das classificações obtidas nas duas componentes.

A prova integra itens de tipologia diversificada, que pretendem avaliar competências nos diferentes domínios, de acordo com os objetivos de aprendizagem estabelecidos no Programa da disciplina. Os itens da prova estruturam-se em torno de informações que podem ser fornecidas sob a forma de pequenos textos (descrição de situações/experiências em contextos reais, extratos de artigos de revistas científicas, de jornais, ou de outras fontes), figuras, gráficos ou tabelas.

A prova inclui itens de resposta fechada (escolha múltipla, associação ou correspondência, verdadeiro/falso, resposta curta e/ou completamento), itens de resposta restrita e itens de cálculo.

Os itens de resposta fechada pretendem avaliar o conhecimento e a compreensão de conceitos, bem como relações entre eles, e podem contemplar todos os conteúdos programáticos e envolver cálculos simples.

Os itens de resposta restrita pretendem avaliar competências de nível cognitivo mais elevado, como a aplicação do conhecimento de conceitos e de relações entre eles, a compreensão de relações entre conceitos em contextos reais e, ainda, a produção e comunicação de raciocínios aplicados a situações do quotidiano. Estes itens poderão envolver uma abordagem multitemática, destinada a avaliar a capacidade de visão integrada de vários conteúdos, e envolver a mobilização de conceitos nucleares do domínio da Física.

Nos itens de cálculo que envolvam a resolução de exercícios numéricos, o examinando deve explicitar, na sua resposta, todos os raciocínios e cálculos que tiver de efetuar.

A componente prática da prova é relativa a uma das atividades laboratoriais (A.L.) referidas como obrigatórias da disciplina de Física.

A valorização dos conteúdos para a prova Prática é a seguinte:

Componente	Competências/ objetivos a avaliar	Cotações (pontos)
Prática	-Identificar e cumprir regras de segurança no trabalho laboratorial a) -Manipular com correção materiais e equipamento necessários à execução do trabalho a) -Construir a montagem laboratorial necessária à execução do trabalho a)	60
	Após a execução examinando deverá elaborar, na folha de prova, o relatório da atividade, de onde conste: 1- Objetivo/finalidade do trabalho 2- Registo de medições/ observações efetuadas 3- Cálculo /tratamento dos dados recolhidos 4- Conclusão/ crítica dos resultados A não execução da atividade prática implica cotação zero nos itens 2, 3 e 4 do relatório.	140 Total: 200 pontos

a) A execução prática da atividade será objeto de avaliação, pelo Júri da Prova, tendo em conta os objetivos/competências assinalados, registando na grelha de observação as cotações atribuídas.

3. Critérios Gerais 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 aos itens em que o examinando apresenta:

- Mais do que uma opção (ainda que incluindo a opção correta);
 - O número do item e/ou a letra da alternativa escolhida ilegíveis.
- Nos itens de ordenamento, só é atribuída classificação se a sequência apresentada estiver integralmente correta.
 - Nos itens de verdadeiro / falso, de associação e de correspondência, a classificação a atribuir tem em conta o nível de desempenho revelado na resposta.
 - Nos itens de resposta curta, caso a resposta contenha elementos que excedam o solicitado, só são considerados para efeito de classificação os elementos que satisfaçam o que é pedido, segundo a ordem pela qual são apresentados na resposta.

Porém, se os elementos referidos revelarem contradição entre si, a classificação a atribuir é de zero pontos.

- Nos itens de resposta restrita 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, cuja valorização deve ser feita de acordo com os descritores apresentados no quadro.

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.

- Nos itens de resposta aberta que envolvam a resolução de exercícios numéricos, 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, à tipologia de erros cometidos e ao resultado final, cuja valorização deve ser feita de acordo com os descritores apresentados no quadro.

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.
Nível 1	Metodologia de resolução incompleta, isto é, apresentação de apenas uma das etapas de resolução consideradas como mínimas, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.

Erros de tipo 1 – erros de cálculo numérico, transcrição incorreta dos 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.

Deve ser atribuída a classificação de zero pontos se a resposta apresentar:

- Metodologia de resolução incorreta – resultado incorreto;
- Metodologia de resolução incorreta – resultado correto;
- Metodologia de resolução ausente com apresentação de resultado final, mesmo que correto.
- Se a resolução de um item que envolva cálculos apresentar erro exclusivamente imputável à resolução numérica ocorrida num item anterior, não deve ser objeto de penalização.
- Os cenários de metodologia de resposta apresentados para alguns dos itens abertos 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.

4. Duração da Prova

A componente teórica tem a duração de 90 minutos;

A componente prática tem a duração de 90 minutos + 30 minutos de tolerância.

5. Material Autorizado

O examinando apenas pode utilizar na prova, como material de escrita, caneta ou esferográfica de tinta azul ou preta.

O examinando deve ainda ser portador de máquina de calcular gráfica, régua, esquadro ou transferidor.

Não é permitido o uso de lápis, de «esferográfica-lápis», nem de corretor.

A prova inclui um formulário, anexo a este documento.

ANEXO

FORMULÁRIO DO EXAME DE EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA

12º Ano

Física (315)

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 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 electrão	$m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Massa do protão	$m_p = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
$K_0 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$	$K_0 = 9,00 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

FORMULÁRIO

- **2.ª Lei de Newton** $\vec{F} = m \vec{a}$
 \vec{F} – resultante das forças que actuam num corpo de massa m
 \vec{a} – aceleração do centro de massa do corpo
- **Módulo da força de atrito estático** $F_a \leq \mu_e N$
 μ_e – coeficiente de atrito estático
 N – módulo da força normal exercida sobre o corpo pela superfície em contacto
- **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 actuam no sistema
 \vec{P} – momento linear total
- **Lei fundamental da hidrostática** $p = p_0 + \rho g h$
 p, p_0 – pressão em dois pontos no interior de um fluido em equilíbrio, cuja diferença de alturas é h
 ρ – massa volúmica do fluido

- **Lei de Arquimedes** $I = \rho Vg$
 I – impulsão
 ρ – massa volúmica do fluido
 V – volume de fluido deslocado
- **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 – vector unitário que aponta da massa m_2 para a massa m_1
 G – constante da gravitação universal
- **Lei de Coulomb** $\vec{F}_e = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{qq'}{r^2} \vec{e}_r$
 \vec{F}_e – força exercida na carga eléctrica pontual q' pela carga eléctrica pontual q
 r – distância entre as duas cargas colocadas no vácuo
 \vec{e}_r – vector unitário que aponta da carga q para a carga q'
 ϵ_0 – permissividade eléctrica do vácuo
- **Energia eléctrica armazenada num condensador** $E = \frac{1}{2} C U^2$
 C – capacidade do condensador
 U – diferença de potencial entre as placas do condensador
- **Carga de um condensador num circuito RC**
 – condensador a carregar $Q(t) = C\epsilon \left(1 - e^{-\frac{t}{RC}} \right)$
 – condensador a descarregar $Q(t) = Q_0 e^{-\frac{t}{RC}}$
 R – resistência eléctrica do circuito
 ϵ – força electromotriz do gerador
 t – tempo
 C – capacidade do condensador
- **Acção simultânea de campos eléctricos e magnéticos sobre cargas em movimento** $\vec{F}_{em} = q\vec{E} + q\vec{v} \times \vec{B}$
 \vec{F}_{em} – força electromagnética que actua numa carga eléctrica q que se desloca com velocidade \vec{v} num ponto onde existe um campo eléctrico \vec{E} e um campo magnético \vec{B}
- **Transformação de Galileu**

$$\begin{cases} x = x' + vt \\ y = y' \\ z = z' \\ t = t' \end{cases}$$

- **Relação entre massa e energia** $\Delta E = \Delta m c^2$
 ΔE – variação da energia associada à variação da massa m
- **Dilatação relativista do tempo** $\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$
 Δt_0 – intervalo de tempo próprio
- **Contração relativista do comprimento** $L = L_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$
 L_0 – comprimento próprio
- **Efeito fotoelétrico** $hf = W + E_{\text{cin}}$
 f – frequência da radiação incidente
 h – constante de Planck
 W – energia mínima para arrancar um electrão do metal
 E_{cin} – energia cinética máxima do electrão
- **Lei do decaimento radioactivo** $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$
 $N(t)$ – número de partículas no instante t
 N_0 – número de partículas no instante t_0
 λ – constante de decaimento
- **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} – vector posição; \vec{v} – velocidade; \vec{a} – aceleração; t – tempo