
INFORMAÇÃO - PROVA DE EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA DE FÍSICA

PROVA 315 | 2022

Ensino Secundário (Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho)

O presente documento divulga informação relativa à prova de equivalência do Ensino Secundário da disciplina de **Física**, a realizar em 2022, nomeadamente:

- Objeto de avaliação
- Características e estrutura
- Critérios gerais de classificação
- Material autorizado
- Duração
- Tabela de constantes (anexo 1)
- Formulário (anexo 2)

Importa ainda referir que, nas provas desta disciplina, o grau de exigência decorrente do enunciado dos itens e o grau de aprofundamento evidenciado nos critérios de classificação estão balizados pelo Programa, em adequação ao nível de ensino a que o exame diz respeito.

Objeto de avaliação

A prova tem por referência os documentos curriculares em vigor para o 12º ano de Física.

As Aprendizagens Essenciais na disciplina de Física são as seguintes:

- Resolver problemas envolvendo cálculos numéricos, exprimindo-os nas principais unidades, explicando estratégias de resolução.
- Formular e comunicar opiniões críticas, cientificamente fundamentadas e relacionadas com Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).
 - Aceitar pontos de vista diferentes;
 - Respeitar diferenças de características, crenças, culturas ou opiniões.
- Articular conhecimentos de diferentes disciplinas para aprofundar tópicos de Física.
 - Memorizar, compreender, consolidar e mobilizar saberes intra e interdisciplinares.
- Interpretar estudos experimentais com dispositivos de controlo e variáveis controladas, dependentes e independentes.
 - Formular hipóteses e predições face a um fenómeno ou evento;
 - Conceber situações em que determinado conhecimento possa ser aplicado;
 - Imaginar alternativas a uma forma tradicional de abordar uma situação-problema;
 - Conceber de forma sustentada pontos de vista próprio, face a diferentes perspetivas; expressão criativa de aprendizagens (por exemplo, imagens, texto, organizador gráfico, modelos).

- Utilizar a calculadora gráfica no tratamento de dados experimentais, incluindo o traçado de gráficos.

Caracterização da prova

A prova é constituída por uma **componente teórica** (com uma ponderação de 70% na classificação final) e uma **componente prática** (com 30% na classificação final) que envolve a planificação e realização de uma atividade laboratorial de caráter obrigatório e que consta no programa curricular da disciplina. As competências práticas serão avaliadas com recurso a uma grelha de observação.

A prova está organizada por grupos de itens.

Os grupos de itens e/ou alguns dos itens podem ter como suporte um ou mais documentos, como, por exemplo, textos, figuras, tabelas e gráficos. Os grupos podem conter um número diferente de itens.

A estrutura da prova sintetiza-se nos Quadros 1 e 2.

Quadro 1 – Valorização das unidades programáticas na componente teórica

Grupos	Unidades/Conteúdos	Cotação (em pontos)
I e II	Unidade I – Mecânica	60-90
III e IV	Unidade II – Eletricidade e Magnetismo	60-90
V	Unidade III – Física Moderna	40-80

Importa referir que a avaliação, numa disciplina em que se pretende uma visão integrada dos diferentes temas programáticos, reflete essa integração, não separando os temas a abordar em função da componente em que se inserem. Assim, alguns dos itens/grupos de itens podem envolver a mobilização de aprendizagens relativas a mais do que um dos temas do Programa.

Um dos grupos pode incidir nas aprendizagens feitas no âmbito de uma das atividades laboratoriais previstas no Programa da disciplina.

A prova pode incluir itens cuja resolução implique a utilização das potencialidades da calculadora gráfica.

A **prova prática** apresenta-se estruturada em dois grupos de caráter obrigatório. O grupo I incide nas aprendizagens feitas no âmbito de apenas uma das atividades laboratoriais previstas no Programa da disciplina, e será avaliada quanto às competências de utilização das técnicas de operação do material de laboratório bem como de organização e segurança em laboratório.

O grupo II envolve a resposta a uma questão problema tendo em conta os objetivos da atividade laboratorial e a realização de questões pós laboratoriais sobre a atividade realizada.

Grupo	Conteúdos	Cotação em pontos
I	Atividade laboratorial de caráter obrigatório no programa curricular	80-130
II	Questões laboratoriais relativas à atividade realizada	70-120

Quadro 2 – Tipologia, número de itens e cotação na componente teórica

Tipologia de itens		Número de itens	Cotação por item (em pontos)
Itens de seleção	Escolha múltipla	10 a 14	5
Itens de construção	Resposta curta	1 a 4	5
	Resposta restrita	2 a 4	10
		1	15
	Cálculo	5 a 7	10
		1	15

Cada grupo pode incluir itens de diferentes tipos.

A prova inclui o formulário e a tabela de constantes, anexos a este documento.

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.

A ausência de indicação inequívoca da versão da prova (Versão 1 ou Versão 2) implica a classificação com zero pontos de todas as respostas aos itens de escolha múltipla.

Até ao ano letivo de 2013/2014, na classificação das provas, continuarão a ser consideradas corretas as grafias que seguirem o que se encontra previsto quer no Acordo de 1945, quer no Acordo atualmente em vigor.

Itens de seleção

- Escolha múltipla

A cotação total do item só é atribuída às respostas que apresentem de forma inequívoca a única 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 classificações intermédias.

Itens de construção

Resposta curta

As respostas são classificadas de acordo com os elementos solicitados e apresentados.

Resposta restrita

Os critérios de classificação das respostas aos itens de resposta restrita apresentam-se organizados por níveis de desempenho. A cada nível de desempenho corresponde 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 centra-se nos tópicos de referência, tendo em conta o rigor científico dos conteúdos e a organização lógico-temática das ideias expressas no texto elaborado.

No item com cotação de 15 pontos, a classificação a atribuir traduz a avaliação simultânea das competências específicas da disciplina e das competências de comunicação escrita em língua portuguesa.

A avaliação das competências de comunicação escrita em língua portuguesa contribui para valorizar a classificação atribuída ao desempenho no domínio das competências específicas da disciplina. Esta valorização corresponde a cerca de 10% da cotação do item e faz-se de acordo com os níveis de desempenho a seguir descritos.

Níveis	Descritores
3	Composição bem estruturada, sem erros de sintaxe, de pontuação e/ou de ortografia, ou com erros esporádicos, cuja gravidade não implique perda de inteligibilidade e/ou de sentido.
2	Composição razoavelmente estruturada, com alguns erros de sintaxe, de pontuação e/ou de ortografia, cuja gravidade não implique perda de inteligibilidade e/ou de sentido.
1	Composição sem estruturação aparente, com erros graves de sintaxe, de pontuação e/ou de ortografia, cuja gravidade implique perda frequente de inteligibilidade e/ou de sentido.

No caso de a resposta não atingir o nível 1 de desempenho no domínio específico da disciplina, não é classificado o desempenho no domínio da comunicação escrita em língua portuguesa.

Cálculo

Os critérios de classificação das respostas aos itens de cálculo apresentam-se organizados por níveis de desempenho. A cada nível de desempenho corresponde uma dada pontuação.

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.

É classificada com zero pontos qualquer resposta que não atinja o nível 1 de desempenho relacionado com a consecução das etapas.

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 um erro 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, 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*, 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 não efetuadas, contabiliza-se apenas como um 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.

Material autorizado

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, esquadro e transferidor) e de uma calculadora gráfica.

A lista de calculadoras permitidas é semelhante à dos exames nacionais e é fornecida pela Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.

Não é permitido o uso de corretor.

Para a prova da componente prática o aluno deverá fazer-se acompanhar de bata.

Duração

A prova tem a duração:

- **Componente teórica:** 90 Minutos
- **Componente prática:** 90 Minutos + 30min de tolerância

Anexo 1

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	$m_p = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
$K_0 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$	$K_0 = 9,00 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

Anexo 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

- **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}
- **Efeito fotoeléctrico** $hf = W + E_{cin}$
 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