



INFORMAÇÃO – PROVA

FÍSICA – PROVA DE EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA

2020

PROVA 315

12.º Ano de Escolaridade

(Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho/ Despacho Normativo n.º3-A/2020)

O presente documento divulga informação relativa à prova de equivalência à frequência do ensino secundário da disciplina de Física, a realizar em 2020.

As informações aqui apresentadas não dispensam a consulta da legislação e do Programa da disciplina.

O presente documento dá a conhecer os seguintes aspetos relativos à prova:

- Objeto de avaliação
- Características e estrutura da prova
- Critérios gerais de classificação
- Duração
- Material autorizado

Objeto de avaliação

A prova tem por referência o Programa e as Aprendizagens Essenciais da disciplina de Física, 12.º ano, do curso científico-humanístico de Ciências e Tecnologias.



Características e estrutura da prova

A Prova é constituída por uma Componente Escrita, com a ponderação de 70% e uma Componente Prática com a ponderação de 30%.

Os domínios e subdomínios do programa sobre os quais poderá incidir a avaliação apresentam-se na tabela seguinte.

Domínio	Subdomínios
Mecânica	Cinemática e dinâmica da partícula a duas dimensões
	Centro de massa e momento linear de sistemas de partículas
	Fluidos
Campos de forças	Campo gravítico
	Campo elétrico

Tabela 1.- Domínios e Subdomínios



Prova escrita

A prova permite avaliar aprendizagens passíveis de avaliação numa prova escrita de duração limitada, nomeadamente:

- conhecimento e compreensão de conceitos, leis e teorias que descrevem, explicam e preveem fenómenos e que fundamentam a aplicação daqueles conceitos em situações e contextos diversificados;
- produção e comunicação de raciocínios demonstrativos em situações e em contextos diversificados;
- seleção, análise, interpretação e avaliação críticas de informação relativa a situações concretas.

A prova abrange itens de tipologia diversificada, de acordo com as competências que se pretende avaliar.

A prova inclui itens de resposta fechada, que incidem sobre o conhecimento de conceitos e a relação entre eles (por exemplo, verdadeiro / falso, associação ou escolha múltipla), podendo envolver cálculos simples, e itens de resposta aberta (composição curta e composição extensa orientada), que podem envolver uma abordagem multi-temática, destinada a avaliar a capacidade de visão integrada dos vários conteúdos programáticos.

Os vários conjuntos de itens da prova escrita têm como suporte informações que podem ser fornecidas sob a forma de textos (artigos de jornal, textos científicos, descrição de experiências, entrevistas,...), figuras, tabelas, gráficos, e podem ter diferente número de itens.

É disponibilizada apenas uma versão da prova.

A prova escrita será classificada de 0 a 200 pontos.



Prova prática / laboratorial

A componente prática da prova pretende avaliar aprendizagens adquiridas pelos alunos na vertente laboratorial, de acordo com as atividades práticas de laboratório propostas pelo programa da disciplina e realizadas durante as aulas.

Dadas as condicionantes associadas à situação atual de pandemia, a prova prática consistirá na interpretação de uma atividade laboratorial e tratamento de dados experimentais, obtidos por simulação da mesma.

A prova da componente prática será classificada de 0 a 200 pontos.

CRITÉRIOS GERAIS DE CLASSIFICAÇÃO

A classificação a atribuir a cada resposta resulta da aplicação dos critérios gerais e dos critérios específicos apresentados para cada item e é expressa por um número inteiro.

A ausência de indicação inequívoca da versão da prova implica a classificação com zero pontos das respostas aos itens de escolha múltipla.

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 pode 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 surgir em primeiro lugar.

ITENS DE SELEÇÃO

Nos itens de escolha múltipla, a cotação do item só é atribuída às respostas que apresentem 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.



ITENS DE CONSTRUÇÃO

Resposta curta

Nos itens de resposta curta, são atribuídas pontuações às respostas total ou parcialmente corretas, de acordo com os critérios específicos.

As respostas que contenham elementos contraditórios são classificadas com zero pontos.

As respostas em que sejam utilizadas abreviaturas, siglas ou símbolos não claramente identificados são classificadas com zero pontos.

Resposta restrita

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

A classificação das respostas aos itens cujos critérios se apresentam organizados por níveis de desempenho resulta da pontuação do nível de desempenho em que as respostas forem enquadradas. Se permanecerem dúvidas quanto ao nível a atribuir, deve optar-se pelo nível mais elevado de entre os dois tidos em consideração. Qualquer resposta que não atinja o nível 1 de desempenho é classificada com zero pontos.

As respostas que não apresentem exatamente os mesmos termos ou expressões constantes dos critérios específicos de classificação são classificadas em igualdade de circunstâncias com aquelas que os apresentem, desde que o seu conteúdo seja cientificamente válido, adequado ao solicitado e enquadrado pelos documentos curriculares de referência.

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

Nas respostas que envolvam a produção de um texto, a utilização de abreviaturas, de siglas e de símbolos não claramente identificados ou a apresentação apenas de uma esquematização do raciocínio efetuado constituem fatores de desvalorização, implicando a atribuição da pontuação correspondente ao nível de desempenho imediatamente abaixo do nível em que a resposta seria enquadrada.

A classificação das respostas aos itens 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 envolvam 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.

No quadro seguinte, apresentam-se os critérios de classificação a aplicar, em situações específicas, às respostas aos itens de resposta restrita que envolvam a realização de cálculos.

Situação	Classificação
1. Apresentação apenas do resultado final, não incluindo os cálculos efetuados nem as justificações ou conclusões solicitadas.	A resposta é classificada com zero pontos.
2. Utilização de processos de resolução não previstos nos critérios específicos de classificação.	É aceite qualquer processo de resolução cientificamente correto, desde que respeite as instruções dadas. Os critérios específicos serão adaptados, em cada caso, ao processo de resolução apresentado.
3. Utilização de processos de resolução que não respeitem as instruções dadas.	Se a instrução dada se referir apenas a uma etapa de resolução, essa etapa é pontuada com zero pontos. Se a instrução se referir ao processo global de resolução do item, a resposta é classificada com zero pontos.
4. Utilização de valores numéricos de outras grandezas que não apenas as referidas na prova (no enunciado dos itens, na tabela de constantes e na tabela periódica).	As etapas em que os valores dessas grandezas forem utilizados são pontuadas com zero pontos.
5. Utilização de valores numéricos diferentes dos fornecidos no enunciado dos itens.	As etapas em que esses valores forem utilizados são pontuadas com zero pontos, salvo se esses valores resultarem de erros de transcrição identificáveis, caso em que serão considerados erros de tipo 1.
6. Utilização de expressões ou de equações erradas.	As etapas em que essas expressões ou essas equações forem utilizadas são pontuadas com zero pontos.



Situação	Classificação
7. Obtenção ou utilização de valores numéricos que careçam de significado físico.	As etapas em que esses valores forem obtidos ou utilizados são pontuadas com zero pontos.
8. Não apresentação dos cálculos correspondentes a uma ou mais etapas de resolução.	As etapas nas quais os cálculos não sejam apresentados são pontuadas com zero pontos. As etapas subsequentes que delas dependam são pontuadas de acordo com os critérios de classificação, desde que sejam apresentados, pelo menos, os valores das grandezas a obter naquelas etapas.
9. Omissão de uma ou mais etapas de resolução.	Essas etapas e as etapas subsequentes que delas dependam são pontuadas com zero pontos.
10. Resolução com erros (de tipo 1 ou de tipo 2) de uma ou mais etapas necessárias à resolução das etapas subsequentes.	Essas etapas e as etapas subsequentes são pontuadas de acordo com os critérios de classificação.
11. Não explicitação dos valores numéricos a calcular em etapas de resolução intermédias.	A não explicitação desses valores não implica, por si só, qualquer desvalorização, desde que seja dada continuidade ao processo de resolução.
12. Ausência de unidades ou apresentação de unidades incorretas nos resultados obtidos em etapas de resolução intermédias.	Estas situações não implicam, por si só, qualquer desvalorização.
13. Apresentação de uma unidade correta no resultado final diferente daquela que é considerada nos critérios específicos de classificação.	Esta situação não implica, por si só, qualquer desvalorização, exceto se houver uma instrução explícita relativa à unidade a utilizar, caso em que será considerado um erro de tipo 2.
14. Apresentação de cálculos desnecessários que evidenciam a não identificação da grandeza cujo cálculo foi solicitado.	A última etapa prevista nos critérios específicos de classificação é pontuada com zero pontos.
15. Apresentação de valores calculados com arredondamentos incorretos ou com um número incorreto de algarismos significativos.	A apresentação desses valores não implica, por si só, qualquer desvalorização. Constituem exceção situações decorrentes da resolução de itens de natureza experimental e situações em que haja uma instrução explícita relativa a arredondamentos ou a algarismos significativos.



Duração

A prova escrita tem a duração de 90 minutos. A componente prática tem a duração de 90 minutos, com uma tolerância de 30 minutos.

Material autorizado

Como material de escrita, apenas pode ser usada caneta ou esferográfica de tinta 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 medição (lápiz, borracha, régua, esquadro e transferidor). O examinando deve ainda ser portador de uma calculadora gráfica, que obedeça ao estipulado no Ofício S-DGE/2017/4302 DSDC.

Não é permitido o uso de corretor.

A prova escrita inclui uma Tabela de Constantes e um formulário básico de Física, anexos a este documento.



ANEXO 1

TABELA DE CONSTANTES

Velocidade de propagação da luz no vácuo	$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m/s}$
Módulo da aceleração gravítica de um corpo junto à superfície da Terra	$g = 10 \text{ m/s}^2$
Massa da Terra	$M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$
Raio da Terra	$R_T = 6,4 \times 10^6 \text{ m}$
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	$m_p = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
$K_0 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$	$K_0 = 9,00 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$



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

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{P} - momento linear total
- **Lei fundamental da hidrostática**..... $p = p_0 + \rho gh$

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**..... $I = \rho gV$

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**..... $\vec{F}_e = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1q_2}{r^2} \vec{e}_r$

\vec{F}_e - força exercida na carga eléctrica pontual q_2 pela carga eléctrica pontual q_1

r – distância entre as duas cargas

\vec{e}_r – vector unitário que aponta da carga q_2 para a carga q_1

ϵ_0 – permitividade eléctrica do vácuo

• **Lei de Coulomb**..... $\vec{F}_e = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1q_2}{r^2} \vec{e}_r$

\vec{F}_e - força exercida na carga eléctrica pontual q_2 pela carga eléctrica pontual q_1

r – distância entre as duas cargas

\vec{e}_r – vector unitário que aponta da carga q_2 para a carga q_1

ϵ_0 – permitividade eléctrica do vácuo