INFORMAÇÃO – PROVA

PROVA DE EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA

Disciplina: Física (cód. 315) | **1ª e 2ª Fases**

Ensino Secundário | **Ano letivo 2019/2020**

1. INTRODUÇÃO

O presente documento divulga informação relativa à Prova de Equivalência à Frequência do ensino secundário da disciplina de Física - 12º ano, a realizar em 2020, nomeadamente:

- Objeto de avaliação
- Caracterização da prova
- Material
- Duração
- Critérios gerais de classificação

2. OBJETO DE AVALIAÇÃO

A prova tem por referência os documentos curriculares em vigor, nomeadamente o Programa de Física, as Metas Curriculares (2014) e as Aprendizagens Essenciais (2018) de Física -12ºano do Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias e permite avaliar a aprendizagem passível de avaliação numa prova com componente escrita (CE) e componente prática (CP) 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;

• Seleção, análise, interpretação e avaliação críticas de informação apresentada sob a forma de textos, de gráficos, de tabelas, entre outros suportes, sobre situações concretas de natureza diversa, por exemplo, relativas a atividades experimentais.

• Produção de representações variadas da informação científica, apresentação de raciocínios demonstrativos e comunicação de ideias em situações e contextos diversificados;

Na prova serão avaliadas aprendizagens relativas a todos os domínios do programa.

3. CARACTERIZAÇÃO DA PROVA

A prova reflete uma visão integradora e articulada dos diferentes conteúdos programáticos da disciplina.

A modalidade da prova é escrita com componente prática (E+P). A prova está dividida em duas componentes:

Componente escrita (CE)

A prova inclui itens de seleção (por exemplo, escolha múltipla) e itens de construção (por exemplo, resposta curta e resposta restrita).

Os itens da prova podem ter como suporte, pequenos textos, tabelas de dados, gráficos, esquemas e fotografias.

A sequência dos itens pode não corresponder à sequência das unidades do Programa e Metas Curriculares ou à sequência dos seus conteúdos.

As respostas aos itens de resposta curta podem envolver, por exemplo, a apresentação de uma palavra, de uma expressão, de uma frase, de um número, de uma equação ou de uma fórmula.

As respostas aos itens de resposta restrita podem envolver a produção de um texto com apresentação de uma explicação, de uma previsão, de uma justificação ou de uma conclusão; ou podem envolver a realização de cálculos e a apresentação de justificações ou de conclusões.

A prova é cotada para 200 pontos. As cotações parcelares serão apresentadas nos critérios específicos.

A prova inclui uma tabela de constantes e um formulário.

Quadro 1 –Distribuição das cotações - componente escrita

Domínio	**Cotação (em pontos)**
Domínio 1: Mecânica	80 a 120
Domínio 2: Campos de Forças	50 a 80
Domínio 3: Física Moderna	20 a 50

Componente prática (CP)

As competências a avaliar nesta prova incluem uma das Atividades Laboratoriais (AL) referidas como obrigatórias no Programa e Metas Curriculares de Física 12.º ano.

Caracterização/estrutura da prova

A prova consta de um protocolo relativo a uma das atividades laboratoriais referidas, que o aluno seguirá, executando as tarefas que lhe são pedidas.

Execução laboratorial, reflexão sobre o procedimento e recolha de dados:

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.

Tratamento de resultados, conclusões e reflexões sobre os resultados:

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.

A prova é cotada para 200 pontos. As cotações parcelares serão apresentadas nos critérios específicos.

Quadro 2 – Distribuição das cotações - componente prática

Domínio/subdomínio	**Competências no âmbito**	**Cotação (em pontos)**
<u>Uma das seguintes atividades laboratoriais:</u> Domínio 1: Mecânica A.L. I.1 – Lançamento horizontal. A.L. I.4 – Coeficiente de viscosidade de um líquido	Planificação e execução laboratorial. Registo dos dados numa tabela.	100
	Tratamento e interpretação de resultado e conclusões, Reflexão sobre os resultados obtidos .	100

A classificação final da Prova de Equivalência à Frequência **(CF)** será a média ponderada das duas componentes, calculada por:

$$\mathbf{CF = 0{,}7 \times CE + 0{,}3 \times CP}$$

A componente escrita (CE) da prova inclui:

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

4. MATERIAL

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 (lápis, borracha, régua, esquadro e transferidor).

O examinando deve ainda ser portador da calculadora gráfica, a funcionar em *modo de exame,* de acordo Ofício Circular S-DGE/2017/3040. A lista das calculadoras permitidas é fornecida pela Direção-Geral de Educação (Ofício Circular S-DGE/2020/222).

Não é permitido o uso de corretor.

Deve ser portador de bata (componente prática).

5. DURAÇÃO

A componente escrita (CE) da prova tem a duração de 90 minutos.

A componente prática (CP) tem a duração de 90 minutos, a que acresce a tolerância de 30 minutos.

6. CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO

Componente Escrita

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. No entanto, 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 o 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.

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 mais do que uma opção.

Não há lugar a classificações intermédias.

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

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

A classificação das respostas aos **itens que envolvem a produção de um texto** tem em consideração os tópicos integrados na resposta, a estruturação da resposta e a utilização de linguagem científica adequada.

A não apresentação de um texto implica a classificação da resposta com zero pontos.

Os tópicos de resposta apresentados nos critérios específicos de classificação constituem os elementos estruturantes da resposta. O conjunto desses tópicos não constitui, assim, um cenário de resposta.

Uma resposta estruturada apresenta uma ligação conceptualmente consistente entre os tópicos integrados na resposta o que não implica, necessariamente, uma sequência única na sua apresentação.

A utilização de linguagem científica adequada corresponde à utilização de terminologia correta relativa aos conceitos científicos mobilizados na resposta, tendo em consideração os documentos curriculares de referência. A utilização esporádica de abreviaturas, de siglas e de símbolos não claramente identificados corresponde a falhas na utilização da linguagem científica, constituindo fator de desvalorização.

As respostas que não apresentem exatamente os 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.

A classificação das respostas aos **itens que envolvem a realização de cálculos**, 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 envolvem 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.

Componente prática

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.

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.

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.

- Execução laboratorial - serão avaliadas, segundo uma grelha de competências prático-laboratoriais, as seguintes competências durante a fase de realização da atividade prática: planeamento da

atividade, seleção e manipulação de equipamentos, concretização dos objetivos da atividade, recolha, registo e organização de dados.

- A classificação do relatório e/ou das questões pós-laboratoriais segue a aplicação dos critérios específicos e dos critérios gerais descritos para a componente escrita da prova.

Anexo 1

Tabela de constantes

Velocidade de propagação da luz no vácuo	$c = 3{,}00 \times 10^{8}$ m s^{-1}
Módulo da aceleração gravítica de um corpo junto à superfície da Terra	$g = 10$ m s^{-2}
Massa da Terra	$M_{\mathrm{T}} = 5{,}98 \times 10^{24}$ kg
Constante de Gravitação Universal	$G = 6{,}67 \times 10^{-11}$ N m^{2} kg^{-2}
Constante de Planck	$h = 6{,}63 \times 10^{-34}$ J s
Constante de Stefan-Boltzmann	$\sigma = 5{,}67 \times 10^{-8}$ W m^{-2}K^{-4}
Carga elementar	$e = 1{,}60 \times 10^{-19}$ C
Massa do eletrão	$m_{\mathrm{e}} = 9{,}11 \times 10^{-31}$ kg
Massa do protão	$m_{\mathrm{p}} = 1{,}67 \times 10^{-27}$ kg
$k_0 = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0}$	$k_0 = 9{,}00 \times 10^{9}$ N m^{2} 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** .....

$$\vec{v}_{\mathrm{CM}} = \frac{m_1\, \vec{v}_1 + m_2\, \vec{v}_2 + \ldots + m_n\, \vec{v}_n}{m_1 + m_2 + \ldots + m_n}$$

m_i – massa da partícula *i*

$\vec{v}_i$ – velocidade da partícula *i*

• **Momento linear total de um sistema de partículas** ..... $\vec{p} = M\, \vec{v}_{\mathrm{CM}}$

M – massa total do sistema

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

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

$\vec{F}_{\mathrm{ext}}$ – resultante das forças exteriores que atuam no sistema

$\vec{p}$ – momento linear total

• **Lei fundamental da hidrostática** ..... $\boldsymbol{p = p_0 + \rho\, g\, h}$

p e 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** ..... $\boldsymbol{I = \rho\, g\, V}$

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
$\vec{e}_r$ – vetor unitário que aponta da massa m_2 para a massa m_1
G – constante de gravitação universal

• **Lei de Coulomb** .....

$$\vec{F}_e = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q\, q'}{r^2}\vec{e}_r$$

$\vec{F}_e$ – 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 – permitividade elétrica do vácuo

- **Descarga de um condensador** ..... $\boldsymbol{Q(t) = Q_0\, e^{-t/RC}}$

  R – resistência elétrica do circuito RC
  C – Capacidade elétrica do condensador

• **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 $\vec{B}$

- **Lei de Stefan-Boltzmann** ..... $\boldsymbol{P = e\,\sigma\, A\, T^4}$

  e – emissividade do corpo
  σ – Constante de Stefan-Boltzmann
  A – área da superfície do corpo
  T – temperatura absoluta da superfície do corpo

- **Efeito fotoelétrico** ..... $\boldsymbol{h\, f = W + E_c}$

  f – frequência da radiação incidente
  h – constante de Planck
  W – energia mínima para arrancar um eletrão
  Ec – Energia cinética máxima do eletrão.

- **Relação entre massa e energia** ..... $\boldsymbol{\Delta E = \Delta m\, c^2}$

  ΔE – Variação de energia associada à variação de massa

- **Lei do Decaimento radioativo** ..... $\boldsymbol{N(t) = N_0\, e^{-\lambda t}}$

N – número de partículas no instante t.
N_0 – número inicial de partículas no instante t_0
λ- constante de decaimento