

## INFORMAÇÃO - PROVA DE EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA FÍSICA

2020

---

### Prova 315

.....  
ENSINO SECUNDÁRIO (Decreto-Lei n.º 139/2012, de 5 de julho e Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho)

---

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

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

### Objeto de avaliação

As competências a avaliar decorrem dos objetivos gerais, enunciados no Programa da disciplina (homologado em 2014) e nas Metas Curriculares (MC) de Física – 12.º Ano (MEC-2014). As Metas Curriculares foram definidas a partir de uma seleção criteriosa de conteúdos do referido Programa, os quais se organizaram em domínios, que correspondem às unidades temáticas (Mecânica, Campos de Forças e Física Moderna) e em subdomínios, que são subtemas dessas unidades.

As competências a avaliar são as seguintes:

#### 1. Na **prova escrita e prova prática** (relatório/questões pós-laboratoriais):

- Conhecimento/compreensão de conceitos (de Física, incluídos nas Metas Curriculares);
- 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 crítica 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.

**2. Na prova prática** (execução da atividade): Respeito pelas regras de segurança, utilização correta do material e equipamento, execução de acordo com o protocolo experimental, registo escrito das observações efetuadas, tratamento de resultados, conclusões e reflexões sobre os resultados

## **Caracterização da prova**

A prova de equivalência à frequência da disciplina de Física de 12<sup>º</sup> ano é constituída por duas componentes: uma prova escrita e uma prova prática, ambas de realização de carácter obrigatória na mesma fase. Assim, ao examinando que falte a uma das componentes não poderá ser atribuída qualquer classificação.

A cotação de cada uma das componentes da prova é expressa numa escala de 0 a 200 pontos, correspondentes a um valor máximo de 20 valores.

A classificação final da prova é expressa pela média ponderada e arredondada às unidades das classificações obtidas nas duas componentes.

As duas componentes da prova (escrita e prática) têm ponderações diferentes: 70 % para a prova escrita e 30 % para a prova prática.

A prova inclui uma Tabela de constantes e Formulário (Anexo I).

### **A. Caracterização da Prova Escrita**

- ◆ A prova reflete uma visão integradora dos diferentes conteúdos programáticos da disciplina.
- ◆ A prova escrita está organizada por grupos de itens.
- ◆ A prova abrange itens de tipologia diversificada, de acordo com as competências que se pretendem avaliar.
- ◆ Os itens podem ter como suporte um ou mais documentos, como, por exemplo, textos, tabelas, gráficos e esquemas.
- ◆ Cada grupo pode incluir itens de diferentes tipos.
- ◆ A prova inclui itens de seleção (escolha múltipla) e itens de construção (resposta curta, resposta restrita e cálculo).
- ◆ Nos itens de seleção, apenas de escolha múltipla, o aluno deve seleccionar a opção correta, de entre as opções que lhe são apresentadas. Nos itens de construção, as respostas podem resumir-se, por exemplo, a uma palavra, a uma expressão, a uma frase, a um número, a uma equação ou a uma fórmula (itens de resposta curta); ou podem envolver a apresentação, por exemplo, de uma explicação, de uma

previsão, de uma justificação e/ou de uma conclusão (itens de resposta restrita); ou podem implicar a apresentação de cálculos e de justificações e/ou de conclusões (itens de cálculo).

- ◆ Alguns dos itens/grupos de itens podem envolver a mobilização de aprendizagens relativas a mais do que um dos temas/unidades do Programa.
- ◆ A sequência dos itens pode não corresponder à sequência de apresentação dos temas/unidades no Programa.
- ◆ A prova inclui uma tabela de constantes e um formulário (Anexo 1).
- ◆ Os conteúdos a incluir na prova teórica e a sua valorização apresentam-se no quadro 1.

**Quadro 1. Valorização relativa das unidades e conteúdos**

<b>Unidades / Conteúdos</b>	<b>Cotação (em pontos)</b>
Domínio I: Mecânica	60 a 120
Domínio II: Campos de Forças	60 a 120
Domínio III: Física Moderna	0 a 20

## **B. Caracterização da Prova Prática**

- ◆ A prova prática integra:
  - a realização de uma atividade laboratorial, respeitante a uma das Atividades Laboratoriais (AL) referidas no quadro 2.

**Quadro 2. Atividades Laboratoriais (AL)**

<b>Domínio / Conteúdos</b>	<b>Atividade Laboratorial</b>
Domínio 1: Mecânica	AL 1.1 Lançamento horizontal AL 1.4 Coeficiente de viscosidade de um líquido
Domínio 2: Campos de forças	AL 2.1 Campo elétrico e superfícies equipotenciais AL 2.2 Construção de um relógio logarítmico

- o registo de medições efetuadas na forma de tabela, elaboração de gráficos (se necessário), elaboração de cálculos para resposta ao problema e resposta a questões pós-laboratoriais, que constem do enunciado.

- ◆ A prova prática poderá incluir, se a atividade laboratorial a desenvolver nesta componente o justificar, um formulário básico e valores de algumas constantes físicas.
- ◆ Os conteúdos a incluir na prova prática serão respeitantes a uma das atividades referidas no quadro 2 e a sua valorização será de 200 pontos.

**C. A tipologia dos itens, o seu número e a cotação por item apresentam-se no quadro 3.**

**Quadro 3 – Tipologia, número de itens e cotação**

<b>Grupo</b>	<b>Tipologia de itens</b>	<b>Nº itens</b>	<b>Cotação por item (em pontos)</b>
Prova Escrita	Itens de Seleção	6	10
	Itens de construção	1 a 2	6
		1 a 2	8
		1 a 4	10
		5 a 10	12
Prova Prática	Execução da atividade		120
	Itens pós-laboratoriais	1 a 3	10
		1 a 3	15
		1 a 3	20

## **Material**

O examinando apenas pode usar, como material de escrita, caneta ou esferográfica de tinta indelével, azul ou preta. Não é permitido o uso de corretor.

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) e de uma calculadora gráfica.

A lista de calculadoras permitidas é fornecida pela Direção-Geral de Educação.

Todo o material necessário à execução da prova prática será disponibilizado ao examinando.

## **Duração**

A prova teórica tem a duração de 90 minutos.

A prova prática tem a duração de 90 minutos, a que acresce a tolerância de 30 minutos.

## **Crêterios gerais de classifica o**

Cada prova   cotada na escala de 0 a 200 pontos.

A classifica o a atribuir a cada resposta resulta da aplica o dos cr terios gerais e dos cr terios específicos de classifica o apresentados para cada item e   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 identifica o de uma resposta, esta pode ser classificada se for possível identificar inequivocamente o item a que diz respeito.

Se o examinando 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 sele o**

Escolha múltipla - a cota o total do item são   atribuída às respostas que apresentem de forma inequívoca a única op o correta. São classificadas com zero pontos as respostas em que seja assinalada: uma op o incorreta; mais do que uma op o.

### **Itens de constru o**

Nos **itens de resposta curta**, as respostas corretas são classificadas com a cota o total do item. As respostas incorretas são classificadas com zero pontos. Não há lugar a classifica es intermédias.

Os cr terios de classifica o das respostas aos **itens de resposta restrita** apresentam-se organizados por níveis de desempenho. A cada nível de desempenho corresponde uma dada pontua o.   classificada com zero pontos qualquer resposta que não atinja o nível mais baixo de desempenho.

A classifica o das respostas aos itens de resposta restrita centra-se nos t picos de referência, tendo em conta a organiza o dos conteúdos e a utiliza o de linguagem científica adequada.

As respostas classificadas por níveis de desempenho podem não apresentar exatamente os termos e/ou as expressões constantes dos cr terios específicos de classifica o, desde que o seu conteúdo seja cientificamente válido e adequado ao solicitado.

Caso as respostas a este tipo de itens contenham elementos contraditórios, são considerados para efeito de classifica o apenas os t picos que não apresentem esses elementos.

Os cr terios de classifica o das respostas aos **itens de cáculo** apresentam-se organizados por níveis de desempenho. A cada nível de desempenho corresponde uma dada pontua o. A classifica o das respostas aos itens de cáculo decorre do enquadramento simultâneo em níveis de desempenho relacionados com a consecui o das etapas necessárias   resolu o do item, de acordo com os cr terios específicos de classifica o, e em níveis de desempenho relacionados com o tipo de erros cometidos.

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

Consideram-se os tipos de erros seguintes:

**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 (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.

Se as respostas apresentarem apenas o resultado final, não incluindo os cálculos efetuados e as justificações e/ou conclusões solicitadas, são classificadas com zero pontos.

A utilização não adequada de abreviaturas, de siglas e/ou de símbolos nas respostas aos itens de construção pode implicar uma penalização da resposta.

Do mesmo modo, nos itens de construção em que seja solicitada uma explicação, uma previsão, uma justificação ou uma conclusão, poderão estar sujeitas a penalização as respostas em que seja apresentada, apenas, uma esquematização do(s) raciocínio(s) efetuado(s).

### **Prova Prática**

A classificação da execução da componente prática terá em conta a realização da atividade, a montagem e a utilização correta do material, a medição das grandezas necessárias e toda a execução da atividade laboratorial, a apresentação dos esquemas de montagem e respetiva legenda (sempre que o trabalho o justifique), assim como, o registo correto das medições/observações efetuadas.

No que se refere às questões pós-laboratoriais, será avaliado: o traçado correto dos gráficos (se necessário), a determinação do valor das grandezas em estudo ou a verificação das leis em estudo, a análise crítica do trabalho realizado e dos resultados obtidos, a utilização de uma linguagem cientificamente correta e a resposta correta às questões pós- laboratoriais.

São ainda penalizados, em termos de cotação, a não apresentação das equações necessárias aos cálculos efetuados, a ausência de esquematização desses cálculos, a falta ou a utilização incorreta das unidades das grandezas medidas/calculadas, a omissão ou a apresentação incorreta de incertezas de leitura e a apresentação incorreta do número de algarismos significativos.

## Anexo I

### Tabela de Constantes

Módulo da velocidade de propagação da luz no vácuo	$c = 3,0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Módulo da aceleração gravítica de um corpo junto à superfície da Terra	$g = 10 \text{ m s}^{-2}$
Constante de gravitação universal	$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
Massa da Terra	$m = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$
Raio de uma esfera do mesmo volume da Terra	$R = 6,37 \times 10^6 \text{ m}$
Carga do elementar	$e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
Massa do eletrão	$m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Massa do protão	$m_p = 1,673 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Constante de Coulomb no vázio e no ar	$K_0 = 9,0 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$
Constante de Planck	$h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$

### Formulário

Leis do movimento retilíneo uniformemente variado	$x = x_0 + v_0 t + 0,5 a t^2$ $v = v_0 + a t$
2ª Lei de Newton	$\vec{F}r = m\vec{a}$
Componente tangencial da aceleração	$a_t = \frac{d \vec{v} }{dt}$
Componente normal da aceleração	$a_n = \frac{v^2}{r}$
Força de atrito	$Fa = \mu N$
Posição do centro de massa de um sistema de partículas	$\vec{r}_{CM} = \frac{m_1 \vec{r}_1 + m_2 \vec{r}_2 + \dots + m_N \vec{r}_N}{m_1 + m_2 + \dots + m_N}$
Velocidade do centro de massa de um sistema de partículas	$\vec{v}_{CM} = \frac{m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 + \dots + m_N \vec{v}_N}{m_1 + m_2 + \dots + m_N}$
Momento linear de um sistema de partículas	$\vec{p}_{CM} = \vec{p}_{sist} = M \vec{v}_{CM}$ M – massa total do sistema
Lei Fundamental da Dinâmica para um sistema de partículas	$\vec{F}_{Rext} = \frac{d\vec{p}_{sis}}{dt}$
Densidade ou massa volúmica	$\rho = \frac{m}{V}$

Princípio Fundamental da hidrostática	$p_A = p_B + \rho g h$
Lei de Arquimedes	$I = \rho g V$
Lei de Pascal	$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$
Trabalho de uma força conservativa	$W = -\Delta E_p$
Lei do Trabalho-Energia	$W_{\vec{F}} = \Delta E_c$
Trabalho de uma força constante	$W = F d \cos \alpha$
3ª Lei de Kepler	$\frac{R^3}{T^2} = \text{constante}$
Lei da Gravitação Universal	$F_g = \frac{G M m}{r^2}$
Energia potencial gravítica	$E_{pg} = -\frac{G M m}{r}$
Lei de Coulomb	$F_e = \frac{K Q q}{r^2}$
Energia potencial elétrica	$E_{pe} = \frac{K Q q}{r}$
Campo elétrico uniforme	$E = \frac{V_A - V_B}{d}$
Ação simultânea de campos eletromagnéticos uniformes sobre cargas em movimento – Força de Lorentz	$\vec{F}_{em} = q \vec{E} + q \vec{v} \times \vec{B}$
Lei de Stefan-Boltzmann	$P = e \sigma A T^4$
Energia de um fóton	$E = h f$