

## INFORMAÇÃO PROVA

Prova de Equivalência à Frequência de Física

Prova 315/2024

12º ano de escolaridade

Portaria n.º 226-A/2018, de 07 de agosto

---

### 1. Introdução

O presente documento visa divulgar as características da prova de exame nacional do ensino secundário da disciplina de Física, a realizar em 2024.

As informações apresentadas neste documento não dispensam a consulta da legislação referida e do Programa da disciplina.

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

- Objeto de avaliação;
- Características e estrutura;
- Critérios de classificação;
- Material;
- Duração;
- Ponderação;
- Anexos:

Tabela de constantes (Anexo 1);

Formulário (Anexo 2).

Importa 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 a prova diz respeito.

## **2. Objeto de avaliação**

A prova de equivalência à frequência a que esta informação se refere incide nos conhecimentos e nas competências enunciados no Programa de Física em vigor.

A avaliação sumativa externa, realizada através de uma prova escrita de duração limitada, só permite avaliar parte dos conhecimentos e das competências enunciados no Programa. A resolução da prova pode implicar a mobilização de aprendizagens inscritas no Programa, mas não expressas nesta informação.

### **Componente escrita da prova**

As competências a avaliar, que decorrem dos objetivos gerais enunciados no Programa, são as seguintes:

- Conhecimento/compreensão de conceitos (de Física, incluídos no Programa da disciplina);
- 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. As competências específicas são as que decorrem da operacionalização dos objetivos de aprendizagem que, procurando refletir o que é essencial e estruturante, são enunciados nas várias subunidades do Programa, para cada um dos tópicos a abordar.

### **Componente prática da prova**

Esta componente requer conhecimentos teóricos relativos às três unidades temáticas que o programa define.

As competências que se pretendem avaliar nesta componente são:

A – Competências do tipo processual

- Selecionar material de laboratório adequado a uma atividade experimental.

- Construir uma montagem laboratorial a partir de um esquema ou de uma descrição.
- Identificar material e equipamento de laboratório.
- Manipular com correção material e equipamento de laboratório.
- Respeitar as normas de segurança a observar na manipulação de material e equipamento.
- Recolher, registar e organizar dados de observação (qualitativos e quantitativos) de forma diversificada.
- Executar, com correção, técnicas previamente ilustradas ou demonstradas.
- Exprimir, o resultado de uma medição com um número de algarismos significativos compatíveis com as condições experimentais e afetado da respetiva incerteza absoluta.

#### B – Competências do tipo conceptual

- Planear uma experiência para dar resposta a uma questão - problema.
- Analisar dados recolhidos à luz de um determinado modelo ou quadro teórico.
- Interpretar os resultados obtidos e confrontá-los com as hipóteses de partida e/ou com outros de referência.
- Reformular o planeamento de uma atividade experimental a partir dos resultados obtidos.
- Identificar parâmetros que poderão afetar um dado fenómeno e planificar modo(s) de os controlar.
- Formular uma hipótese sobre o efeito da variação de um dado parâmetro.
- Elaborar um relatório sobre uma atividade experimental por si realizada
- Interpretar simbologia de uso corrente no Laboratório de Física.

#### C – Competências do tipo social, atitudinal e axiológico

- Assumir responsabilidade nas suas posições e atitudes.
- Adequar ritmos de trabalho aos objetivos das atividades.

A prova permite avaliar o desempenho destas competências gerais e das competências específicas da disciplina, adquiridas pelos alunos ao longo do 12.º ano. Essas competências específicas são as que decorrem da operacionalização dos objetivos de aprendizagem que, procurando refletir o que é essencial e estruturante, são enunciados nas várias subunidades do Programa, para cada um dos tópicos a abordar.

### 3. Caracterização e estrutura da prova escrita e prática

#### Componente escrita

Esta componente tem uma única versão.

Esta componente apresenta dois a quatro grupos de itens.

A prova está organizada por grupos de itens.

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

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.

Esta prova tem uma cotação de 200 pontos.

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

#### Quadro 1 – Valorização das unidades programáticas na prova

Domínios/Subdomínios	Cotação (em pontos)
<b>Domínio 1:</b> <b>Mecânica</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cinemática e dinâmica da partícula a duas dimensões:<ul style="list-style-type: none"><li>- Cinemática da partícula em movimentos a duas dimensões.</li><li>- Movimentos sob a ação de uma força resultante de módulo constante.</li></ul></li><li>◆ <b>AL 1.1</b> - Lançamento horizontal.</li><li>- Movimentos de corpos sujeitos a ligações.</li><li>◆ <b>AL 1.2</b> - Atrito estático e atrito cinético.</li><li>• Centro de massa e momento linear de sistemas de partículas.</li><li>◆ <b>AL 1.3</b> – Colisões.</li><li>• Fluidos.</li><li>◆ <b>AL 1.4</b> - Coeficiente de viscosidade de um líquido.</li></ul>	100 a 150
<b>Domínio 2:</b> <b>Campos de forças</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Campo gravítico</li></ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campo elétrico</li> <li>◆ <b>AL 2.1</b> - Campo elétrico e superfícies equipotenciais.</li> <li>◆ <b>AL 2.2</b> - Construção de um relógio logarítmico.</li> <li>• Ação de campos magnéticos sobre cargas em movimento e correntes elétricas.</li> </ul>	50 a 100
---	----------

Alguns dos itens/grupos de itens podem envolver a mobilização de aprendizagens relativas a mais do que um dos temas do Programa.

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

#### Quadro 2 – Tipologia e número de itens (componente escrita)

Tipologia de itens		Número de itens
ITENS DE SELEÇÃO	Escolha múltipla	4 a 7
ITENS DE CONSTRUÇÃO	Resposta curta	1 a 3
	Resposta restrita	0 a 3
	Cálculo	3 a 16

Cada grupo pode incluir itens de diferentes tipos.

A prova inclui, no início, um formulário e uma tabela de constantes, anexos a este documento.

#### **Componente Prática**

Esta componente inclui a realização de uma das atividades laboratoriais (A.L.) referidas como obrigatórias no programa da disciplina de Física.

A partir dos resultados obtidos/observações efetuadas o examinando terá de elaborar um relatório e/ou responder a um questionário.

No relatório deverá constar o registo de medições/observações efetuadas na forma de tabela e/ou a representação gráfica.

O questionário terá de três a cinco itens relativos à interpretação da atividade realizada.

A essa prova é atribuída uma cotação 200 pontos, que incidirá quer no relatório da atividade prática, quer na execução da parte prática que é feita perante um júri, constituído por 3 professores.

A estrutura desta componente sintetiza-se no Quadro 3.

### **Quadro 3 – Tipologia e cotação**

<b>Tipologia</b>		<b>Cotação (em pontos)</b>
Execução da atividade	Observação direta	100
Itens de construção	Elaboração de relatório e/ou questionário	100

Na prova de componente prática, o aluno durante a execução da mesma, deve cumprir as regras de segurança e de manuseamento de material de laboratório, sendo esta parte cotada com um total de 65 pontos (cerca de 1/3 da cotação total da prova).

Por cada regra de segurança de laboratório quebrada, o aluno será penalizado de 5 pontos, até um limite máximo de 35 pontos na parte de execução (penalização(ões) atribuída(s) pelo júri presente na prova prática).

No que diz respeito à elaboração do relatório, será cotada com um total de 135 pontos.

É necessário ter em conta os itens de elaboração do mesmo e a falta de cada item será penalizada no mínimo com 5 pontos.

A penalização máxima será sempre igual à totalidade da cotação que cada item do relatório terá na prova.

Dentro de cada item, nas respostas de resposta restrita ou de cálculo, aplicar-se-ão as topologias e penalizações a seguir descritas nos critérios de classificação.

#### **4. Critérios 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 (ainda que nelas esteja incluída a opção correta).

Na classificação das provas, só podem ser consideradas corretas as grafias que seguirem o que se encontra previsto no novo Acordo, atualmente em vigor.

A componente prática da prova será executada na presença de um júri.

## **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.

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.

<b>Níveis</b>	<b>Descritores</b>
<b>3</b>	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.
<b>2</b>	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.
<b>1</b>	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.

<b>Níveis</b>	<b>Descritores</b>
<b>4</b>	Ausência de erros.
<b>3</b>	Apenas erros de tipo 1, qualquer que seja o seu número.
<b>2</b>	Apenas um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.
<b>1</b>	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.

#### EXECUÇÃO DA PARTE PRÁTICA, DA COMPONENTE PRÁTICA

O júri terá uma grelha que, durante a prova assinalará o número de regras de segurança de laboratório quebradas e por cada regra diferente assinalada a penalização será de 5 pontos, até ao limite dos 35 pontos da execução desta prova. Daí a importância de saber fazer, executar e planear a(s) sua(s) atividade(s) prática(s).

#### **5. Material**

- 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 (lápis, borracha, régua graduada, esquadro e transferidor) e de uma calculadora gráfica.
- A lista de calculadoras permitidas é fornecida pela Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Não é permitido o uso de corretor.
- O aluno deverá usar bata na execução da componente prática.

Na componente prática da prova, o material necessário à execução de um dos trabalhos laboratoriais e do respectivo relatório será fornecido pelo estabelecimento de ensino.

## **6. Duração**

A componente escrita da prova tem a duração de 90 minutos, sem tolerância.

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

## **7. Ponderação**

A prova da componente escrita tem a ponderação de 70% e a prova da componente prática de 30% para a nota final da prova.

## Tabela de constantes

Módulo da aceleração gravítica junto à superfície da Terra	$g_T = 9,8 \text{ m s}^{-2}$
Pressão atmosférica normal	$p_0 = 1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$
Massa volúmica da água líquida	$\rho_{\text{água}} = 1,0 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$
Massa da Terra	$m_T = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$
Massa do eletrão	$m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Massa do próton	$m_p = 1,673 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Massa do neutrão	$m_n = 1,675 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Unidade de massa atómica unificada	$1 \text{ u} = 1,660 54 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Constante de gravitação universal	$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
Módulo da velocidade da luz no vácuo	$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Constante de Planck	$h = 6,626 \times 10^{-34} \text{ J s}$
Constante de Avogadro	$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Carga elementar	$e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$
Permitividade elétrica do vácuo	$\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$
Constante eletrostática do vácuo $\left(k_0 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\right)$	$k_0 = 9,00 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

Formulário

**Cinemática**

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} \quad \vec{a} = \vec{a}_t + \vec{a}_n \quad v_x = v_{0x} + a_x t \quad v = \omega r$$

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} \quad a_t = \frac{dv}{dt} \quad a_n = \frac{v^2}{r} \quad x = x_0 + v_x t \quad x = x_0 + v_{0x} t + \frac{1}{2} a_x t^2 \quad \omega = \frac{2\pi}{T}$$

**Dinâmica**

$$\vec{F} = m \vec{a} \quad F_{ae}^{m\acute{a}x} = \mu_e N \quad F_{ac} = \mu_c N$$

**Energia em movimentos**

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2 \quad W = F d \cos \alpha \quad W = \Delta E_c \quad E_{pg} = m g h$$

$$E_m = E_c + E_p \quad P = \frac{E}{\Delta t} \quad W_{\vec{F}_g} = -\Delta E_{pg}$$

**Sistemas de partículas**

$$\vec{r}_{CM} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^N m_i \vec{r}_i \quad \vec{v}_{CM} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^N m_i \vec{v}_i \quad \vec{a}_{CM} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^N m_i \vec{a}_i \quad \vec{F}_{ext} = \frac{\Delta \vec{p}_{sist}}{\Delta t}$$

$$\vec{p} = m \vec{v} \quad \vec{p}_{sist} = \vec{p}_{CM} = \sum_{i=1}^N m_i \vec{v}_i \quad \vec{F}_{ext} = m \vec{a}_{CM} = \frac{d\vec{p}_{sist}}{dt}$$

**Fluidos**

$$\rho = \frac{m}{V} \quad p = \frac{F_{\perp}}{A} \quad p = p_0 + \rho_f g h \quad \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad I = \rho_f V_1 g \quad F_{resist} = 6\pi \eta r v_t$$

**Campo gravítico**

$$\frac{r^3}{T^2} = k \quad F_g = G \frac{m_A m_B}{r^2} \quad \mathcal{G} = G \frac{M}{r^2} \quad E_{pg} = -G \frac{M m}{r}$$

**Campo elétrico**

$$F_e = k \frac{|q| |Q|}{r^2} \quad \vec{E} = \frac{\vec{F}_e}{q} \quad E = k \frac{|Q|}{r^2} \quad W_{\vec{F}_e} = -\Delta E_{pe}$$

$$E_{pe} = k \frac{q Q}{r} \quad V = \frac{E_{pe}}{q} \quad V = k \frac{Q}{r} \quad E = \frac{U}{d}$$

$$C = \frac{Q}{U} \quad Q = Q_0 e^{-\frac{t}{RC}} \quad I = I_0 e^{-\frac{t}{RC}} \quad \tau = RC$$

### Ação de campos magnéticos sobre cargas elétricas

$$\vec{F}_m = q \vec{v} \times \vec{B}$$

$$\vec{F}_{em} = q\vec{E} + q \vec{v} \times \vec{B}$$

$$\vec{F}_m = I \vec{\ell} \times \vec{B}$$

$$I = \frac{Q}{\Delta t}$$