

## INFORMAÇÃO – PROVA ESCRITA COM COMPONENTE PRÁTICA DE EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA

**Física**

**2018**

---

**Código 315**

**Ensino Secundário**

---

### 1. Introdução

O presente documento visa divulgar as características da **prova escrita com componente prática** da disciplina de Física. A componente escrita tem um peso de 70% e a componente prática um peso de 30%.

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.
- Tabela de constantes e formulário (em anexo).

Este documento deve ser dado a conhecer aos alunos e com eles deve ser analisado, para que fiquem devidamente informados sobre a prova que irão realizar.

Importa ainda referir que, na prova 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.

### 2. Objeto de avaliação

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

A avaliação sumativa interna, 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.

As competências a avaliar, que decorrem dos objectivos 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 actividades experimentais;
- Produção e comunicação de raciocínios demonstrativos em situações e contextos diversificados;
- Comunicação de ideias por escrito. 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 da prova

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.

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

Quadro 1 – Valorização das unidades programáticas na prova

<b>Unidades/Conteúdos</b>	<b>Cotação (em pontos)</b>
<i>Unidade 1:</i> <b>Mecânica</b>	80 a 110
<i>Unidade 2 :</i> <b>Electricidade e Electromagnetismo</b>	40 a 60
<i>Unidade 3:</i> <b>Física Moderna</b>	20 a 30

Quadro 2 – Tipologia, número de itens e cotação

<b>Tipo de resposta</b>	<b>Tipologia do item</b>
<b>ITENS DE SELEÇÃO</b>	Escolha múltipla
<b>ITENS DE CONSTRUÇÃO</b>	Resposta curta
	Resposta restrita

Cada grupo pode incluir itens de diferentes tipos.

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

A prova inclui o formulário e tabela de constantes.

#### **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.

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.

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

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>
4	<i>Ausência de erros</i>
3	<i>Apenas erros de tipo 1, qualquer que seja o seu número.</i>
2	<i>Apenas um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.</i>
1	<i>Mais do que um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.</i>

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.

## **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 (lápiz, 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.

## **6. Duração**

A prova tem a duração de 90 minutos.

## Tabela de constantes e Formulário

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 protão	$m_p = 1,673 \times 10^{-27} \text{ kg}$
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 $\left(k_0 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\right)$	$k_0 = 9,00 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$
Constante de Stefan-Boltzmann	$\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$
Constante de Wien	$B = 2,898 \times 10^{-3} \text{ m K}$

## 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

$$\vec{F} = m \vec{a} \quad F_{\text{at}}^{\text{máx}} = \mu_e N \quad F_{\text{ac}} = \mu_c N$$

### Energia em movimentos

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

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

## Sistemas de partículas

---

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

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

## Fluidos

---

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

## Campo gravítico

---

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

## Campo elétrico

---

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

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

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

## Ação de campos magnéticos sobre cargas elétricas

---

$$\vec{F}_m = q \vec{v} \times \vec{B} \quad \vec{F}_{\text{em}} = q\vec{E} + q\vec{v} \times \vec{B} \quad \vec{F}_m = I \vec{\ell} \times \vec{B} \quad I = \frac{Q}{\Delta t}$$

## Física quântica

---

$$\lambda = \frac{v}{f} \quad I = \sigma T^4 \quad P = e A \sigma T^4 \quad I = \frac{P}{A}$$

$$\lambda = \frac{B}{T} \quad E = n h f \quad E_{\text{cmax}} = h f - W$$

## Núcleos atômicos e radioatividade

---

$$\Delta E = \Delta m c^2 \quad B = [Z m_p + N m_n - M] c^2 \quad A = -\frac{dN}{dt} \quad A = \lambda N$$

$$N = N_0 e^{-\lambda t} \quad t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$$

## Componente Prática

### **MATERIAL NECESSÁRIO:**

- Esferográfica azul ou preta
- Máquina de calcular gráfica
- Régua
- Papel milimétrico
- Bata

### **ESTRUTURA DA PROVA**

- A prova é constituída por uma das atividades laboratoriais do programa (incluindo as de carácter opcional), questões pré-laboratoriais e questões pós-laboratoriais

### **DURAÇÃO**

- A prova tem a duração de 90 minutos (+ 30 minutos de tolerância)

<b>Parâmetros de avaliação</b>	<b>Cotação (em pontos)</b>
<b>Questões pré-laboratoriais que podem contemplar:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- a compreensão do problema proposto;</li><li>- a planificação do procedimento experimental que conduza à resolução do problema.</li></ul>	20 pontos
<b>Trabalho laboratorial que contempla:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- a selecção do material e equipamento adequado;</li><li>- a aplicação correta de técnicas laboratoriais;</li><li>- o respeito pelas regras de segurança no laboratório</li></ul>	90 pontos
<b>Questões pós-laboratoriais que podem contemplar:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- a construção de tabelas e/ou gráficos (com possibilidade de recurso à máquina gráfica) a partir de registos efectuados;</li><li>- a interpretação de gráficos e/ou tabelas;</li><li>- a análise dos resultados obtidos;</li><li>- o cálculo de grandezas físico-químicas;</li><li>- o registo de conclusões e a sua confrontação com as previsões teóricas;</li><li>- a análise de possíveis causas de erros experimentais.</li></ul>	90 pontos

### **CRITÉRIOS GERAIS DE CORREÇÃO:**

- A utilização de material inadequado não será penalizada desde que não comprometa a realização da experiência.
- O manuseamento incorreto do material e equipamento terá uma penalização de 10%.