

## INFORMAÇÃO - PROVA DE EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA

Física

maio 2023

Prova 315

2023

**12º Ano de Escolaridade**

O presente documento divulga informação relativa ao Exame de Equivalência à Frequência da disciplina de **Física**, a realizar em 2023, nomeadamente:

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

**Objeto de avaliação**

A prova tem por referência o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória e as Aprendizagens essenciais da disciplina de Física e permite avaliar as aprendizagens passíveis de avaliação numa prova escrita e numa prova prática de duração limitada, nomeadamente:

- Conhecimento e compreensão de conceitos;
- 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 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 e comunicação de raciocínios demonstrativos em situações e em contextos diversificados;
- Comunicação de ideias por escrito.

Neste sentido, a prova reflete uma visão integradora e articulada dos diferentes conteúdos programáticos da disciplina.

**Caracterização da prova**

A prova é constituída por duas componentes, prova escrita e prova prática.

A componente escrita tem uma valorização de 70% e a componente prática uma valorização de 30%.

As respostas são registadas em folha própria, fornecida pelo estabelecimento de ensino.

Cada componente é cotada para 200 pontos.

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

### *Componente escrita (CE)*

A prova está organizada por itens de tipologia diversificada.

Os itens podem ter como suporte um ou mais documentos, como, por exemplo, textos, figuras, gráficos, tabelas, fotografias e esquemas.

A sequência dos itens pode não corresponder à sequência dos domínios ou à sequência dos seus conteúdos.

Alguns dos itens podem envolver a mobilização de conteúdos relativos a mais do que um subdomínio do programa.

A prova escrita é cotada para 200 pontos

A distribuição da cotação pelos domínios do programa na prova escrita apresenta-se no Quadro 1.

<b>Domínios</b>	<b>Cotação (em pontos)</b>
1- Mecânica	100 a 140
2- Campos de forças	30 a 90
3- Física Moderna	10 a 30

**Quadro 1 – Distribuição da cotação**

A tipologia de itens, o número de itens e a cotação por item encontram-se no quadro 2.

<b>Tipologia de itens</b>		<b>Número de itens</b>	<b>Cotação por item (em pontos)</b>
<b>Itens de seleção</b>	Escolha múltipla e/ou associação/correspondência e/ou ordenação	8 a 15	8

Itens de construção	Resposta curta	1 a 6	8 a 10
	Resposta restrita/cálculos	10 a 16	10 a 14

Quadro 2 – Tipologia, número de itens e cotação

A prova de exame inclui uma tabela de constantes (Anexo 1) e um formulário (Anexo 2)

### *Componente prática (CP)*

A prova prática consta de um protocolo relativo a uma das atividades laboratoriais referidas no programa, que o aluno seguirá, executando as tarefas propostas.

A prova prática terá a cotação de 200 pontos. As cotações parcelares serão apresentadas nos critérios específicos.

## **Material**

O examinando apenas pode utilizar na prova, como material de escrita, caneta ou esferográfica de tinta indelével azul ou preta.

O examinando deve ser portador de material de desenho e de medida (lápiz, borracha, régua graduada, esquadro e transferidor).

O examinando deve ser portador de uma calculadora gráfica legalmente permitida.

Não é permitido o uso de corretor.

## **Duração**

A prova escrita tem a duração de 90 minutos.

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

## **Critérios gerais de classificação**

### *Componente escrita (CE)*

A classificação a atribuir a cada resposta resulta da aplicação dos critérios gerais e dos critérios específicos de classificação apresentada para cada item.

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 o examinando responder a um mesmo item mais do que uma vez, não eliminando inequivocamente a(s) resposta(s) que não desejam que seja(m) classificada(s), deve ser considerada apenas 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 serão 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.

Nos itens de associação/correspondência, os critérios de classificação das respostas apresentam-se organizados por níveis de desempenho. A cada nível de desempenho corresponde uma dada pontuação.

#### Itens de construção

Nos itens de resposta curta, a cotação do item só é atribuída às respostas totalmente corretas. Poderão ser atribuídas pontuações às respostas parcialmente corretas, de acordo com os critérios específicos de classificação.

Nos itens de resposta restrita, os critérios de classificação apresentam-se organizados por níveis de desempenho ou por etapas. A cada nível de desempenho ou a cada etapa corresponde uma dada pontuação.

Caso as respostas contenham elementos contraditórios, os tópicos ou etapas que apresentem esses elementos não são considerados para efeito de classificação, ou são pontuadas com zeros pontos, respetivamente.

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

Nos itens que envolvam a produção de 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.

Nos itens que envolvam a realização de cálculos, a classificação das respostas tem em conta a apresentação das etapas necessárias à resolução do item, à qual podem ser subtraídos pontos em função dos erros cometidos.

Consideram-se os tipos dois tipos de erros:

**Erros de tipo 1** – erros de cálculo numérico, transcrição incorreta de valores numéricos na resolução, conversão 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.

Os níveis de desempenho relacionados com o tipo de erros cometidos e as desvalorizações associadas a cada um dos níveis são apresentados no quadro seguinte. (Quadro 3)

Níveis	Descritores	Desvalorização (pontos)
4	Ausência de erros	0
3	Apenas erros de tipo 1, qualquer que seja o seu número	1
2	Apenas um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1	2
1	Mais do que um erro tipo 2, qualquer que seja o número de erros tipo 1.	4

Quadro 3 – Níveis de desempenho relacionado com tipo e erros

Na atribuição dos níveis de desempenho acima referidos, os erros cometidos só são contabilizados nas etapas que venham a ser consideradas para classificação da resposta.

Caso as respostas a este tipo de itens contenham elementos contraditórios, são consideradas para efeito de classificação apenas as etapas que não apresentem esses elementos.

### *Componente prática (CP)*

Na execução laboratorial, a classificação a atribuir esta organizada por níveis de desempenho, a que correspondem cotações fixas. O enquadramento num determinado nível de desempenho contempla aspetos relativos ao cumprimento do procedimento experimental, à correta utilização e manuseamento de equipamentos, respeitando sempre os cuidados de segurança e recolha, registo e organização de dados, cuja valorização deve ser feita de acordo com os descritores apresentados no quadro 4.

Níveis	Descritores
3	Cumpre o procedimento experimental. Utiliza e manuseia corretamente materiais e equipamentos. Respeita os cuidados de segurança associados à atividade laboratorial que realiza. Regista e organiza corretamente os dados.
2	Cumpre o procedimento experimental. Utiliza e manuseia materiais e equipamentos com algumas falhas. Respeita os cuidados de segurança associados à atividade laboratorial que realiza. Regista e organiza os dados.
1	Cumpre parcialmente o procedimento experimental. Utiliza e manuseia materiais e equipamentos sem falhas. Respeita os cuidados de segurança associados à atividade laboratorial que realiza. Regista e organiza os dados com algumas falhas.

**Quadro 4 – Níveis de desempenho prático**

À ficha de controlo e/ou relatório e/ou questionário (pré/pós-laboratorial) serão aplicados os critérios referidos para a componente escrita da prova.

*Escariz, 16 de maio de 2023*

## Anexo 1

### TABELA DE CONSTANTES

Velocidade de propagação da luz no vácuo	$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Módulo da aceleração gravítica de um corpo junto à superfície da Terra	$g = 10 \text{ m s}^{-2}$
Massa da Terra	$M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$
Constante de 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

• **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** .....

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

$m_i$  – 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  
 $\vec{v}_{CM}$  – velocidade do centro de massa
  
- **Lei fundamental da dinâmica para um sistema de partículas** .....  $\vec{F}_{ext} = \frac{d\vec{p}}{dt}$   
 $\vec{F}_{ext}$  – resultante das forças exteriores que atuam no sistema  
 $\vec{p}$  – momento linear total
  
- **3ª 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** .....  $\vec{F}_e = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q q'}{r^2} \vec{e}_r$   
 $\vec{F}_e$  – força exercida na carga elétrica pontual  $q'$  pela carga elétrica pontual  $q$   
 $r$  – distância entre as duas cargas colocadas no vácuo  
 $\vec{e}_r$  – vetor unitário que aponta da carga  $q$  para a carga  $q'$   
 $\epsilon_0$  – permitividade elétrica do vácuo
  
- **Ação simultânea de campos elétricos e magnéticos sobre cargas em movimento**  
 .....  $\vec{F}_{em} = q\vec{E} + q\vec{v} \times \vec{B}$   
 $\vec{F}_{e/m}$  – 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  $\vec{B}$