

INFORMAÇÃO – PROVA DE EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA

Física

2022

Prova 315

ENSINO SECUNDÁRIO

1. INTRODUÇÃO

O presente documento visa divulgar informação relativa à Prova de Exame de Equivalência à Frequência do Ensino Secundário da disciplina Física – 12º ano, a realizar em 2022.

As informações apresentadas neste documento não dispensam a consulta da legislação referida.

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

- Objeto de avaliação;
- Características e estrutura;
- Critérios de classificação;
- Material;
- Duração.

2. OBJETO DE AVALIAÇÃO

A Prova de Exame prova tem por referência o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória e as Aprendizagens Essenciais de Física para o 12ºano e permite avaliar a aprendizagem passível de avaliação numa prova escrita de duração limitada, nomeadamente:

- conhecimento e compreensão de conceitos, leis e teorias que descrevem, explicam e preveem fenómenos, e que fundamentam a sua aplicação em situações e contextos diversificados;
- seleção, análise, interpretação e avaliação crítica de informação relativa a situações concretas;
- produção de representações variadas da informação científica, apresentação de raciocínios demonstrativos e comunicação de ideias em situações e contextos diversificados. Na prova, são avaliadas aprendizagens relativas a todos os domínios das Aprendizagens Essenciais:
 - Domínio 1: Mecânica
 - Domínio 2: Campos de forças
 - Domínio 3: Física Moderna

Componente	Objeto / objetivos a avaliar	Cotações (pontos)	
Escrita	Domínio 1: Mecânica	50% a 80%	200
	Domínio 2: Campos de forças	15% a 40%	
	Domínio 3: Física Moderna	5% a 10%	
Prática	Realização de uma atividade prática laboratorial (A.L.) de entre as referidas como obrigatórias no Programa da disciplina de Física.	70	200
	Competências/objetivos a avaliar:		
	-Identificar e cumprir regras de segurança no trabalho laboratorial		
	-Manipular com correção materiais e equipamentos necessários à execução do trabalho		
	- Faz o controlo de variáveis de forma a poder tirar conclusões		
-Construir a montagem laboratorial necessária à execução do trabalho			
Após a execução o examinando deverá elaborar, na folha de prova, o relatório da atividade, onde conste:			
1- Objetivo/finalidade do trabalho	15		
2- Registo de medições/observações efetuadas	15		
3- Cálculo /tratamento dos dados recolhidos	50		
4- Conclusão/crítica dos resultados	50		

	A não execução da atividade prática implica cotação zero nos itens 2, 3 e 4 do relatório.		
--	--	--	--

3. CARACTERIZAÇÃO DA PROVA

A prova é constituída por duas componentes: a **componente escrita (CE)** e a **componente prática (CP)**. Cada uma das componentes (CE e CP) é cotada para 200 pontos.

A classificação final (**CF**) da prova será a média ponderada e arredondada às unidades das classificações obtidas nas duas componentes, calculada por:

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

A prova integra itens de tipologia diversificada, que pretendem avaliar competências nos diferentes domínios, de acordo as **Aprendizagens Essenciais de Física**.

Os itens da prova estruturam-se em torno de informações que podem ser fornecidas sob a forma de pequenos textos (descrição de situações / experiências em contextos reais, extratos de artigos de revistas científicas, de jornais, ou de outras fontes), figuras, gráficos ou tabelas.

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

A prova inclui itens de resposta fechada (escolha múltipla, associação ou correspondência, verdadeiro/falso, resposta curta e/ou completamento) e itens de resposta aberta (composição curta ou resposta restrita e composição extensa orientada).

Os itens de resposta fechada pretendem avaliar o conhecimento e a compreensão de conceitos, bem como relações entre eles, e podem contemplar todos os conteúdos programáticos e envolver cálculos simples.

Os itens de resposta aberta pretendem avaliar competências de nível cognitivo mais elevado, como a aplicação do conhecimento de conceitos e de relações entre eles, a compreensão de relações entre conceitos em contextos reais e, ainda, a produção e comunicação de raciocínios aplicados a situações do quotidiano. Estes itens poderão envolver uma abordagem multitemática, destinada a avaliar a capacidade de visão integrada de vários conteúdos, e envolver a mobilização de conceitos nucleares do domínio da Física.

Nos itens de resposta aberta que envolvam a resolução de exercícios numéricos, o examinando deve explicitar, na sua resposta, todos os raciocínios e cálculos que tiver de efetuar.

A componente prática da prova é relativa a uma das atividades laboratoriais (A.L.) referidas como obrigatórias nas **Aprendizagens Essenciais de Física**.

A prova inclui:

- uma tabela de constantes (Anexo 1);
- um formulário (Anexo 2);
- uma tabela periódica (Anexo 3).

4. CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO

• CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO DA PROVA ESCRITA

- Nos itens de **escolha múltipla**, é atribuída a cotação total à resposta correta. As respostas incorretas são classificadas com **zero pontos**.
Também deve ser atribuída a classificação de **zero pontos** aos itens em que o examinando apresente:
 - mais do que uma opção (ainda que incluindo a opção correta);
 - o número do item e/ou a letra da alternativa escolhida ilegível.
- Nos itens de **ordenamento**, só é atribuída classificação se a sequência apresentada estiver integralmente correta.

- Nos itens de **resposta curta**, caso a resposta contenha elementos que excedam o solicitado, só são considerados para efeito de classificação os elementos que satisfaçam o que é pedido, segundo a ordem pela qual são apresentados na resposta.
Porém, se os elementos referidos revelarem contradição entre si, a classificação a atribuir é de **zero pontos**.
- Nos itens de **resposta aberta** em que é **solicitada a escrita de um texto**, os critérios de classificação estão organizados por níveis de desempenho, a que correspondem cotações fixas.
O enquadramento das respostas num determinado nível de desempenho contempla aspetos relativos aos conteúdos, à organização lógico – temática e à utilização de terminologia científica, cuja valorização deve ser feita de acordo com os descritores apresentados no quadro.

Nível 3	Composição coerente no plano lógico-temático (encadeamento lógico do discurso, de acordo com o solicitado no item). Utilização de terminologia científica adequada e correta.
Nível 2	Composição coerente no plano lógico-temático (encadeamento lógico do discurso, de acordo com o solicitado no item). Utilização, ocasional, de terminologia científica não adequada e/ou com incorreções.
Nível 1	Composição com falhas no plano lógico-temático, ainda que com correta utilização de terminologia científica.

- Nos itens de resposta aberta **que envolvam a resolução de exercícios numéricos**, os critérios de classificação estão organizados por níveis de desempenho, a que correspondem cotações fixas.
O enquadramento das respostas num determinado nível de desempenho contempla aspetos relativos à metodologia de resolução, à tipologia de erros cometidos e ao resultado final, cuja valorização deve ser feita de acordo com os descritores apresentados no quadro.

Nível 5	Metodologia de resolução correta. Resultado final correto. Ausência de erros.
Nível 4	Metodologia de resolução correta. Resultado final incorreto, resultante apenas de erros de tipo 1, qualquer que seja o seu número.
Nível 3	Metodologia de resolução correta. Resultado final incorreto, resultante de um único erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.
Nível 2	Metodologia de resolução correta. Resultado final incorreto, resultante de mais do que um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.
Nível 1	Metodologia de resolução incompleta, isto é, apresentação de apenas uma das etapas de resolução consideradas como mínimas, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.

Erros de tipo 1 – erros de cálculo numérico, transcrição incorreta dos dados, conversão incorreta de unidades ou ausência de unidades / unidades incorretas no resultado final.

Erros de tipo 2 – erros de cálculo analítico, erros na utilização de fórmulas, ausência de conversão de unidades(*), e outros erros que não possam ser incluídos no tipo 1.

(* qualquer que seja o número de conversões de unidades não efetuadas, contabilizar apenas como um erro de tipo 2.

Deve ser atribuída a classificação de **zero pontos** se a resposta apresentar:

- metodologia de resolução incorreta – resultado incorreto;
- metodologia de resolução incorreta – resultado correto;
- metodologia de resolução ausente com apresentação de resultado final, mesmo que correto.
- Se a resolução de um item que envolva cálculos apresentar erro exclusivamente imputável à resolução numérica ocorrida num item anterior, não deve ser objeto de penalização.

- Os cenários de metodologia de resposta apresentados para alguns dos itens abertos podem não esgotar todas as possíveis hipóteses de resposta. Deve ser atribuído um nível de desempenho equivalente se, em alternativa, o examinando apresentar uma outra metodologia de resolução igualmente correta.

- As classificações a atribuir às respostas dos examinandos são expressas obrigatoriamente em números inteiros.

5. MATERIAL A UTILIZAR

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

O examinando deve ainda ser portador de uma calculadora de calcular gráfica, a utilizar em modo de exame. A lista das calculadoras gráficas permitidas é fornecida pela Direção-Geral da Educação.

Não é permitido o uso de «esferográfica-lápiz», nem de corretor.

6. DURAÇÃO

A Componente Escrita tem a duração de 90 minutos.

A Componente Prática tem a duração de 90 minutos, com tolerância de 30 minutos.

7. INDICAÇÕES ESPECÍFICAS

A prova inclui um **formulário**.

Outros dados imprescindíveis à resolução de um dado item, para além dos indicados nos textos, nos gráficos, nas figuras ou nas tabelas que lhes estão anexados(as), são indicados no final do seu enunciado.

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 próton	$m_p = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
$k_0 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$	$k_0 = 9,00 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

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

• **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** $\vec{F}_e = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \frac{q q'}{r^2} \vec{e}_r$
 \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'
 ϵ_0 – permissividade 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}_{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}

TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS

		18																				
1	2	13	14	15	16	17	18															
1 H 1,01	2 He 4,00	3 Li 6,94	4 Be 9,01	5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18	11 Na 22,99	12 Mg 24,31	13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,06	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95					
		<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Número atômico</td> <td style="padding: 2px;">Elemento</td> <td style="padding: 2px;">Massa atômica relativa</td> </tr> </table>																Número atômico	Elemento	Massa atômica relativa		
Número atômico	Elemento	Massa atômica relativa																				
19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,87	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,38	31 Ga 69,72	32 Ge 72,63	33 As 74,92	34 Se 78,97	35 Br 79,90	36 Kr 83,80					
37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,95	43 Tc	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,29					
55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57 La 138,91	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm	62 Sm 150,36	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,93	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,05	71 Lu 174,97						
87 Fr	88 Ra	89 Ac	90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr						
		112																				
81 Tl 204,38	82 Pb 207,2	83 Bi 208,98	84 Po	85 At	86 Rn	87 Fr	88 Ra	89 Ac	90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr