

ESCOLA SECUNDÁRIA DA MOITA

Matriz da Prova de Equivalência à Frequência

DISCIPLINA de FÍSICA

2024

12º ano de escolaridade

Curso: Científico- Humanísticos

Modalidade: Prova Escrita e Prática

O presente documento divulga informação relativa à prova de equivalência à frequência do décimo segundo ano de escolaridade da disciplina de FÍSICA a realizar em 2024, nomeadamente:

- Objeto de avaliação
- Características e estrutura da prova
- Critérios gerais de classificação • Material
- Duração

A prova de exame é constituída por duas componentes, componente escrita (**E**) e componente prática (**P**).

Objeto de avaliação

A prova tem por referência o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória e as Aprendizagens Essenciais de Química para o 12.º ano e permite avaliar a aprendizagem passível de avaliação numa prova escrita, com componente prática, de duração limitada.

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

1. Tipo de prova
 - Objeto de avaliação
 - Caracterização/estrutura da prova
 - Material
 - Duração
2. Classificação final da prova
3. Critérios gerais de classificação
4. Anexos
 - 1 – Formulário
 - 2 – Tabela de constantes

1. Tipo de Prova:

A Prova de Equivalência à Frequência é constituída:

- **Prova escrita (E)**
- **Prova prática (P)**

Prova escrita (E)

Objeto de avaliação

As competências a avaliar decorrem dos objetivos gerais, enunciados no Programa da disciplina (homologado em 2014), e nas Aprendizagens essenciais (AE) de Física – 12.º Ano (MEC-2020). As aprendizagens essenciais foram definidas a partir de uma seleção criteriosa de conteúdos do referido Programa, os quais se organizaram em domínios, que correspondem às unidades temáticas, e em subdomínios, que são subtemas dessas unidades.

- **Domínio 1 – Mecânica**
- **Domínio 2 – Campos de forças**
- **Domínio 3 – Física Moderna**

Conteúdos	Cotação (em pontos)
Domínio 1 – Mecânica	80 a 120
Domínio 2 – Campos de forças	60 a 80
Domínio 3 – Física Moderna	20 a 40
TOTAL	200

Caracterização/estrutura da prova

A prova inclui itens de seleção (por exemplo, escolha múltipla) e itens de construção (por exemplo, resposta curta e resposta restrita).

Os itens da prova podem ter como suporte, pequenos textos, tabelas de dados, gráficos, esquemas e figuras ou fotografias.

A sequência dos itens pode não corresponder à sequência das unidades do Programa e Metas Curriculares ou à sequência dos seus conteúdos.

As respostas aos itens de resposta curta podem envolver, por exemplo, a apresentação de uma palavra, de uma expressão, de uma frase, de um número, de uma equação ou de uma fórmula.

As respostas aos itens de resposta restrita podem envolver a produção de um texto com apresentação de uma explicação, de uma previsão, de uma justificação ou de uma conclusão; ou podem envolver a realização de cálculos e a apresentação de justificações ou de conclusões.

A prova é cotada para 200 pontos. As cotações parcelares serão apresentadas nos critérios específicos.

A prova inclui uma tabela de constantes e um formulário.

Material

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 ou transferidor).

O examinando deve ainda ser portador de calculadora gráfica.

A lista das calculadoras gráficas permitidas é fornecida pela Direção-Geral da Educação.
Não é permitido o uso de corretor.

Duração

A Prova escrita (E) tem a duração de 90 minutos.

Prova prática (P)

Objeto de Avaliação

As competências a avaliar nesta prova incluem uma das **Atividades Laboratoriais (AL)** referidas como obrigatórias no Programa e Metas Curriculares de Física 12.^o ano.

Tópicos	Cotação (em pontos)
Execução laboratorial, reflexão sobre o procedimento e recolha de dados	80 a 120
Tratamento de resultados, conclusões e reflexões sobre os resultados	80 a 120
TOTAL	200

Caracterização/estrutura da prova

A prova consta de um protocolo relativo a uma das atividades laboratoriais referidas, que o aluno seguirá, executando as tarefas que lhe são pedidas.

Execução laboratorial, reflexão sobre o procedimento e recolha de dados:

- Manipula com correção e respeito por normas de segurança, materiais e equipamentos.
- Executa técnicas laboratoriais, de acordo com o protocolo experimental.
- Recolhe, regista e organiza dados de observações de fontes diversas.

Tratamento de resultados, conclusões e reflexões sobre os resultados:

- Interpreta os resultados obtidos e confronta-os com as hipóteses de partida e/ou resultados de referência.
- Efetua os cálculos necessários que lhe permitem tirar conclusões.
- Identifica parâmetros que poderão afetar os resultados obtidos e/ou planifica formas de os controlar.

A prova é cotada para 200 pontos. As cotações parcelares serão apresentadas nos critérios específicos.

Material

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 (lápis, borracha, régua, esquadro ou transferidor).

O examinando deve ainda ser portador de calculadora gráfica. ([Ofício Circular S-DGE/2017/3040](#)).

A lista das calculadoras gráficas permitidas é fornecida pela Direção-Geral da Educação.

Não é permitido o uso de corretor.

Duração

A Prova prática (P) tem a duração de 90 minutos, com uma tolerância de 30 minutos.

2. Classificação final da prova (CF)

Cada uma das provas (E e P) é cotada para 200 pontos. A classificação final da Prova de Equivalência à Frequência (CF) será a média ponderada das duas provas, calculada por:

$$CF = 0,7 \times E + 0,3 \times P$$

3. Critérios gerais 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.

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.

Níveis	Descritores
3	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.
2	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.
1	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.

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

Formulário

- Segunda Lei de Newton

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

- Equações do movimento com aceleração constante

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{1}{2} \vec{a} t^2$$

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a} t$$

- Velocidade do centro de massa de um sistema de n partículas

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

- Momento linear total de um sistema de partículas

$$\vec{p} = M \vec{v}_{\text{CM}}$$

- Lei fundamental da dinâmica para um sistema de partículas

$$\vec{F}_{\text{ext}} = \frac{d\vec{p}}{dt}$$

- Lei fundamental da hidrostática

$$p = p_0 + \rho gh$$

- 3.^a Lei de Kepler

$$\frac{R^3}{T^2} = \text{constante}$$

- Lei de Newton da Gravitação Universal

$$\vec{F}_g = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \vec{e}_r$$

- Lei de Coulomb

$$\vec{F}_e = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \frac{q q'}{r^2} \vec{e}_r$$

- Ação simultânea de campos elétricos e magnéticos sobre cargas em movimento

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

- Lei de Stefan – Boltzmann

$$P = e \cdot \sigma \cdot A T^4$$

- Equivalência entre massa e energia

$$E = mc^2$$

- Dilatação relativista do tempo

$$t = \frac{t'}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

- **Contração relativista do espaço**

$$\ell = \ell' \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

- **Efeito fotoelétrico**

$$hf = W + \frac{1}{2}mv^2$$

Anexo 2

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

Conteúdos

Na **componente escrita** (E), são avaliadas aprendizagens relativas aos:

Domínio I – Metais e ligas metálicas

1. Estrutura e propriedades dos metais

- Um outro olhar sobre a Tabela Periódica dos elementos.
- Ligação química nos metais e noutros sólidos.

2. Degradação dos metais

- Corrosão: uma oxidação indesejada

3 - Metais, Ambiente e Vida

- Os metais no organismo humano.
- Reações ácido-base no ambiente e em sistemas vivos.
- Os metais como catalisadores.

Domínio II – Combustíveis, energia e ambiente

Combustíveis fósseis

- Do crude ao gás de petróleo liquefeito (GPL) e aos fuéis: destilação fracionada e cracking do petróleo.
- Os combustíveis gasosos, líquidos e sólidos: compreender as diferenças

Domínio III – Plásticos, vidros e novos materiais

- Os plásticos e materiais poliméricos
- Biomateriais.

Na **componente prática (P)**, é avaliada a dimensão experimental da disciplina relativamente às competências de uma das Atividades Laboratoriais (AL) referidas como obrigatórias no Programa e Metas Curriculares de Química 12.º ano, nomeadamente uma de entre as atividades especificadas no quadro 1:

QUADRO I	
Domínio	AL / APL
1- Metais e ligas metálicas	AL 1.2. Um Ciclo de Cobre
	AL 1.6. Funcionamento de um sistema tampão
2- Combustíveis, energia e ambiente	AL 2.1. Destilação fracionada de uma mistura de três componentes
3- Plásticos, vidros e novos	AL 3.6. Síntese de um polímero

Caraterísticas e estrutura da prova

A **componente escrita (E)** inclui itens de seleção (escolha múltipla, associação, verdadeiro/falso) e itens de construção (resposta curta, resposta restrita, cálculo).

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

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

As respostas aos itens podem requerer a mobilização articulada de conteúdos relativos a mais do que um domínio curricular.

As respostas aos itens de resposta curta podem envolver, por exemplo, a apresentação de uma palavra, de uma expressão, de uma frase, de um número, de uma equação ou de uma fórmula.

As respostas aos itens de resposta restrita podem envolver a produção de um texto com apresentação de uma explicação, de uma previsão, de uma justificação ou de uma conclusão.

As respostas aos itens que envolvam cálculos deverão apresentar todas as etapas da resolução.

Pode incluir itens cuja resolução implique a utilização das potencialidades da calculadora gráfica.

É cotada para 200 pontos. As cotações parcelares serão apresentadas nos critérios específicos.

A valorização dos domínios da componente escrita apresenta-se no Quadro 2.

QUADRO II	
Domínios	Cotação (em
Domínio 1 – Metais e ligas metálicas	80 a 120
Domínio 2 – Combustíveis, energia e ambiente	60 a 80
Domínio 3 – Plásticos, vidros e novos materiais	10 a 30
TOTAL	200

Inclui uma **tabela de constantes**, um **formulário** e uma **Tabela Periódica** (anexos 1, 2 e 3).

A **componente prática (P)** inclui uma das atividades laboratoriais passíveis de execução em prova prática. Consta de um protocolo relativo a uma das atividades laboratoriais referidas, que o aluno seguirá, executando as tarefas que lhe são pedidas.

A prova é cotada para 200 pontos. As cotações parcelares serão apresentadas nos critérios específicos.

A valorização da prova é feita de acordo com o quadro 3:

QUADRO III	
Tópicos	Cotação (em pontos)

Execução laboratorial, reflexão sobre o procedimento e recolha de dados	80 a 120
Tratamento de resultados, conclusões e reflexões sobre os resultados	80 a 120
TOTAL	200

Execução laboratorial, reflexão sobre o procedimento e recolha de dados:

- Manipula com correção e respeito por normas de segurança, materiais e equipamentos.
- Executa técnicas laboratoriais, de acordo com o protocolo experimental.
- Recolhe, regista e organiza dados de observações de fontes diversas.

Tratamento de resultados, conclusões e reflexões sobre os resultados:

- Interpreta os resultados obtidos e confronta-os com as hipóteses de partida e/ou resultados de referência.
- Efetua os cálculos necessários que lhe permitam tirar conclusões.
- Identifica parâmetros que poderão afetar os resultados obtidos e/ou planifica formas de os controlar.

Critérios gerais de classificação

A classificação a atribuir a cada resposta resulta da aplicação dos critérios gerais e dos critérios específicos 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. 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 for apresentada mais do que uma resposta ao mesmo item só é classificada a resposta que surgir em primeiro lugar.

. 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.

Níveis	Descritores
3	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.
2	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.
1	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.

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.

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

Material

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).

O examinando deve ainda ser portador de calculadora gráfica. (Ofício Circular - 49464/2023/DGE-DSDC-DES).

A lista das calculadoras gráficas permitidas é fornecida pela Direção-Geral da Educação.

Não é permitido o uso de corretor.

Duração

A **Prova escrita (E)** tem a **duração de 90 minutos**.

A **Prova prática (P)** tem a **duração de 90 minutos**, com uma **tolerância de 30 minutos**.

Classificação final da prova (CF)

Cada uma das provas (**E** e **P**) é cotada para 200 pontos.

A classificação final da Prova de Equivalência à Frequência (**CF**) será a média ponderada das duas provas, calculada por:

$$CF = 0,7 \times E + 0,3 \times P$$

Tabela de constantes

Constante de Avogadro	$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Constante de Planck	$h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$
Constante dos gases ideais	$R = 0,082 \text{ atm dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ $R = 8,31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
Velocidade de propagação da luz no vácuo	$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Volume molar de um gás	$V_m = 22,4 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$

Anexo 2

Formulário

- **Quantidade de substância** $n = \frac{m}{M}$
 m – massa
 M – massa molar
- **Número de partículas** $N = n N_A$
 n – quantidade de substância
 N_A – constante de Avogadro
- **Massa volúmica**..... $\rho = \frac{m}{V}$
 m – massa
 V – volume
- **Concentração de solução** $c = \frac{n}{V}$
 n – quantidade de substância (soluto)
 V – volume de solução
- **Grau de ionização/dissociação** $\alpha = \frac{n}{n_0}$
 n – quantidade de substância ionizada/dissociada
 n_0 – quantidade de substância dissolvida

- **Energia transferida sob a forma de calor**..... $Q = mc \Delta T$
 c – capacidade térmica mássica
 m – massa
 ΔT – variação de temperatura
- **Entalpia** $H = U + PV$
 U – energia interna
 P – pressão
 V – volume
- **Equação de estado dos gases ideais** $PV = nRT$
 P – pressão
 V – volume
 n – quantidade de substância (gás)
 R – constante dos gases
 T – temperatura absoluta
- **Conversão da temperatura (de grau Celsius para kelvin)**..... $T / \text{K} = \theta / ^\circ\text{C} + 273,15$
 T – temperatura absoluta
 θ – temperatura Celsius
- **Relação entre pH e a concentração de H_3O^+** $\text{pH} = -\log \{[\text{H}_3\text{O}^+] / \text{mol dm}^{-3}\}$

