

# informação-prova de equivalência à frequência

## 315 FÍSICA

### PROVA ESCRITA e PROVA PRÁTICA

12.ºano de escolaridade (anual) / formação  
específica curso científico-humanístico de Ciências e

Tecnologias 2026

Despacho Normativo n.º 3/2026 de 23 de fevereiro

12 05 2026

## 1. OBJETO DE AVALIAÇÃO:

### PROVA ESCRITA

#### Mecânica

- Descrever movimentos a duas dimensões utilizando grandezas cinemáticas; analisar movimentos de corpos sujeitos a ligações aplicando a Segunda Lei de Newton, expressa num sistema cartesiano fixo ou num sistema ligado à partícula, e por considerações energéticas.
- Identificar o referencial cartesiano conveniente para descrever movimentos a uma, a duas e a três dimensões.
- Definir posição num referencial representar geometricamente esse vetor.
- Obter as equações paramétricas de um movimento conhecida a posição em função do tempo.
- Interpretar o movimento como a composição de movimentos a uma dimensão.
- Identificar movimentos uniformes e uniformemente variados pela dependência temporal das equações paramétricas respetivamente em  $t$  e  $t^2$ .
- Distinguir a trajetória de curvas em gráficos de coordenadas da posição em função do tempo.
- Distinguir posição de deslocamento, exprimi-los em coordenadas cartesianas e representá-los geometricamente.
- Interpretar a velocidade como a derivada temporal da posição.
- Calcular velocidades e velocidades médias.
- Interpretar a aceleração como a derivada temporal da velocidade.
- Calcular acelerações para movimentos.
- Associar a componente tangencial da aceleração à variação do módulo da velocidade.
- Associar a componente normal da aceleração à variação da direção da velocidade.
- Decompor geometricamente o vetor aceleração nas suas componentes tangencial e normal.

- 
- Calcular as componentes tangencial e normal da aceleração e exprimi-la em função dessas componentes num sistema de eixos associado à partícula.
  - Associar a uma maior curvatura da trajetória, num dado ponto, um menor raio de curvatura nesse ponto.
  - Identificar um movimento como uniforme, se a componente tangencial da aceleração for nula, e uniformemente variado, se o seu valor for constante.
  - Explicar que a componente da aceleração normal apenas existe para movimentos curvilíneos.
- 
- Expressar a Segunda Lei de Newton num sistema de eixos cartesiano fixo a partir da resultante de forças aplicadas numa partícula.
  - Deduzir as equações paramétricas (em coordenadas cartesianas) de um movimento de uma partícula sujeito a uma força resultante constante a partir da Segunda Lei de Newton e das condições iniciais.
  - Indicar que o movimento de uma partícula sujeita a uma força resultante constante com direção diferente da velocidade inicial pode ser decomposto num movimento uniformemente variado na direção da força resultante e num movimento uniforme na direção perpendicular.
  - Determinar a equação da trajetória de uma partícula sujeita a uma força resultante constante com direção diferente da velocidade inicial a partir das equações paramétricas.
  - Identificar o movimento de um projétil, quando a resistência do ar é desprezável, como um caso particular de um movimento sob a ação de uma força constante.
  - Determinar características do movimento de um projétil a partir das suas equações paramétricas.
  - Distinguir forças aplicadas de forças de ligação e construir o diagrama das forças que atuam numa partícula, identificando-as.
  - Concluir que as forças de atrito entre sólidos tendem a opor-se à tendência de deslizamento entre as superfícies em contacto e distinguir atrito cinético de atrito estático.
  - Interpretar e aplicar as leis empíricas para as forças de atrito estático e cinético, indicando que, em geral, o coeficiente de atrito cinético é inferior ao estático.
  - Descrever a dinâmica de movimentos retilíneos de partículas sujeitas a ligações aplicando a Segunda Lei de Newton e usando considerações energéticas.
  - Descrever a dinâmica de movimentos circulares de partículas, através da Segunda Lei de Newton expressa num sistema de eixos associado à partícula.
  - Descrever o movimento de um sistema de partículas através do centro de massa, caracterizando-o do ponto de vista cinemático e dinâmico, e interpretar situações do quotidiano com base nessas características.
  - Identificar o limite de validade do modelo da partícula.
  - Identificar sistemas de partículas que mantêm as suas posições relativas (corpos rígidos).
  - Definir centro de massa de um sistema de partículas e localizá-lo em objetos com formas geométricas de elevada simetria.
  - Determinar a localização do centro de massa de uma distribuição discreta de partículas e de placas homogêneas com formas geométricas simétricas ou de placas com forma que possa ser decomposta em formas simples.
-

- 
- Caracterizar a velocidade e a aceleração do centro de massa conhecida a sua posição em função do tempo.
  - Definir e calcular o momento linear de uma partícula e de um sistema de partículas.
  - Relacionar a resultante das forças que atuam num sistema de partículas com a derivada temporal do momento linear do sistema (Segunda Lei de Newton para um sistema de partículas).
  - Interpretar a diminuição da intensidade das forças envolvidas numa colisão quando é aumentado o tempo de duração da mesma (airbags, colchões nos saltos dos desportistas, etc.).
  - Concluir, a partir da Segunda Lei da Dinâmica, que o momento linear de um sistema se mantém constante quando a resultante das forças nele aplicadas for nula (Lei da Conservação do Momento Linear) e explicar situações com base na Lei da Conservação do Momento Linear.
  - Classificar as colisões em elásticas, inelásticas e perfeitamente inelásticas, atendendo à variação da energia cinética na colisão.
  - Aplicar a Lei da Conservação do Momento Linear a colisões a uma dimensão.
  - Caracterizar fluidos em repouso com base na pressão, força de pressão e impulsão, explicando situações com base na Lei Fundamental da Hidrostática e na Lei de Arquimedes; reconhecer a existência de forças que se opõem ao movimento de um corpo num fluido e a sua dependência com a velocidade do corpo e as características do fluido e do corpo.
  - Identificar e caracterizar fluidos.
  - Interpretar e aplicar os conceitos de massa volúmica e densidade relativa, indicando que num fluido incompressível a massa volúmica é constante.
  - Interpretar e aplicar o conceito de pressão, indicando a respetiva unidade SI e identificando outras unidades.
  - Distinguir pressão de força de pressão, caracterizando a força de pressão exercida sobre uma superfície colocada no interior de um líquido em equilíbrio.
  - Enunciar e interpretar a Lei Fundamental da Hidrostática, aplicando-a a situações do quotidiano.
  - Identificar manómetros e barómetros como instrumentos para medir a pressão.
  - Interpretar e aplicar a Lei de Pascal no funcionamento de uma prensa hidráulica.
  - Interpretar e aplicar a Lei de Arquimedes, explicando a flutuação dos barcos e as manobras para fazer submergir ou emergir um submarino.
  - Interpretar a dependência da força de resistência exercida por um fluido com a velocidade de um corpo que se desloca no seio dele.

### **Campos de forças**

- Compreender as interações entre massas, descrevendo-as através da grandeza campo gravítico e de considerações energéticas; caracterizar o campo gravítico terrestre.
- Enunciar e interpretar as Leis de Kepler.
- Concluir, a partir da Terceira Lei de Kepler e da aplicação da Segunda Lei de Newton a um movimento circular, que a força de gravitação é proporcional ao inverso do quadrado da distância.

- 
- Interpretar e aplicar a Lei de Newton da gravitação universal.
  - Caracterizar, num ponto, o campo gravítico criado por uma massa pontual, indicando a respetiva unidade SI.
  - Relacionar a força gravítica que atua sobre uma massa com o campo gravítico no ponto onde ela se encontra.
  - Traçar as linhas do campo gravítico criado por uma massa pontual e interpretar o seu significado.
  - Identificar a expressão do campo gravítico criado por uma massa pontual com a expressão do campo gravítico criado pela Terra para distâncias iguais ou superiores ao raio da Terra e concluir que o campo gravítico numa pequena região à superfície da Terra pode ser considerado uniforme.
  - Aplicar a expressão da energia potencial gravítica a situações em que o campo gravítico não pode ser considerado uniforme.
  - Obter a expressão da velocidade de escape a partir da conservação da energia mecânica e relacionar a existência ou não de atmosfera nos planetas com base no valor dessa velocidade.
  - Aplicar a conservação da energia mecânica e a Segunda Lei de Newton ao movimento de satélites. Campo elétrico
  - Compreender as interações entre cargas elétricas, descrevendo-as através do campo elétrico ou usando considerações energéticas, e caracterizar condutores em equilíbrio eletrostático; caracterizar um condensador e identificar aplicações.
  - Enunciar e aplicar a Lei de Coulomb.
  - Caracterizar o campo elétrico criado por uma carga pontual num ponto, indicando a respetiva unidade SI, e identificar a proporcionalidade inversa entre o seu módulo e o quadrado da distância à carga criadora e a proporcionalidade direta entre o seu módulo e o inverso do quadrado da distância à carga criadora.
  - Caracterizar, num ponto, o campo elétrico criado por várias cargas pontuais.
  - Relacionar a força elétrica que atua sobre uma carga com o campo elétrico no ponto onde ela se encontra.
  - Identificar um campo elétrico uniforme e indicar o modo de o produzir.
  - Associar o equilíbrio eletrostático à ausência de movimentos orientados de cargas.
  - Caracterizar a distribuição de cargas num condutor em equilíbrio eletrostático, o campo elétrico no interior e na superfície exterior do condutor, explicando a blindagem eletrostática da “gaiola de Faraday”.
  - Associar um campo elétrico mais intenso à superfície de um condutor em equilíbrio eletrostático a uma maior distribuição de carga por unidade de área, justificando o “efeito das pontas”, e interpretar o funcionamento dos para-raios.
  - Identificar as forças elétricas como conservativas.
  - Interpretar e aplicar a expressão da energia potencial elétrica de duas cargas pontuais.
  - Definir potencial elétrico num ponto, indicar a respetiva unidade SI e determinar potenciais criados por uma ou mais cargas pontuais.
  - Relacionar o trabalho realizado pela força elétrica entre dois pontos com a diferença de potencial entre esses pontos.
  - Definir superfícies equipotenciais e caracterizar a direção e o sentido do campo elétrico relativamente a essas superfícies.
-

- 
- Relacionar quantitativamente o campo elétrico e a diferença de potencial no caso do campo uniforme.
  - Descrever movimentos de cargas elétricas num campo elétrico uniforme a partir de considerações cinemáticas e dinâmicas ou de considerações energéticas.
  - Associar um condensador a um dispositivo que armazena energia, indicando como se pode carregar o condensador.
  - Definir capacidade de um condensador, indicar a respetiva unidade SI e dar exemplos de aplicações dos condensadores.
  - Interpretar a curva característica de descarga de um circuito RC, relacionando o tempo de descarga com a constante de tempo.
  - Caracterizar as forças exercidas por campos magnéticos sobre cargas elétricas em movimento e descrever os movimentos dessas cargas, explicando o funcionamento de alguns dispositivos com base nelas; caracterizar as forças exercidas por campos magnéticos sobre correntes elétricas.
  - Caracterizar a força magnética que atua sobre uma carga elétrica móvel num campo magnético uniforme.
  - Justificar que a energia de uma partícula carregada não é alterada pela atuação da força magnética.
  - Justificar os tipos de movimentos de uma carga móvel num campo magnético uniforme.
  - Caracterizar a força que atua sobre uma carga móvel numa região onde existem um campo elétrico uniforme e um campo magnético uniforme.
  - Interpretar o funcionamento do espectrómetro de massa.
  - Caracterizar a força magnética que atua sobre um fio retilíneo, percorrido por corrente elétrica contínua, num campo magnético uniforme.

## **Física Moderna**

- Reconhecer a insuficiência das teorias clássicas na explicação da radiação do corpo negro e do efeito fotoelétrico e o papel desempenhado por Planck e Einstein, com a introdução da quantização da energia e da teoria dos fótons, na origem de um novo ramo da física – a física quântica.
- Indicar que todos os corpos emitem radiação, em consequência da agitação das suas partículas, e relacionar a potência total emitida por uma superfície com a respetiva área, com a emissividade e com a quarta potência da sua temperatura absoluta (Lei de Stefan-Boltzmann).
- Identificar um corpo negro como um emissor ideal, cuja emissividade é igual a um.
- Interpretar o espectro da radiação térmica e o deslocamento do seu máximo para comprimentos de onda menores com o aumento de temperatura (Lei de Wien).
- Indicar que, no final do século XIX, a explicação do espectro de radiação térmica com base na teoria eletromagnética de Maxwell não concordava com os resultados experimentais, em particular na zona da luz ultravioleta, problema que ficou conhecido por «catástrofe do ultravioleta».
- Indicar que Planck resolveu a discordância entre a teoria eletromagnética e as experiências de radiação de um corpo negro postulando que essa emissão se faz por quantidades discretas de energia (quanta).

- 
- Interpretar a relação de Planck.
  - Identificar fenômenos que revelem a natureza ondulatória da luz.
  - Indicar que a teoria ondulatória da luz se mostrou insuficiente na explicação de fenômenos em que a radiação interage com a matéria, como no efeito fotoelétrico.
  - Descrever e interpretar o efeito fotoelétrico.
  - Associar a teoria dos fótons de Einstein à natureza corpuscular da luz, que permitiu explicar o efeito fotoelétrico, sendo a energia do fóton definida pela relação de Planck.
  - Associar o comportamento ondulatório da luz a fenômenos de difração e interferência, concluindo que a dualidade onda-partícula é necessária para explicar a natureza da luz.
  - Identificar Planck e Einstein como os precursores de um novo ramo da física, a física quântica.
  - Reconhecer a existência de núcleos instáveis, caracterizar emissões radioativas e processos de fusão e fissão nuclear e interpretar quantitativamente decaimentos radioativos; reconhecer a importância da radioatividade na ciência, na tecnologia e na sociedade.
  - Associar as forças de atração entre nucleões à força nuclear forte e indicar que esta é responsável pela estabilidade do núcleo atômico.
  - Associar, através da equivalência entre massa e energia, a energia de ligação do núcleo à diferença de energia entre os nucleões separados e associados para formar o núcleo.
  - Interpretar o gráfico da energia de ligação por nucleão em função do número de massa.
  - Associar a instabilidade de certos núcleos, que se transformam espontaneamente noutros, a decaimentos radioativos.
  - Associar a emissão de partículas alfa, beta ou de radiação gama a processos de decaimento radioativo e caracterizar essas emissões.
  - Aplicar a conservação da carga total e do número de nucleões numa reação nuclear.
  - Identificar alguns contributos históricos (de Becquerel, Pierre Curie e Marie Curie) na descoberta de elementos radioativos (urânio, polônio e rádio).
  - Interpretar os processos de fusão nuclear e de fissão (ou fissão) nuclear, identificando exemplos.
  - Interpretar e aplicar a Lei do Decaimento Radioativo, definindo atividade de uma amostra radioativa e a respetiva unidade SI, assim como o período de decaimento (tempo de meia vida).
  - Identificar, a partir de informação selecionada, fontes de radioatividade natural ou artificial, efeitos biológicos da radiação e detetores de radioatividade.

## **PROVA PRÁTICA**

### **Atividade 1.1\_ Lançamento horizontal**

Obter, para um lançamento horizontal de uma certa altura, a relação entre o alcance do projétil e a sua velocidade inicial.

- Planificar a atividade laboratorial;
- Explicitar as etapas e procedimentos necessários;
- Selecionar o equipamento laboratorial adequado à atividade;

- 
- Medir o valor da velocidade de lançamento horizontal de um projétil e o seu alcance para uma altura de queda.
  - Elaborar um gráfico do alcance em função do valor da velocidade de lançamento e interpretar o significado físico do declive da reta de regressão.
  - Calcular um alcance para uma velocidade não medida diretamente, por interpolação ou extrapolação.
  - Concluir que, para uma certa altura inicial, o alcance é diretamente proporcional à velocidade de lançamento do projétil.
  - Avaliar o resultado experimental confrontando-o com as previsões do modelo teórico.

### Atividade 1.2\_ **Atritos estático e atrito cinético**

Concluir que as forças de atrito entre sólidos dependem dos materiais das superfícies em contacto, mas não da área (aparente) dessas superfícies; obter os coeficientes de atrito estático e cinético de um par de superfícies em contacto.

- Planificar a atividade laboratorial;
- Explicitar as etapas e procedimentos necessários;
- Selecionar o equipamento laboratorial adequado à atividade;
- Identificar as forças que atuam sobre os corpos;
- Investigar a dependência da força de atrito estático com a área da superfície de contacto, para o mesmo corpo e material da superfície de apoio, concluindo que são independentes.
- Concluir que a força de atrito estático depende dos materiais das superfícies em contacto, para o mesmo corpo e a mesma área das superfícies de contacto;
- Determinar os coeficientes de atrito estático e cinético para um par de materiais;
- Comparar os coeficientes de atrito estático e cinético para o mesmo par de materiais;
- Avaliar os resultados experimentais confrontando-os com as leis do atrito;
- Justificar por que é mais fácil manter um corpo em movimento do que retirá-lo do repouso.

### Atividade 1.3\_ **Colisões**

Investigar a conservação do momento linear numa colisão a uma dimensão e determinar o coeficiente de restituição.

- Planificar a atividade laboratorial;
  - Explicitar as etapas e procedimentos necessários;
  - Identificar as forças que atuam sobre os corpos;
  - Medir massas e velocidades;
  - Determinar momentos lineares;
  - Avaliar a conservação do momento linear do sistema em colisão;
  - Confrontar os resultados experimentais com os previstos teoricamente concluindo se a resultante das forças exteriores é ou não nula;
  - Verificar a conservação do momento linear;
  - Elaborar e interpretar o gráfico da velocidade de afastamento, após a colisão de um carrinho com um alvo fixo, em função da velocidade de aproximação, antes da colisão, e determinar, por regressão linear, a equação da reta de ajuste;
-

- 
- Determinar o coeficiente de restituição, incluindo a partir da equação da reta de ajuste do gráfico.

#### **Atividade 1.4\_ Coeficiente de viscosidade de um líquido**

Reconhecer que um corpo em movimento num líquido fica sujeito a forças de resistência que dependem da velocidade do corpo e da viscosidade do líquido; obter o coeficiente de viscosidade do líquido a partir da velocidade terminal de esferas.

- Planificar a atividade laboratorial;
- Explicitar as etapas e procedimentos necessários;
- Selecionar o equipamento laboratorial adequado à atividade;
- Identificar as forças que atuam sobre os corpos;
- Deduzir a expressão da velocidade terminal de uma esfera no seio de um fluido, dada a Lei de Stokes, identificando as forças que nela atuam;
- Medir as massas volúmicas do fluido e do material das esferas;
- Justificar a escolha da posição das marcas na proveta para determinação da velocidade terminal;
- Determinar velocidades terminais;
- Verificar qual é o raio mais adequado das esferas para se atingir mais rapidamente a velocidade terminal;
- Justificar qual é o gráfico que descreve a relação linear entre a velocidade terminal e o raio das esferas e determinar, por regressão linear, a equação da reta de ajuste; □ Determinar o valor do coeficiente de viscosidade.

#### **Atividade 2.1\_ Campo elétrico e superfícies equipotenciais**

Determinar o módulo de um campo elétrico uniforme e identificar as respetivas superfícies equipotenciais.

- Planificar a atividade laboratorial;
- Explicitar as etapas e procedimentos necessários;
- Medir o potencial num ponto em relação a outro tomado como referência;
- Verificar a existência de superfícies equipotenciais;
- Investigar a forma das superfícies equipotenciais;
- Verificar como varia a diferença de potencial entre duas linhas equipotenciais;
- Relacionar a direção do campo com as superfícies equipotenciais;
- Determinar o módulo do campo elétrico entre as placas;
- Verificar se a diferença de potencial entre duas superfícies equipotenciais é ou não independente da placa de referência utilizada para a medir;
- Elaborar e interpretar o gráfico que traduz a variação do potencial com a distância à placa de referência; □ Determinar o módulo do campo elétrico.

---

## Atividade 2.2\_ Construção de um relógio logarítmico

Determinar a curva de descarga de um condensador num circuito RC, reconhecer que este processo pode servir para medir o tempo, e obter o valor da capacidade do condensador.

- Planificar a atividade laboratorial;
- Explicitar as etapas e procedimentos necessários;
- Montar os circuitos adequados;
- Determinar a resistência de um multímetro no modo de voltímetro;
- Medir a tensão nos terminais do condensador em função do tempo;
- Elaborar e interpretar o gráfico do logaritmo da tensão, correspondente à descarga do condensador, em função do tempo, e determinar a capacidade do condensador a partir da reta de ajuste aos pontos experimentais;
- Determinar os tempos decorridos até que a diferença de potencial decresça para metade e para um quarto do valor inicial;
- Justificar que a descarga de um condensador funciona como um relógio logarítmico, reconhecendo-a como um processo de medição do tempo.

---

## 2. CARACTERÍSTICAS E ESTRUTURA:

A Prova de Equivalência à Frequência consta de duas provas:

### PROVA ESCRITA PROVA PRÁTICA

A **PROVA ESCRITA** está organizada por grupos e integra itens de tipologia diversificada, que pretendem avaliar competências nos diferentes domínios, de acordo com os objetivos de aprendizagem estabelecidos no programa da disciplina.

A prova é cotada de 0 a 200 pontos, sendo a classificação na escala de 0 a 20 valores.

A distribuição da cotação pelas unidades do programa apresenta-se no seguinte quadro:

	JNIDADES	COTAÇÃO (EM PONTOS)
Mecânica	Cinemática e dinâmica das partículas	16 – 92
	Centro de massa e momento linear de sistemas de partículas	12 – 48
	Fluidos	0 – 36
Eletricidade e magnetismo	Campo gravítico	0 – 36
	Campo elétrico	12 – 48
	Ação de campos magnéticos sobre cargas em movimento e correntes elétricas	0 – 36
Física Moderna	Introdução à Física Quântica	
	Núcleos atômicos e radioatividade	0 – 36

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. A prova inclui itens de resposta fechada (escolha múltipla e resposta curta) 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 tipologia de itens, o número de itens e a cotação por item apresentam-se no seguinte quadro:

TIPO DE QUESTÃO	TIPOLOGIA DO ITEM	COTAÇÃO DO	
		N.º DE ITENS	ITEM
Fechada	Escolha múltipla	8 a 13	8
	Resposta curta	0 a 3	8
	Extensa	0 a 2	16
	Curta	0 a 4	12
Aberta	Problemas nível I	1 a 4	12
	Problemas nível II	1 a 3	16

Os dados imprescindíveis à resolução de cada questão são indicados no seu enunciado, nos gráficos, nas figuras ou em tabelas apresentados.

A cotação atribuída a cada questão constará no final do enunciado da prova.

A **PROVA PRÁTICA** é constituída por uma única atividade experimental.

A prova é cotada de 0 a 200 pontos, sendo a classificação na escala de 0 a 20 valores. O aluno será avaliado no seu desempenho prático, que terá a cotação de 100 pontos ou 10 valores, e no preenchimento de um relatório pré-elaborado, que terá a cotação de 100 pontos ou 10 valores.

A nota final resulta da aplicação da seguinte fórmula:

$$C_f = 0,7 \times C_{PE} + 0,3 \times C_{PP}$$

$C_f$  – Classificação final arredondada às unidades  
 $C_{PE}$  – Classificação da prova escrita arredondada às unidades  
 $C_{PP}$  – Classificação da prova prática arredonda às unidades

---

## **3. CRITÉRIOS GERAIS DE CLASSIFICAÇÃO:**

### **PROVA ESCRITA**

Todas as respostas devem estar devidamente identificadas (Parte / grupo / questão / alínea). A uma pergunta anulada ou não respondida será atribuída a cotação de 0 pontos.

Se na resposta a qualquer questão o aluno se servir de dados incorretos, obtidos em alíneas anteriores, será atribuída à alínea em questão a cotação integral respetiva.

Será atribuída a cotação total a qualquer processo de resolução, desde que cientificamente correto.

As cotações parcelares só serão tidas em consideração quando a resposta não estiver totalmente correta.

#### **Itens de resposta fechada de escolha múltipla**

As respostas em que é assinalada a alternativa correta são classificadas com a cotação total do item. As respostas incorretas são classificadas com zero pontos. Não há lugar a classificações intermédias.

As respostas nas quais são assinaladas mais do que uma opção de resposta (ainda que nelas esteja incluída a opção correta) são 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.

#### **Itens de resposta fechada curta**

As respostas corretas são classificadas com a cotação total do item. As respostas incorretas são classificadas com zero pontos. Não há lugar a classificações intermédias.

Se a resposta contiver um número de elementos que exceda o solicitado, só será considerado para efeito de classificação o número de elementos pedido, considerando a ordem pela qual os vários elementos de resposta são apresentados.

Se a resposta contiver elementos contraditórios em relação aos elementos considerados corretos, é atribuída a classificação de zero pontos.

#### **Itens de resposta aberta**

Os critérios de classificação dos itens de resposta aberta apresentam-se organizados por níveis de desempenho. A cada nível de desempenho corresponde uma dada pontuação.

As respostas, desde que corretas, podem não apresentar exatamente os termos e/ou as expressões constantes dos critérios específicos de classificação, desde que a linguagem usada em alternativa seja adequada e rigorosa.

#### **Itens de resposta aberta curta**

A classificação é atribuída de acordo com o nível de desempenho.

Se a resposta contiver um número de elementos que exceda o solicitado, só será considerado para efeito de classificação o número de elementos pedido, considerando a ordem pela qual os vários elementos de resposta são apresentados.

Se a resposta contiver elementos contraditórios em relação aos elementos considerados corretos, é atribuída a classificação de zero pontos.

### Itens de resposta aberta extensa

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

Nas respostas que envolvam a produção de um 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.

### Itens de resposta aberta de cálculo de uma (ou mais) grandeza(s)

A classificação das respostas aos itens cujos critérios se apresentam organizados por etapas resulta da soma das pontuações atribuídas às etapas apresentadas, à qual podem ser subtraídos pontos em função dos erros cometidos.

Na classificação das respostas aos itens que envolvam a realização de cálculos, consideram-se dois tipos de erros:

ERROS DE TIPO 1 - erros de cálculo numérico, transcrição incorreta de dados, conversão incorreta de unidades ou unidades incorretas no resultado final, 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, 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.

À soma das pontuações atribuídas às etapas apresentadas deve(m) ser subtraído(s):

PENALIZAÇÕES	
-1 ponto	Apenas erros de tipo 1, qualquer que seja o seu número.
-2 pontos	Apenas um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.
-4 pontos	Mais do que um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.

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

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.

No quadro seguinte apresentam-se os critérios de classificação a aplicar às respostas aos itens de cálculo de uma (ou mais) grandeza(s) em situações não consideradas anteriormente.

Situação	Classificação
Utilização de processos de resolução do item que não respeitam as instruções dadas.	Não são consideradas as etapas cuja resolução esteja relacionada com a instrução não respeitada.
Utilização de processos de resolução do item não previstos nos critérios específicos.	Deve ser classificado qualquer processo de resolução cientificamente correto, ainda que não previsto nos critérios específicos de classificação nem no Programa da disciplina, desde que respeite as instruções dadas.
Não explicitação dos cálculos necessários à resolução de uma ou mais etapas.	Não são consideradas as etapas em que ocorram essas omissões, ainda que seja apresentado um resultado final correto.
Não resolução de uma etapa necessária aos cálculos subsequentes.	Se o examinando explicitar inequivocamente a necessidade de calcular o valor da grandeza solicitada nessa etapa, as etapas subsequentes deverão ser consideradas para efeito de classificação.

## PROVA PRÁTICA

### Desempenho prático

Na realização da atividade laboratorial, os critérios de classificação estão organizados 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 do material de laboratório, respeitando sempre os cuidados de segurança, cuja valorização deve ser feita de acordo com os descritores apresentados no quadro.

NÍVEL	DESCRITOR
3	Cumprir o procedimento experimental. Utiliza e manuseia corretamente materiais e equipamentos de laboratório. Respeita os cuidados de segurança associados à atividade laboratorial que realiza.
2	Cumprir o procedimento experimental. Utiliza e manuseia materiais e equipamentos de laboratório com algumas falhas. Respeita os cuidados de segurança associados à atividade laboratorial que realiza.
1	Cumprir parcialmente o procedimento experimental sem falhas na utilização e manuseamento dos materiais e equipamentos de laboratório. Respeita os cuidados de segurança associados à atividade laboratorial que realiza.

\*Na realização da atividade laboratorial, o desrespeito pelas regras de segurança, que ponham em causa a integridade física do examinando ou dos professores vigilantes, implicará a imediata interrupção da atividade e a consequente atribuição de zero pontos.

---

## **RELATÓRIO Itens de resposta fechada curta**

As respostas corretas são classificadas com a cotação total do item. As respostas incorretas são classificadas com zero pontos. Não há lugar a classificações intermédias.

Se a resposta contiver um número de elementos que exceda o solicitado, só será considerado para efeito de classificação o número de elementos pedido, considerando a ordem pela qual os vários elementos de resposta são apresentados.

Se a resposta contiver elementos contraditórios em relação aos elementos considerados corretos, é atribuída a classificação de zero pontos.

### **Itens de resposta aberta**

Os critérios de classificação dos itens de resposta aberta apresentam-se organizados por níveis de desempenho. A cada nível de desempenho corresponde uma dada pontuação.

As respostas, desde que corretas, podem não apresentar exatamente os termos e/ou as expressões constantes dos critérios específicos de classificação, desde que a linguagem usada em alternativa seja adequada e rigorosa.

### **Itens de resposta aberta curta**

A classificação é atribuída de acordo com o nível de desempenho.

Se a resposta contiver um número de elementos que exceda o solicitado, só será considerado para efeito de classificação o número de elementos pedido, considerando a ordem pela qual os vários elementos de resposta são apresentados.

Se a resposta contiver elementos contraditórios em relação aos elementos considerados corretos, é atribuída a classificação de zero pontos.

### **Itens de resposta aberta extensa**

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

### **Itens de resposta aberta de cálculo de uma (ou mais) grandeza(s)**

A classificação das respostas aos itens cujos critérios se apresentam organizados por etapas resulta da soma das pontuações atribuídas às etapas apresentadas, à qual podem ser subtraídos pontos em função dos erros cometidos.

Na classificação das respostas aos itens que envolvam a realização de cálculos, consideram-se dois tipos de erros:

ERROS DE TIPO 1 - erros de cálculo numérico, transcrição incorreta de dados, conversão incorreta de unidades ou unidades incorretas no resultado final, 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, 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.

À soma das pontuações atribuídas às etapas apresentadas deve(m) ser subtraído(s):

<b>PENALIZAÇÕES</b>	
-1 ponto	Apenas erros de tipo 1, qualquer que seja o seu número.
-2 pontos	Apenas um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.
-4 pontos	Mais do que um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.

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

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.

No quadro seguinte apresentam-se os critérios de classificação a aplicar às respostas aos itens de cálculo de uma (ou mais) grandeza(s) em situações não consideradas anteriormente.

#### **Situação Classificação**

Utilização de processos de resolução do item que não respeitam as instruções dadas.	Não são consideradas as etapas cuja resolução esteja relacionada com a instrução não respeitada.
Utilização de processos de resolução do item não previstos nos critérios específicos.	Deve ser classificado qualquer processo de resolução cientificamente correto, ainda que não previsto nos critérios específicos de classificação nem no Programa da disciplina, desde que respeite as instruções dadas.
Não explicitação dos cálculos necessários à resolução de uma ou mais etapas.	Não são consideradas as etapas em que ocorram essas omissões, ainda que seja apresentado um resultado final correto.
Não resolução de uma etapa necessária aos cálculos subsequentes.	Se o examinando explicitar inequivocamente a necessidade de calcular o valor da grandeza solicitada nessa etapa, as etapas subsequentes deverão ser consideradas para efeito de classificação.

## **4. MATERIAL A UTILIZAR:**

O aluno deve escrever na sua folha de prova a tinta azul ou preta, não sendo permitido o uso do lápis nem de qualquer corretor.

É permitido o uso de todas as máquinas de calcular alfanuméricas e científicas previstas na Lei.

O aluno terá acesso a um formulário.

O aluno deverá usar bata durante a realização da prova prática.

---

---

## **5. TIPO E DURAÇÃO:**

**TIPO DE PROVA:** Escrita + Prática (EP).

**DURAÇÃO DA PROVA escrita:** 90 minutos **E DA PROVA prática:** 90 (+30) minutos.

---