

---

**INDICAÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA**

Utilize apenas caneta ou esferográfica de tinta azul ou preta.

Esta prova é constituída por duas partes. Cada parte tem uma cotação de 200 pontos. A nota final será a média aritmética, arredondada às centésimas, da pontuação das duas partes.

Será atribuída a cotação de 0 (zero) pontos às respostas com letra ilegível.

Em caso de engano, risque de forma inequívoca a resposta que não deve ser considerada.

Apresente todas as respostas em folhas separadas. Se não assinar as folhas, a prova será anulada.

Cada candidato poderá optar entre a utilização da grafia antiga ou da nova grafia. Deve, no entanto, ser coerente com a sua opção ao longo de toda a prova.

---



**PROVA DE AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE PARA A FREQUÊNCIA  
DO ENSINO SUPERIOR DE MAIORES DE 23 ANOS  
2023-2024**



**PARTE I**  
**MATEMÁTICA**

**Na avaliação da prova serão considerados os seguintes parâmetros:** *solidez dos conhecimentos; correção dos raciocínios; correção dos cálculos; estruturação da exposição.*

Dos dois grupos, I e II, responda apenas a UM à sua escolha.

**GRUPO I**

1. (30 pontos) Resolva:

a) A equação  $3 - \frac{1}{3}|x - 5| = 2$

b) A inequação  $2x - x^2 \leq -8$ .

2. (50 pontos) Considere as funções  $f$  e  $g$  definidas por  $f(x) = \frac{1}{x}$  e  $g(x) = \frac{1-x}{x+1}$ .

a) Determine o domínio das funções  $f, g, f \circ g$  e  $g \circ f$ .

b) Determine  $f \circ g(x)$  e  $g \circ f(x)$ .

3. (30 pontos) Considere a família de polinómios  $P_a(x) = x^3 - ax^2 - 19x + 18$ , na indeterminada  $x$ , onde  $a \in R$ .

a) Determine  $a$  de modo a que -1 seja raiz de  $P_a(x)$ .

b) Fatorize o polinómio  $P_2(x) + 2$ .

4. (40 pontos) Represente graficamente a função  $h$  definida analiticamente por

a)  $h(x) = \begin{cases} x^2 & , se x \geq 2 \\ 2x - 1 & , se x < 2 \end{cases}$

b)  $h(x) = \frac{2}{x+1}$

5. (50 pontos) Determine o limite das sucessões:

a)  $u_n = \frac{2-n}{3n+2n^2}$

b)  $v_n = \frac{\sqrt{n^2-6n+8}}{n}$

## GRUPO II

- (40 pontos) Considere num referencial ortonormado do plano uma circunferência tal que  $A(3,-2)$  e  $B(1,4)$  são os extremos de um diâmetro. Determine:
  - O raio dessa circunferência.
  - Uma equação dessa circunferência.
- (30 pontos) Considere um retângulo  $P$  e seja  $x \in ]0,6]$  a medida de um dos seus lados, em centímetros. A área  $A$ , em centímetros quadrados, de  $P$ , em função de  $x$  é  $A(x) = 6x - x^2$ .
  - Determine o perímetro de  $P$ , em função de  $x$ .
  - Determine o valor máximo da área de  $P$ .
- (40 pontos) Considere a função  $f$ , real de variável real, definida por  $f(x) = x + 5$ .
  - Justifique que  $f$  é bijetiva.
  - Determine uma expressão analítica para  $f^{-1}(x)$  e represente graficamente as funções  $f$  e  $f^{-1}$ .
- (50 pontos) Resolva:
  - A equação  $\sqrt{x-5} + \sqrt{x} = 5$ .
  - A inequação  $\left|x - \frac{1}{2}\right| - 2 > 8$ .
- (40 pontos) Seja  $\alpha$  um ângulo agudo. Determine:
  - Os valores de  $m$  de modo que  $\sin(\alpha) = 3 - m$ .
  - Os valores de  $\cos(\alpha)$  e  $\operatorname{tg}(\alpha)$ , em função de  $m$ .

**PARTE II  
BIOLOGIA**

**INDICAÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA**

Todos os **GRUPOS** são de resposta obrigatória (**A, B, C, D, E, F**).

As respostas são dadas no próprio enunciado da prova.

Em caso de engano, risque de forma inequívoca a resposta que não deve ser considerada.

Cotação Total: 200 pontos

GRUPO A:	GRUPO B:	GRUPO C:	GRUPO D:	GRUPO E:	GRUPO F:
<b>1.</b> - 15	<b>1.</b>	<b>1.</b>	<b>1.</b> - 15	<b>1.</b> - 10	<b>1.</b> - 5
<b>2.</b>	<b>1.1.</b> - 5	<b>1.1.</b> - 12	<b>2.</b> - 15	<b>2.</b> - 10	<b>2.</b> - 10
<b>2.1.</b> - 5	<b>1.2.</b> - 5	<b>1.2.</b> - 12	<b>3.</b> - 5	<b>3.</b> - 5	<b>3.</b>
<b>2.2.</b> - 5	<b>2.</b> - 21	<b>2.</b> - 10		<b>4.</b> - 5	<b>3.1.</b> - 5
<b>2.3.</b> - 5					<b>3.2.</b> - 5
					<b>3.3.</b> - 15

**Nome:** \_\_\_\_\_

**Data:** \_\_\_\_\_

**Classificação:** \_\_\_\_\_



**PROVA DE AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE PARA A FREQUÊNCIA  
DO ENSINO SUPERIOR DE MAIORES DE 23 ANOS  
2023-2024**



## GRUPO A

**1. Preencha os espaços** em branco com o termo correto, selecionado da lista abaixo. Nem todos os termos serão necessariamente utilizados.

núcleo – aparelho de Golgi – citosol – retículo endoplasmático – lisossoma – peroxissoma – endossomas – mitocôndria – membrana plasmática

O/A \_\_\_\_\_ compõe cerca de metade do volume total de uma célula eucariótica típica. Os materiais internalizados pela célula passarão por uma série de compartimentos chamados \_\_\_\_\_, a caminho do/da \_\_\_\_\_, que contém enzimas digestivas que permitirão a degradação das macromoléculas internalizadas, bem como a degradação de organelos disfuncionais. O/A \_\_\_\_\_ tem uma face *cis* e outra *trans* e recebe proteínas e lípidos do/da \_\_\_\_\_, um sistema de sacos interconectados e tubos de membranas que normalmente se estende por toda a célula.

**2. Selecione**, com um círculo em volta da letra correspondente, a **opção** que considere **correta**, de modo a completar as frases.

**2.1.** A membrana plasmática, que separa o meio intracelular do meio externo à célula, tem de manter a sua integridade, porque esta estrutura:

- A. regula as trocas entre as células e o meio, permitindo apenas a passagem de moléculas de fora para dentro da célula.
- B. possibilita à célula manter uma composição intracelular diferente da do meio envolvente.
- C. torna desnecessário o consumo energético para captação de metabolitos do meio externo.
- D. impede a saída de água do citoplasma.

**2.2.** Segundo a teoria evolutiva mais aceite hoje, as mitocôndrias, assim como os cloroplastos, teriam sido originados de procariontes ancestrais que foram incorporados por células mais complexas. Uma característica da mitocôndria que sustenta essa teoria é a:

- A.** capacidade de produzir moléculas de ATP.
- B.** presença de parede celular semelhante à dos procariontes.
- C.** presença de membranas envolvendo e separando a matriz mitocondrial do citoplasma.
- D.** capacidade de replicação do DNA circular próprio, semelhante ao bacteriano.

**2.3.** Antecipa-se que os lisossomas estejam presentes em grande número em células que:

- A.** migram no organismo.
- B.** secretam hormonas peptídicas.
- C.** se estão a dividir ativamente.
- D.** realizam fagocitose.

**GRUPO B**

1. **Selecione**, com um círculo em volta da letra correspondente, a **opção** que considere **correta**, de modo a completar as frases.

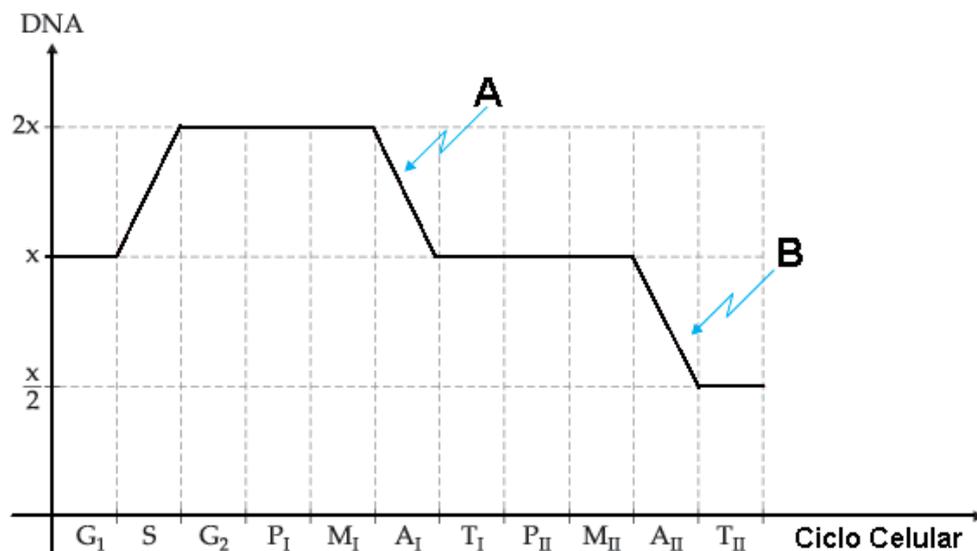
1.1. Qual das seguintes não é uma fase da mitose:

- A. prófase.
- B. fase S.
- C. metáfase.
- D. anáfase.

1.2. A meiose difere da mitose, pois a meiose:

- A. envolve duas divisões celulares.
- B. produz células haplóides a partir de células diplóides.
- C. tem uma prófase mais longa.
- D. todos os acontecimentos acima referidos.

2. Atente ao seguinte diagrama:

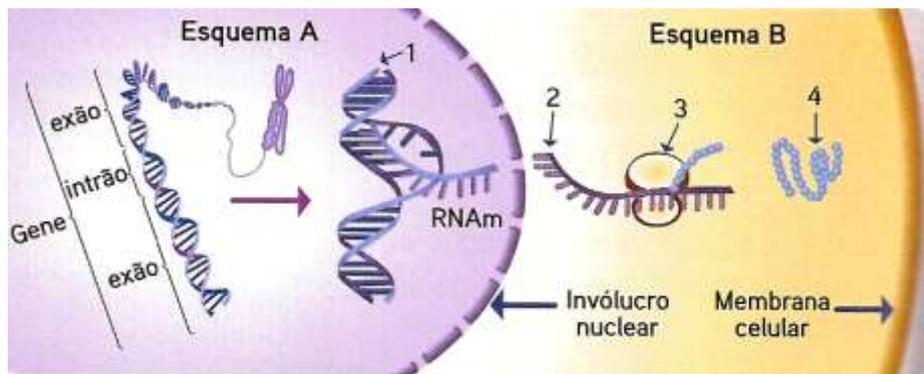


Classifique de **Verdadeira (V)** ou **Falsa (F)** cada uma das afirmações de **A** a **G**. Coloque, no quadrado que antecede cada frase, apenas uma letra.

- A.** O diagrama representa o ciclo celular de uma célula somática.
- B.** No intervalo de tempo assinalado com A ( $A_1$ ) dá-se a ascensão dos cromossomas para os polos da célula.
- C.** No final de  $M_{II}$ , cada cromossoma é constituído por dois cromatídeos.
- D.** No final de  $A_1$ , a quantidade de DNA é reduzida a metade.
- E.** Em  $G_1$  dá-se a duplicação da quantidade de DNA.
- F.** No final de  $A_{II}$  o número de cromossomas é reduzido para metade.
- G.** No final de  $T_{II}$  os núcleos das células filhas são geneticamente iguais.

**GRUPO C**

1. Observe os esquemas **A** e **B** da seguinte figura, que representa as etapas da síntese proteica.



1.1. Classifique de Verdadeira (V) ou Falsa (F) cada uma das afirmações de A a E. Coloque, no quadrado que antecede cada frase, apenas uma letra.

- A. Os intrões do esquema A correspondem a seqüências de nucleótidos que não codificam.
- B. No núcleo, os exões são removidos da molécula de DNA por enzimas específicas, passando a formar moléculas de DNA funcionais.
- C. O fim da síntese da proteína ocorre quando o ribossoma encontra o codão UAC, UUA ou UAA.
- D. Os aminoácidos são unidos por ligações peptídicas.

1.2. Faça a **legenda** dos algarismos **1, 2, 3** e **4** dos esquemas A e B:

- 1 - \_\_\_\_\_  
2 - \_\_\_\_\_  
3 - \_\_\_\_\_  
4 - \_\_\_\_\_

2. **Selecione**, com um círculo em volta da letra correspondente, a **opção** que considere **correta**, de modo a completar a frase.

Para além do RNA mensageiro, os outros dois tipos de RNA necessários para a síntese de proteínas são o \_\_\_\_\_ e o \_\_\_\_\_.

- A. RNA mitocondrial (...) RNA de transferência.
- B. RNA ribossomal (...) RNA mitocondrial.
- C. RNA citoplasmático (...) RNA de transferência.
- D. RNA ribossomal (...) RNA de transferência.

**GRUPO D**

1. Numa sinapse ocorre libertação de neurotransmissores. Classifique cada uma das afirmações seguintes como **verdadeira (V)** ou **falsa (F)**.

- Os neurotransmissores são libertados por difusão simples a partir do neurónio pré-sináptico.
- Um neurónio pós-sináptico pode receber diferentes neurotransmissores de vários neurónios pré-sinápticos.
- O efeito do neurotransmissor na célula pós-sináptica é uma alteração da sua atividade elétrica.
- Um só neurónio estabelece sinapses com vários outros neurónios ou células efetoras.
- Os neurotransmissores entram para o neurónio pós-sináptico por endocitose mediada por recetores.

2. Quando se bebe água em excesso, ocorre uma diluição dos fluídos corporais que desencadeia uma resposta fisiológica.

**Ordene** as afirmações seguintes na sequência correta, iniciando a sequência pela letra **A**.

\_\_\_\_\_

- A. Diminuição da pressão osmótica do sangue.
- B. Produção de maiores quantidades de urina diluída.
- C. Diminuição da reabsorção de água.
- D. Integração da informação recebida pelos osmorreceptores.
- E. Inibição da produção de ADH.
- F. Diminuição da permeabilidade dos túbulos distais e coletores dos rins.

3. Qual das seguintes glândulas não é uma glândula endócrina?

**(Assinale a opção que considera correta, com um círculo em volta da letra correspondente)**

- A. pâncreas
- B. glândula sudorípara
- C. glândula pituitária
- D. testículos

### GRUPO E

1. **Selecione**, com um círculo em volta da letra correspondente, a **opção** que preenche os espaços na frase seguinte, de modo a obter uma afirmação **correta**.

Em anaerobiose, a via responsável pela transferência de energia da molécula de glicose para o ATP e que não liberta  $\text{CO}_2$  é a \_\_\_\_\_, cujo rendimento energético é \_\_\_\_\_ àquele que se obtém em condições aeróbias.

- A. respiração aeróbia (...) inferior.
- B. respiração aeróbia (...) superior.
- C. fermentação alcoólica (...) superior.
- D. fermentação láctica (...) inferior.

2. **Selecione**, com um círculo em volta da letra correspondente, a **opção** que preenche os espaços na frase seguinte, de modo a obter uma afirmação **correta**.

O  $\text{CO}_2$  e a água formados na respiração aeróbia são compostos \_\_\_\_\_ energéticos do que o \_\_\_\_\_ formado(s) na fermentação alcoólica.

- A. mais (...) etanol.
- B. menos (...)  $\text{CO}_2$  e etanol.
- C. mais (...) ácido pirúvico.
- D. menos (...) glícido.

3. **Selecione**, com um círculo em volta da letra correspondente, a **opção** que considere **correta**, de modo a completar a frase.

Relativamente à respiração celular e à fermentação, pode-se afirmar que:

- A. na respiração aeróbia produz-se menor quantidade de energia do que na fermentação.
- B. na respiração anaeróbia ocorre a redução do oxigénio.
- C. em ambos os processos há formação de ácido pirúvico .
- D. é obtida glicose por esses processos.

4. **Selecione**, com um círculo em volta da letra correspondente, a **opção** que considere **correta**, de modo a completar a frase.

A fase luminosa da fotossíntese tem lugar:

- A. na membrana interna da mitocôndria.
- B. na membrana do tilacóide no cloroplasto.
- C. na membrana externa do cloroplasto.
- D. no estroma do cloroplasto.

**GRUPO F**

**1. Selecione**, com um círculo em volta da letra correspondente, a **opção** que considere **correta**, de modo a completar a frase.

Os seres procariontes:

- A. possuem mitocôndrias.
- B. não contêm cloroplastos.
- C. são seres nucleados.
- D. têm vários cromossomas.

**2. Selecione**, com um círculo em volta da letra correspondente, a **opção** que preenche os espaços na frase seguinte, de modo a obter uma afirmação **correta**.

Os vários *taxa* constituem uma hierarquia em que da espécie para o reino \_\_\_\_\_ dos *taxa*, que passam a englobar \_\_\_\_\_, como também a \_\_\_\_\_.

- A. diminui não só a amplitude (...) mais organismos (...) a diversidade.
- B. diminui não só a amplitude (...) menos organismos (...) a unidade.
- C. aumenta não só a amplitude (...) mais organismos (...) a diversidade.
- D. aumenta não só a amplitude (...) mais organismos (...) a unidade.

**3. Considere os organismos indicados pelas letras de A a E**

- A – *Homo sapiens sapiens*
- B – *Canis familiaris*
- C – *Rana pipiens*
- D – *Zea mays*
- E – *Rana castebiana*

**3.1.** Refira, usando as respetivas **letras**, quais os dois *taxa* relativos a organismos mais relacionados entre si.

\_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_

**3.2.** Refira, usando a respetiva **letra**, a designação relativa a uma subespécie.

\_\_\_\_\_

**3.3.** Refira o **significado de cada termo** da nomenclatura *Zea mays*.

\_\_\_\_\_

---

**INDICAÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA**

Utilize apenas caneta ou esferográfica de tinta azul ou preta.

Esta prova é constituída por duas partes. Cada parte tem uma cotação de 200 pontos. A nota final será a média aritmética, arredondada às centésimas, da pontuação das duas partes.

Será atribuída a cotação de 0 (zero) pontos às respostas com letra ilegível.  
Em caso de engano, risque de forma inequívoca a resposta que não deve ser considerada.

Apresente todas as respostas em folhas separadas. Se não assinar as folhas, a prova será anulada.

Cada candidato poderá optar entre a utilização da grafia antiga ou da nova grafia. Deve, no entanto, ser coerente com a sua opção ao longo de toda a prova.

---



**PROVA DE AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE PARA A FREQUÊNCIA  
DO ENSINO SUPERIOR DE MAIORES DE 23 ANOS  
2023-2024**



## MATEMÁTICA

Na avaliação da prova serão considerados os seguintes parâmetros: *solidez dos conhecimentos; correção dos raciocínios; correção dos cálculos; estruturação da exposição.*

Dos dois grupos, I e II, responda apenas a UM à sua escolha.

### GRUPO I

1. (30 pontos) Resolva:

- a) A equação  $3 - \frac{1}{3}|x - 5| = 2$
- b) A inequação  $2x - x^2 \leq -8$ .

2. (50 pontos) Considere as funções  $f$  e  $g$  definidas por  $f(x) = \frac{1}{x}$  e  $g(x) = \frac{1-x}{x+1}$ .

- a) Determine o domínio das funções  $f, g, f \circ g$  e  $g \circ f$ .
- b) Determine  $f \circ g(x)$  e  $g \circ f(x)$ .

3. (30 pontos) Considere a família de polinómios  $P_a(x) = x^3 - ax^2 - 19x + 18$ , na indeterminada  $x$ , onde  $a \in R$ .

- a) Determine  $a$  de modo a que  $-1$  seja raiz de  $P_a(x)$ .
- b) Fatorize o polinómio  $P_2(x) + 2$ .

4. (40 pontos) Represente graficamente a função  $h$  definida analiticamente por

$$\text{a) } h(x) = \begin{cases} x^2 & , \text{ se } x \geq 2 \\ 2x - 1 & , \text{ se } x < 2 \end{cases} \qquad \text{b) } h(x) = \frac{2}{x+1}$$

5. (50 pontos) Determine o limite das sucessões:

$$\text{a) } u_n = \frac{2-n}{3n+2n^2} \qquad \text{b) } v_n = \frac{\sqrt{n^2-6n+8}}{n}$$

## GRUPO II

- (40 pontos) Considere num referencial ortonormado do plano uma circunferência tal que  $A(3,-2)$  e  $B(1,4)$  são os extremos de um diâmetro. Determine:
  - O raio dessa circunferência.
  - Uma equação dessa circunferência.
- (30 pontos) Considere um retângulo  $P$  e seja  $x \in ]0,6]$  a medida de um dos seus lados, em centímetros. A área  $A$ , em centímetros quadrados, de  $P$ , em função de  $x$  é  $A(x) = 6x - x^2$ .
  - Determine o perímetro de  $P$ , em função de  $x$ .
  - Determine o valor máximo da área de  $P$ .
- (40 pontos) Considere a função  $f$ , real de variável real, definida por  $f(x) = x + 5$ .
  - Justifique que  $f$  é bijetiva.
  - Determine uma expressão analítica para  $f^{-1}(x)$  e represente graficamente as funções  $f$  e  $f^{-1}$ .
- (50 pontos) Resolva:
  - A equação  $\sqrt{x-5} + \sqrt{x} = 5$ .
  - A inequação  $\left|x - \frac{1}{2}\right| - 2 > 8$ .
- (40 pontos) Seja  $\alpha$  um ângulo agudo. Determine:
  - Os valores de  $m$  de modo que  $\sin(\alpha) = 3 - m$ .
  - Os valores de  $\cos(\alpha)$  e  $\operatorname{tg}(\alpha)$ , em função de  $m$ .

## Física

### Critérios de correção:

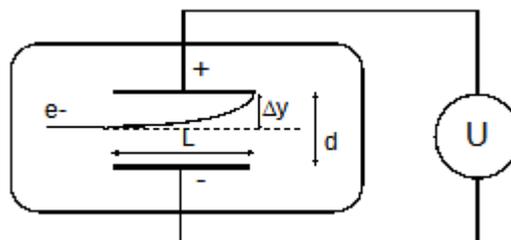
Demonstração de conhecimento dos princípios físicos necessários à resolução dos problemas. Obtenção do resultado final correto. Utilização do sistema SI de unidades. Utilização de notação científica e de algarismos significativos.

### Responda apenas a 4 questões à sua escolha Cada questão vale 50 pontos

1) Um cabo de transporte de energia elétrica é percorrido por uma intensidade de corrente de 100 A, sendo a queda de tensão no cabo de 9,0 V.

- Determine a resistência elétrica do cabo.
- Sabendo que o comprimento do cabo é de 2,00 m e seu diâmetro é de  $5,0 \times 10^{-2}$  m, determine a resistividade elétrica do cabo.

2) Dentro de uma ampola de vidro (onde é feito vazio) é produzido um feixe de eletrões que passa por entre duas placas metálicas. Inicialmente a direção do feixe é segundo a horizontal. As placas têm uma separação  $d=5,0$  cm e são ligadas a uma fonte de tensão DC exterior, sendo aplicada uma ddp de 500 V. Admitindo que o campo elétrico produzido entre as placas é uniforme calcule:



- o valor do módulo do campo elétrico entre as placas.
- a aceleração segundo a vertical a que fica sujeito o feixe de eletrões.
- o desvio vertical  $\Delta y$  sofrido pelo feixe (no final do percurso entre placas), se o comprimento das placas for  $L=0,100$  m e se o valor da componente horizontal da velocidade for  $v_x=2,0 \times 10^6$  m/s.

(massa eletrão=  $9,11 \times 10^{-31}$  kg, carga elétrica do eletrão=  $1,60 \times 10^{-19}$  C)

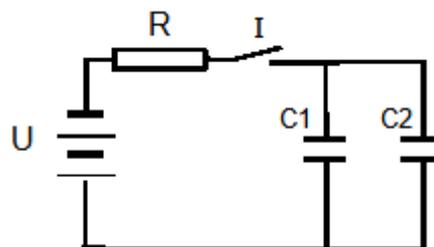
3) Um barco a motor segue a uma velocidade de 6,0 m/s quando acelera de forma constante passando em 10,0 s para uma velocidade de 8,0 m/s.

- Se a massa do barco+ocupante for de 200 kg, qual foi a variação do momento linear do conjunto?

b) Qual o valor da força aplicada ao conjunto barco+ocupante durante a aceleração?

4) Considere o circuito elétrico esquematizado na figura. Inicialmente os condensadores C1 e C2 encontram-se descarregados. Quando o interruptor I é fechado a corrente flui no circuito até que os condensadores se carreguem completamente. Os valores dos componentes são  $R=50\ \Omega$  ,  $C_1=47\ \mu\text{F}$  ,  $C_2=100\ \mu\text{F}$  e o gerador fornece uma ddp continua  $U=3,0\ \text{V}$ .

(  $1\ \mu\text{F}=10^{-6}\text{F}$  )



a) Imediatamente após o interruptor I ser fechado qual é a intensidade de corrente que percorre a resistência R?

b) Após os condensadores carregarem completamente, qual é a intensidade de corrente que percorre a resistência R?

c) Após os condensadores carregarem completamente, qual é a carga acumulada em cada um deles?

5) Uma bola de plasticina com  $0,250\ \text{kg}$  é deixada cair de uma altura de  $15,0\ \text{m}$ , vindo a embater no solo sem saltar. ( $g=9,82\ \text{m/s}^2$ )

a) Qual foi a variação de energia cinética da bola?

b) Suponha que toda a energia cinética da bola é transformada em energia térmica ao atingir o solo. Qual foi a variação de temperatura sofrida pela bola?

(calor específico da plasticina=  $1000\ \text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$  )

6) Uma onda sinusoidal propaga-se ao longo de uma corda esticada, sendo a sua amplitude descrita pela equação  $A=A_0\sin(20x-5t)$  ( com x em metro e t em segundo).

a) Qual é o valor do comprimento de onda?

b) Qual é velocidade de propagação da onda?

c) Indique um par (x,t) para o qual a amplitude seja máxima.

---

**INDICAÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA**

Utilize apenas caneta ou esferográfica de tinta azul ou preta.

Esta prova é constituída por duas partes. Cada parte tem uma cotação de 200 pontos. A nota final será a média aritmética, arredondada às centésimas, da pontuação das duas partes.

Será atribuída a cotação de 0 (zero) pontos às respostas com letra ilegível.  
Em caso de engano, risque de forma inequívoca a resposta que não deve ser considerada.

Apresente todas as respostas em folhas separadas. Se não assinar as folhas, a prova será anulada.

Cada candidato poderá optar entre a utilização da grafia antiga ou da nova grafia. Deve, no entanto, ser coerente com a sua opção ao longo de toda a prova.

---



**PROVA DE AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE PARA A FREQUÊNCIA  
DO ENSINO SUPERIOR DE MAIORES DE 23 ANOS  
2023-2024**



**PARTE I**  
**MATEMÁTICA**

**Na avaliação da prova serão considerados os seguintes parâmetros:** *solidez dos conhecimentos; correção dos raciocínios; correção dos cálculos; estruturação da exposição.*

Dos dois grupos, I e II, responda apenas a UM à sua escolha.

**GRUPO I**

1. (30 pontos) Resolva:

- a) A equação  $3 - \frac{1}{3}|x - 5| = 2$   
b) A inequação  $2x - x^2 \leq -8$ .

2. (50 pontos) Considere as funções  $f$  e  $g$  definidas por  $f(x) = \frac{1}{x}$  e  $g(x) = \frac{1-x}{x+1}$ .

- a) Determine o domínio das funções  $f, g, f \circ g$  e  $g \circ f$ .  
b) Determine  $f \circ g(x)$  e  $g \circ f(x)$ .

3. (30 pontos) Considere a família de polinómios  $P_a(x) = x^3 - ax^2 - 19x + 18$ , na indeterminada  $x$ , onde  $a \in R$ .

- a) Determine  $a$  de modo a que -1 seja raiz de  $P_a(x)$ .  
b) Fatorize o polinómio  $P_2(x) + 2$ .

4. (40 pontos) Represente graficamente a função  $h$  definida analiticamente por

a)  $h(x) = \begin{cases} x^2 & , \text{ se } x \geq 2 \\ 2x - 1 & , \text{ se } x < 2 \end{cases}$       b)  $h(x) = \frac{2}{x+1}$

5. (50 pontos) Determine o limite das sucessões:

a)  $u_n = \frac{2-n}{3n+2n^2}$       b)  $v_n = \frac{\sqrt{n^2-6n+8}}{n}$

## GRUPO II

- (40 pontos) Considere num referencial ortonormado do plano uma circunferência tal que  $A(3,-2)$  e  $B(1,4)$  são os extremos de um diâmetro. Determine:
  - O raio dessa circunferência.
  - Uma equação dessa circunferência.
- (30 pontos) Considere um retângulo  $P$  e seja  $x \in ]0,6]$  a medida de um dos seus lados, em centímetros. A área  $A$ , em centímetros quadrados, de  $P$ , em função de  $x$  é  $A(x) = 6x - x^2$ .
  - Determine o perímetro de  $P$ , em função de  $x$ .
  - Determine o valor máximo da área de  $P$ .
- (40 pontos) Considere a função  $f$ , real de variável real, definida por  $f(x) = x + 5$ .
  - Justifique que  $f$  é bijetiva.
  - Determine uma expressão analítica para  $f^{-1}(x)$  e represente graficamente as funções  $f$  e  $f^{-1}$ .
- (50 pontos) Resolva:
  - A equação  $\sqrt{x-5} + \sqrt{x} = 5$ .
  - A inequação  $\left|x - \frac{1}{2}\right| - 2 > 8$ .
- (40 pontos) Seja  $\alpha$  um ângulo agudo. Determine:
  - Os valores de  $m$  de modo que  $\sin(\alpha) = 3 - m$ .
  - Os valores de  $\cos(\alpha)$  e  $\operatorname{tg}(\alpha)$ , em função de  $m$ .

**PARTE II**

**MATEMÁTICA**

Dos dois grupos, I e II, responda apenas a UM à sua escolha.

**GRUPO I**

1. (10 pontos) Indique o centro e o raio da superfície esférica definida pela equação

$$(x - 2)^2 + (y - 3)^2 + z^2 = 6$$

2. (50 pontos) Resolva as seguintes inequações e apresente o conjunto solução na forma de intervalo:

a)  $x - \frac{x+1}{5} \geq -2(1-x)$       b)  $e^x > \frac{35}{e^{x+2}}$

3. (50 pontos) Determine uma expressão da função derivada das funções:

a)  $f(x) = \sqrt{4x^2 - \frac{3}{4}x + 5}$       b)  $g(x) = \frac{x-2e^{3x}}{x^3+1}$

4. (30 pontos) Considere, para um certo valor real de  $a$  positivo, a função  $h$ , definida por

$$h(x) = \begin{cases} \frac{4x^2 + \sin(4x)}{x} & , se \ x < 0 \\ a^2 + 3ax & , se \ x \geq 0 \end{cases}$$

Determine o valor de  $a$  para o qual a função  $h$  é contínua.

5. (60 pontos) Considere a função  $i(x) = \sqrt{x^2 - 6x + 8}$ .

a) Determine o domínio da função  $i$ .

b) Calcule  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{i(x)}{x}$ .

c) Calcule  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (i(x) - x)$ .

d) Mostre que o gráfico de  $i$  tem uma assíntota não vertical em  $+\infty$  e indique a sua equação.

## GRUPO II

A avaliação terá em conta os seguintes parâmetros:

- Interpretação do problema.
- Rigor na linguagem estatística utilizada.
- Pertinência e correção das justificações.

Cotação Total: 200 pontos		
1. a) 10	2. a) 20	3. a) 10
b) 20	b) 20	b) 25
c) 20	c) 30	c) 25
d) 20		

1. No âmbito de um estudo sobre a densidade populacional de duas NUTS III (Alentejo e Douro), foram selecionados aleatoriamente 10 municípios de cada uma. Obtiveram-se as duas amostras seguintes:

### Densidade Populacional (número médio de indivíduos por km<sup>2</sup>)

Alentejo	16,9	17,1	13,6	26,4	19,5	10,3	12,8	21,3	37,9	32,5
Douro	13,2	19,7	12,9	24,9	20,5	27,7	37,7	42,9	35,5	48,5

(Fonte: PORDATA – Censos de 2021)

- a) De que tipo é a variável em estudo?
- b) Construa uma tabela de frequências (absolutas e relativas) para os dados de cada uma das amostras, depois de os classificar utilizando os intervalos  $[10,20[$ ,  $[20,30[$ ,  $[30,40[$  e  $[40,50[$ .
- c) Considere a densidade populacional dos municípios do Alentejo. Determine a densidade populacional média e a densidade populacional mediana.
- d) Considere, agora, a densidade populacional dos municípios do Douro. Calcule o 1.º quartil,  $Q_{0,25}$ , e interprete-o.
2. A tabela seguinte mostra as proporções das várias categorias em que foram duplamente classificados indivíduos de acordo com o seu peso e a incidência de hipertensão.

	Obeso	Normal	Magro
Hipertenso	0,1	0,08	0,02
Não hipertenso	0,15	0,45	0,20

- a) Qual a probabilidade de um indivíduo ser magro e hipertenso?
  - b) Qual a probabilidade de um indivíduo, escolhido ao acaso, ser hipertenso?
  - c) Calcule a probabilidade de um indivíduo obeso ser hipertenso.
3. O sr. Receoso instalou na sua nova habitação um moderno sistema de alarme contra ladrões. A probabilidade diária de ocorrência de um assalto é 0.05. Se ocorre um assalto, a probabilidade do alarme funcionar é 0.95. A probabilidade do alarme funcionar, não tendo ocorrido um assalto, é 0.03. Num determinado dia, qual a probabilidade de:
- a) o alarme não funcionar no caso de ter ocorrido um assalto;
  - b) o alarme funcionar;
  - c) não ter havido um assalto, sabendo que o alarme funcionou.

---

**INDICAÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA**

Utilize apenas caneta ou esferográfica de tinta azul ou preta.

Esta prova é constituída por duas partes. Cada parte tem uma cotação de 200 pontos. A nota final será a média aritmética, arredondada às centésimas, da pontuação das duas partes.

Será atribuída a cotação de 0 (zero) pontos às respostas com letra ilegível.

Em caso de engano, risque de forma inequívoca a resposta que não deve ser considerada.

Apresente todas as respostas em folhas separadas. Se não assinar as folhas, a prova será anulada.

Cada candidato poderá optar entre a utilização da grafia antiga ou da nova grafia. Deve, no entanto, ser coerente com a sua opção ao longo de toda a prova.

---



**PROVA DE AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE PARA A FREQUÊNCIA  
DO ENSINO SUPERIOR DE MAIORES DE 23 ANOS  
2023-2024**



**PARTE I**  
**MATEMÁTICA**

**Na avaliação da prova serão considerados os seguintes parâmetros:** *solidez dos conhecimentos; correção dos raciocínios; correção dos cálculos; estruturação da exposição.*

Dos dois grupos, I e II, responda apenas a UM à sua escolha.

**GRUPO I**

1. (30 pontos) Resolva:

- a) A equação  $3 - \frac{1}{3}|x - 5| = 2$   
b) A inequação  $2x - x^2 \leq -8$ .

2. (50 pontos) Considere as funções  $f$  e  $g$  definidas por  $f(x) = \frac{1}{x}$  e  $g(x) = \frac{1-x}{x+1}$ .

- a) Determine o domínio das funções  $f, g, f \circ g$  e  $g \circ f$ .  
b) Determine  $f \circ g(x)$  e  $g \circ f(x)$ .

3. (30 pontos) Considere a família de polinómios  $P_a(x) = x^3 - ax^2 - 19x + 18$ , na indeterminada  $x$ , onde  $a \in R$ .

- a) Determine  $a$  de modo a que  $-1$  seja raiz de  $P_a(x)$ .  
b) Fatorize o polinómio  $P_2(x) + 2$ .

4. (40 pontos) Represente graficamente a função  $h$  definida analiticamente por

a)  $h(x) = \begin{cases} x^2 & , \text{ se } x \geq 2 \\ 2x - 1 & , \text{ se } x < 2 \end{cases}$       b)  $h(x) = \frac{2}{x+1}$

5. (50 pontos) Determine o limite das sucessões:

a)  $u_n = \frac{2-n}{3n+2n^2}$       b)  $v_n = \frac{\sqrt{n^2-6n+8}}{n}$

## GRUPO II

- (40 pontos) Considere num referencial ortonormado do plano uma circunferência tal que  $A(3,-2)$  e  $B(1,4)$  são os extremos de um diâmetro. Determine:
  - O raio dessa circunferência.
  - Uma equação dessa circunferência.
- (30 pontos) Considere um retângulo  $P$  e seja  $x \in ]0,6]$  a medida de um dos seus lados, em centímetros. A área  $A$ , em centímetros quadrados, de  $P$ , em função de  $x$  é  $A(x) = 6x - x^2$ .
  - Determine o perímetro de  $P$ , em função de  $x$ .
  - Determine o valor máximo da área de  $P$ .
- (40 pontos) Considere a função  $f$ , real de variável real, definida por  $f(x) = x + 5$ .
  - Justifique que  $f$  é bijetiva.
  - Determine uma expressão analítica para  $f^{-1}(x)$  e represente graficamente as funções  $f$  e  $f^{-1}$ .
- (50 pontos) Resolva:
  - A equação  $\sqrt{x-5} + \sqrt{x} = 5$ .
  - A inequação  $\left|x - \frac{1}{2}\right| - 2 > 8$ .
- (40 pontos) Seja  $\alpha$  um ângulo agudo. Determine:
  - Os valores de  $m$  de modo que  $\sin(\alpha) = 3 - m$ .
  - Os valores de  $\cos(\alpha)$  e  $\operatorname{tg}(\alpha)$ , em função de  $m$ .

**PARTE II**  
**QUÍMICA**

**Na avaliação da prova serão considerados os seguintes parâmetros:** solidez dos conhecimentos e estruturação da exposição; correção do raciocínio e dos cálculos. Serão descontados pontos devido à ausência de unidades nas grandezas calculadas e a unidades não coerentes com a respetiva grandeza. Será atribuída a cotação de 0 (zero) pontos às respostas com letra ilegível.

Não é permitido o uso de Tabela Periódica e de calculadora gráfica.

Dos dois grupos, A e B, **responda apenas a UM** à sua escolha.

Grupo A

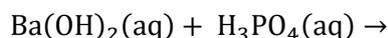
Apresente todos os cálculos que tiver de efetuar e justifique sempre as suas respostas.

1. (40 pontos)

- O metano (CH<sub>4</sub>) é o principal componente do gás natural. Quantas moles de CH<sub>4</sub> existem em 6,07 g de CH<sub>4</sub>? (<sup>12</sup>C) (<sup>1</sup>H)
- Quantos átomos de hidrogénio existem em 25,6 g de sacarose (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>)? A massa molar é 342,2 g/mol.

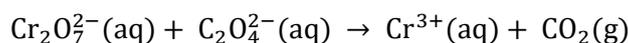
2. (40 pontos)

- Identifique cada uma das seguintes espécies como ácido ou base de Brønsted, ou ambos: (i) HI, (ii) CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>, (iii) H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>, (iv) PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>
- Acerte a seguinte equação que traduz uma reação de precipitação:



3. (40 pontos)

- Acerte a seguinte equação redox tendo em conta que a reação ocorre em meio ácido e identifique a reação de oxidação e a reação de redução:



- No processo indicado identifique o agente oxidante e o agente redutor justificando adequadamente a sua resposta.

4. (40 pontos)

- Sabendo que uma amostra de 325 mL de uma solução contém 25,3 g de  $\text{CaCl}_2$ , calcule a concentração molar dos iões  $\text{Cl}^-$  nesta solução. Massa molar  $\text{CaCl}_2$  110,98 g/mol.
- Para cada um dos seguintes pares, indique qual das duas espécies é maior: (i)  $\text{N}^{3-}$  ou N, (ii)  $\text{Au}^+$  ou  $\text{Au}^{3+}$ . Justifique a sua resposta.

5. (40 pontos)

- Qual a diferença entre uma ligação covalente e uma ligação iónica. Exemplifique com moléculas adequadas, uma para cada tipo de ligação química.
- Utilize o modelo de Repulsão dos Pares Eletrónicos da Camada de Valência para prever a geometria das espécies  $\text{CH}_4$  e  $\text{BeCl}_2$ . As configurações eletrónicas de valência do H, do Be, do C e do Cl são  $1s^1$ ,  $2s^2$ ,  $2s^2 2p^2$  e  $3s^2 3p^5$ , respetivamente.

### Grupo B

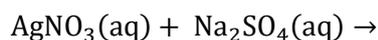
Apresente todos os cálculos que tiver de efetuar e justifique sempre as suas respostas.

1. (40 pontos)

- O ácido fosfórico  $\text{H}_3\text{PO}_4$  (massa molar 98 g/mol) é usado em detergentes, fertilizantes, em pastas de dentes e bebidas carbonatadas. Calcular a composição elementar deste ácido. ( $^1_1\text{H}$ ), ( $^{16}_8\text{O}$ ) ( $^{31}_{15}\text{P}$ )
- Indique o número de prótons e de neutrões presentes no núcleo de cada um dos seguintes átomos: (i)  $^{24}_{12}\text{Mg}$ , (ii)  $^{25}_{12}\text{Mg}$ , (iii)  $^{48}_{22}\text{Ti}$ , (iv)  $^{79}_{35}\text{Br}$

2. (40 pontos)

- Acerte a seguinte equação que traduz uma reação de precipitação:



- Indique o número de oxidação do átomo de enxofre nas seguintes espécies:  
(i)  $\text{S}_8$ , (ii)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , (iii)  $\text{HS}^-$ , (iv)  $\text{SO}_3$ , (v)  $\text{SO}_2$

3. (40 pontos)

- Uma quantidade de 25,0 mL de uma solução 0,866 mol/L  $\text{KNO}_3$  é introduzida num balão volumétrico de 500 mL. De seguida, é adicionada água até que o volume da solução seja exatamente 500 mL. Qual a concentração da solução final?

- b) Escreva a estrutura de Lewis do trifluoreto de nitrogénio ( $\text{NF}_3$ ) no qual todos os três átomos de F se encontram ligados ao átomo de N. As configurações eletrónicas de valência do N e do F são  $2s^22p^3$  e  $2s^22p^5$ , respetivamente.

4. (40 pontos)

- a) Escreva as fórmulas moleculares dos seguintes compostos: (i) cloreto de hidrogénio, (ii) carbonato de potássio, (iii) hidróxido de alumínio, (iv) óxido de estanho (II).
- b) Defina ligação covalente. Das moléculas seguintes diga, justificando, quais as que são polares: (i) HCl, (ii)  $\text{Cl}_2$ , (iii)  $\text{CH}_4$ , (iv)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ .

5. (40 pontos)

- a) O pH da água da chuva recolhida numa certa região no nordeste dos Açores num determinado dia é 4,82. Calcule a concentração de iões  $\text{H}^+$  na água da chuva.
- b) Escreva os seguintes compostos por ordem crescente da temperatura de ebulição: (i) NaCl, (ii)  $\text{H}_2\text{O}$ , (iii)  $\text{CH}_4$ , (iv)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ .