



PUC
RIO

CONCURSO VESTIBULAR PUC-RIO - 2025
2º DIA - TARDE
GABARITO
GRUPO 5

**PROVAS OBJETIVAS DE MATEMÁTICA,
DE CIÊNCIAS DA NATUREZA
E DE CIÊNCIAS HUMANAS
PROVA DISCURSIVA DE BIOLOGIA**

14 de outubro de 2024

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono

1

1	H	1,0079	HIDROGÊNIO	IA
2	Li	6,941(2)	LÍTIO	IIA
3	B	9,0122	BERLIO	IIA
11	Na	22,990	MAGNESEIO	IIIA
19	Mg	24,305	MAGNESIO	IIIA
37	K	39,098	CÁLCIO	IVB
45	Ca	40,078(4)	ESCANDIO	IVB
53	Sc	44,956	TITÂNIO	IVB
61	Ti	47,867	VANÁDIO	VIB
79	V	50,942	CROMIO	VIB
87	Cr	51,996	MANGANESES	VIB
95	Mn	54,938	FERRO	VIB
103	Fe	55,845(2)	COBALTO	VIB
111	Co	58,933	NÍQUEL	VIB
129	Ni	58,693	COBRE	VIB
137	Ru	95,94	RUTENIO	VIIIB
145	Pd	98,906	RODIO	VIIIB
153	Os	101,07(2)	RUTENIO	VIIIB
161	Pt	102,91	PLATINA	VIIIB
169	Au	106,42	Ouro	VIIIB
177	Hg	107,87	MERCURIO	VIIIB
185	Tl	112,41	TAUÍO	VIIIB
193	Pb	114,82	CHumbo	VIIIB
201	Bi	118,71	BISMUTO	VIIIB
209	Po	121,76	POLONIO	VIIIB
217	At	127,60(3)	ASTATO	VIIIB
223	Rn	126,90	RADIÔMIO	VIIIB
229	Fr	131,29(2)	RADONIO	VIIIB
237	Ra	131,29(2)	RADONIO	VIIIB
243	Ac-Lr	209,99	RADONIO	VIIIB
251	Fr	209,98	RADONIO	VIIIB
259	Ra	209,98	RADONIO	VIIIB
267	Ac-Lr	222,02	RADONIO	VIIIB

13	Al	26,982	ALUMINIO	IIIA
14	Si	28,086	SILICIO	IIIA
15	P	30,974	FOSFORO	IVA
16	S	32,066(6)	ENXOFRE	VIA
17	Cl	35,453	CLORO	VIIA
18	He	4,0026	HELIO	VIIA
19	B	12,011	CARBONO	IIIA
20	C	14,007	NITROGENIO	VA
21	N	15,999	OXIGENO	VIA
22	O	18,998	FLUORO	VIIA
23	F	18,998	FLUORO	VIIA
24	Ne	20,180	NEONIO	VIIA

Série dos Lantanídeos

57	La	138,91	LANTANIO	6
58	Ce	140,12	CERIO	6
59	Pr	140,91	PRASEODMIO	6
60	Nd	144,24(3)	NEODMIO	6
61	Pm	146,92	ROMECIO	6
62	Sm	150,36(3)	SAMARARIO	6
63	Eu	151,96	EUROPIO	6
64	Gd	157,25(3)	GAUDLINO	6
65	Tb	158,93	TERBIO	6
66	Dy	162,50(3)	DISPROSIO	6
67	Ho	164,93	HULMIO	6
68	Er	167,26(3)	ERBIO	6
69	Tm	168,93	TERBIO	6
70	Yb	173,04(3)	TERBIO	6
71	Lu	174,97	TERBIO	6

Símbolo

NÚMERO ATÔMICO	NAME DO ELEMENTO
57	Ac
89	Ac

Massa atômica relativa. A incerteza no último dígito é ± 1 , exceto quando indicado entre parênteses.

Série dos Actinídeos

5	B	10,811(5)	CARBONO	5
6	C	12,011	CARBONO	6
7	Pr	140,91	PRASEODMIO	7
8	Nd	144,24(3)	NEODMIO	8
9	Pm	146,92	ROMECIO	9
10	Sm	150,36(3)	SAMARARIO	10
11	Eu	151,96	EUROPIO	11
12	Gd	157,25(3)	GAUDLINO	12
13	Tb	158,93	TERBIO	13
14	Dy	162,50(3)	DISPROSIO	14
15	Ho	164,93	HULMIO	15
16	Er	167,26(3)	ERBIO	16
17	Tm	168,93	TERBIO	17
18	Yb	173,04(3)	TERBIO	18
19	Lu	174,97	TERBIO	19

MATEMÁTICA

1

O gráfico da função $f(x) = -\frac{1}{5}(x-3)(x-23)$ é uma parábola.

Quais são as coordenadas do vértice dessa parábola, onde a função f atinge o seu máximo?

- (A) (10, 21)
- (B) (11, -5)
- (C) (13, 20)**
- (D) (15, 25)
- (E) (18, -10)

2

Qual é o valor de $x \in \mathbb{R}$ que satisfaz à equação $4 \cdot 2^x = \sqrt{128}$?

- (A) $\frac{1}{5}$
- (B) $\frac{3}{2}$**
- (C) $\frac{7}{2}$
- (D) 5
- (E) 7

3

Um carro foi comprado à vista por R\$ 51.000,00.

Sabendo-se que o desconto dado em uma compra à vista é de 15%, qual é o valor do carro sem o desconto?

- (A) R\$ 43.350,00
- (B) R\$ 58.650,00
- (C) R\$ 60.000,00**
- (D) R\$ 68.000,00
- (E) R\$ 72.000,00

4

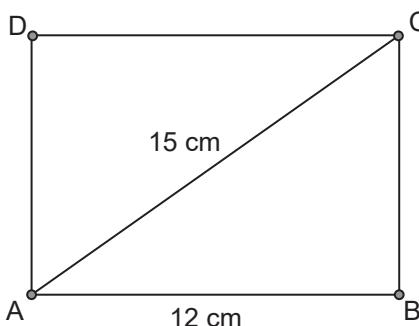
Sejam $f(x) = 3x - 4$ e $g(x) = x^2 - 2x$. Considere (x_1, y_1) e (x_2, y_2) as coordenadas dos dois pontos de interseção entre os gráficos de f e g .

Qual é o valor de $x_1 + x_2$?

- (A) 5**
- (B) 3
- (C) 0
- (D) -3
- (E) -5

5

O retângulo ABCD representado a seguir tem a base AB medindo 12 cm, e a diagonal AC medindo 15 cm.



Qual é a área, em cm^2 , desse retângulo?

- (A) 108**
- (B) 123
- (C) 150
- (D) 175
- (E) 204

6

Considere um cilindro circular reto cuja altura é o dobro do raio da base e cujo volume é igual a $54\pi \text{ cm}^3$.

Qual é o raio, em cm, da base desse cilindro?

- (A) 1
- (B) 2
- (C) $2\sqrt[3]{\pi}$**
- (D) 3**
- (E) π

7

Um professor de matemática elaborou uma prova com 12 questões. Ele calcula que cada aluno levará, em média, 7 minutos para fazer cada questão e ainda sobrarão 20% do tempo total de prova para revisão e preenchimento do cartão-resposta.

Qual é o tempo total de prova?

- (A) 45 minutos
- (B) 1 hora
- (C) 1 hora e 15 minutos
- (D) 1 hora e 30 minutos
- (E) 1 hora e 45 minutos**

8

Quantas raízes reais distintas tem a equação $8x^4 - 8x^2 + 1 = 0$?

- (A) 0, ou seja, não há nenhuma raiz real
- (B) 1
- (C) 2
- (D) 3
- (E) 4**

9

Sejam $a, b \in \mathbb{R}$.

Sabendo-se que $a + b = -3$ e $\frac{a}{b} = 2$, qual é o valor de $a - b$?

- (A) -2
- (B) -1**
- (C) 0
- (D) 1
- (E) 2

10

Foram entrevistadas 120 pessoas para estudar o consumo de dois produtos A e B. Sabe-se que, dentre as pessoas entrevistadas, 80 consomem o produto A, 35 consomem o produto B e 10 não consomem nenhum dos dois produtos.

Quantas pessoas, dentre as entrevistadas, consomem os dois produtos A e B?

- (A) 1
- (B) 3
- (C) 4
- (D) 5**
- (E) 7

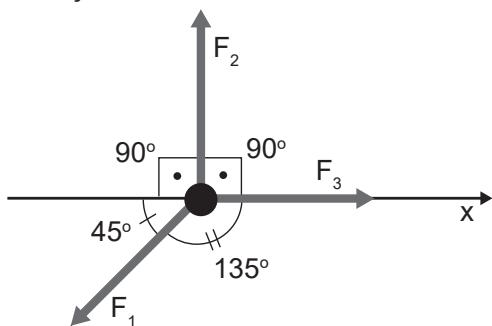
RASCUNHO

RASCUNHO

CIÊNCIAS DA NATUREZA

11

Na Figura, são representadas três forças, F_1 , F_2 e F_3 , de módulos iguais a 100 N cada e os ângulos entre elas. Essas três forças são aplicadas a um corpo que só pode se mover na direção x.



Quando o corpo se move por uma distância de 10 m no sentido positivo da direção x, o trabalho total, em joules, realizado por essas três forças é

- (A) 1293
 (B) 1000
(C) 293
 (D) 0
 (E) -707

Dado
 $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = 0,707$

12

Uma esfera metálica oca flutua com metade de seu volume fora d'água.

Nesse contexto, a fração vazia de volume da esfera é

- (A) 7/8**
 (B) 1/2
 (C) 3/8
 (D) 1/8
 (E) 0

Dado
 $g = 10 \text{ m/s}^2$;
 $d_{\text{metal}} = 4,0 \text{ g/cm}^3$;
 $d_{\text{água}} = 1,0 \text{ g/cm}^3$.

13

A respeito de cargas elétricas e magnéticas, analise as afirmativas a seguir.

- I - Os monopolos magnéticos (cargas magnéticas) podem ser encontrados isolados na natureza.
- II - Dobrando-se a distância entre duas cargas elétricas, reduz-se a força eletrostática entre elas para $\frac{1}{4}$ do valor inicial.
- III - Dobrando-se a distância entre duas cargas elétricas, reduz-se a energia eletrostática entre elas para $\frac{1}{2}$ do valor inicial.

É correto APENAS o que se afirma em

- (A) I
 (B) II
 (C) III
 (D) I e II
(E) II e III

14

A energia potencial eletrostática de um sistema de 3 cargas pontuais, situadas nos vértices de um triângulo equilátero de lado L, é 10 mJ.

Ao dobrar a medida de L e os módulos dessas cargas, a energia eletrostática, em milijoule, passará a ser

- (A) 160
 (B) 80
 (C) 40
(D) 20
 (E) 10

15

Em um poço de 5 mil litros cavado no solo são vertidas pequenas pedras de granito, com uma massa média de 13 g.

Nesse contexto, qual é a ordem de grandeza do número de pedras que entra no poço?

- (A) 10^3
 (B) 10^4
(C) 10^6
 (D) 10^8
 (E) 10^9

Dado
 densidade do granito = $2,7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

16

Ao entrar em uma sala de espelhos em um parque de diversão, uma criança observa que, no primeiro espelho, a imagem de seu rosto está invertida e menor que o tamanho real. Em um segundo espelho, ela vê sua imagem direita, porém maior que o tamanho real.

O primeiro e o segundo espelho são, respectivamente,

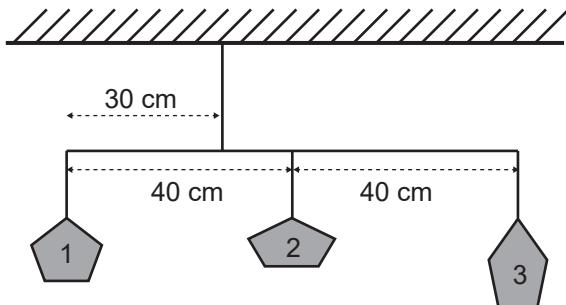
- (A) côncavo e côncavo**
 (B) côncavo e convexo
 (C) côncavo e plano
 (D) convexo e côncavo
 (E) convexo e convexo

RASCUNHO

Continua

17

Um móbil é suspenso no teto por um fio ideal. Esse móbil é feito de uma fina haste (massa desprezível) e tem três pesinhos pendurados por fios ideais, dispostos como mostrado na Figura a seguir.



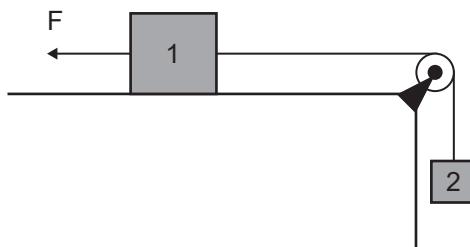
Sabendo-se que as massas dos pesinhos 1 e 2 são ambas iguais a 100g, qual deve ser a massa do pesinho 3, em gramas, para que o sistema fique em equilíbrio, mantendo a haste na posição horizontal?

- (A) 20
- (B) 40**
- (C) 50
- (D) 80
- (E) 100

Dado
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

18

Na Figura a seguir, é mostrado o bloco 1, de massa 2,0 kg, unido ao bloco 2, de massa 1 kg, por meio de um fio ideal que passa por uma roldana ideal. O bloco 1 é puxado por uma força F , de módulo 20 N, e o coeficiente de atrito cinético entre esse bloco e a superfície em que ele está apoiado é 0,2.



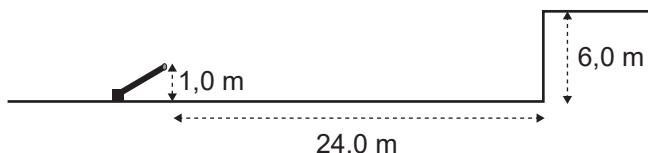
Qual é a força de tensão no fio, em newtons?

- (A) 4
- (B) 10
- (C) 12**
- (D) 16
- (E) 20

Dado
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

19

Um canhão de bolinhas é posicionado em um campo a 24 m da base de uma construção, como mostrado na Figura a seguir.



Com qual velocidade escalar mínima, em m/s, as bolinhas devem ser lançadas para garantir que alcancem o topo da construção?

- (A) 10
- (B) 14
- (C) 19
- (D) 24
- (E) 26**

Dado
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

20

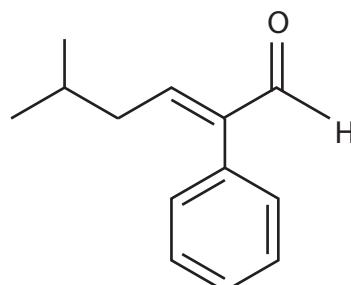
Um copo grande, de capacidade igual a 5,0 litros, tem um coeficiente de dilatação linear igual a $33,3 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$. Esse copo está cheio até a borda com água, em equilíbrio a 20°C . O coeficiente de dilatação volumétrica da água é, aproximadamente, $200 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$. Considere que os dois coeficientes citados independem da temperatura. Ao aquecer esse copo com água até 70°C , observa-se que certo volume de água transborda.

O volume de água transbordado, em cm^3 , é

- (A) 0
- (B) 2,5
- (C) 5
- (D) 25**
- (E) 50

21

O 5-metil-2-fenil-hex-2-enal, cuja estrutura molecular é mostrada a seguir, é um componente-chave no aroma do cacau. Esse composto tem sido amplamente utilizado como flavorizante em alimentos com sabor de chocolate.



5-metil-2-fenil-hex-2-enal

Observando-se a estrutura apresentada, verifica-se que esse composto possui

- (A) quatro ligações do tipo π
- (B) cadeia principal saturada
- (C) fórmula molecular $C_{11}H_{14}O$
- (D) isomeria geométrica (cis-trans)**
- (E) apenas substituintes alifáticos ligados à cadeia principal

RASCUNHO

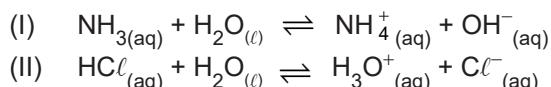
22

Os números de oxidação do manganês, cromo e nitrogênio nos compostos MnO_2 , K_2CrO_4 e HNO_3 são, respectivamente,

- (A) 0, +2 e +5
- (B) +4, +6 e +5**
- (C) +4, +6 e +6
- (D) +5, +2 e +3
- (E) +7, +6 e 0

23

Considere as reações químicas I e II.



Segundo a teoria de ácidos e bases de Brönsted-Lowry, na reação

- (A) I, a NH_3 atua como um ácido.
- (B) I, o NH_4^+ é o ácido conjugado do NH_3 .**
- (C) II, H_2O atua como catalisador.
- (D) II, o H_3O^+ é o ácido conjugado do HCl .
- (E) I, a OH^- é o ácido conjugado do H_2O .

24

Considerando-se a Teoria da Ligação de Valênciia (TLV), observa-se que

- (A) a ligação química covalente é formada pela transferência de elétrons de um átomo para o outro.
- (B) a energia de um elétron em um átomo não é quantizada e depende de sua posição relativa ao núcleo.
- (C) as ligações químicas covalentes são formadas pelo compartilhamento de elétrons.**
- (D) os elétrons se comportam como ondas e partículas, sem influenciar as propriedades dos átomos.
- (E) os átomos se ligam devido à força de atração entre os seus núcleos e os elétrons em movimento.

25

As ligas de chumbo e antimônio são usadas em várias aplicações tecnológicas, como, por exemplo, nas baterias automotivas. Considere uma dessas ligas, na qual o antimônio foi usado em uma proporção m/m de 6% para promover maior resistência à corrosão.

Em uma placa de 100 g dessa liga, a fração molar aproximada de Sb será

- (A) 0,1**
- (B) 0,2
- (C) 0,4
- (D) 0,5
- (E) 0,9

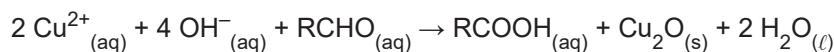
Dados:

$$M_{(\text{Pb})} = 207 \text{ g mol}^{-1}$$

$$M_{(\text{Sb})} = 122 \text{ g mol}^{-1}$$


26

No ensaio analítico de Benedict, a glicose (açúcar redutor representado por RCHO) reage com íons Cu²⁺, em meio alcalino, formando o precipitado de Cu₂O_(s), conforme a reação simplificada a seguir.



Considere que um volume de 20 mL de urina foi adicionado a um volume de solução de reagente de Benedict, garantindo excesso de Cu²⁺ e produzindo uma massa de 14 µmol de precipitado.

Com base nesse resultado, a concentração, em mg por 100 mL, de glicose nessa urina é, aproximadamente, de

- (A) 10
- (B) 13**
- (C) 18
- (D) 20
- (E) 25

Dados:
 $M_{\text{glicose}} = 180 \text{ g mol}^{-1}$;
 $M_{\text{Cu}_2\text{O}} = 143 \text{ g mol}^{-1}$;
 $\mu\text{mol} = 10^{-6} \text{ mol}$

27

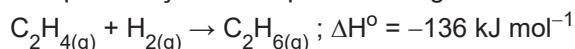
Considere a eletronegatividade dos seguintes elementos: flúor (F), cloro (Cl), oxigênio (O), sódio (Na) e lítio (Li).

A respeito da tendência periódica da eletronegatividade dos elementos citados, verifica-se que o

- (A) flúor (F) é menos eletronegativo que o cloro (Cl).
- (B) oxigênio (O) é mais eletronegativo que o flúor (F).
- (C) sódio (Na) é mais eletronegativo que o lítio (Li).
- (D) lítio (Li) é mais eletronegativo que o oxigênio (O).
- (E) flúor (F) é o mais eletronegativo dentre os elementos citados.**

28

A hidrogenação do eteno é representada pela reação termoquímica a seguir:



Na presença de Ni finamente pulverizado, essa reação ocorre rapidamente em temperatura ambiente, com moléculas de eteno e de hidrogênio sendo adsorvidas na superfície metálica. A ligação H-H se quebra, e os átomos de H migram para a superfície do metal, habilitando a colisão de um átomo de H com a molécula de eteno, forçando a quebra da ligação $\pi_{\text{C-C}}$ e levando à formação de ligação $\sigma_{\text{C-H}}$. O C₂H₆, ao se formar, é liberado da superfície metálica.

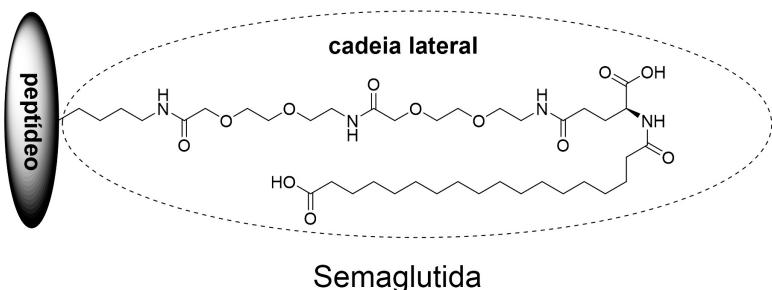
Considerando-se as informações apresentadas, verifica-se que a(o)

- (A) lei de velocidade da reação direta independe da concentração de C₂H₆ e de H₂.
- (B) energia de quebra de ligação $\pi_{\text{C-C}}$ é igual à de formação de duas ligações $\sigma_{\text{C-H}}$.
- (C) Ni é um reagente e se transforma em NiH₂ ao final do processo.
- (D) Ni diminui a energia de ativação da reação de hidrogenação do eteno.**
- (E) uso de Ni transforma a reação originalmente exotérmica em endotérmica.

RASCUNHO

Considere as informações a seguir para responder as questões de n^{os} 29 e 30.

A semaglutida é um fármaco desenvolvido para o tratamento de diabetes *mellitus* e se mostrou eficaz também para o tratamento de obesidade. Esse composto possui uma cadeia polipeptídica, à qual está ligada uma cadeia lateral, conforme a estrutura esquemática apresentada a seguir.



29

A cadeia lateral da semaglutida possui as seguintes funções:

- (A) éter, amida e amina
- (B) éster, álcool e amida
- (C) ácido carboxílico, amida e éter**
- (D) ácido carboxílico, amida e álcool
- (E) aldeído, álcool e ácido carboxílico

30

Considerando-se a estrutura da semaglutida e de peptídeos em geral, verifica-se que

- (A) a cadeia da semaglutida tem tanto porções hidrofílicas quanto porções hidrofóbicas.**
- (B) a cadeia lateral da semaglutida é aquiral.
- (C) a cadeia lateral da semaglutida não possui grupos capazes de interagir via ligações de hidrogênio.
- (D) os aminoácidos que constituem os peptídeos possuem baixa solubilidade em água.
- (E) os peptídeos, como o que está presente na estrutura da semaglutida, são formados por aminoácidos ligados por ligações glicídicas.

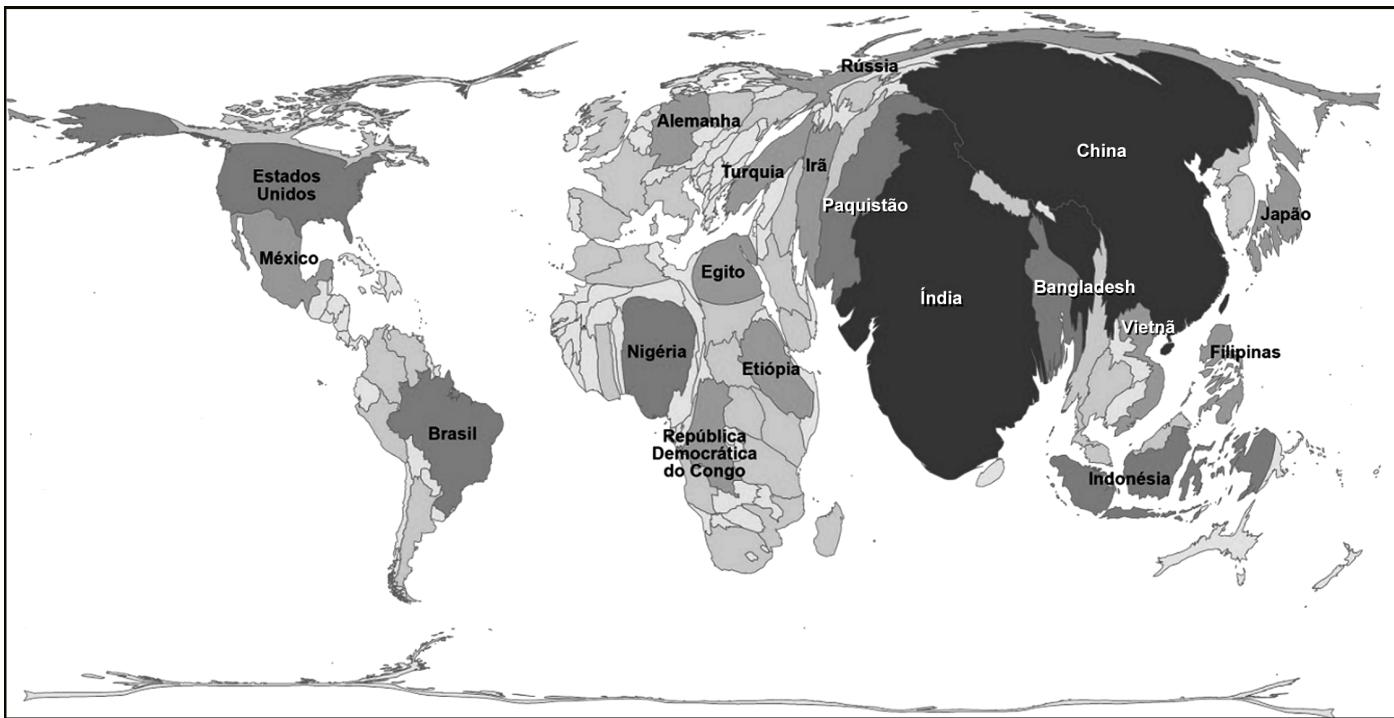
RASCUNHO



CIÊNCIAS HUMANAS

31

Analise o cartograma a seguir.



Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/professoresleduca-recursos/20815>. Acesso em: 23 jul. 2024. Adaptado.

Considerando-se as propriedades das projeções cartográficas por anamorfose geográfica, o cartograma apresentado representa a

- (A) exportação de *commodities*
- (B) população total dos países**
- (C) produção de armas nucleares
- (D) riqueza da produção industrial
- (E) geração de energias sustentáveis

32

Nos estudos relacionados a fenômenos atmosféricos, anticiclone é uma região atmosférica

- (A) caracterizada por altas pressões.**
- (B) definidora de instabilidade para o clima do entorno.
- (C) existente nos polos, quando ocorrem nebulosidade e nevascas.
- (D) originada nos oceanos tropicais por ventos quentes e anti-horários.
- (E) recorrente em catástrofes geradas por tempestades marítimas.

33

O sistema portuário mundial vem apresentando mudanças significativas desde o advento da globalização nos anos de 1990. Dentre essas mudanças, está a expansão da construção de portos do tipo "hub" no mundo. Esses portos consistem em "nós" concentradores de cargas e de linhas de navegação.

Dentre os principais objetivos dos portos "hub", destaca-se a

- (A) ampliação das escalas de circulação das companhias internacionais, aumentando a competitividade.
- (B) desconcentração das rotas de circulação marítima, evitando os grandes desastres ambientais nos oceanos.
- (C) eliminação dos concorrentes de bandeira internacional, enfrentando o domínio asiático nos portos de todo mundo.
- (D) elevação da presença de grandes porta-contêineres, carregados e descarregados em uma única parada por região.**
- (E) redução do tamanho dos navios e aumento da eficiência portuária, eliminando os enormes custos devidos às paradas de grandes embarcações.

34

Na imagem a seguir, observam-se as Colinas de Golã, que foram anexadas pelo Estado de Israel na Guerra dos Seis Dias em 1967.



Disponível em: https://2.bp.blogspot.com/_9fNKRYQxUNw/SyFqOw1naMI/AAAAAAAByg/V65YiNZAzZ8/s1600/colinas+gol%C3%A3.bmp. Acesso em: 23 jul. 2024.

Ainda hoje, essas colinas são estratégicas para a sobrevivência do Estado judeu na Palestina porque

- (A) representam a força do sionismo internacional e anti-árabe na região.
- (B) possibilitam a articulação política entre os grupos terroristas anti-israelenses.
- (C) abastecem o Rio Jordão, fundamental para a economia e a sociedade israelense.**
- (D) concentram as principais cidades israelenses, criadas após a guerra contra os sírios.
- (E) preservam a história do povo judeu na Palestina, após a colonização britânica na região.

35

O uso de biotecnologia na agricultura é um dos avanços mais expressivos da ciência nos últimos 40 anos. Todavia, há discussões sobre as consequências dessa prática para a população humana.

Nesse contexto, um ponto polêmico das discussões diz respeito ao uso de

- (A) biocidas
- (B) biodegradação
- (C) energia por biomassa
- (D) sementes geneticamente modificadas**
- (E) vacinas para a pecuária

36

Práticas Sustentáveis de Meio Ambiente, Responsabilidade Social e Governança Democrática têm sido cada vez mais buscadas por empresas que desejam se destacar no mercado e atrair mais investimentos.

Essas práticas preparam as empresas para

- (A) atuarem em emergências climáticas atuais e futuras.**
- (B) eliminarem os cargos de gerência corporativa.
- (C) reduzirem os salários para contenção do consumo.
- (D) retornarem às dinâmicas tradicionais do trabalho.
- (E) serem eficazes no uso dos combustíveis fósseis.

37

A atual guerra entre a Rússia e a Ucrânia afetou intensamente a segurança europeia e a asiática, fortalecendo novas dinâmicas geopolíticas na Europa do pós-Guerra Fria e depois do desaparecimento da União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), em 1991.

A mudança do jogo geopolítico na Eurásia teve influência nessa guerra devido à(ao)

- (A) ação terrorista do movimento separatista checheno e do Daguestão.
- (B) formação de novos países nos Balcãs e ao fim da hegemonia sérvia.
- (C) expansão da influência da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) e da União Europeia no Leste europeu.**
- (D) desaparecimento do Pacto de Varsóvia e à emergência da China socialista.
- (E) rompimento do Reino Unido com a União Europeia e da Ucrânia com a Comunidade dos Estados Independentes (CEI).

38

As condições político-institucionais da cidade do Rio de Janeiro, desde a sua fundação, em 1565, são *sui generis* na história das cidades brasileiras. Em 1960, um novo Distrito Federal foi definido no país, tirando essa condição político-institucional da cidade carioca, que detinha o título de capital da República desde 1891.

A solução jurídico-administrativa encontrada para compensar a relativa perda do protagonismo do Rio de Janeiro no cenário político nacional foi elevar a cidade, em 1960, à condição de

- (A) cidade autônoma
- (B) estado supranacional
- (C) metrópole nacional
- (D) região metropolitana
- (E) unidade da federação**



39

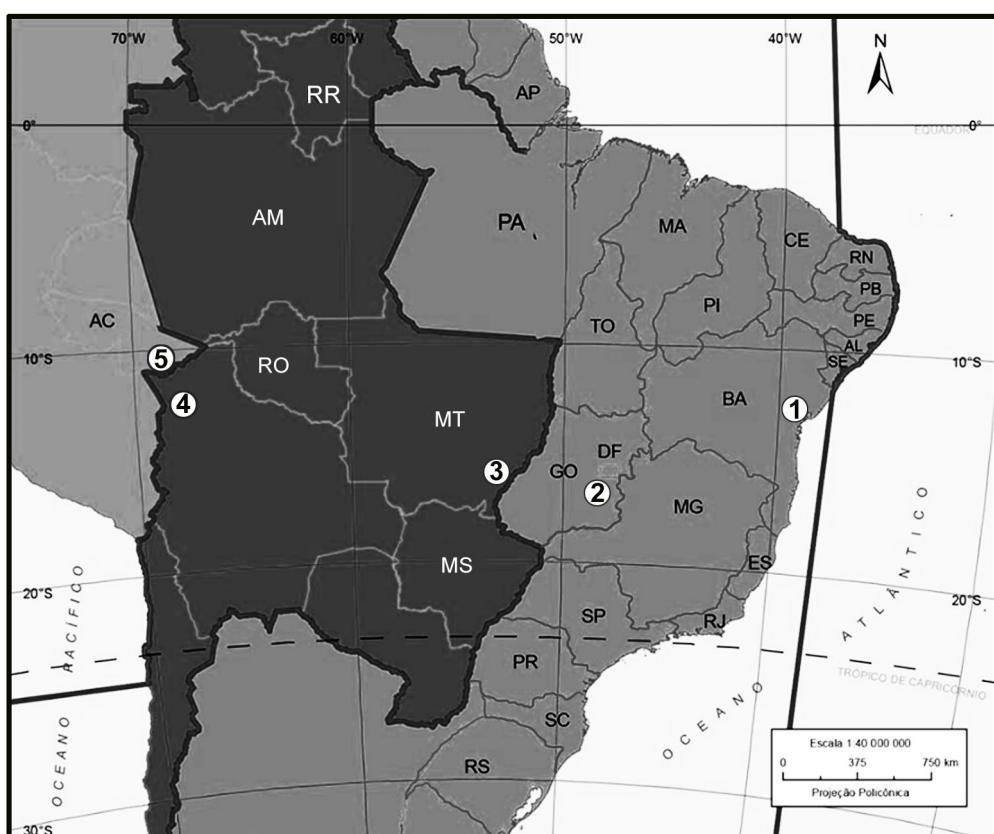
Em 2015, a Unesco instituiu o dia 26 de julho como o Dia Internacional para a Conservação dos Manguezais, com o objetivo de reforçar a importância desses ecossistemas para as vidas marinha e terrestre, já que eles

- (A) concentram muita água das chuvas, gerando inundações litorâneas nos períodos de verão.
- (B) eliminam o oxigênio das águas doces e salgadas, evitando a ressurgência gerada pelas algas.
- (C) reforçam a erosão costeira, concentrando água e solos porosos e flexíveis.
- (D) retiram a matéria orgânica dos estuários dos rios, eliminando espécies nocivas de peixes.

(E) são berçários naturais para as espécies locais, abrigando as de outros ecossistemas litorâneos.

40

A dinâmica dos fusos horários do planeta estabelece uma lógica global de conexão entre os lugares e os países a partir da regularização das horas oficiais. Nesse contexto, considere os pontos 1, 2, 3, 4 e 5 marcados no mapa a seguir.



Disponível em: <https://atlassescolar.ibge.gov.br/brasil/3033-federacao-e-territorio/territorio.html>. Acesso em: 7 out. 2024. Adaptado.

Se no ponto 1 a hora oficial for 13h, nos pontos 2, 3, 4 e 5, as horas oficiais, respectivamente, serão

- (A) 13h / 14h / 14h / 15h
- (B) 13h / 12h / 12h / 11h
- (C) 13h / 13h30min / 14h / 14h
- (D) 13h30min / 13h30min / 14h / 14h
- (E) 12h30min / 12h30min / 12h / 12h

RASCUNHO

41

Observe a imagem a seguir.



Progresso Americano - Pintura de John Gast – 1872

Disponível em: <https://unilahistoria.blogspot.com/2012/08/progresso-americano-1872-de-john-gast.html>. Acesso em: 24 jul. 2024.

A pintura apresentada foi feita por John Gast no auge da expansão estadunidense para o oeste.

Nela, está representada a ideia de que

- (A) a América deve estar controlada pelos estadunidenses, como pregava a Doutrina Monroe contra a intervenção europeia.
- (B) as mulheres têm protagonismo na conquista de territórios, ressaltando a importância do movimento feminista da época.
- (C) os estadunidenses, com o poder das armas e da tecnologia, incorporaram todos os povos originários à nova nação.
- (D) os estadunidenses tinham por missão expandir-se por toda a região, como se houvesse um Destino Manifesto dado por Deus.**
- (E) os estadunidenses eram os primeiros habitantes das Américas e podiam ocupar o continente pelo princípio do *uti possidetis*.

42

De 1550 a 1860, chegaram ao território do atual Brasil quatro milhões de africanos escravizados. Ao mesmo tempo, vários senhores de terra se utilizavam de mão de obra escravizada indígena.

No entanto, a partir do século XVII, ficou proibida a escravização de indígenas porque

- (A) a população africana estava mais concentrada no território de origem, o que tornava mais fácil a sua apreensão pelos portugueses.
- (B) o tráfico negreiro era uma atividade lucrativa para a metrópole, e o tráfico interno de indígenas era lucrativo para a colônia, sendo uma atividade concorrente à da metrópole.**
- (C) os africanos eram mais fortes e acostumados à lavoura, já que produziam alimentos em larga escala no seu continente de origem.
- (D) os colonos de São Vicente se apropriaram de toda a mão de obra indígena e só restou aos senhores de engenho utilizar mão de obra africana.
- (E) os nativos se recusavam a trabalhar para os portugueses na lavoura de cana, preferindo o trabalho assalariado na atividade pecuária.

43

Ao longo do século XVIII, a América portuguesa foi palco de revoltas, de movimentos insurgentes e de sublevações, que contaram com uma composição social diversa e que tiveram variadas motivações.

Nesse contexto, a participação ativa de escravos e libertos e o desejo de autonomia política podem ser relacionados à (ao)

- (A) Conjuração Baiana
- (B) Guerra dos Mascates
- (C) Inconfidência Mineira
- (D) Revolta de Beckman
- (E) Levante do Terço Velho

44

O texto a seguir foi escrito por Bartolomeu de las Casas (1484-1566), frade espanhol missionário na colonização espanhola da América e conhecido como defensor dos indígenas.

[O] lugar-tenente assassinou a muitos índios enforcando-os e queimando-os vivos. Lançando outros aos cães, cortando-lhes as mãos, a cabeça, a língua, estando eles em paz, isto somente para lhes incutir terror, a fim de que os servissem e lhes dessem ouro.

LAS CASAS, Bartolomé de. **O paraíso destruído:** a sangrenta história da conquista da América Espanhola. Porto Alegre: L&PM, 2011. p. 72. Adaptado.

O processo descrito no texto foi característico da colonização espanhola na América, na qual

- (A) a paz entre os povos era negociada com os nativos em troca do ouro que esses possuíam em suas comunidades.
- (B) os objetivos eram a exploração dos metais preciosos e a utilização da mão de obra nativa para sua extração.
- (C) os indígenas representavam, para os espanhóis, apenas almas a serem civilizadas e convertidas à fé cristã.
- (D) os espanhóis impuseram sua língua, destruíram os códigos nativos e se apropriaram das terras por meio de negociação pacífica.
- (E) os espanhóis pretendiam tornar os nativos incapazes para a lavoura e tomar para si o cultivo e a venda dos produtos da terra indígena.

45

Rousseau afirmava que a liberdade natural do homem, seu bem-estar e sua segurança seriam preservados por meio do contrato social.

Essa ideia contratualista de sociedade pode ser associada às formulações gerais do

- (A) Absolutismo
- (B) Anarquismo
- (C) Iluminismo
- (D) Comunismo
- (E) Socialismo

46

A fotografia a seguir foi feita em um dos pontos de recepção e registro que, no final do século XIX e início do XX, acolheram alguns dos milhões de imigrantes que chegaram ao Brasil, vindos de diferentes lugares.



Refeitório da Hospedaria. Ilha das Flores. Sem data.
Autor desconhecido. Coleção Leopoldino Brasil.

Disponível em: <https://www.miif.org.br/index.php?p=leopoldino-brasil>. Acesso em: 24 jul. 2024.

Ao analisar essa fotografia, percebe-se a(o)

- (A) expressiva presença feminina, o que pode ser associado às conquistas das mulheres por espaço de trabalho nas fábricas.
- (B) predominância de pessoas de camadas sociais mais abastadas, o que vai ao encontro dos esforços do governo brasileiro em atrair capitais.
- (C) avançada idade dos imigrantes, o que remete à ideia de que o Brasil era visto como um destino aprazível em função do clima tropical.
- (D) presença de uma população majoritariamente branca, o que pode ser associado a uma política de branqueamento da população.
- (E) descaso com as condições médico-sanitárias dos imigrantes, o que levou à disseminação de inúmeras doenças.

47

Frente ao complexo cenário internacional da Segunda Grande Guerra Mundial, o governo brasileiro

- (A) permaneceu neutro durante todo o conflito, procurando obter vantagens por meio de negociações com todos os países em guerra.
- (B) enviou tropas em apoio ao governo fascista italiano, pois vivia-se sob a ditadura varguista.
- (C) aderiu, após um período de indefinição, à aliança de países antifascistas liderados por americanos, soviéticos e ingleses.
- (D) foi pressionado pela grande população de imigrantes da Alemanha, da Itália e do Japão, tornando-se o principal aliado desses países na América Latina.
- (E) opôs-se à guerra e adotou uma política conciliatória com os países em conflito, pois vivia-se sob o governo democrático de Getúlio Vargas.

48

O trecho de reportagem a seguir, publicado em 11/11/2020 no jornal *El País – Brasil*, refere-se à Revolta da Chibata, movimento ocorrido na cidade do Rio de Janeiro em novembro de 1910.

Há 110 anos, marujos denunciaram chibata na Marinha e racismo no Brasil pós-abolição

[...] Como o Governo era surdo aos clamores, os marinheiros resolveram pressionar de uma forma mais drástica. Atacaram os comandantes dos navios, matando alguns deles, assumiram os timões e viraram os canhões para o Rio [...]

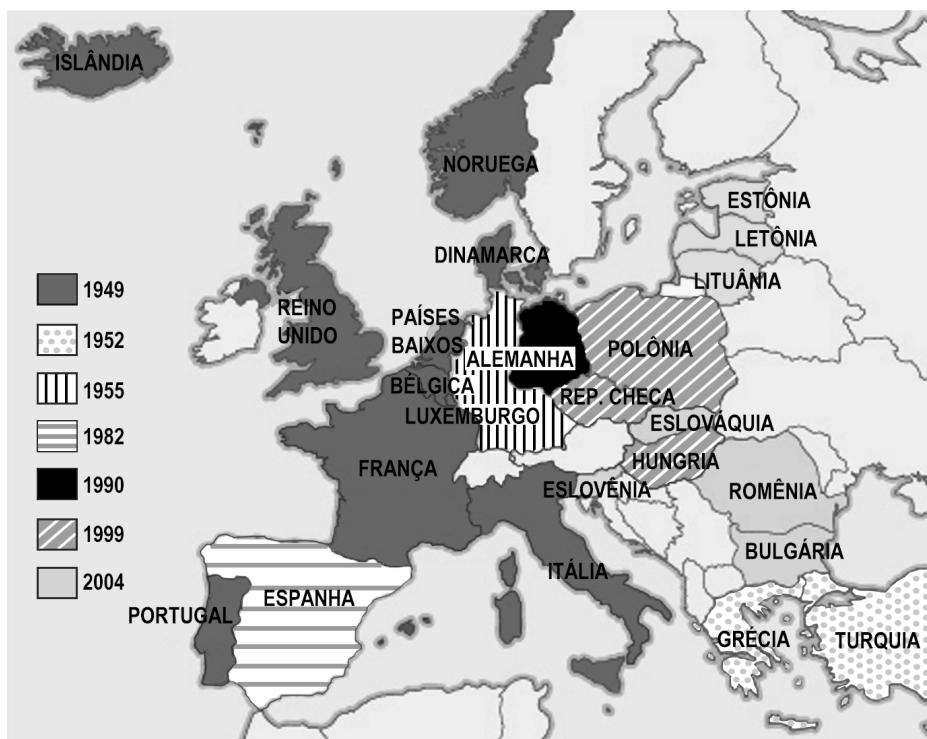
Disponível em: <https://brasil.elpais.com/noticias/marina-brasil>. Acesso em: 31 jul. 2024. Adaptado.

Considerando-se o trecho apresentado e o contexto histórico, observa-se que

- (A) o risco de bombardeio à capital apressou a negociação para o fim do movimento.
- (B) o sucesso desse movimento fez o governo suspender as punições e iniciar uma política antirracista.
- (C) o oficialato da Marinha apoiou os marinheiros e promoveu os líderes, e o governo aceitou as reivindicações.
- (D) as chibatadas, como punição, não tinham relação com as práticas racistas presentes na sociedade brasileira.
- (E) as formas de punição aplicadas no período escravista persistiram, mesmo com o fim da escravidão.

49

No mapa a seguir, estão representados alguns países que fazem parte da Organização do Tratado do Atlântico Norte (Otan), de acordo com o ano de entrada desses países nessa organização. A Otan é uma aliança militar criada após a Segunda Grande Guerra Mundial e que reúne, atualmente, 29 países europeus e dois norte-americanos: Estados Unidos da América e Canadá.



Disponível em: https://blogger.googleusercontent.com/img/b/R29vZ2xl/AVvXsEglsSoZrmI8puQHbVSg0alQaz0PIFDzN60uldV4p96GuzITiSVE_2HyOWfz3_z3INRNxd5T1I1Qllwk61qVTp71nhZ7J5bMTjFP4RxSFHILQ5KkgFr3t1cDDx-U2Q3UUs0dNdBmA2UyJaz9/s1600/2008_2_11_graf_a.jpg. Acesso em: 31 jul. 2024. Adaptado.

A partir da análise do mapa apresentado, verifica-se que

- (A) a divisão ideológica entre socialistas e capitalistas, ocorrida durante a Guerra Fria, se mantém.
- (B) a expansão da Otan, a partir de 1999, ocorreu com a adesão de países da Europa oriental.
- (C) a maioria dos Estados europeus discorda do militarismo promovido pela Otan e mantém-se neutra.
- (D) o período de expansão da Otan corresponde ao auge da Guerra Fria entre as décadas de 1960 e 1970.
- (E) os países do antigo bloco socialista não aderiram à Otan após o fim da União Soviética.

50

Após o final da Segunda Grande Guerra Mundial, em meio ao reordenamento do sistema político internacional, novos Estados Nacionais se formaram na Ásia e na África, e seus distintos processos de independência foram impulsionados por diversas ideias.

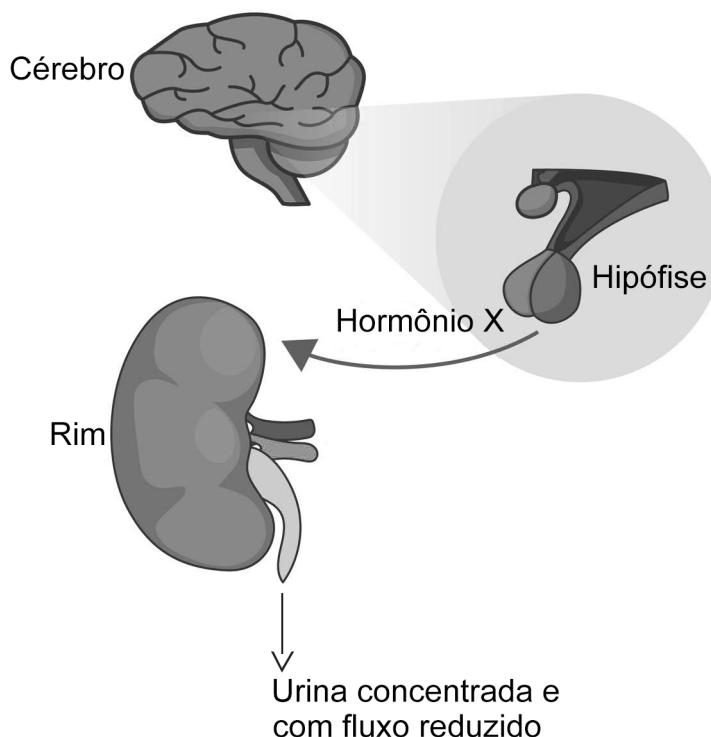
A respeito dessas ideias, verifica-se que a(o)

- (A) defesa da convivência pacífica com os antigos colonizadores e da harmonia entre os povos foi a base para uma transição negociada no Sudeste asiático.
- (B) valorização dos princípios do liberalismo foram centrais para a obtenção de apoio internacional do bloco capitalista em meio às tensões inerentes ao ambiente da Guerra Fria.
- (C) pensamento pan-africanista valorizava uma unidade e uma identidade africanas, vinculadas a trajetórias de luta comuns, como o combate ao racismo e à dependência colonial.**
- (D) nacionalismo indiano, sob a liderança de Mahatma Gandhi, incorporava princípios ocidentais para a formação de um exército que conduzisse à luta armada contra o domínio inglês.
- (E) pan-arabismo norteou as ações de luta contra o colonialismo no norte da África, a partir da construção de uma identidade comum vinculada ao fundamentalismo religioso islâmico.

**PROVA DISCURSIVA
DE BIOLOGIA**

Questão 1 (Valor: 2,0 pontos)

1) A Figura a seguir representa a integração da via de regulação e de ação do Hormônio X.



Disponível em: <https://catalogue-staging.cpcompany.com/>. Acesso em: 25 jul. 2024. Adaptado.

a) Qual é o nome do Hormônio X?

Hormônio antidiurético ou ADH.

b) Explique a relação entre a ação do Hormônio X e a urina mais concentrada.

O candidato deve explicar que o hormônio antidiurético aumenta a reabsorção de água pelos rins, o que diminui a quantidade de água na urina, tornando-a mais concentrada.



Questão 2 (Valor: 2,0 pontos)

A Tabela a seguir apresenta a quantidade de indivíduos de uma determinada população, classificados de acordo com o sistema Rh.

Fenótipo	Número de indivíduos
Rh +	588
Rh -	112
Total	700

Considerando que essa população está em equilíbrio de Hardy-Weinberg, calcule:

- a) a frequência dos alelos R e r.

Em sua resposta, o candidato deverá considerar que, na população em questão, 112 são homozigotos recessivos rr, representando a frequência de $112/700 = 0,16$. Sabe-se que r^2 representa a frequência dos homozigotos recessivos. Sendo assim, $r^2 = 0,16$.

Logo, a frequência do alelo recessivo, r, é 0,4.

Como a soma da frequência dos alelos recessivo e dominante é 1, nesse caso, a frequência do alelo dominante R é 0,6.

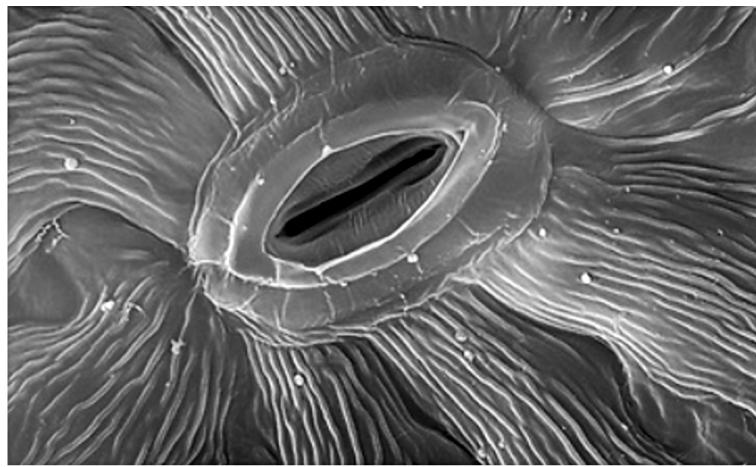
- b) o número de indivíduos heterozigotos.

O candidato deve considerar que a frequência de indivíduos heterozigotos é $2Rr$. Nesse caso, essa frequência será igual a $2 \times 0,6 \times 0,4 = 0,48$.

Como a população considerada tem 700 indivíduos, o número de indivíduos heterozigotos é $0,48 \times 700 = 336$.

Questão 3 (Valor: 2,0 pontos)

Na imagem a seguir, é possível visualizar uma estrutura encontrada na epiderme vegetal.



Disponível em: https://alexhyde.photoshelter.com/image/I00000Y_ru_nKIDY Acesso em: 29 jul. 2024. Adaptado.

A partir da análise da imagem, responda aos itens a seguir.

- a) Nomeie a estrutura apresentada.

Estômato

Questão 3 (Continuação)

- b) Explique a importância dessa estrutura para a fotossíntese.

O candidato deve responder que a principal função dos estômatos é a regulação das trocas gasosas entre a planta e o ambiente, permitindo a entrada de dióxido de carbono (CO_2), essencial para síntese de carboidratos durante a fotossíntese. Esses carboidratos são utilizados como fonte de energia pelas plantas.

Questão 4 (Valor: 2,0 pontos)

O tracoma, uma doença oftalmica contagiosa com alto potencial de causar cegueira, estabeleceu-se como endêmica no final do século XIX em vários países da Europa, Ásia, África e América. No Brasil, a doença foi mais prevalente em estados com política imigratória robusta, especialmente em São Paulo, afetando principalmente a população rural.

GOIS, S. L. DE M. A endemia de tracoma em São Paulo no início do século XX: as atuações governamentais e as repercussões na comunidade internacional. **Topoi**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 52, p. 265–287, jan. 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/topoi/a/3WhjGzKnzxKF5Z8c9ffkmJz/?lang=pt#> Acesso em: 11 jul. 2024. Adaptado.

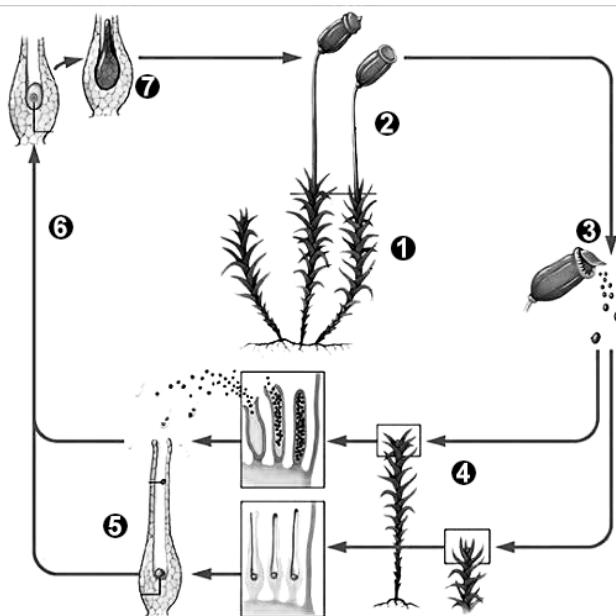
No contexto das doenças, explique o que é uma endemia.

O candidato deve explicar que endemia é uma condição na qual uma doença apresenta frequência mais ou menos constante, sem surtos, subida rápida de valores, nem ausências, em uma determinada área geográfica ou população específica.



Questão 5 (Valor: 2,0 pontos)

Considere o ciclo de vida de uma briófita, apresentado na Figura a seguir.



Disponível em: <https://brainly.com.br/tarefa/29194144> Acesso em: 29 jul. 2024. Adaptado.

Observe que ambas as fases pluricelulares desse ciclo de vida começam com uma única célula. Essas células estão representadas nos números 3 e 5 da Figura.

Com base nas informações apresentadas e na Figura:

- a) nomeie as células iniciais de cada uma das duas fases pluricelulares de vida e indique suas respectivas ploidias.

Esporo e zigoto. Os esporos são haploides (n) e os zigotos são diploides ($2n$).

- b) indique em qual momento desse ciclo de vida ocorre a meiose.

O candidato deve responder que a meiose ocorre durante a produção dos esporos no esporângio, na fase esporofítica.

RASCUNHO