

Leia com atenção

INSTRUÇÕES GERAIS

- Mantenha sua cédula de identidade sobre a carteira.
- Atenda às determinações do fiscal de sala.
- Verifique, na capa do caderno, se seu nome está correto.
- Antes de iniciar a prova, verifique se o caderno contém **dez questões dissertativas** (cinco de Biologia e cinco de Química) e a **proposta de redação**.
- A prova deverá ser feita **somente** com caneta esferográfica de tinta azul ou preta.
- Escreva com **letra legível**, tanto as respostas das questões quanto a redação. Se errar, risque a palavra e escreva novamente. Exemplo: ~~caza~~ – casa
- A resposta de cada questão deverá ser escrita exclusivamente no quadro a ela destinado. O que estiver fora desse quadro **NÃO** será considerado na correção.
- Utilize, para rascunhos, qualquer espaço disponível no caderno de questões. O que estiver escrito nesses espaços **NÃO** será considerado na correção.
- A duração total da prova será de cinco horas. O candidato deverá controlar o tempo disponível para resolução da prova.
- Após o término da prova, devolva ao fiscal de sala todo o material que você recebeu, devidamente identificado nos locais adequados.
- Não será permitido ao candidato sair da sala antes de decorridas três horas e meia do início da prova, salvo em caso de extrema necessidade.
- Ao final da prova, os três últimos candidatos deverão permanecer na sala, para assegurar a confiabilidade do processo seletivo.

BOA PROVA!

Assinatura do(a) candidato(a): _____

BIOLOGIA

Q. 01

No ambiente natural, todos os organismos estão envolvidos em relações com o meio em que vivem e com os outros organismos com os quais compartilham esse meio, ao que se chama de relações ecológicas. De modo geral, as relações ecológicas podem ser classificadas como “harmônicas”, ou “positivas”, e “desarmônicas”, ou “negativas“. Essas relações podem ainda ser intraespecíficas, quando ocorrem entre organismos de uma mesma espécie, ou, alternativamente, interespecíficas, quando se dão entre seres de espécies diferentes.

Sobre as relações ecológicas, descreva o Princípio da Exclusão Competitiva, ou Princípio de Gause, e identifique esse princípio quanto às classificações citadas acima, para descrever as relações ecológicas.

Quando duas ou mais espécies exploram o mesmo nicho ecológico, a competição que se estabelece entre essas espécies é tão forte que torna inviável que elas continuem a compartilhar o mesmo hábitat. Essa situação leva uma das espécies à extinção, em razão da escassez de recursos, ou ela é expulsa e migra para outro território em busca de recursos que garantam sua sobrevivência, ou, ainda, uma ou todas as espécies envolvidas modificam seu nicho ecológico, de maneira que deixem de competir por recursos limitados. O Princípio de Gause, ou da Exclusão Competitiva, demonstra uma relação desarmônica interespecífica.

Q.02

A teoria endossimbiótica foi proposta na década de 1960, pela microbiologista estadunidense Lynn Margulis, que propôs que, há milhares de anos, as mitocôndrias e os cloroplastos das células eucariontes eram procariontes de vida livre, que foram englobados, por endocitose, por células maiores, com as quais estabeleceram uma relação simbiótica. Assim, as mitocôndrias são o resultado da endocitose de procariontes aeróbios e de cloroplastos de procariontes fotossintetizantes. Apesar de essa teoria ter recebido críticas severas de outros pesquisadores, a apresentação de várias evidências experimentais consolidou a validade dessa teoria, e, hoje, ela é amplamente aceita pela comunidade científica. Apresente as evidências que comprovam a validade da teoria endossimbiótica.

1) mitocôndrias e cloroplastos têm dupla membrana, semelhantemente às bactérias e cianobactérias; 2) nas mitocôndrias, as enzimas respiratórias estão na membrana interna, como as bactérias; 3) mitocôndrias e cloroplastos têm DNA circular, sem histonas, como os procariontes, e têm capacidade de autoduplicação; 4) mitocôndrias e cloroplastos têm autonomia de síntese proteica, a partir de estruturas semelhantes àquelas encontrada nos procariontes; 5) várias substâncias que inibem a síntese proteica no núcleo não têm a mesma ação no DNA mitocondrial ou nos cloroplastos, assim como substâncias que inibem a síntese proteica das organelas não interferem na atividade nuclear, e assim como alguns antibióticos que inibem a síntese proteica nas bactérias e não o fazem nas mitocôndrias e cloroplastos de seres eucariontes.

Q.03

O vírus Varicella/Zoster (VVZ) é responsável pela catapora e pela herpes zoster. Em ambas as doenças, um dos sintomas é o surgimento de bolhas na pele. Na herpes zoster, o contágio se dá não por via respiratória, como na catapora, mas pelo contato com o líquido contido nas bolhas, com presença do vírus. Considerados partículas, os vírus dependem de células para a sua multiplicação. Sobre esse fato, responda às questões abaixo.

- a) A dependência do vírus de células hospedeiras, para sua multiplicação, é devida a quais motivos?
- b) Os vírus podem se reproduzir de variadas maneiras, porém todos apresentam algumas etapas básicas para sua multiplicação. Cite e descreva essas etapas.

a) Apesar de possuir material genético, os vírus não apresentam nenhuma organela e nem metabolismo próprio, o que impede a produção de proteínas e a síntese de ácidos nucléicos

b) Adsorção/adesão: Etapa em que ocorre a interação entre a célula e o vírus, por meio de receptores na membrana da célula.

Penetração: Nessa etapa o vírus penetra completamente ou parcialmente na célula.

Desnudamento/ remoção do capsídeo: O genoma do vírus sai de seu capsídeo, sendo liberado na célula.

Biossíntese: Ocorre a duplicação do material genético e a produção das proteínas que irão formar o capsídeo.

Morfogênese/ montagem de partículas virais: Capsídeos e material genético do vírus se organizam.

Liberação/dispersão: Ocorre a lise da célula e a liberação dos vírus.

Q.04

Os elasmobrânquios marinhos são peixes cartilagosos que mantêm o equilíbrio osmótico, em parte, pelo acúmulo de ureia na circulação. Os peixes ósseos também fazem uso de outros mecanismos para o balanço de sais internos. Quanto à regulação osmótica em peixes ósseos:

- a) Cite o(s) problema(s) enfrentado(s) por um peixe ósseo que vive em ambiente dulcícola, quanto à manutenção osmótica de seu organismo.
- b) Quais são os mecanismos apresentados pelos peixes dulcícolas ósseos para amenizar os problemas enfrentados quanto à manutenção osmótica?

- a) *Os peixes ósseos dulcícolas vivem em ambiente hipotônico. Desse modo, por suas brânquias ocorrem a saída (perda) constante de sais, e a entrada permanente de água.*
- b) *As brânquias devem bombear constantemente sais para fora do corpo, para compensar a entrada de líquido. O peixe praticamente não bebe água, e elimina muita urina bastante diluída.*

Q. 05

A hipertermia maligna (HM) é uma das causas de morte ocasionada por anestesia. Ela se manifesta em indivíduos saudáveis, portadores de uma mutação genética, após inalação de determinados anestésicos. A incidência de casos é de aproximadamente 1:50.000 adultos. Os sintomas incluem contração muscular extrema, com lesão de células musculares, e aumento de temperatura corporal. A HM ocorre também em suínos, sendo conhecida como Síndrome do Estresse Porcino, e a condição é desencadeada por situações de estresse nesses animais. Essa mutação genética leva à manutenção de altas concentrações de cálcio no citoplasma das células musculares, ao redor das miofibrilas, após a inalação do anestésico, ou devido ao estresse.

- a) Com base nas informações acima, explique por que a mutação causa excessiva contração muscular, sem relaxamento.
- b) Sendo a mutação nos suínos uma herança autossômica recessiva, considere que numa criação de suínos haja 2% de porcos afetados (genótipo nn). Calcule a porcentagem de porcos com genótipo normal (NN) e de heterozigotos. Apresente os cálculos.

a) *O cálcio promove a ligação entre actina e miosina, que compõem as miofibrilas. Essa ligação causa a contração muscular. Como os níveis de cálcio são mantidos elevados, devido à mutação, não ocorre relaxamento.*

b) *Frequência de nn = 2%, então $q^2 = 0,02$*

$$q = \sqrt{\frac{2}{10^2}} = \sqrt{\frac{1,41^2}{10^2}} = \frac{1,41}{10} = 0,141$$

$p = 1 - q$, logo $p = 0,859$

$p^2 = 0,738$; portanto, a frequência de NN é 73,8% (aproximadamente 74%)

frequência de Nn é $100 - 73,8 - 2 = 24,2\%$; ou $2pq = 2 \cdot 0,141 \cdot 0,859 = 0,242$ ou 24,2%.

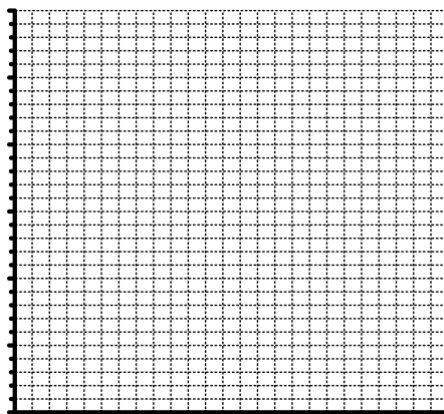
QUÍMICA

Q. 01

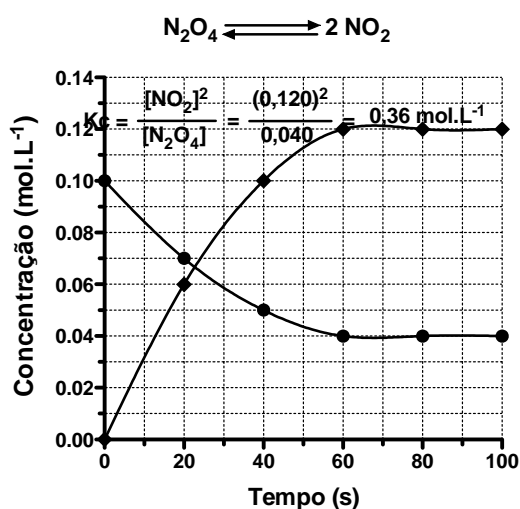
Uma amostra do gás incolor N_2O_4 foi colocada em um recipiente fechado e sob vácuo a $100\text{ }^\circ\text{C}$. O aparecimento de uma coloração castanho-avermelhada indica a formação de NO_2 . A tabela abaixo reúne informações sobre a cinética desse processo.

Tempo (s)	0	20	40	60	80	100
Conc. N_2O_4 (mol.L^{-1})	0,100	0,070	0,050	0,040	0,040	0,040
Conc. NO_2 (mol.L^{-1})	0,000	0,060	0,100	0,120	0,120	0,120

- a) Escreva a reação de decomposição do N_2O_4 em NO_2 no equilíbrio dinâmico. Construa um gráfico com as concentrações de N_2O_4 e NO_2 em função do tempo de reação. Calcule o valor da constante de equilíbrio (K_c).
- b) O que deve acontecer com a intensidade da cor castanho-avermelhada, se o volume do recipiente for reduzido à metade?



1a) A reação de decomposição, o cálculo de K_c e o gráfico:



1b) Se o volume do recipiente for reduzido à metade, as concentrações dos gases N_2O_4 e NO_2 dobrarão, e o sistema momentaneamente deixará o seu estado de equilíbrio. Nesse caso, o quociente da concentração (Q) será

$$Q = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]} = \frac{(0,240)^2}{0,080} = 0,72 \text{ mol.L}^{-1}$$

e a reação se processará no sentido inverso, reduzindo a concentração de NO_2 . Mas, mesmo assim, a concentração de NO_2 ainda será maior do que $0,120 \text{ mol.L}^{-1}$, o que proporcionará uma coloração castanho-avermelhada mais intensa. Calculando as concentrações no equilíbrio, iremos constatar que: $[\text{NO}_2] = 0,193 \text{ mol.L}^{-1}$ e $[\text{N}_2\text{O}_4] = 0,1035 \text{ mol.L}^{-1}$.

Q.02

Os tampões estão normalmente presentes nos fluidos biológicos e são capazes de manter o pH relativamente constante ao longo do curso de processos metabólicos que produzem e consomem íons H^+ . A capacidade tamponante é a propriedade do tampão de resistir à mudança de pH, e pode ser definida como o número de moles por litro de H^+ ou OH^- necessários para causar a mudança de uma unidade de pH. O tampão A ($\text{pK}_a = 6,1$) e o tampão B ($\text{pK}_a = 7,4$) estão presentes em um fluido biológico de pH 7,2.

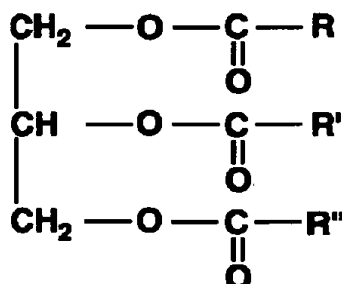
Considerando as informações dadas, responda:

- Quais são os principais fatores determinantes da capacidade tamponante?
- Qual dos dois tampões (A ou B) seria mais eficaz para tamponar o fluido biológico em pH 7,2?

Os principais fatores determinantes da capacidade tamponante são: o valor do pK_a e a concentração do tampão. Quanto maior a concentração do tampão, maior será a sua capacidade de receber íons H^+ e resistir a grandes alterações de pH . Por outro lado, a eficiência tamponante depende do valor do pK_a , que deve estar próximo do valor do pH do fluido biológico. Quando os valores de pH e pK_a coincidirem numericamente, as concentrações de ácido e base conjugada do tampão serão iguais em concentração. Nesse caso, o tampão estará igualmente preparado para neutralizar ácidos e bases. Como o tampão B apresenta valor de pK_a mais próximo do pH do fluido biológico, a sua eficácia tamponante em pH 7,2 será maior do que a do tampão A.

Q.03

Uma feijoada salgada pode estragar um bom almoço com a família ou amigos. Na *Revista Ciência Hoje* (nº. 328) foi publicada uma possível solução para esse problema. O método consiste em: 1) retirar um certo volume de caldo da feijoada salgada; 2) levar esse caldo ao congelador até que a gordura solidifique; 3) filtrar os blocos de gordura com uma peneira, descartando o caldo; 4) misturar os blocos de gordura em água quente, cujo volume deve ser o mesmo do caldo retirado inicialmente; 5) devolver esse novo caldo à panela que contém o restante da feijoada, misturando bem. A estrutura abaixo é uma representação de um dos componentes presentes em gorduras.



- Como é classificado esse componente da gordura? Que tipo de reação leva à sua formação (envolve reações entre 1, 2, 3-propanotriol, $RCOOH$, $R'COOH$ e $R''COOH$).
- Considerando que R, R' e R'' são, respectivamente, $C_{15}H_{31}$, $C_{17}H_{33}$ e $C_{17}H_{31}$, qual(is) desse(s) radical(is) hidrocarboneto(s) apresenta(m) ligação(ções) do tipo insaturado? E, se possui(em), especifique a quantidade em cada um deles.
- Supondo que a concentração inicial de sódio era de 840 mg em 120 g de feijoada (1 porção), calcular o número de moles de sódio em 1kg de feijoada, após a retirada de 300 g de caldo e sua substituição por 300 g de água com gordura.

a) Triglicerídeo, triglicéride, triacilglicerol ou triéster de glicerol. Reação de esterificação.

b) C₁₇H₃₃ e C₁₇H₃₁ apresentam cadeias insaturadas, podendo o primeiro apresentar uma dupla ligação e, o segundo, duas duplas ligações ou uma tripla.

c) 0,21 mol, pois:

840 mg ----- 120g de feijoada

x ----- 1000g de feijoada $x = 7000 \text{ mg ou } 7\text{g/kg}$

Como retirou-se 300 g de caldo, retirou-se 2,1 g

7g ----- 1000g

x ----- 300 g $x = 2,1 \text{ g}$

portanto, $7\text{g} - 2,1\text{g} = 4,9 \text{ g}$ que restaram

massa molar de Na = 23 g/mol

1 mol ----- 23 g

x ----- 4,9 $x = 0,21 \text{ mol}$

Q.04

Os medicamentos no estado líquido são, normalmente, acondicionados em embalagens confeccionadas em vidro ou polímero. Descobriu-se que, em um determinado medicamento comercializado no estado líquido, as moléculas do princípio ativo permaneciam indesejavelmente aderidas, por interações com as paredes internas da embalagem fabricada em polímero, e, por esse motivo, a ação do medicamento foi reduzida, uma vez que, na dose recomendada para uso, havia uma quantidade inferior de princípio ativo.

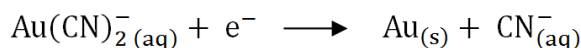
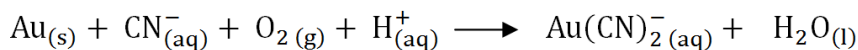
- Explique o(s) motivo(s) da interação de moléculas de um princípio ativo nas paredes internas de uma embalagem polimérica.
- Como prever, pela estrutura química da molécula do princípio ativo e do polímero da embalagem, uma possível interação entre ambos?

a) As possíveis interações entre a molécula do princípio ativo e o polímero da embalagem podem ser de natureza intermolecular e intramolecular, e a ocorrência de uma ou outra, ou ambas, é dependente da estrutura química do princípio ativo e do polímero. No caso da ocorrência de interações intermoleculares, podem ser dos seguintes tipos: Pontes de Hidrogênio e Forças de Van der Waals (dipolo-dipolo, dipolo-dipolo induzido e dipolo instantâneo-dipolo induzido). As interações intramoleculares na situação descrita ocorrem devido a uma reação orgânica de adição, uma vez que duas moléculas originam unicamente um produto.

b) A interação intermolecular é analisada pela polaridade de uma molécula, envolvendo a determinação da eletronegatividade dos átomos que a constituem. Quanto maior for a diferença de eletronegatividade em uma ligação química, maior é o caráter polar e, quanto menor a diferença de eletronegatividade, maior o caráter apolar. É necessário analisar a polaridade da molécula do princípio ativo, bem como do polímero da embalagem, e então determinar as regiões polares e apolares das estruturas químicas. Como substâncias polares são atraídas por substâncias polares, e substâncias apolares são atraídas por substâncias apolares (semelhante atrai semelhante), uma interação intermolecular mais intensa entre o princípio ativo e o polímero será obtida se ambas as moléculas possuírem polaridades semelhantes. A interação intramolecular é avaliada pela possibilidade da reação química de adição entre o princípio ativo e o polímero: as reações de adição são características de compostos insaturados, como os alcinos e alcenos.

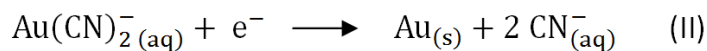
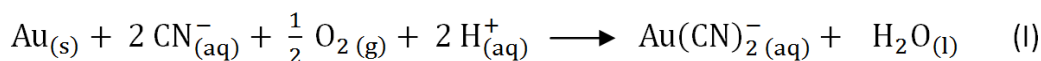
Q. 05

Em determinadas regiões do planeta, foi descoberto que a concentração de metais preciosos, como ouro e prata, encontrados nas águas termais na forma de pequenas partículas sólidas, é mais elevada devido à dissolução das rochas pela água em altas temperaturas. A concentração de ouro encontrada nas águas termais é de 2000 partes por bilhão. Um dos processos utilizados para extração do ouro puro em escala industrial envolve as duas reações químicas descritas abaixo, e pode ser empregado para extrair o ouro das águas termais. Admita que 1 litro de água termal possua uma massa igual a 1 kg.



- a) Para obter 100 kg de ouro a partir das águas termais, determine:
- I. a quantidade de água termal, em litros.
 - II. a quantidade, em litros, de uma solução de ácido sulfúrico 98,3% em peso (densidade igual a 1,84 g/cm³)?
- b) Para obter 100 kg de ouro a partir das águas termais, qual a quantidade de carga elétrica deve ser utilizada (em coulombs), na etapa eletroquímica? O ouro é depositado no ânodo ou cátodo?

Primeiramente, as duas equações químicas devem ser balanceadas:



Na equação (I), o ouro sólido dissolvido nas águas termais é convertido no ânion $\text{Au}(\text{CN})^-_{2(aq)}$, e, na equação (II), o ouro é recuperado via eletrólise e depositado na superfície de um eletrodo.

- a) *Como as águas termais possuem uma concentração de ouro de 2000 partes por bilhão, isto significa que 1 bilhão de kilogramas de águas termais possuem 2000 kilogramas de ouro. Para obter 100 kg de ouro, a quantidade de água necessária é $(10^9 \times 10^2)/2000 = 5,0 \times 10^7$ kg de águas termais, ou 50 milhões de litros. 1 litro de solução de ácido sulfúrico 98,3% em peso possui uma massa de 1840 gramas ($d=1,84 \text{ g/cm}^3$), e o número de mols de ácido sulfúrico em 1 litro de solução é $(1840 \times 0,983)/98 = 18,45$ mols. Segundo a equação (I), 1 mol de ouro necessita de 2 mols de H^+ , assim, para obter 100 kg de ouro, a quantidade de mols de H^+ necessária é $(2 \times 100.000)/196,96 = 1015,43$ mols. Como cada mol de ácido sulfúrico fornece 2 mols de H^+ , a quantidade de mols de ácido sulfúrico necessária é igual a $1015,43/2=507,71$. A quantidade de litros de ácido sulfúrico 98,3% em peso, necessária para obter 100 kg de ouro, é igual a $507,71/18,45 = 27,51$ litros.*
- b) *Segundo a equação (II), 1 mol de ouro exige 1 mol de elétrons, assim, a quantidade de carga elétrica, em Coulombs, para obter 100 kg de ouro é $(100.000/196,96) \times 96500 = 48,9 \times 10^6$ Coulombs. O ouro é depositado no cátodo.*

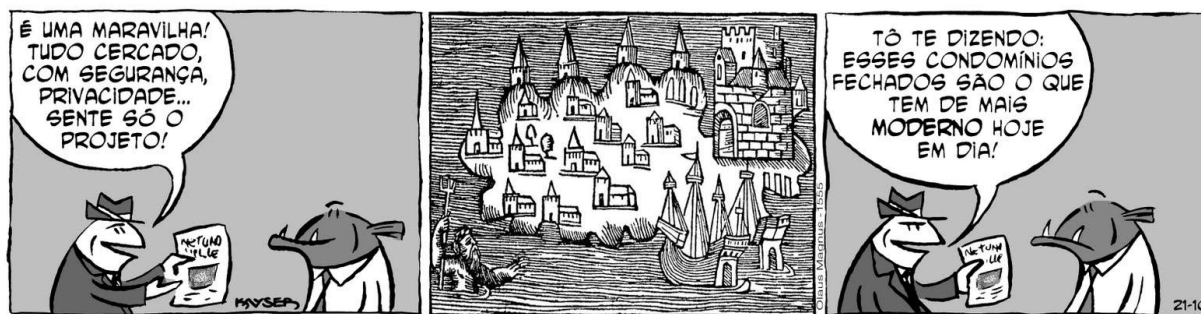
REDAÇÃO

Texto 1

Foi com entusiasmo que o mundo acompanhou pela TV, em 1989, a derrubada do muro de Berlim, que durante muito tempo separou a Alemanha Oriental, socialista, da Ocidental, capitalista, convertendo-se em ícone da Guerra Fria. O fim daquela barreira – que ficou conhecida como muro da vergonha – sinalizou para muita gente a chegada de uma era sem muros. De lá pra cá, porém, sem nenhum pudor, mais e mais muros vêm sendo erguidos, mais altos, mais robustos, e mais conectados em equipamentos e estruturas de vigilância [...]. Há poucos meses, em meio à crise de imigração vivida hoje pela Europa, vimos o governo da Hungria anunciar a construção de um muro para isolar seus mais de 170 km de fronteira com a Sérvia, por onde entram milhares de imigrantes provenientes principalmente do Oriente Médio e dos Bálcãs. A Bulgária também adotou em tempos recentes a mesma política, construindo uma muralha em sua fronteira com a Turquia. Até mesmo a Grécia, afundada pela crise econômica, em 2012 gastou milhões de euros para construir um muro em sua fronteira com a Turquia. Outro exemplo é o muro que Israel construiu em sua fronteira com a Cisjordânia para evitar a circulação de palestinos nesse território. Sempre se lembra também da fronteira entre EUA e México, onde um muro foi construído pelos norte-americanos para evitar a entrada de latino-americanos. Todos esses casos envolvem questões com implicações étnicas, políticas, sociais e éticas. E mostram que a humanidade vem lidando muito mal com a resolução de conflitos: em vez de trabalhar a questão em sua complexidade e buscar soluções, a opção muitas vezes é, simplesmente, construir um muro para isolar o problema. Como se fosse possível eliminá-lo, deixando-o do “lado de fora”. Essa política tem mostrado, no entanto, que os muros são, na verdade, formas típicas de não resolução de conflitos. E quem pensa que isso só acontece em países com conflitos migratórios e políticos, engana-se. Por outras razões, aqui mesmo no Brasil temos exemplos fartos de como muros são construídos sob a falsa ideia da resolução de problemas. O caso mais concreto é o produto imobiliário surgido nos anos 1990 frente à escalada da violência urbana: o condomínio fechado e murado, forjado na ideia de que é possível construir um paraíso exclusivo para poucos e deixar os conflitos do lado de fora. Alphaville, em Barueri, região metropolitana de São Paulo, é o exemplo máximo disso. Não à toa o jornal inglês *The Guardian* incluiu os muros desse condomínio entre os dez maiores do mundo. Como cidadã de São Paulo, e do mundo, tenho vergonha deste e dos demais muros que mencionei. Eles demonstram nosso absoluto fracasso em lidar com a liberdade e o reconhecimento e respeito à heterogeneidade e diversidade que esta implica.

ROLNIK, R. Um mundo cada vez mais murado. Disponível em: <https://raquelrolnik.wordpress.com/>. Acesso em 15/10/2015.

Texto 2



Texto 3

Nos últimos sete anos, o número de condomínios no país aumentou cerca de 23%, segundo levantamento do Secovi (Sindicato do Mercado Imobiliário). O Brasil tem hoje 180 mil condomínios, e 51 mil deles se encontram no estado de São Paulo.

Disponível em: <http://www.pressreader.com/brazil/folha-de-spaulo/20150321/282518656989482/TextView>. Acesso em 19/10/2015.

Instruções

Considerando o que foi apresentado nos textos motivadores e seus conhecimentos sobre o tema, redija um texto dissertativo-argumentativo sobre as vantagens ou desvantagens da chamada condominização percebida nos centros urbanos brasileiros nos últimos anos. Escreva no máximo 35 linhas. Dê um título ao seu texto. Escreva com letra legível.

Utilize este espaço para o rascunho da redação

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35
