

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 retirar-se 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!**



**QUESTÃO 1**

Mamíferos, répteis, aves e anfíbios adultos possuem estruturas responsáveis pela audição. Nos mamíferos, a orelha pode ser dividida em externa, média e interna. Com relação à audição, pergunta-se:

- a) Quais as consequências da quebra de um dos ossículos (martelo, bigorna e estribo) para a membrana tectórica do órgão de Corti?
- b) Como um líquido, que é incompressível, poderia movimentar-se (vibrar) no interior de uma estrutura rígida como a cóclea?

**QUESTÃO 2**

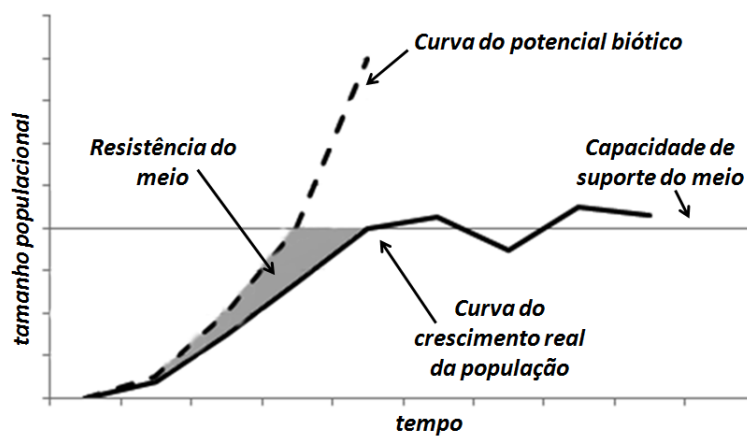
Escolher as características que definem o que é um ser vivo não é uma tarefa fácil, especialmente quando se trata de entidades como os vírus, viroides e príons. O príon foi descrito pelo bioquímico Stanley Benjamin Prusiner, o que lhe rendeu o prêmio Nobel de Medicina em 1997, como sendo proteínas codificadas pelo gene 20p12.3 do braço curto do cromossomo 20. Essas proteínas provocam doenças neurodegenerativas, como a da vaca-louca, em bovinos, e a doença de Creutzfeldt-Jacob, em humanos.

Descreva

- a) como surgem os príons.
- b) como atuam os príons, de modo a provocar essas doenças neurodegenerativas.

### QUESTÃO 3

A figura abaixo mostra o crescimento, em função do tempo, de uma dada população em um dado ambiente, considerando-se o balanço natural entre as taxas de natalidade e mortalidade.



Considere os conhecimentos sobre a biologia de populações e o gráfico, para responder o que se pede.

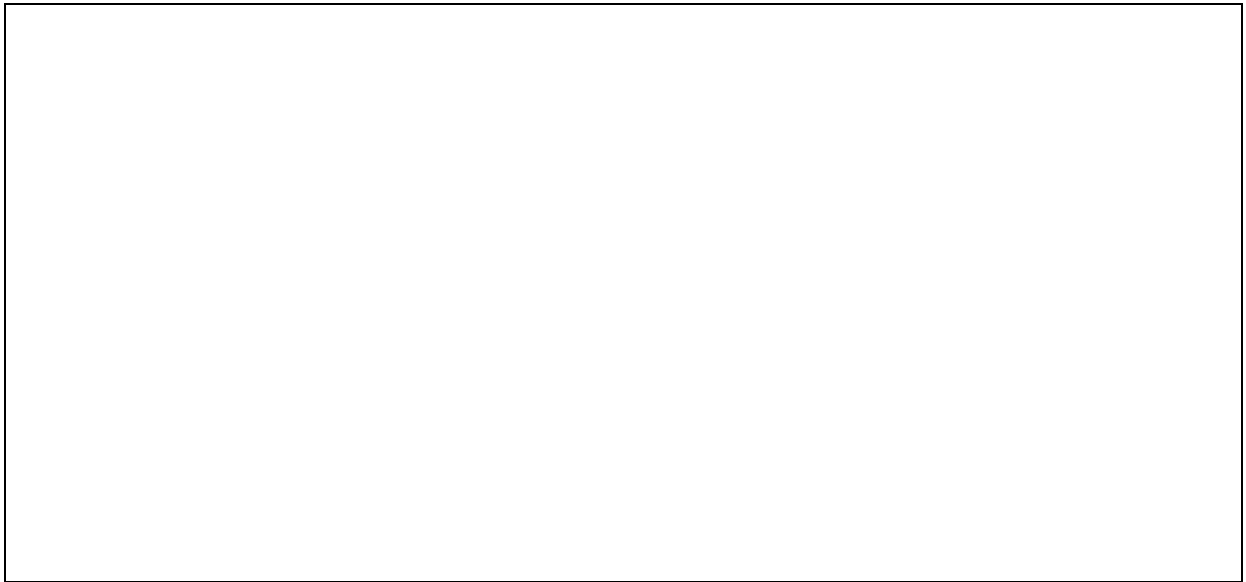
a) Defina

I. potencial biótico.

II. resistência do meio.

III. capacidade de suporte do meio.

b) Descreva o que ocorreu com o crescimento populacional verificado na figura.



#### **QUESTÃO 4**

Uma das técnicas utilizadas para mapear genes é denominada Hibridização *in situ*, que envolve o uso de sondas conhecidas de DNA, as quais serão unidas aos genes dos cromossomos em metáfase, e, dessa forma, podem localizar um determinado gene no próprio cromossomo. As sondas de DNA podem ser produzidas, em laboratório, a partir de dois tipos de moléculas.

Cite as moléculas utilizadas como base para formação das sondas e explique de que forma podem ser utilizadas na produção de sondas de DNA.



## QUESTÃO 5

No sangue humano, o esteroide mais comum é o colesterol, que, em função da lipoproteína que o transporta, é conhecido por HDL (*high density lipoprotein*) ou LDL (*low density lipoprotein*). O colesterol tem papel importante em nosso corpo, porém, em excesso, pode causar efeitos indesejáveis.

Quanto ao colesterol, responda:

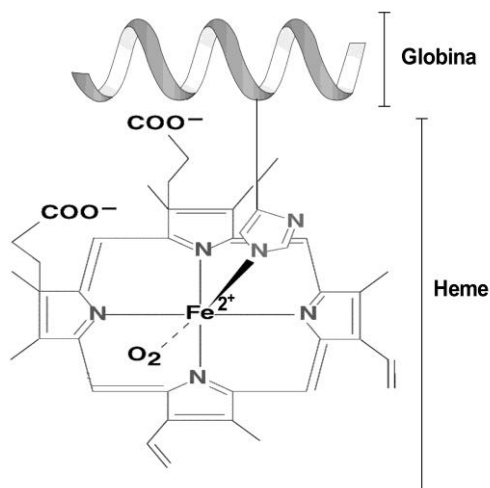
- a) Por que o colesterol HDL é conhecido por “bom” colesterol e o LDL é conhecido por “mau” colesterol?
- b) Descreva a atuação do colesterol no corpo humano.

## CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

1 H 1,0																	2 He 4,0
3 Li 6,9	4 Be 9,0											5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2
11 Na 23,0	12 Mg 24,3											13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc (99)	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3
55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57-71 *	72 Hf 178,5	73 Ta 180,9	74 W 183,8	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197,0	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209,0	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 * * *	104 Ku (260)	105 Ha (280)													
		* Série dos Lantanídeos															
Número Atômico	*	57 La 138,9	58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm (147)	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,2	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173,0	71 Lu 175,0	
SÍMBOLO																	
Massa Atômica	* *	89 Ac (227)	90 Th 232,0	91 Pa (231)	92 U 238,0	93 Np (237)	94 Pu (242)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (254)	100 Fm (253)	101 Md (256)	102 No (253)	103 Lw (257)	

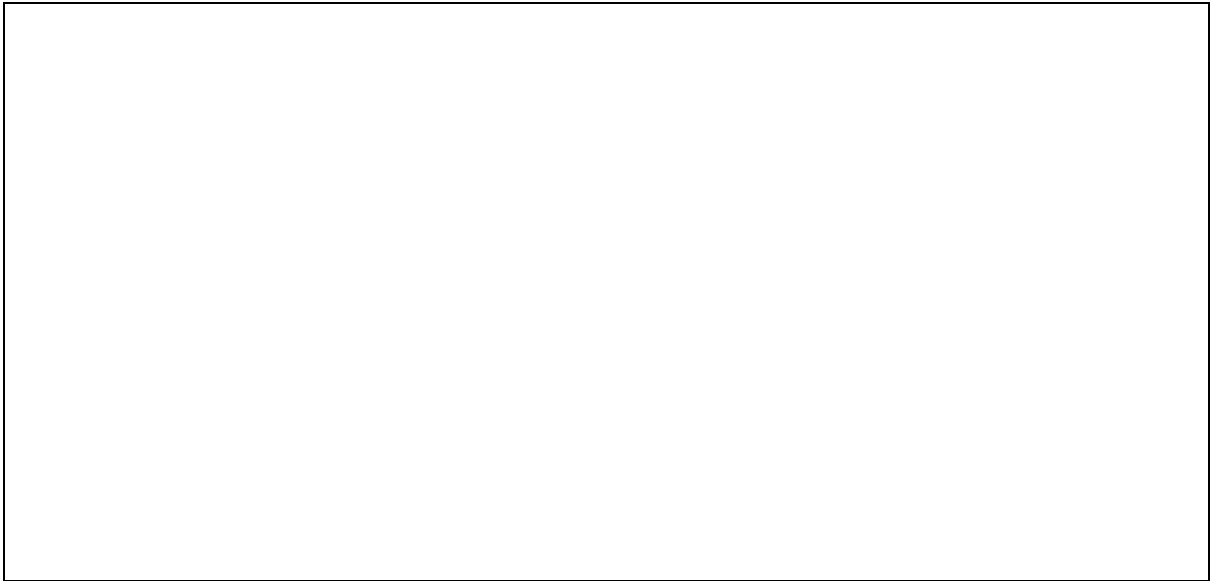
## QUESTÃO 1

A hemoglobina humana é uma proteína conjugada formada por Heme (grupo prostético) e globina (proteína). Na oxihemoglobina (figura abaixo), o  $\text{Fe}^{2+}$  aparece ligado ao resíduo de histidina da globina, aos quatro nitrogênios do grupo Heme e ao oxigênio molecular.



Com base na configuração eletrônica do  $\text{Fe}^{2+}$ , explique

- o(s) tipo(s) de ligação que o  $\text{Fe}^{2+}$  faz na estrutura da oxihemoglobina.
- por que o  $\text{Fe}^{2+}$  pode formar 6 ligações.



## QUESTÃO 2

Um volume de 3,15 mL de ácido acético (massa molar = 60;  $K_a = 2,0 \times 10^{-5}$  M; densidade  $1,05 \text{ g/cm}^3$ ) foi dissolvido em água para um volume final de 500 mL. Subsequentemente, o pH da solução foi ajustado para 6,0 com NaOH. Pergunta-se:

- Qual a molaridade inicial da solução de ácido acético?
- Qual foi a massa de NaOH adicionada à solução de ácido acético para ajustar o pH em 6,0?

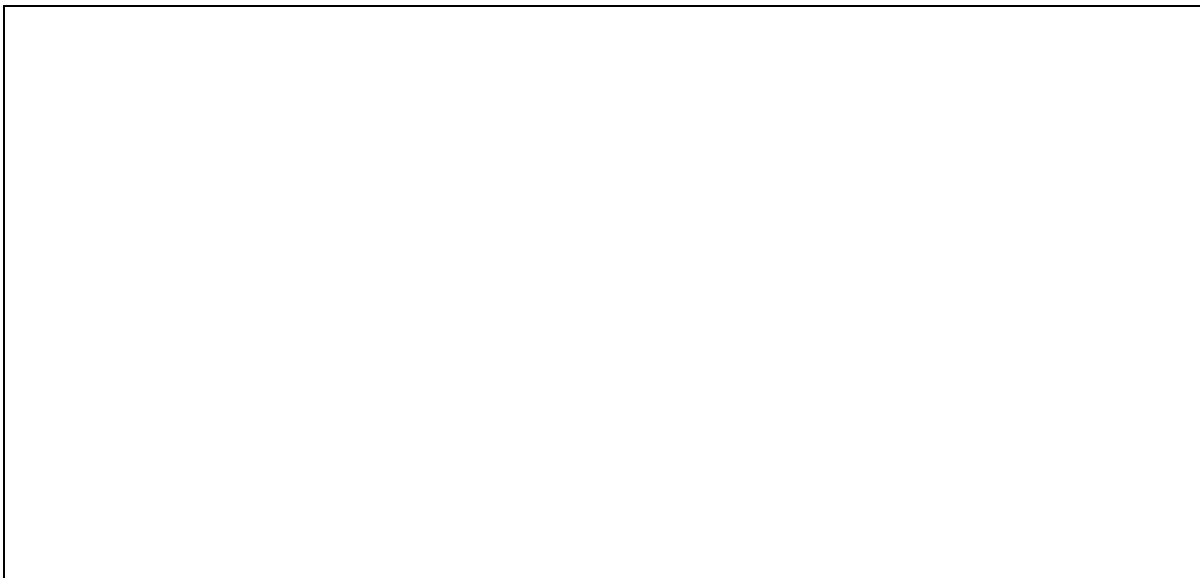




### QUESTÃO 3

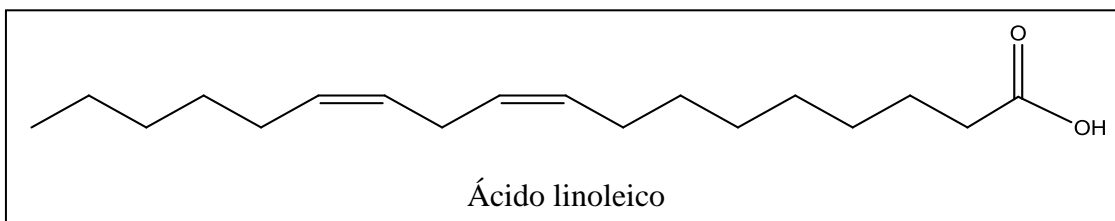
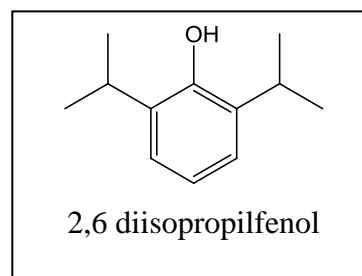
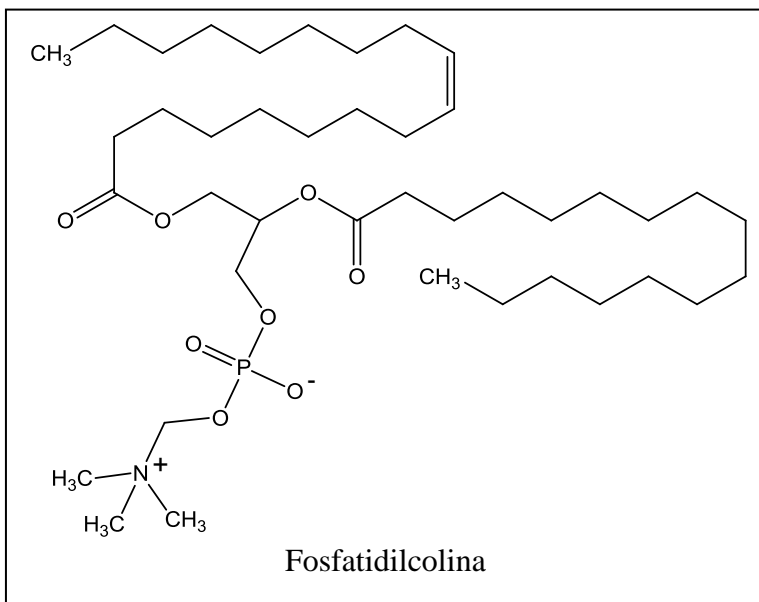
O óxido nítrico é um gás incolor à temperatura ambiente, e é considerado um hormônio gasoso. Está envolvido em diversas respostas fisiológicas humanas, agindo na regulação da pressão sanguínea, na transmissão de impulso nervoso e na reação imunológica. A descoberta de que o óxido nítrico está envolvido nas atividades do sistema imunológico baseou-se na correlação entre as atividades desse sistema e os níveis elevados de nitrato na urina, ou seja, a formação de nitratos aumenta de maneira acentuada durante o processo inflamatório.

- a) Sabendo-se que a 25 °C a solubilidade máxima de óxido nítrico é de 1,9 mM na água e que, no n-hexano, é 0,13M, explique como será a solubilidade e a passagem do óxido nítrico através de membranas celulares.
- b) Esquematize as reações descritas a seguir, utilizando somente equações (Eq.) balanceadas com fórmulas moleculares. Tanto na fase gasosa como na fase aquosa, o óxido nítrico reage com O<sub>2</sub> formando dióxido de nitrogênio (Eq. 1). Este, por sua vez, pode reagir com outra molécula de óxido nítrico e produzir trióxido de dinitrogênio (Eq. 2), ou com o próprio dióxido de nitrogênio, gerando tetróxido de dinitrogênio (Eq. 3). O trióxido de dinitrogênio forma nitrito ao reagir com a água (Eq. 4). O tetróxido de dinitrogênio forma nitrito e nitrato ao reagir com a água (Eq. 5).



## QUESTÃO 4

O composto químico 2,6 diisopropilfenol é um anestésico muito popular, aplicado via intravenosa, e utilizado na forma de um sistema coloidal tipo emulsão. Uma formulação típica utilizada na emulsão do anestésico contém, em massa, 1,0% de 2,6 diisopropilfenol, 10% de óleo de soja (composto em grande parte por ácido linoleico), 1,0% de fosfatidilcolina e o restante de água. As estruturas químicas dos compostos da emulsão estão apresentadas abaixo. Essa emulsão é classificada como óleo em água, onde o óleo é a fase dispersa e a água é a fase contínua.



Com base nas informações apresentadas, responda:

- Qual é a composição química da fase dispersa e da fase contínua, na emulsão, e qual é o agente emulsificante e sua função? Justifique.
- Você recebeu uma amostra da emulsão desse anestésico, e ficou com dúvida se é uma emulsão. Que procedimento experimental você poderia realizar para comprovar se é uma emulsão? Explique.

### **QUESTÃO 5**

A queima de combustíveis, como gasolina, álcool e diesel, por veículos automotores, e atividades de geração de energia geram emissões de gases poluentes no meio ambiente.

- a) Quais são os gases gerados? Esses gases podem gerar problemas no meio ambiente e na saúde dos seres vivos mesmo em meios líquidos, devido à sua interação com a água. Explique um problema gerado pelos gases poluentes no estado gasoso e um problema decorrente de sua interação com a água.
- b) Discuta como pode ser reduzida a emissão de gases poluentes por veículos automotores.

### TEXTO 1

A Câmara dos Deputados aprovou nesta terça-feira (28) projeto de lei que modifica o modelo de alerta nos rótulos de mercadorias que tenham em sua composição elementos geneticamente modificados, os chamados transgênicos. Atualmente, todos os produtos com qualquer percentual de substância transgênica precisam ter na embalagem um símbolo de um triângulo amarelo preenchido por um “T” maiúsculo. A proposta [...], que agora segue para o Senado, substitui o símbolo pelos dizeres: “contém transgênico”. O texto também restringe a necessidade de alerta para produtos em que a substância transgênica supere 1% da composição. O deputado Alessandro Molon criticou a proposta. Para ele, a intenção do projeto é ocultar a informação do consumidor, já que o texto não especifica o tamanho da frase que servirá de alerta nas embalagens. “O projeto de lei cassa, na prática, o direito do consumidor de saber se há transgênico. Está se tirando um símbolo para substituir por letras, não se sabe de qual tamanho. Por que esconder do consumidor? Sabemos que, na prática, a informação vai estar do tamanho de letra de bula de remédio, e o consumidor vai consumir transgênico sem saber”, afirmou.

Disponível em <http://g1.globo.com/politica/noticia/2015/04/camara-aprova-projeto-que-muda-rotulo-de-produtos-transgenicos.html>. Acesso em 12/06/2015. (Adaptado)

### TEXTO 2

O cultivo de plantas transgênicas, assim como o consumo humano e animal de seus derivados, é um evento relativamente recente, revestindo-se de interesses, impactos e conflitos múltiplos, constituindo um tema sobre o qual predominam as discussões científicas, éticas, econômicas e políticas nesta transição de século [...]. A maioria das plantas transgênicas de primeira geração contém genes de resistência a antibióticos. Qual a relação desses genes com a saúde humana? Nos últimos 20 anos, surgiram mais de 30 doenças na espécie humana (AIDS, ebola e hepatites, entre outras). Além disso, houve o ressurgimento de doenças como a tuberculose, malária, cólera e difteria, com muito mais agressividade por parte dos microrganismos patogênicos. Paralelamente, houve um decréscimo na eficiência dos antibióticos. Na década de 40, um antibiótico tinha uma vida útil de 15 anos. Na década de 80, a vida útil passou para cinco anos, ou seja, três vezes menos. Segundo comprovam estudos, tanto a recombinação como a transferência horizontal entre bactérias aceleraram a disseminação contínua de regiões genômicas na natureza e, por isso, também entre os organismos causadores de doenças. O mesmo pode ocorrer com os genes de resistência a antibióticos.

NODARI, R. O.; GUERRA, M. P. Plantas transgênicas e seus produtos: impactos, riscos e segurança alimentar (Biossegurança de plantas transgênicas). *Rev. Nutr., Campinas*, 16(1):105-116, jan./mar., 2013

### TEXTO 3



Disponível em <http://quimicadosalimentos2011.blogspot.com.br/2011/08/no-restaurant-transgenico.html>. Acesso em 10/05/2015.

### Instruções

Levando em conta o que foi apresentado nos textos motivadores e seus conhecimentos sobre o tema, redija um texto dissertativo-argumentativo em que você discuta a questão da produção de alimentos transgênicos no Brasil, considerando os aspectos econômicos e, sobretudo, éticos que envolvem essa questão. 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

---

