

# 1ª FASE

## História – Questão 01

Foi tão grande o impacto da publicação e divulgação de *A origem das espécies*, de Charles Darwin, em 1859, que sua teoria passou a constituir uma espécie de paradigma de época, diluindo antigas disputas.

(Texto adaptado de Lília M. Schwarcz, *O espetáculo das raças*. São Paulo, Cia. das Letras, 1993, p. 54.).

- A) Qual a tese central da teoria de Charles Darwin?
- B) Por que esta teoria significou uma ruptura com as ideias religiosas dominantes na época?
- C) No final do século XIX, quais aspectos da política de imigração para o Brasil estavam relacionados às teses darwinistas?

### **Resolução:**

- A) Teoria da evolução estruturada no princípio da seleção natural, quando os mais aptos sobrevivem.
- B) Sepulta, através da ciência, a teoria criacionista.
- C) Política de branqueamento, visto que as teses pseudo-científicas justificadoras do Imperialismo afirmavam ser o homem branco elemento portador do progresso.

## História – Questão 02

O grande teórico do absolutismo monárquico, o bispo Jacques Bossuet, afirmou: “Todo poder vem de Deus. Os governantes, pois, agem como ministros de Deus e seus representantes na terra. Resulta de tudo isso que a pessoa do rei é sagrada e que atacá-lo é sacrilégio. O poder real é absoluto. O príncipe não precisa dar contas de seus atos a ninguém.”

*(Citado em Coletânea de Documentos Históricos para o 1º grau. São Paulo, SE/CENP, 1978, p. 79.)*

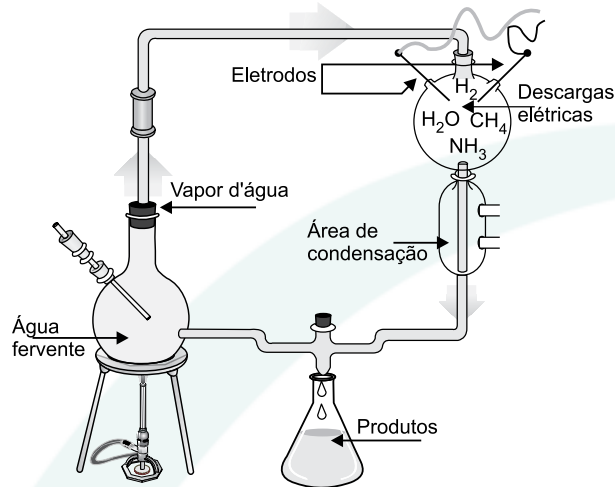
- A) **APONTE** duas características do absolutismo monárquico.
- B) Em que período o regime político descrito no texto esteve em vigor?
- C) **CITE** duas características dos governos democráticos atuais que sejam diferentes das mencionadas no texto.

### **RESOLUÇÃO:**

- A) • Sobrevivência do poder político da aristocracia feudal
- Concentração das decisões econômicas em um aparelho organizado de Estado.
  - Exército profissionalizado.
  - Poder do soberano, justificado pela divinização de sua pessoa e pelo contratualismo.
- B) Idade Moderna, quando ocorria a transição feudal / capitalista.
- C) Legitimação do poder através da escolha eleitoral estendida a todos os cidadãos, independente de renda, sexo, credo ou grau de escolaridade. Laicização do poder do Estado Direito de rebelião da sociedade contra os abusos de seus governantes.

## Biologia – Questão 03

Em 1953, Miller e Urey realizaram experimentos simulando as condições da Terra primitiva: supostamente altas temperaturas e atmosfera composta pelos gases metano, amônia, hidrogênio e vapor d'água, sujeita a descargas elétricas intensas. A figura adiante representa o aparato utilizado por Miller e Urey em seus experimentos.



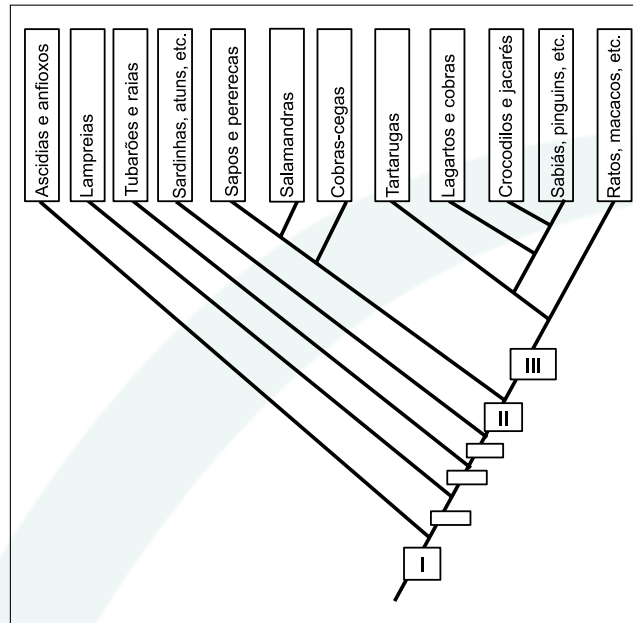
- A) Qual a hipótese testada por Miller e Urey neste experimento?  
B) **CITE** um produto obtido que confirmou a hipótese.  
C) Como se explica que o O<sub>2</sub> tenha surgido posteriormente na atmosfera?

### RESOLUÇÃO:

- A) Formação abiogênica de compostos orgânicos, à partir das supostas condições da atmosfera primitiva.  
B) Aminoácidos.  
C) O O<sub>2</sub> surgiu com os seres vivos autótrofos fotossintetizantes que apareceram posteriormente aos anaeróbios fermentadores.

## Biologia – Questão 04

A figura a seguir representa uma árvore filogenética do Filo Chordata. Cada retângulo entre os ramos representa o surgimento de novidades evolutivas compartilhadas por todos os grupos dos ramos acima dele.



- A) O retângulo I indica, portanto, que todos os cordados apresentam caracteres em comum. **CITE** 2 destes caracteres.
- B) **CITE** uma novidade evolutiva que ocorreu no retângulo II e uma que ocorreu no retângulo III. Explique por que cada uma delas foi importante para a irradiação dos cordados.

### RESOLUÇÃO:

A) Notocorda, Fendas branquiais (faringeanas) e tubo nervoso dorsal.

B) II – Surgimento de patas.

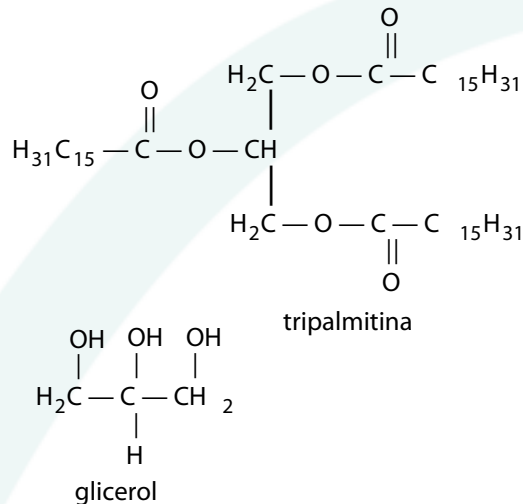
O surgimento das patas e suas variações permitiram diferentes tipos de locomoção no ambiente terrestre, garantindo migrações e a colonização dos diversos habitats

III– Pele impermeável com anexos.

A pele impermeável por evitar perdas excessivas de água, oferece maior proteção contra desidratação. Os anexos (placas dérmicas, penas, pelos...) permitiram variadas adaptações aos diversos ambientes.

## Química – Questão 05

Provavelmente, o sabão foi encontrado por algum curioso nas cinzas de uma fogueira usada para assar animais como porcos, javalis, cabras, etc. Este curioso, vendo nas cinzas aquela massa “diferente” e pensando que se tratava de comida, deve tê-la colocado na boca. Gosto horrível! Cuspiu, tentou tirá-la da boca com a mão, com água, esfregando vigorosamente. Surpresa! As palmas de suas mãos ficaram clarinhas, limpas como nunca antes haviam estado. Sabe-se, hoje, que os álcalis presentes nas cinzas reagem com gorduras, levando à formação de sabão. Este método foi muito usado por nossos bisavós, que misturavam, num tacho, cinzas e gordura animal, deixando “cozinhar” por várias horas. Atualmente, uma das maneiras de se preparar um sabão é reagir o hidróxido de sódio com a tripalmitina (gordura). Nesta reação, formam-se glicerol e sabão (sal de ácido orgânico).

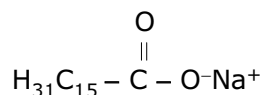


A) **ESCREVA** a fórmula do sal orgânico formado na reação descrita.

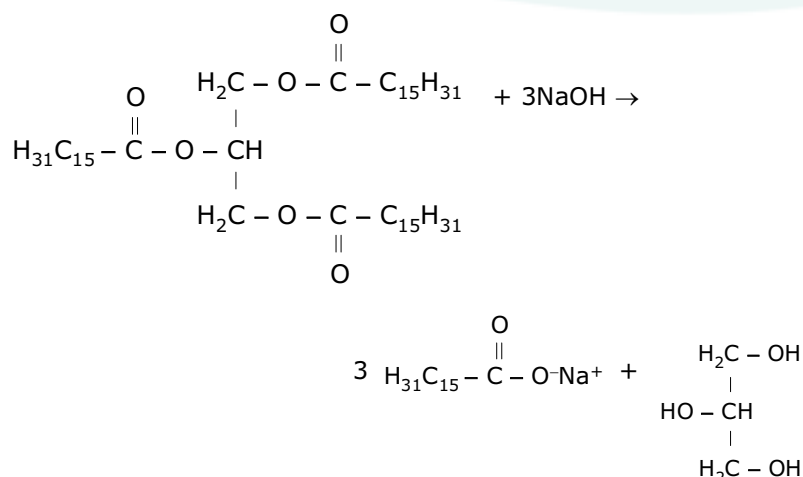
B) Partindo de  $1,2 \cdot 10^{-3}$  mol de gordura e  $5,0 \cdot 10^{-3}$  mol de NaOH, **CALCULE** a quantidade, em mol, do sal orgânico formado.

### RESOLUÇÃO:

A)



B) Reação química do processo:



Portanto, 1mol tripalmitina — 3 mol de NaOH — 3 mol do sal orgânico

Determinação do reagente em excesso:

pela reação química balanceada antes temos que 1 mol de gordura (tripalmitina) reage com 3 mol de hidróxido de sódio. Logo,

1 mol gordura (tripalmitina) — 3 mol de NaOH

$1 \cdot 10^{-3}$  mol gordura (tripalmitina) — x mol de NaOH

$x = 3,6 \cdot 10^{-3}$  mol de NaOH

Sendo assim, podemos verificar que o NaOH está em excesso. Portanto,

1 mol gordura (tripalmitina) — 3 mol de sal orgânico

$1 \cdot 10^{-3}$  mol gordura (tripalmitina) — x mol de sal orgânico

$x = 3,6 \cdot 10^{-3}$  mol de sal orgânico

## Química – Questão 06

O sabão, apesar de sua indiscutível utilidade, apresenta o inconveniente de precipitar o respectivo sal orgânico insolúvel em água que contenha íons cálcio dissolvidos. Em época recente, foram desenvolvidos os detergentes, conhecidos genericamente como alquilsulfônicos, solúveis em água e que não precipitam na presença de íons cálcio.

A) **DÊ** o símbolo e o nome do elemento químico que aparece na fórmula de um detergente alquilsulfônico e que não aparece na fórmula de um sabão

B) Considerando que a fórmula de um certo detergente alquilsulfônico é  $C_{12}H_{25}O_4XNa$ , cuja massa molar é 288 g/mol, **CALCULE** a massa molar do elemento X.

Dados: massas molares em g/mol H=1; C=12; O=16; Na=23

### RESOLUÇÃO:

A) A fórmula geral de um sabão é:  $R - COO^-Na^+$

A fórmula geral de um detergente é:  $R - Ar - COO^-Na^+$

em que

**R** = cadeia carbônica aberta formada por átomos de carbono e hidrogênio.

**Ar** = cadeia carbônica benzênica.

Sendo assim, o único elemento que aparece na fórmula do detergente e não na fórmula do sabão é o enxofre (S).

B) Cálculo da contribuição dos átomos de cada elemento químico para a constituição da massa molar de  $C_{12}H_{25}O_4XNa$ :

$$C \Rightarrow 12 \cdot 12 = 144 \text{ g/mol}$$

$$H \Rightarrow 25 \cdot 1 = 25 \text{ g/mol}$$

$$O \Rightarrow 4 \cdot 16 = 64 \text{ g/mol}$$

$$C \Rightarrow 1 \cdot y = y \text{ g/mol}$$

$$C \Rightarrow 1 \cdot 23 = 23 \text{ g/mol}$$

### Portanto:

$$256 + y = 288$$

$$y = 288 - 256$$

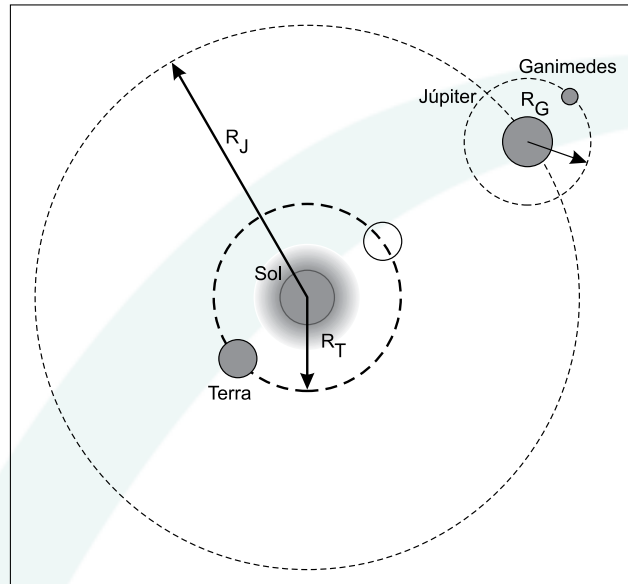
$$y = 32 \text{ g/mol}$$

A massa molar de Y é 32 g/mol.



## Física – Questão 07

A descoberta das luas de Júpiter por Galileu Galilei em 1610 representa um marco importante na mudança da concepção do sistema solar. Observações posteriores dessas luas permitiram as primeiras medidas da velocidade da luz, um dos alicerces da Física Moderna. O esquema adiante representa as órbitas da Terra, Júpiter e Ganimedes (uma das luas de Júpiter). Considere as órbitas circulares,  $\pi = 3$  e 1 dia = 90 000 s.



- A) A distância de Ganimedes a Júpiter é de  $R_G = 10^6$  km e o período da órbita de Ganimedes em torno de Júpiter é de 7 dias. **CALCULE** a aceleração centrípeta de Ganimedes em  $m/s^2$ .
- B) No séc. XVII era possível prever os instantes exatos em que, para um observador na Terra, Ganimedes ficaria oculta por Júpiter. Esse fenômeno atrasa 1 000 s quando a Terra está na situação de máximo afastamento de Júpiter. Esse atraso é devido ao tempo extra despendido para que a luz refletida por Ganimedes cubra a distância equivalente ao diâmetro da órbita da Terra em torno do Sol. **CALCULE** a velocidade da luz, em km/s, sabendo que a distância da Terra ao Sol é de  $1,5 \cdot 10^8$  km.

### RESOLUÇÃO:

- A) Cálculo da aceleração centrípeta de Ganimedes:

$$a_{cp} = \omega^2 \cdot R = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \cdot R = \left(\frac{2\pi}{7 \cdot 90000}\right)^2 \cdot 10^9 = 0,09 \text{ m/s}^2$$

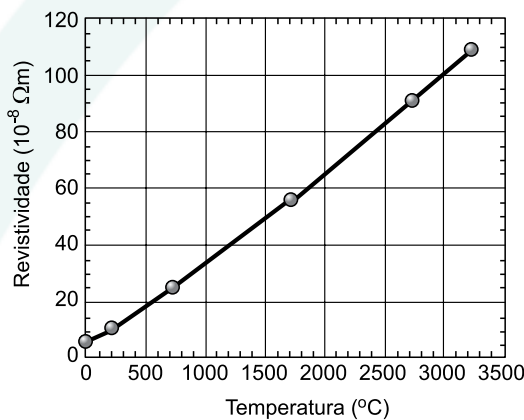
- B) Quando a Terra está no maior afastamento de Júpiter, a luz refletida por esse planeta percorre uma distância  $d = 2R_T$  a mais até chegar à Terra do que percorreria no menor afastamento:

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} \Rightarrow c = \frac{2R_t}{\Delta t} = \frac{2 \cdot 1,5 \cdot 10^8}{1000} \Rightarrow c = 3,0 \cdot 10^5 \text{ km/s}$$

## Física – Questão 08

A invenção da lâmpada incandescente no final do séc. XIX representou uma evolução significativa na qualidade de vida das pessoas. As lâmpadas incandescentes atuais consistem de um filamento muito fino de tungstênio dentro de um bulbo de vidro preenchido por um gás nobre. O filamento é aquecido pela passagem de corrente elétrica, e o gráfico adiante apresenta a resistividade do filamento como função de sua temperatura. A relação entre a resistência e a resistividade é dada por  $R = \rho L/A$ , onde  $R$  é a resistência do filamento,  $L$  seu comprimento,  $A$  a área de sua seção reta e  $\rho$  sua resistividade.

- A) Caso o filamento seja aquecido desde a temperatura ambiente até  $2\,000\text{ °C}$ , sua resistência aumentará ou diminuirá? Qual a razão,  $R_{2000}/R_{20}$ , entre as resistências do filamento a  $2\,000\text{ °C}$  e a  $20\text{ °C}$ ? Despreze efeitos de dilatação térmica.
- B) Qual a resistência que uma lâmpada acesa (potência efetiva de  $60\text{ W}$ ) apresenta quando alimentada por uma tensão efetiva de  $120\text{ V}$ ?
- C) Qual a temperatura do filamento no item anterior, se o mesmo apresenta um comprimento de  $50\text{ cm}$  e um diâmetro de  $0,05\text{ mm}$ ? Use a aproximação  $\pi = 3$ .



### Resolução:

- A) Aumentará, já que o gráfico mostra o aumento da resistividade.

$$\frac{R_{2000}}{R_{20}} = \frac{\rho_{2000} \cdot \frac{l}{A}}{\rho_{20} \cdot \frac{l}{A}} = \frac{65 \cdot 10^{-8}}{5 \cdot 10^{-8}} = 13$$

- B) Lembrando que:  $P = \frac{V^2}{R} \therefore$  Temos:  $R = \frac{(120)^2}{60} = 240\Omega$

- C) Pela 2ª Lei de Ohm:  $R = \rho \frac{l}{A} \therefore \rho = \frac{RA}{l}$

$$\rho = \frac{240 \cdot \pi \cdot \left(\frac{5}{2} \cdot 10^{-5}\right)^2}{50 \cdot 10^{-2}} = 90 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$$

Pelo gráfico, a temperatura será:  $T = 2\,700\text{ °C}$

## Geografia – Questão 09

Tuvalu [no Oceano Pacífico] é o primeiro país forçado a evacuar sua população devido à elevação do nível do mar, porém, certamente, não será o último. Eles estão procurando casa para 11 000 pessoas. Mas, o que dizer sobre as 311 000 pessoas que poderão deixar as Maldivas? Quem as aceitará? Ou os outros milhões que vivem em países baixos e que em breve poderão se juntar à fileira dos refugiados do clima? Será que as Nações Unidas serão forçadas a estabelecer um sistema de quotas para imigrantes climáticos, alocando os refugiados entre os países de acordo com o tamanho de sua população? Ou a alocação obedecerá a proporcionalidade da contribuição de países individuais à mudança climática que provocou a evacuação?

(Adaptado de Lester Brow. Elevação do nível do mar força evacuação de ilha-nação.<http://www.iuma.org.br>).

- A) Qual fenômeno tem sido apresentado como o responsável pela mudança do clima do planeta?
- B) Qual a principal atividade humana responsável pela geração deste fenômeno?
- C) O texto diz que a mudança do clima está afetando o nível dos oceanos. De que modo isso ocorre?

### **RESOLUÇÃO:**

- A) Efeito estufa.
- B) Queima de combustíveis fósseis.
- C) A elevação da temperatura média do planeta provoca o degelo das calotas polares assentadas nas latitudes extremadas e da cobertura de gelo das cristas montanhosas, provocando a priori um aumento das reservas de água em estado líquido nos reservatórios oceânicos.

## Geografia – Questão 10

Quadro 01. Distribuição Relativa do Produto Interno Bruto (PIB), em Porcentagem nas Macrorregiões Brasileiras (1949-1990).

Regiões	Anos			
	1949	1970	1980	1990
SE	67,5	65,2	62,2	57,2
S	15,2	17,0	17,3	16,9
NE	13,9	11,9	12,2	14,8
N	1,7	2,2	3,3	4,9
CO	1,7	3,6	5,0	6,3
<b>TOTAL</b>	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Carlos A. Pacheco. A Fragmentação da Nação. Campinas, IE-UNICAMP, 1998, p.54.

- A) **CITE** duas razões econômicas para a pequena alteração relativa do PIB na região Nordeste.
- B) **CITE** uma razão para a queda relativa do PIB na região Sudeste.
- C) **CITE** duas razões do dinamismo da região Centro-Oeste.

### RESOLUÇÃO:

- A) - O alto custo da mão de obra no Sudeste-Sul, que transferiu suas indústrias para aquela região  
- Concessão de amplas vantagens fiscais (incentivos) pela Sudene.
- B) • Alto custo da infraestrutura industrial com elevado custo fiscal;
- saturação imobiliária;
  - tráfego sobrecarregado;
  - elevado nível de organização sindical;
  - através das superintendências (SUDAM, SUDENE) para o desenvolvimento econômico do Nordeste e Amazônia.
- C) Razões:
- 1 - Expansão da cultura de grãos nas últimas décadas, especialmente a soja.
  - 2- deslocamento do centro político administrativo para a região.
  - 3- Expansão da agropecuária moderna, principalmente nos estados de Mato Grosso do Sul e Mato Grosso.

## Matemática – Questão 11

O índice de desenvolvimento humano [IDH], divulgado pela ONU, é um número entre 0 e 1 usado para comparar o nível de desenvolvimento dos países e resulta da **média aritmética** de três outros índices: o índice de expectativa de vida [IEV], o índice de escolaridade [IES] e o índice do produto interno bruto **per capita** [IPIB]. Os últimos relatórios fornecem os seguintes dados a respeito do Brasil:

Ano	Posição	IEV	IES	IPIB	IDH
1998	74	0,700	0,843	0,700	0,747
2000	73	0,712	0,835	0,723	0,757

- A) O índice de expectativa de vida [IEV] é calculado pela fórmula:  $IEV = (E-25)/60$ , onde E representa a expectativa de vida, em anos. **CALCULE** a expectativa de vida [E] no Brasil, em 2000.
- B) Supondo que os outros dois índices [IES e IPIB] não fossem alterados, qual deveria ter sido o IEV do Brasil, em 2000, para que o IDH brasileiro naquele ano tivesse sido igual ao IDH médio da América Latina, que foi de 0,767?

### Resolução:

A) Cálculo da expectativa de vida:

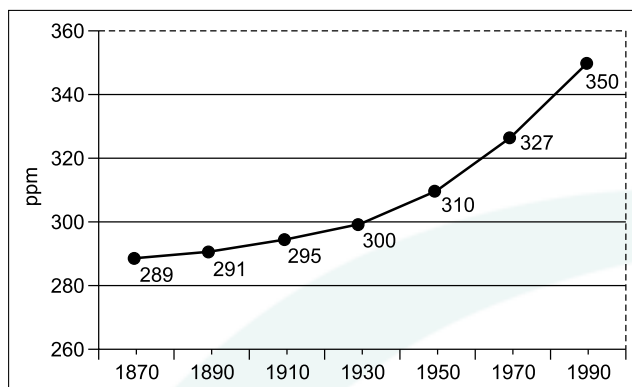
$$IEV = \frac{E - 25}{60} \quad \therefore 0,712 = \frac{E - 25}{60} \Rightarrow E = 67,7 \text{ anos}$$

B) Cálculo do IEV para o Brasil:

$$IDH = \frac{IEV + IES + IPIB}{3} \quad \therefore 0,767 = \frac{IEV + 0,835 + 0,723}{3} \Rightarrow IEV = 0,743$$

## Matemática – Questão 12

O gráfico a seguir fornece a concentração de  $\text{CO}_2$  na atmosfera, em “partes por milhão” (ppm), ao longo dos anos.



- A) Qual foi a porcentagem de crescimento da concentração de  $\text{CO}_2$  no período de 1870 a 1930?
- B) Considerando o crescimento da concentração de  $\text{CO}_2$  nas últimas décadas, é possível estimar uma taxa de crescimento de 8,6% para o período 1990-2010. Com esta taxa, qual será a concentração de  $\text{CO}_2$  em 2010?

### RESOLUÇÃO:

A) Porcentagem de crescimento da concentração de  $\text{CO}_2$ :  $\frac{300 - 289}{289} = 0,038 = 3,8\%$ .

B) Concentração de  $\text{CO}_2$  em 2010:  $\frac{x - 350}{350} = 8,6\% \Rightarrow x = 380,1$ .