

# **O anglo resolve**

## **As provas da UFSCar 2009**

É trabalho pioneiro.

Prestação de serviços com tradição de confiabilidade.

Construtivo, procura colaborar com as Bancas Examinadoras em sua tarefa de não cometer injustiças.

Didático, mais do que um simples gabarito, auxilia o estudante no processo de aprendizagem, graças a seu formato: reprodução de cada questão, seguida da resolução elaborada pelos professores do Anglo. No final, um comentário sobre as disciplinas.

O ingresso nos cursos de Graduação da Universidade Federal de São Carlos nos *campi* de São Carlos, Araras e Sorocaba é feito por processo seletivo realizado anualmente, composto de duas etapas.

A primeira etapa, que corresponde a 50% da nota final do candidato, são as provas do ENEM — Exame Nacional do Ensino Médio 2009, com as seguintes provas:

Prova I: Linguagens e suas Tecnologias e Redação.

Prova II: Matemática e suas Tecnologias.

Prova III: Ciências Humanas e suas Tecnologias.

Prova IV: Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

A segunda etapa, que compõe os outros 50% da nota final do candidato, é formada pelas provas aplicadas e corrigidas pela Fundação Vunesp e está assim constituída:

1º dia: Língua Portuguesa, Língua Inglesa, Matemática e uma Redação.

2º dia: Química, Física, Biologia, História e Geografia.

Cada uma das disciplinas tem 5 questões discursivas, valendo 2 pontos cada uma. A Redação vale 20 pontos.

Os candidatos ao curso de Música-Licenciatura fazem também uma Prova de Aptidão Musical composta de 25 questões objetivas e 5 questões discursivas e cuja pontuação é incluída na segunda etapa.

É eliminado o candidato que tenha nota ZERO na Redação, em alguma prova da primeira etapa ou em qualquer disciplina da segunda etapa.

A nota final do candidato é de 0 a 100 pontos, sendo 100 a pontuação máxima possível em cada curso, considerando a pontuação por prova no caso da primeira etapa e por disciplina no caso da segunda etapa, conforme a tabela de pesos a seguir.

## Ponderações para os cursos do *Campus* São Carlos

| Cód.                                                                                           | CURSOS DO CAMPUS<br>SÃO CARLOS           | 1ª Etapa    |          |           |          | 2ª Etapa             |            |         |            |         |          |        |          |           |                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------|----------|-----------|----------|----------------------|------------|---------|------------|---------|----------|--------|----------|-----------|------------------|
|                                                                                                |                                          | PROVAS ENEM |          |           |          | PROVAS UFSCar/VUNESP |            |         |            |         |          |        |          |           |                  |
|                                                                                                |                                          | Prova I     | Prova II | Prova III | Prova IV | L. Portuguesa        | L. Inglesa | Redação | Matemática | Química | História | Física | Biologia | Geografia | Aptidão Musical* |
| 11                                                                                             | Biblioteconomia e Ciência da Informação  | 2           | 1        | 2         | 1        | 2                    | 2          | 1       | 1          | 1       | 2        | 1      | 1        | 1         | 0                |
| 67                                                                                             | Biotecnologia – Bacharelado              | 2           | 2        | 1         | 2        | 2                    | 1          | 1       | 2          | 2       | 1        | 1      | 2        | 1         | 0                |
| 138                                                                                            | Ciência da Computação                    | 2           | 2        | 1         | 1        | 2                    | 2          | 1       | 2          | 1       | 1        | 2      | 1        | 1         | 0                |
| 61                                                                                             | Ciências Biológicas – Bacharelado        | 2           | 1        | 1         | 2        | 2                    | 1          | 1       | 1          | 1       | 1        | 1      | 2        | 1         | 0                |
| 62                                                                                             | Ciências Biológicas – Licenciatura Plena | 2           | 1        | 1         | 2        | 2                    | 1          | 1       | 1          | 1       | 1        | 1      | 2        | 1         | 0                |
| 31                                                                                             | Ciências Sociais - Bacharelado           | 2           | 1        | 2         | 1        | 2                    | 1          | 1       | 1          | 1       | 2        | 1      | 1        | 2         | 0                |
| 54                                                                                             | Educação Especial                        | 2           | 1        | 2         | 1        | 2                    | 2          | 1       | 1          | 1       | 2        | 1      | 2        | 1         | 0                |
| 111                                                                                            | Educação Física – Licenciatura Plena     | 2           | 1        | 1         | 1        | 2                    | 1          | 1       | 1          | 1       | 1        | 1      | 2        | 1         | 0                |
| 71                                                                                             | Enfermagem                               | 2           | 1        | 1         | 2        | 2                    | 1          | 1       | 1          | 1       | 1        | 1      | 2        | 1         | 0                |
| 141                                                                                            | Engenharia Civil                         | 2           | 2        | 1         | 2        | 2                    | 1          | 1       | 2          | 2       | 1        | 2      | 1        | 1         | 0                |
| 131                                                                                            | Engenharia de Computação                 | 2           | 2        | 1         | 1        | 2                    | 1          | 1       | 2          | 2       | 1        | 2      | 1        | 1         | 0                |
| 133                                                                                            | Engenharia de Materiais                  | 2           | 2        | 1         | 1        | 2                    | 1          | 1       | 2          | 2       | 1        | 2      | 1        | 1         | 0                |
| 134                                                                                            | Engenharia de Produção                   | 2           | 2        | 1         | 1        | 2                    | 1          | 1       | 2          | 2       | 1        | 2      | 1        | 1         | 0                |
| 136                                                                                            | Engenharia Elétrica                      | 2           | 2        | 1         | 1        | 2                    | 1          | 1       | 2          | 2       | 1        | 2      | 1        | 1         | 0                |
| 137                                                                                            | Engenharia Física                        | 1           | 1        | 1         | 1        | 2                    | 1          | 1       | 2          | 2       | 1        | 2      | 1        | 1         | 0                |
| 140                                                                                            | Engenharia Mecânica                      | 2           | 2        | 1         | 1        | 2                    | 1          | 1       | 2          | 2       | 1        | 2      | 1        | 1         | 0                |
| 132                                                                                            | Engenharia Química                       | 2           | 2        | 1         | 1        | 2                    | 1          | 1       | 2          | 2       | 1        | 2      | 1        | 1         | 0                |
| 151                                                                                            | Estatística - Bacharelado                | 1           | 1        | 1         | 1        | 2                    | 1          | 1       | 2          | 1       | 1        | 1      | 1        | 1         | 0                |
| 32                                                                                             | Filosofia                                | 2           | 1        | 2         | 1        | 2                    | 2          | 1       | 2          | 1       | 2        | 1      | 1        | 1         | 0                |
| 157                                                                                            | Física – Licenciatura Plena              | 1           | 1        | 1         | 1        | 2                    | 1          | 1       | 2          | 2       | 1        | 2      | 1        | 1         | 0                |
| 154                                                                                            | Física – Lic. Plena e Bacharelado        | 1           | 1        | 1         | 1        | 2                    | 1          | 1       | 2          | 2       | 1        | 2      | 1        | 1         | 0                |
| 81                                                                                             | Fisioterapia                             | 2           | 1        | 1         | 2        | 2                    | 1          | 1       | 1          | 2       | 1        | 1      | 2        | 1         | 0                |
| 72                                                                                             | Gerontologia                             | 2           | 1        | 2         | 2        | 2                    | 2          | 1       | 1          | 1       | 2        | 1      | 2        | 1         | 0                |
| 68                                                                                             | Gestão e Análise Ambiental               | 2           | 2        | 1         | 2        | 2                    | 1          | 1       | 2          | 2       | 1        | 1      | 2        | 2         | 0                |
| 21                                                                                             | Imagem e Som - Bacharelado               | 2           | 1        | 2         | 1        | 2                    | 2          | 1       | 1          | 1       | 2        | 1      | 1        | 2         | 0                |
| 41                                                                                             | Letras - Lic. Plena (Por/Ing ou Por/Esp) | 2           | 1        | 2         | 1        | 2                    | 2          | 1       | 1          | 1       | 2        | 1      | 1        | 2         | 0                |
| 42                                                                                             | Linguística                              | 2           | 1        | 2         | 1        | 2                    | 1          | 1       | 1          | 1       | 2        | 1      | 1        | 1         | 0                |
| 152                                                                                            | Matemática – Bach. e Licenciatura Plena  | 2           | 2        | 1         | 1        | 2                    | 1          | 1       | 2          | 1       | 1        | 1      | 1        | 1         | 0                |
| 153                                                                                            | Matemática – Bach. e Licenciatura        | 2           | 2        | 1         | 1        | 2                    | 1          | 1       | 2          | 1       | 1        | 1      | 1        | 1         | 0                |
| 66                                                                                             | Medicina                                 | 2           | 1        | 1         | 2        | 2                    | 1          | 1       | 1          | 1       | 1        | 1      | 2        | 1         | 0                |
| 22                                                                                             | Música - Lic. Plena (Educação Musical)   | 2           | 1        | 2         | 1        | 2                    | 2          | 1       | 1          | 1       | 2        | 1      | 1        | 1         | 1                |
| 51                                                                                             | Pedagogia - Licenciatura Plena           | 2           | 1        | 2         | 1        | 2                    | 2          | 1       | 1          | 1       | 2        | 1      | 1        | 2         | 0                |
| 52                                                                                             | Pedagogia - Licenciatura Plena           | 2           | 1        | 2         | 1        | 2                    | 2          | 1       | 1          | 1       | 2        | 1      | 1        | 2         | 0                |
| 101                                                                                            | Psicologia                               | 1           | 1        | 1         | 1        | 2                    | 2          | 1       | 1          | 1       | 2        | 1      | 2        | 1         | 0                |
| 155                                                                                            | Química – Bacharelado                    | 1           | 1        | 1         | 1        | 2                    | 1          | 1       | 2          | 2       | 1        | 1      | 1        | 1         | 0                |
| 156                                                                                            | Química – Licenciatura Plena             | 1           | 1        | 1         | 1        | 2                    | 1          | 1       | 2          | 2       | 1        | 1      | 1        | 1         | 0                |
| 91                                                                                             | Terapia Ocupacional                      | 2           | 1        | 1         | 2        | 2                    | 1          | 1       | 1          | 1       | 1        | 1      | 2        | 1         | 0                |
| * Aptidão Musical: apenas para candidatos ao Curso 22 - Música - Lic. Plena (Educação Musical) |                                          |             |          |           |          |                      |            |         |            |         |          |        |          |           |                  |

## Ponderações para os cursos do *Campus Araras*

| Cód. | CURSOS DO <i>CAMPUS</i><br>ARARAS        | 1ª Etapa    |          |           |          | 2ª Etapa             |            |         |            |         |          |        |          |           |
|------|------------------------------------------|-------------|----------|-----------|----------|----------------------|------------|---------|------------|---------|----------|--------|----------|-----------|
|      |                                          | PROVAS ENEM |          |           |          | PROVAS UFSCar/VUNESP |            |         |            |         |          |        |          |           |
|      |                                          | Prova I     | Prova II | Prova III | Prova IV | L. Portuguesa        | L. Inglesa | Redação | Matemática | Química | História | Física | Biologia | Geografia |
| 70   | Agroecologia                             | 1           | 1        | 1         | 1        | 2                    | 1          | 1       | 1          | 1       | 1        | 1      | 1        | 1         |
| 65   | Biotecnologia - Bacharelado              | 1           | 1        | 1         | 1        | 2                    | 1          | 1       | 2          | 2       | 1        | 1      | 2        | 1         |
| 121  | Engenharia Agrônômica                    | 1           | 2        | 1         | 1        | 2                    | 1          | 1       | 2          | 2       | 1        | 1      | 2        | 1         |
| 69   | Ciências Biológicas - Licenciatura Plena | 2           | 1        | 1         | 2        | 2                    | 1          | 1       | 1          | 2       | 1        | 2      | 2        | 1         |
| 158  | Física - Licenciatura Plena              | 2           | 1        | 1         | 2        | 2                    | 1          | 1       | 1          | 2       | 1        | 2      | 2        | 1         |
| 160  | Química - Licenciatura Plena             | 2           | 1        | 1         | 2        | 2                    | 1          | 1       | 1          | 2       | 1        | 2      | 2        | 1         |

## Ponderações para os cursos do *Campus Sorocaba*

| Cód. | CURSOS DO <i>CAMPUS</i><br>SOROCABA      | 1ª Etapa    |          |           |          | 2ª Etapa             |            |         |            |         |          |        |          |           |
|------|------------------------------------------|-------------|----------|-----------|----------|----------------------|------------|---------|------------|---------|----------|--------|----------|-----------|
|      |                                          | PROVAS ENEM |          |           |          | PROVAS UFSCar/VUNESP |            |         |            |         |          |        |          |           |
|      |                                          | Prova I     | Prova II | Prova III | Prova IV | L. Portuguesa        | L. Inglesa | Redação | Matemática | Química | História | Física | Biologia | Geografia |
| 34   | Administração                            | 2           | 2        | 1         | 1        | 2                    | 2          | 1       | 2          | 1       | 1        | 1      | 1        | 1         |
| 139  | Ciência da Computação                    | 2           | 2        | 1         | 1        | 2                    | 2          | 1       | 2          | 1       | 1        | 2      | 1        | 1         |
| 63   | Ciências Biológicas - Bacharelado        | 2           | 1        | 1         | 2        | 2                    | 1          | 1       | 1          | 1       | 1        | 1      | 2        | 1         |
| 170  | Ciências Biológicas - Licenciatura Plena | 2           | 1        | 1         | 2        | 2                    | 1          | 1       | 1          | 1       | 1        | 1      | 2        | 1         |
| 64   | Ciências Biológicas - Licenciatura Plena | 2           | 1        | 1         | 2        | 2                    | 1          | 1       | 1          | 1       | 1        | 1      | 2        | 1         |
| 33   | Ciências Econômicas                      | 2           | 2        | 2         | 1        | 2                    | 2          | 1       | 2          | 1       | 2        | 1      | 1        | 1         |
| 135  | Engenharia de Produção                   | 2           | 2        | 1         | 1        | 2                    | 1          | 1       | 2          | 2       | 1        | 2      | 1        | 1         |
| 122  | Engenharia Florestal                     | 2           | 2        | 1         | 2        | 2                    | 1          | 1       | 2          | 2       | 1        | 1      | 2        | 1         |
| 159  | Física - Licenciatura Plena              | 2           | 2        | 1         | 2        | 2                    | 1          | 1       | 2          | 1       | 1        | 2      | 1        | 1         |
| 180  | Geografia – Licenciatura Plena           | 2           | 1        | 2         | 1        | 2                    | 1          | 1       | 1          | 1       | 2        | 1      | 1        | 2         |
| 162  | Matemática - Licenciatura Plena          | 2           | 2        | 1         | 1        | 2                    | 1          | 1       | 2          | 1       | 1        | 1      | 1        | 1         |
| 53   | Pedagogia                                | 2           | 1        | 2         | 1        | 2                    | 2          | 1       | 1          | 1       | 2        | 1      | 1        | 2         |
| 161  | Química - Licenciatura Plena             | 2           | 2        | 1         | 2        | 2                    | 1          | 1       | 2          | 2       | 1        | 2      | 1        | 1         |
| 23   | Turismo - Bacharelado                    | 2           | 1        | 2         | 2        | 2                    | 2          | 1       | 1          | 1       | 2        | 1      | 2        | 2         |

$$s = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

$$v = v_0 + a \cdot t$$

$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta s$$

$$v = \omega \cdot R$$

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$$

$$f = \frac{1}{T}$$

$$a_c = \omega^2 \cdot R$$

$$F = m \cdot a$$

$$f_{at} = \mu \cdot N$$

$$f_{el} = k \cdot x$$

$$\tau = F \cdot d \cdot \cos \theta$$

$$\tau = \Delta E_c$$

$$P_{ot} = \frac{\tau}{\Delta t} \quad P_{ot} = F \cdot v$$

$$E_c = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

$$E_{pel} = \frac{k \cdot x^2}{2}$$

$$I = F \cdot \Delta t$$

$$I = \Delta Q$$

$$Q = m \cdot v$$

$$M = F \cdot d'$$

$$p = \frac{F}{A}$$

$$p = d_i \cdot g \cdot h$$

$$E_{mp} = d_i \cdot g \cdot V$$

$$d_i = \frac{m}{V}$$

$$F_g = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{d'^2}$$

$$\frac{T^2}{R^3} = \text{constante}$$

$$n = \frac{c}{v}$$

$$n_i \cdot \sin i = n_r \cdot \sin r$$

$$\sin L = \frac{n_{\text{menor}}}{n_{\text{maior}}}$$

$$C = \frac{1}{f'}$$

$$\frac{1}{f'} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$$

$$A = \frac{Y'}{Y} = \frac{-p'}{p}$$

$$C = \left( \frac{n_t}{n_m} - 1 \right) \cdot \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$v = \lambda \cdot f$$

s = espaço

t = tempo

v = velocidade

a = aceleração

$\omega$  = velocidade angular

R = raio

f = frequência

T = período

$a_c$  = aceleração centrípeta

F = força

m = massa

$f_{at}$  = força de atrito

$\mu$  = coeficiente de atrito

N = força normal

$f_{el}$  = força elástica

k = constante elástica

x = elongação

$\tau$  = trabalho

d = deslocamento

$P_{ot}$  = potência

$E_c$  = energia cinética

$E_p$  = energia potencial gravitacional

g = aceleração da gravidade

h = altura

$E_{pel}$  = energia potencial elástica

I = impulso

Q = quantidade de movimento

M = momento

d' = distância

p = pressão

A = área

$d_i$  = densidade

$E_{mp}$  = empuxo

V = volume

$F_g$  = força gravitacional

G = constante gravitacional

n = índice de refração

c = velocidade da luz no vácuo

v = velocidade

i = ângulo de incidência

r = ângulo de refração

L = ângulo limite

C = vergência

f' = distância focal

p = abscissa do objeto

p' = abscissa da imagem

A = aumento linear transversal

Y = tamanho do objeto

Y' = tamanho da imagem

R = raio

$\lambda$  = comprimento de onda

f = frequência

$$\frac{\theta_c}{5} = \frac{\theta_f - 32}{9}$$

$$\theta_c = T - 273$$

$$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta \theta$$

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta \theta$$

$$Q = m \cdot L$$

$$\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$$

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$\tau = p \cdot \Delta V$$

$$\Delta U = Q - \tau$$

$$\eta = 1 - \frac{Q_f}{Q_q}$$

$$E_{el} = k \cdot \frac{q}{d^2}$$

$$F_{el} = E_{el} \cdot q$$

$$V = k \cdot \frac{q}{d}$$

$$E_{pe} = V \cdot q$$

$$\tau = q \cdot (V_A - V_B)$$

$$i = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

$$R = \rho \cdot \frac{L}{A}$$

$$U = R \cdot i$$

$$P = U \cdot i$$

$$U = E - r_i \cdot i$$

$$B = \frac{\mu \cdot i}{2 \cdot \pi \cdot r}; B = \frac{\mu \cdot Ni}{2 \cdot r}$$

$$F = q \cdot v \cdot B \cdot \sin \theta$$

$$F = B \cdot i \cdot L \cdot \sin \theta$$

$$\phi = B \cdot A \cdot \cos \alpha$$

$$E_m = - \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

$\theta$  = temperatura

$\gamma$  = coeficiente de dilatação volumétrica

T = temperatura absoluta

Q = quantidade de calor

m = massa

c = calor específico

L = calor latente específico

p = pressão

V = volume

n = quantidade de matéria

R = constante dos gases perfeitos

$\tau$  = trabalho

U = energia interna

$\eta$  = rendimento

$E_{el}$  = campo elétrico

k = constante eletrostática

q = carga elétrica

d = distância

$F_{el}$  = força elétrica

V = potencial elétrico

$E_{pe}$  = energia potencial elétrica

$\tau$  = trabalho

i = corrente elétrica

t = tempo

R,  $r_i$  = resistência elétrica

$\rho$  = resistividade elétrica

L = comprimento

A = área da secção reta

U = diferença de potencial

P = potência elétrica

E = força eletromotriz

$E_m$  = força eletromotriz induzida

B = campo magnético

$\mu$  = permeabilidade magnética

r = raio

v = velocidade

$\phi$  = fluxo magnético

## Questão 1

*Considerando as características da democracia antiga (como a ateniense) e as da democracia contemporânea (adotada por muitos países), indique as*

- a) diferenças.*
- b) semelhanças.*

### Resolução

- a) Dentre as diferenças, podemos citar: o caráter direto (participativo) e as amplas restrições à cidadania no caso da democracia antiga; em oposição ao caráter indireto (representativo) e à tendência à cidadania ampliada no caso da democracia contemporânea.
- b) Quanto às semelhanças, podemos citar a ideia de que o “povo” (isto é, os cidadãos) deve exercer a soberania, controlando plenamente o Estado. Além disso, aplica-se nos dois casos o princípio segundo o qual a atividade do Estado deve ser pautada pela racionalidade no trato daquilo que interessa a todos.

## Questão 2

*Comparando-se o passado colonial do Brasil com o passado colonial dos Estados Unidos, indique os principais elementos*

- a) comuns.*
- b) distintos.*

### Resolução

- a) Os dois países fizeram parte do Antigo Sistema Colonial, e em ambos houve a tentativa de se estabelecer um sistema agrário-exportador nos moldes da *plantation*. Além disso, tanto as Treze Colônias como o Brasil foram submetidos ao monopólio comercial metropolitano.
- b) No Brasil, o êxito do sistema de *plantation* condicionou a estrutura econômica e social da colônia, com produção voltada principalmente para o mercado externo, reduzidíssima produção manufatureira e predominio do latifúndio e do trabalho escravo — seja de africanos, seja de indígenas. Nos Estados Unidos, tais características existiram apenas nas colônias do Sul. Nas demais, a não adoção do empreendimento agroexportador deu origem — pelo menos no primeiro século da colonização — a uma estrutura econômica pobre, com predominio da pequena propriedade, do trabalho livre e com a formação de um setor manufatureiro destinado ao abastecimento interno, já que a pobreza local dificultava a importação de produtos metropolitanos. A pobreza da região gerou também o desinteresse da metrópole, levando-a a exercer até a primeira metade do século XVIII, um monopólio frouxo.

## Questão 3

*As duas Grandes Guerras do século passado afetaram significativamente nosso país, mas o Brasil de 1939 a 1945 era bem diferente do Brasil de 1914 a 1918. Levando em conta esses aspectos, indique a situação e o posicionamento do nosso país na*

- a) Primeira Guerra Mundial.*
- b) Segunda Guerra Mundial.*

### Resolução

- a) A sociedade brasileira apresentava uma economia exportadora de base agrária comandada pelo setor cafeeiro e gerida pelo regime oligárquico da República Velha. Durante o conflito de 1914-18, o país alinhou-se à Tríplice Entente sem maior envolvimento militar.
- b) A Segunda Guerra Mundial apanhou o país em processo de industrialização e ampla urbanização sob o regime autoritário do Estado Novo de Vargas. Este assumiu inicialmente uma posição de neutralidade e, num segundo momento, alinhou-se com os EUA no apoio aos Aliados contra o Eixo nazifascista.

### Questão 4

*Se nem todas as grandes crises econômicas, como a atual, que, periodicamente acometem o capitalismo, levam a uma transformação no seu funcionamento, todas as grandes transformações pelas quais ele passou foram desencadeadas por uma grande crise.*

*Situe historicamente e explique as crises que levaram ao chamado capitalismo*

- a) *com participação estatal (keynesiano).*
- b) *desregulado (neoliberal).*

### Resolução

- a) A Grande Depressão, iniciada a partir da quebra da Bolsa de Nova York em 1929, foi provocada pelo excesso de produção industrial, pela elevada especulação financeira e pelo não-intervencionismo (liberalismo). Caracterizada por desemprego, falências e deflação (sobretudo nos Estados Unidos), a crise foi superada pela adoção do keynesianismo. Tal política econômica fundou-se na intervenção do Estado na economia, tanto como regulador, quanto como agente econômico.
- b) A partir da primeira crise do petróleo em 1973, as economias capitalistas avançadas passaram a apresentar dificuldades, como elevada inflação, desaceleração econômica e falência do Estado. O retorno a certas práticas liberais, girando em torno da diminuição do papel do Estado na economia, foi visto como uma forma de dinamizar a economia, ainda que ao custo da desmontagem do bem-estar social e do aumento das desigualdades sociais.

### Questão 5

*Nos quinze anos compreendidos entre 1959 e 1974, muitos países, inclusive o Brasil, vivenciaram grandes inovações nas esferas, entre outras, da moralidade, da música e da política.*

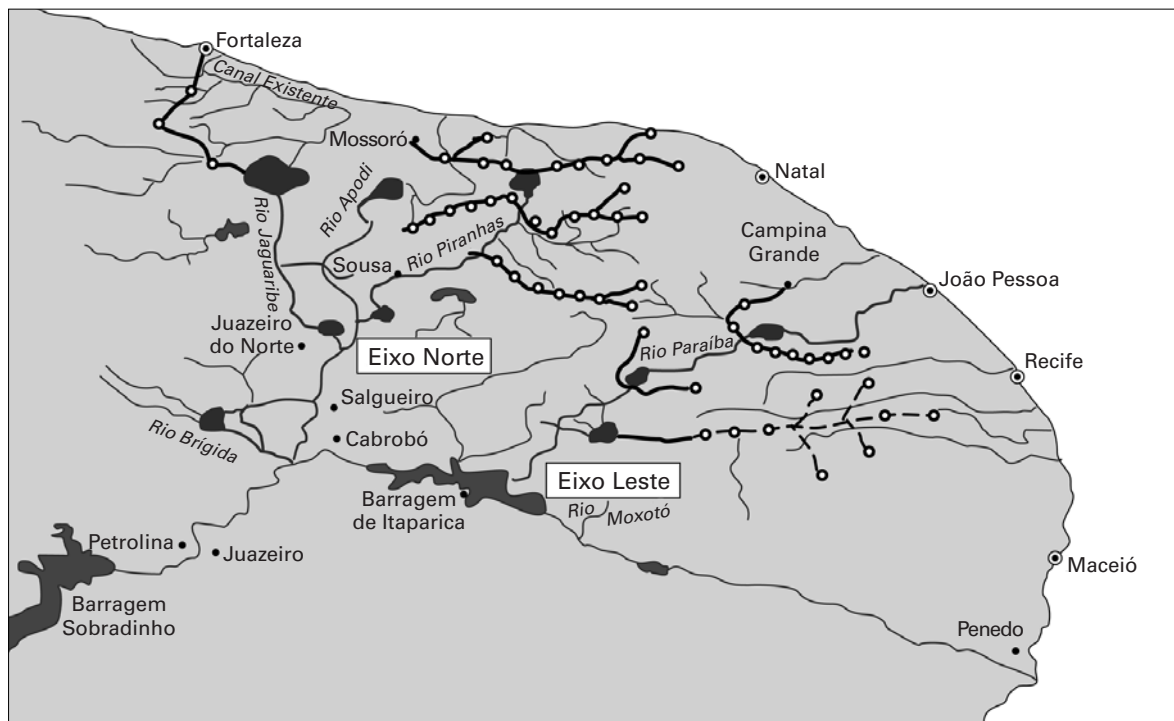
- a) *Dê um exemplo de inovação em cada uma dessas três esferas.*
- b) *Estabeleça as relações entre elas.*

### Resolução

- a) Na década de 1960 novos padrões de comportamento, principalmente da juventude, apontaram para o surgimento de uma nova moralidade, expressa, por exemplo, na “libertação sexual”, em grande parte fruto do advento da pílula anticoncepcional. No mesmo contexto, ocorre a renovação constante no âmbito da música, inclusive na sua forma de apresentação (como os megaconcertos, exemplificados por Woodstock). Finalmente, observamos a expansão dos movimentos de contestação, inclusive políticos (por exemplo, os movimentos negro, feminista e pacifista).  
Caso o candidato preferisse usar exemplos do Brasil, poderia citar a mesma mobilização da juventude, acrescentando, no caso da música, movimentos como a Bossa Nova e o Tropicalismo. Na esfera política, a mobilização popular durante a crise do regime populista e a contestação, a partir de 1964, à ditadura militar.
- b) O movimento da contracultura foi o denominador comum entre as inovações ocorridas nessas esferas, tendo como agente principal a juventude, que deu início ao movimento *hippie*. É também época da “crise das ideologias”, com a busca de novas formas de atuação, a partir da desilusão tanto com o imperialismo norte-americano quanto com o socialismo real do modelo soviético.  
No caso do Brasil, o Regime Militar (entre 1964 e 1985) procurou reprimir esse novo comportamento sexual, considerado por próceres do governo como imoral, bem como os artistas da Bossa Nova e do Tropicalismo. Para tanto fez uso indiscriminado da censura e das prisões arbitrárias.

## Questão 6

Observe a figura.



(MI, 2009.)

- A que projeto ela se refere e qual é a região abrangida por ele?
- Cite um benefício da execução desse projeto e um possível problema dele decorrente.

### Resolução

- O projeto a que a figura se refere é o da transposição das águas do rio São Francisco. A área abrangida por esse projeto é o semiárido nordestino.
- Um dos benefícios desse projeto será a atenuação dos problemas de escassez de águas durante o período de estiagem prolongada no trecho norte do semiárido, onde não há rios perenes de grande porte. Com relação aos possíveis problemas que poderão ocorrer em decorrência da execução desse projeto, costuma-se apontar: a possível diminuição da vazão do rio, com graves implicações, especialmente, no seu baixo curso, onde deverá ocorrer salinização de suas águas, junto à sua foz.

### Questão 7

Observe a tabela.

#### **Brasil — taxas de crescimento anual do núcleo e periferia das aglomerações metropolitanas, 1970/2000.**

| AGLOMERAÇÕES METROPOLITANAS | 1970/1980 |           | 1980/1991 |           | 1991/2000 |           |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                             | Núcleo    | Periferia | Núcleo    | Periferia | Núcleo    | Periferia |
| Belém                       | 3,95      | 9,26      | 2,65      | 5,36      | 0,31      | 14,29     |
| Fortaleza                   | 4,30      | 4,18      | 2,78      | 5,42      | 2,15      | 3,30      |
| Recife                      | 1,27      | 5,11      | 0,69      | 2,96      | 1,03      | 1,81      |
| Salvador                    | 4,08      | 6,91      | 2,98      | 4,31      | 1,84      | 3,61      |
| Belo Horizonte              | 3,73      | 7,45      | 1,15      | 5,11      | 1,11      | 3,97      |
| Rio de Janeiro              | 1,82      | 3,39      | 0,67      | 1,49      | 0,73      | 1,66      |
| São Paulo                   | 3,67      | 6,37      | 1,16      | 3,22      | 0,85      | 2,81      |
| Campinas                    | 5,86      | 7,56      | 2,24      | 4,79      | 1,50      | 3,33      |
| Curitiba                    | 5,34      | 7,24      | 2,29      | 4,72      | 2,13      | 5,15      |
| Porto Alegre                | 2,43      | 5,30      | 1,06      | 3,71      | 0,83      | 2,15      |
| Goiânia                     | 6,54      | 7,48      | 2,31      | 10,94     | 1,90      | 7,01      |
| Brasília                    | 8,15      | 7,38      | 2,84      | 7,00      | 2,77      | 7,17      |
| TOTAL                       | 3,49      | 5,32      | 1,50      | 3,28      | 1,21      | 2,99      |

(FIBGE. Censos Demográficos de 1970, 1980, 1991 e 2000 — dados preliminares.)  
(Brito, Horta e Amaral, 2001. Associação Brasileira de Estudos Populacionais.)

- a) Qual a tendência de crescimento populacional apresentada nas aglomerações metropolitanas nos períodos considerados?
- b) Indique duas causas que explicam os índices da taxa de crescimento anual do núcleo e da periferia das aglomerações metropolitanas.

### Resolução

- a) De acordo com a tabela, em todos os períodos considerados, houve um predomínio do crescimento populacional da periferia em relação ao núcleo das aglomerações metropolitanas brasileiras.
- b) Dentre as causas que explicam as maiores taxas de crescimento populacional anual da periferia em relação ao núcleo das aglomerações metropolitanas brasileiras, podem-se citar:
- desigualdade de renda nas áreas urbanas.
  - inchaço e falta de planejamento urbano.
  - migrações internas aceleradas.
  - menores custos de moradia na periferia.
  - maiores taxas de crescimento vegetativo na periferia.
  - custos elevados de moradia nas áreas centrais.

### Questão 8

A Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM) assinada pelo Brasil em dezembro de 1982 e ratificada em dezembro de 1988, introduz e/ou consagra os conceitos de mar territorial, zona econômica exclusiva e plataforma continental. Esta lei que tornou os limites marítimos brasileiros coerentes com os preconizados pela CNUDM foi sancionada em janeiro de 1993 (Lei nº 8617).

- a) Diferencie mar territorial de zona econômica exclusiva.
- b) Explique por que o Brasil foi o principal responsável pelo resgate das vítimas do acidente com o voo 447 da Air France, em maio de 2009, no Oceano Atlântico, nas proximidades do arquipélago de Fernando de Noronha e cite um uso econômico que o Brasil faz de suas águas territoriais.

### Resolução

- a) Mar territorial, segundo a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM), é a área que abrange 12 milhas náuticas (aproximadamente 22 km) medida a partir da linha da costa de qualquer ponto



- do litoral brasileiro. O Brasil tem plena soberania sobre esse espaço, por se tratar de uma extensão do território continental, inclusive sobre o espaço aéreo e o subsolo. Já a Zona Econômica Exclusiva é uma área além do mar territorial, que se estende até 200 milhas náuticas ( $\pm 370\text{km}$ ) também a partir da linha de costa. Sobre essa área o Brasil tem o direito de explorar e gerir os recursos naturais do mar e de seu subsolo.
- b) O Brasil foi o principal responsável pelo resgate, já que o acidente ocorreu dentro da área abrangida pela Zona Econômica Exclusiva, que está sob jurisdição do Estado brasileiro. Dentre os diversos usos econômicos dessas águas territoriais temos: a extração do sal, a pesca e principalmente a exploração do petróleo.

### Questão 9

Observe a tabela.

| Número do Voo | Origem      | Destino     | Duração | Partida |
|---------------|-------------|-------------|---------|---------|
| 8082          | São Paulo   | Nova Iorque | 10h55m  | 08h45m  |
| 8081          | Nova Iorque | São Paulo   | 10h55m  | 19h40m  |
| 8096          | São Paulo   | Roma        | 09h50m  | 20h50m  |
| 8097          | Roma        | São Paulo   | 09h50m  | 22h50m  |

Sabendo que São Paulo está localizada no terceiro fuso horário a oeste de Greenwich, Roma no primeiro fuso a leste e Nova Iorque no quinto a oeste, e a Europa está utilizando horário de verão:

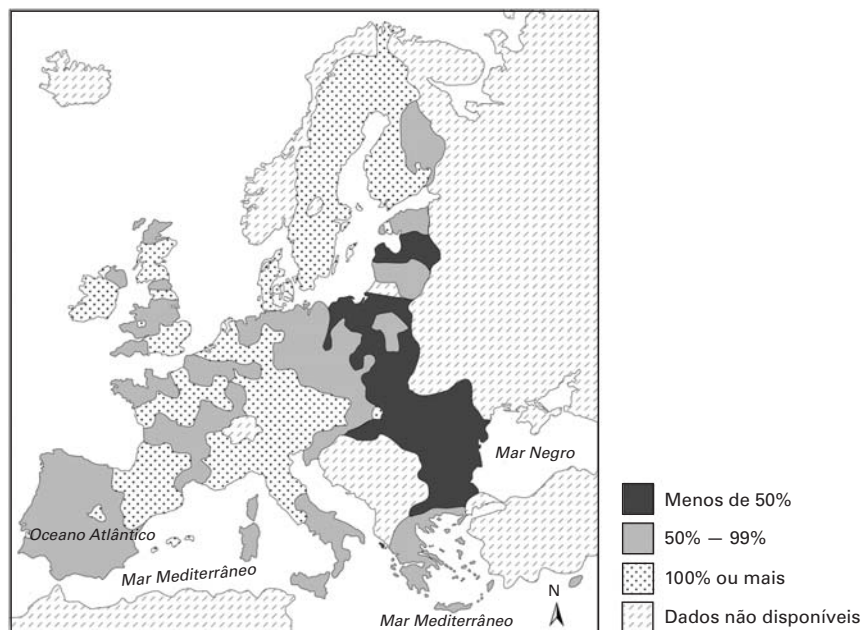
- a) Qual horário de chegada de cada um dos voos da tabela em seus destinos?
- b) Explique por que alguns países adotam o horário de verão.

### Resolução

- a) Considerando as informações apresentadas, os horários de chegada dos voos da tabela seriam os seguintes:
- 8082 (São Paulo-Nova Iorque): 17h40m
- 8081 (Nova Iorque-São Paulo): 08h35m
- 8086 (São Paulo-Roma): 11h40m
- 8097 (Roma-São Paulo): 03h40m
- b) Em países mais distantes da linha do Equador, os dias durante o verão se tornam mais longos e as noites mais curtas. Isso permite a adoção de horário de verão durante uma parte do ano, que consiste no acréscimo de 1 hora à hora oficial do país, a fim de reduzir o consumo de energia nesses locais.

### Questão 10

Observe a figura.



(www.europa.eu Adaptado.)

*O mapa apresenta a renda per capita das diversas regiões dos países que compõem a União Europeia em 2007. A legenda tem como índice base 100%, que é a média de renda de todos os países. Considerando o processo de formação e expansão da União Europeia:*

- a) cite pelo menos dois países ou regiões com índices de renda abaixo da média da União Europeia.*
- b) cite dois fatores que explicam tal inferioridade.*

### **Resolução**

- a) Entre outros países com renda abaixo da média da União Europeia, podemos citar os extremos negativos da tabela: Letônia, República Tcheca, Polônia, Eslováquia, Hungria e Romênia. Enquanto região, podemos destacar o Leste Europeu (menos de 50%) e parte da Europa Mediterrânea (entre 50% e 99%).
- b) A renda inferior à média de alguns países ex-socialistas que foram incorporados à União Europeia pode ser explicada pelos seguintes fatores:
  - a difícil transição econômica para a economia de mercado — na economia socialista priorizava-se a indústria de base e não os produtos de bens de consumo.
  - a defasagem tecnológica no setor produtivo da maioria dos países.
  - a tardia incorporação ao sistema capitalista dificultou o necessário acúmulo de capitais.
  - a falta de equilíbrios nas contas públicas.

No caso de outras regiões, como a mediterrânea, a relativa desigualdade está relacionada ao próprio histórico desenvolvimentista da região: industrialização incipiente, dificuldade na obtenção de energia, mercado consumidor menor, falta de capitais e tecnologia menos desenvolvida.

## Questão 11

Em julho de 2009 comemoramos os 40 anos da primeira viagem tripulada à Lua. Suponha que você é um astronauta e que, chegando à superfície lunar, resolva fazer algumas brincadeiras para testar seus conhecimentos de Física.



www.laboratoriodefisica.com.br/GREF

- a) Você lança uma pequena bolinha, verticalmente para cima, com velocidade inicial  $v_0$  igual a 8 m/s. Calcule a altura máxima  $h$  atingida pela bolinha, medida a partir da altura do lançamento, e o intervalo de tempo  $\Delta t$  que ela demora para subir e descer, retornando à altura inicial.
- b) Na Terra, você havia soltado de uma mesma altura inicial um martelo e uma pena, tendo observado que o martelo alcançava primeiro o solo. Decide então fazer o mesmo experimento na superfície da Lua, imitando o astronauta David Randolph Scott durante a missão Apollo 15, em 1971. O resultado é o mesmo que o observado na Terra? Explique o porquê.

### Dados:

- Considere a aceleração da gravidade na Lua como sendo  $1,6 \text{ m/s}^2$ .
- Nos seus cálculos mantenha somente 1 (uma) casa após a vírgula.

### Resolução

- a) Orientando-se a trajetória e considerando-se que o movimento é uniformemente variado, teremos:

$$v = v_0 + gt$$

$$v = 8 - 1,6t, \text{ na altura máxima } v = 0$$

Esse resultado nos permite calcular o tempo de subida:

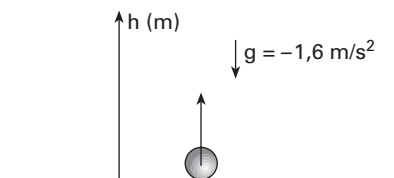
$$0 = 8 - 1,6t_s \Rightarrow t_s = \frac{8}{1,6} = 5 \text{ s}$$

O intervalo de subida e descida será:  $T_{\text{total}} = 2 \cdot 5 = 10 \text{ s}$

A altura máxima pode ser obtida pela equação de Torricelli:

$$v^2 = v_0^2 + 2g\Delta s \Rightarrow 0 = (8)^2 + 2(-1,6) H_{\text{max}} \Rightarrow H_{\text{max}} = 20 \text{ m}$$

- b) O resultado não será o mesmo, pois na Terra a resistência do ar, na queda do martelo, é desprezível, enquanto na queda da pena não é desprezível. Por essa razão o martelo chega ao chão primeiro. Na lua, devido à ausência de atmosfera, a resistência durante a queda inexistente tanto para o martelo quanto para a pena. Assim os dois cairão juntos e atingirão o solo simultaneamente.

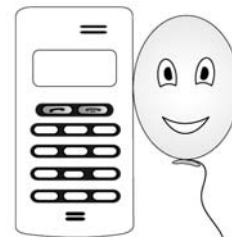


### Questão 12

Estima-se que hoje em dia o Brasil tenha cerca de 160 milhões de telefones celulares em operação. Esses aparelhos tão populares utilizam a radiação na frequência das micro-ondas para enviar e receber as informações das chamadas telefônicas.

- a) A empresa Darkness de telefonia opera a uma frequência de 850 MHz. Calcule o comprimento de onda  $\lambda$  utilizado pela operadora de telefonia, sabendo que as ondas eletromagnéticas se propagam com a velocidade da luz ( $c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$ ).
- b) Considere um aparelho celular que emite 1 W de potência quando em funcionamento. Um grupo de pesquisadores deseja estudar o quanto esse aparelho celular provoca de aquecimento na cabeça dos seus usuários. Para tanto, realizam uma simulação num laboratório: enchem uma bexiga de festa, de massa desprezível, com um líquido, tal que o conjunto (bexiga + líquido) tenha massa de 2 kg. Em seguida, ligam o telefone celular, encostado no conjunto, pelo tempo total de 9 minutos. Faça uma estimativa da elevação da temperatura do conjunto, após esse intervalo de tempo, considerando que a potência emitida pelo aparelho celular seja absorvida pelo conjunto.

**Dado:** O calor específico do líquido utilizado na simulação é de  $3,6 \text{ J/(g} \cdot ^\circ\text{C)}$ .



### Resolução

- a) Aplicando-se a equação fundamental da ondulatória, temos:

$$v = \lambda \cdot f$$

$$3 \cdot 10^8 = \lambda \cdot 850 \cdot 10^6$$

$$\therefore \lambda \approx 0,35 \text{ m}$$

- b) A partir da definição de potência, temos:

$$P = \frac{|Q|}{\Delta t}$$

$$1 = \frac{|Q|}{9 \cdot 60}$$

$$Q = 540 \text{ J}$$

Como só ocorre variação de temperatura:

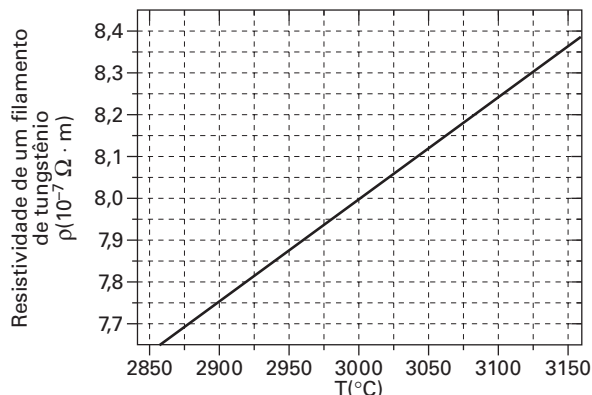
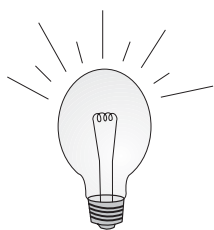
$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta, \quad m = 2 \text{ kg} = 2000 \text{ g} \text{ e } c = 3,6 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$$

$$540 = 2000 \cdot 3,6 \cdot \Delta\theta$$

$$\therefore \Delta\theta = 0,075^\circ\text{C}$$

### Questão 13

As lâmpadas incandescentes foram inventadas há cerca de 140 anos, apresentando hoje em dia praticamente as mesmas características físicas dos protótipos iniciais. Esses importantes dispositivos elétricos da vida moderna constituem-se de um filamento metálico envolto por uma cápsula de vidro. Quando o filamento é atravessado por uma corrente elétrica, se aquece e passa a brilhar. Para evitar o desgaste do filamento condutor, o interior da cápsula de vidro é preenchido com um gás inerte, como argônio ou criptônio.



- a) O gráfico apresenta o comportamento da resistividade do tungstênio em função da temperatura. Considere uma lâmpada incandescente cujo filamento de tungstênio, em funcionamento, possui uma seção transversal de  $1,6 \cdot 10^{-2} \text{ mm}^2$  e comprimento de 2 m. Calcule qual a resistência elétrica  $R$  do filamento de tungstênio quando a lâmpada está operando a uma temperatura de  $3000^\circ\text{C}$ .
- b) Faça uma estimativa da variação volumétrica do filamento de tungstênio quando a lâmpada é desligada e o filamento atinge a temperatura ambiente de  $20^\circ\text{C}$ . Explícite se o material sofreu contração ou dilatação.
- Dado:** O coeficiente de dilatação volumétrica do tungstênio é  $12 \cdot 10^{-6} (\text{°C})^{-1}$ .

### Resolução

- a) A resistência elétrica do filamento de tungstênio pode ser obtida por meio da 2ª Lei de Ohm  $R = \rho \cdot \frac{\ell}{A}$ . De acordo com o gráfico, a resistividade de um filamento de tungstênio a uma temperatura de  $3000^\circ\text{C}$  vale  $8 \cdot 10^{-7} \Omega\text{m}$ .

$$A = 1,6 \cdot 10^{-2} \text{ mm}^2 = 1,6 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2$$

$$R = \rho \cdot \frac{\ell}{A} = \frac{8 \cdot 10^{-7} \cdot 2}{1,6 \cdot 10^{-8}} \therefore R = 100 \Omega$$

- b) A variação volumétrica do filamento de tungstênio pode ser estimada pela expressão  $\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta\theta$ , sendo  $V_0$  o volume inicial do filamento ( $V_0 = A \cdot \ell$ ),  $\gamma$  o coeficiente de dilatação volumétrica do tungstênio e  $\Delta\theta$  a variação de temperatura entre  $3000^\circ\text{C}$  e  $20^\circ\text{C}$ . Assim:

$$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta\theta$$

$$\Delta V = (A \cdot \ell) \cdot \gamma \cdot (\theta - \theta_0)$$

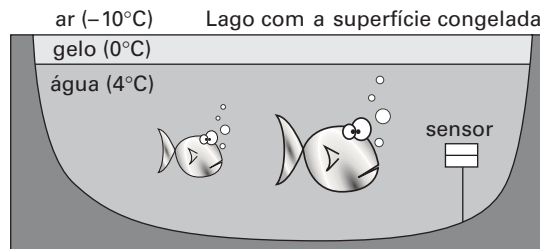
$$\Delta V = (1,6 \cdot 10^{-8} \cdot 2) \cdot 12 \cdot 10^{-6} \cdot (20 - 3000)$$

$$\Delta V \approx -1,14 \cdot 10^{-9} \text{ m}^3$$

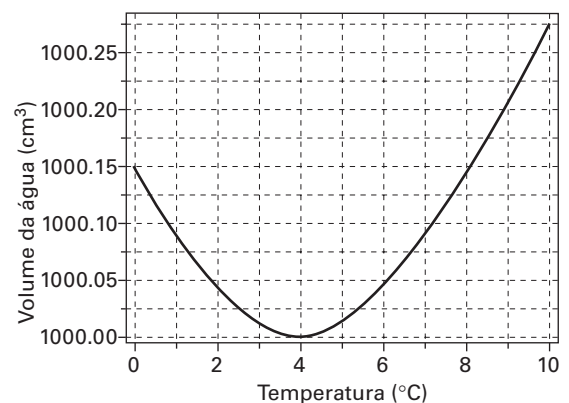
→ o material sofreu contração.

### Questão 14

Durante um inverno rigoroso no hemisfério norte, um pequeno lago teve sua superfície congelada, conforme ilustra a figura.



- a) Considerando o gráfico do volume da água em função de sua temperatura, explique porque somente a superfície se congelou, continuando o resto da água do lago em estado líquido.



b) Um biólogo deseja monitorar o pH e a temperatura desse lago e, para tanto, utiliza um sensor automático, específico para ambientes aquáticos, com dimensões de  $10\text{cm} \times 10\text{cm} \times 10\text{cm}$ . O sensor fica em equilíbrio, preso a um fio inextensível de massa desprezível, conforme ilustra a figura anterior. Quando a água está à temperatura de  $20^\circ\text{C}$ , o fio apresenta uma tensão de  $0,20\text{N}$ . Calcule qual a nova tensão no fio quando a temperatura na região do sensor chega a  $4^\circ\text{C}$ .

**Dados:** • Considere a aceleração da gravidade na Terra como sendo  $10\text{m/s}^2$ .

• Considere o sensor com uma densidade homogênea.

• Considere a densidade da água a  $20^\circ\text{C}$  como  $998\text{kg/m}^3$  e a  $4^\circ\text{C}$  como  $1000\text{kg/m}^3$ .

• Desconsidere a expansão/contração volumétrica do sensor.

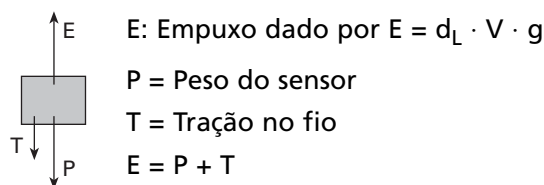
## Resolução

a) A mudança da temperatura da água provoca variação em seu volume, no entanto a massa permanece a mesma.

Durante o processo de resfriamento de  $4^\circ\text{C}$  a  $0^\circ\text{C}$ , o volume aumenta e a densidade diminui  $\left(d = \frac{m}{V}\right)$ .

Assim a porção mais fria da água ocupa a região superior do lago.

b) As forças que atuam no sensor são:



Quando a temperatura é  $20^\circ\text{C}$ ,  $d_L = 998 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

$$E = 998 \cdot 10^{-3} \cdot 10 \rightarrow E = 9,98\text{N}$$

$T_{20} = 0,20\text{N}$ , portanto:

$$E = P + T_{20} \rightarrow 9,98 = P + 0,2 \quad \therefore P = 9,78\text{N}$$

Quando a temperatura é  $0^\circ\text{C}$ ,  $d_L = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

$$E = 1000 \cdot 10^{-3} \cdot 10 \rightarrow E = 10\text{N}$$

$P = 9,78\text{N}$ , portanto:

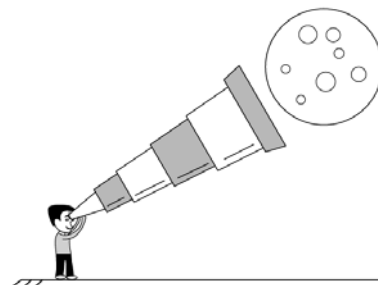
$$E = P + T_4 \rightarrow 10 = 9,78 + T_4 \quad \therefore T_4 = 0,22\text{N}$$

## Questão 15

Neste ano o mundo todo comemora os 400 anos das primeiras observações astronômicas realizadas por Galileu Galilei. Popularizam-se esquemas de montagens caseiras de lunetas utilizando materiais de baixo custo, tais como, por exemplo, tubos de PVC, uma lente convergente (objetiva) e uma lente divergente ou convergente (ocular).

Na escolha das lentes a serem utilizadas na montagem da luneta, geralmente, não são relevantes as suas distâncias focais,  $f_1$  e  $f_2$  (medidas em metros), mas sim as suas potências de refração (vergência), cuja unidade de medida é a dioptria ("grau"). A vergência  $V$  de uma lente convergente ou divergente é dada pelo inverso da distância focal.

Na montagem da luneta, a distância entre as duas lentes é igual à soma das distâncias focais dessas lentes e o aumento no tamanho da imagem observada com a luneta é dado pela razão entre as distâncias focais das lentes objetiva e ocular.



De posse dessas informações e desejando construir uma luneta, um estudante adquiriu tubos de PVC, uma lente objetiva convergente de 1,50 grau e uma lente ocular divergente com distância focal de 3 cm.

- a) Calcule a que distância máxima da lente objetiva ele deverá fixar a ocular. A imagem formada será direta ou invertida?
- b) Empolgado com essa montagem, o estudante deseja construir uma luneta com o triplo da capacidade de ampliação da imagem. Mantendo-se fixa a objetiva em 1,50 grau, calcule qual será o valor da vergência da ocular e o tamanho máximo da luneta.

### Resolução

Propomos duas soluções para essa questão.

**1ª solução:** segundo os dados da banca, que, a respeito da luneta de Galileu, são inconsistentes, tem-se:

- a) A vergência da lente objetiva é igual a 1,5 di e, de acordo com a informação fornecida:

$$|V_{ob}| = \frac{1}{f_{ob}} \rightarrow 1,5 = \frac{1}{f_{ob}} \quad \therefore f_{ob} = \frac{2}{3} \text{ m}$$

A distância focal da lente ocular (divergente)  $|f_{oc}|$  é igual a 3 cm.

Como “a distância entre as duas lentes é igual à soma das distâncias focais dessas lentes” (sic), a distância máxima entre a lente objetiva e a ocular é:

$$D = |f_{ob}| + |f_{oc}| \rightarrow D = \frac{2}{3} + \frac{3}{100} \quad \therefore D \approx 0,70 \text{ m}$$

A luneta de Galileu foi concebida de modo a fornecer **imagens direitas em relação ao objeto**. Por esse motivo, ela também pode ser empregada para observação de objetos na superfície da Terra. Daí porque é conhecida também como luneta terrestre.

- b) De acordo com o enunciado:  $A' = 3 \cdot A$ .

$$\text{Logo, } \frac{|f_{ob}|}{|f'_{oc}|} = 3 \cdot \frac{|f_{ob}|}{|f_{oc}|}$$

Como a distância focal da lente objetiva é a mesma, segue:  $\frac{1}{|f'_{oc}|} = \frac{3}{|f_{oc}|}$

Em que  $|f_{oc}| = 3 \text{ cm}$ .

Portanto,  $|f'_{oc}| = 1 \text{ cm}$ .

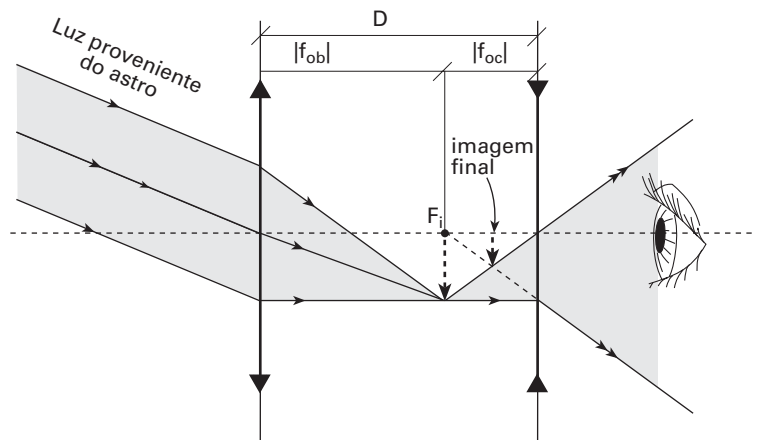
O módulo da vergência dessa nova lente ocular é:  $|V'| = \frac{1}{|f'_{oc}|} = \frac{1}{1 \cdot 10^{-2}} \quad \therefore V' = 100 \text{ di}$

### 2ª solução:

- a) De início, estranhamos o fato de o enunciado afirmar que “na escolha das lentes a serem utilizadas na montagem da luneta, não são relevantes as suas distâncias focais  $f_1$  e  $f_2$ ”, mas sim seus inversos. Ora, se os inversos de  $f_1$  e  $f_2$  são relevantes,  $f_1$  e  $f_2$  também o serão.

Porém, nosso maior estranhamento vem da afirmação de que a “distância entre as duas lentes é igual à soma das distâncias focais dessas lentes”. Talvez a banca tenha confundido distância focal com abscissa focal.

Se observarmos ao que diz o enunciado, o esquema óptico da situação proposta seria de acordo com o esquema ao lado:

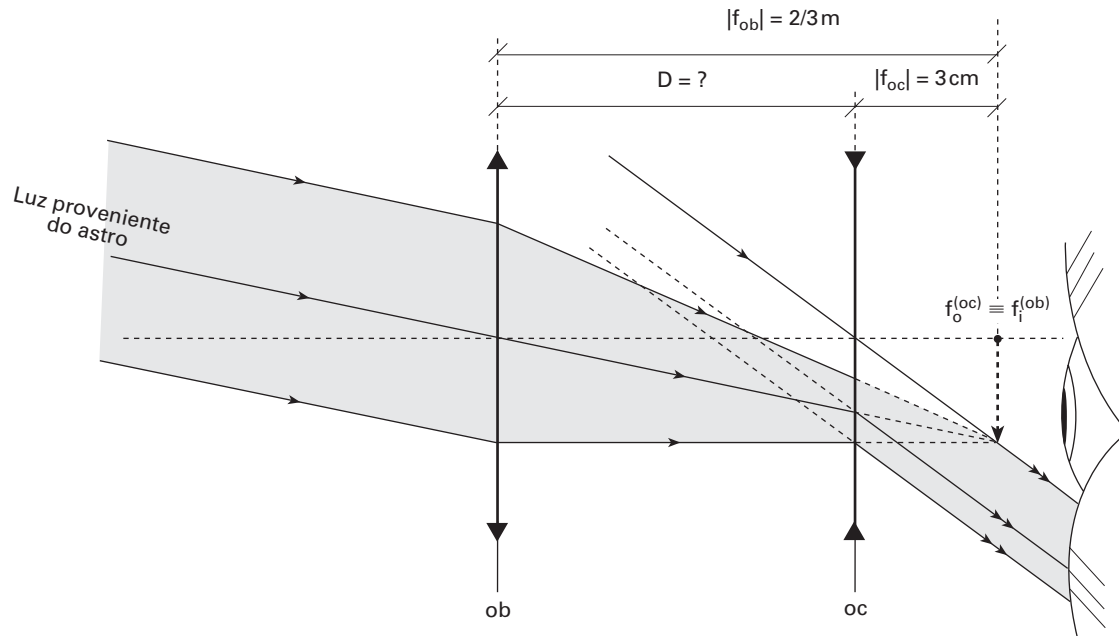


Note que a imagem final seria invertida em relação ao astro. Além disso, a equação  $A = \frac{|f_{ob}|}{|f_{oc}|}$  não é válida para

esse caso, uma vez que ela se refere ao aumento angular máximo da luneta.

Na construção correta da luneta de Galileu, a distância entre as lentes para o caso do maior aumento angular é a diferença entre as distâncias focais da lente convergente e da lente divergente ou, em outros termos, a soma das abscissas focais das lentes empregadas.

O próximo esquema ilustra o correto comportamento óptico da luneta de Galileu para o caso da ampliação máxima.



Nessa formação:

$$D = \frac{2}{3} - \frac{3}{100} \quad \therefore D \approx 0,64\text{m}$$

A ilustração deixa claro que a **imagem final é direita em relação ao objeto**.

b) De acordo com o enunciado:  $A' = 3 \cdot A$ .

Logo,

$$\frac{|f_{ob}|}{|f'_{oc}|} = 3 \cdot \frac{|f_{ob}|}{|f_{oc}|}$$

Como a distância focal da lente objetiva é a mesma, segue:

$$\frac{1}{|f'_{oc}|} = \frac{3}{|f_{oc}|}$$

Em que  $|f_{oc}| = 3\text{ cm}$ .

Assim,  $|f'_{oc}| = 1\text{ cm}$ .

O módulo da vergência dessa nova lente ocular é:  $V' = \frac{1}{|f'_{oc}|} = \frac{1}{1 \cdot 10^{-2}} \quad \therefore V' = 100\text{ di}$

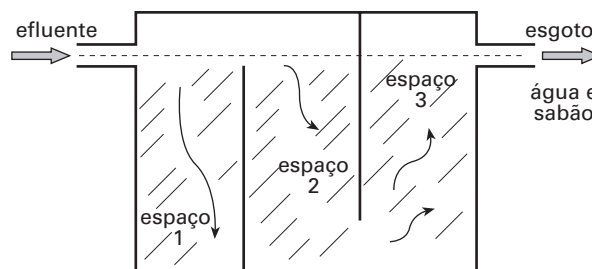
Para essa formação, a distância entre as lentes é:

$$D = |f_{ob}| - |f_{oc}| \rightarrow D = \frac{2}{3} - \frac{1}{100} \quad \therefore D \approx 0,66\text{m}$$



## Questão 16

Uma das fontes de poluição ambiental gerada pelas atividades de um posto de gasolina é o efluente resultante de lavagem de veículos. Este efluente é uma mistura que contém geralmente água, areia, óleo e sabão. Para minimizar a poluição ambiental, antes de ser lançado na rede de esgoto, esse efluente deve ser submetido a tratamento, cujo processo inicial consiste na passagem por uma “caixa de separação”, esquematizada na figura que se segue.



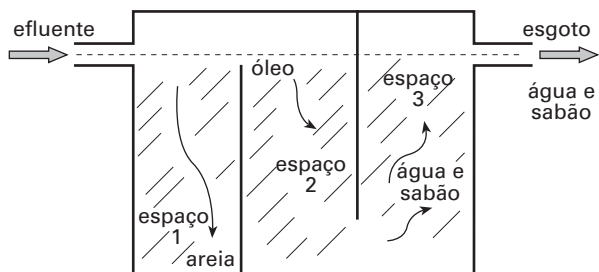
Esquema da caixa de separação

Sabendo-se que água e sabão formam uma única fase, e que os óleos empregados em veículos são menos densos e imiscíveis com esta fase (água + sabão), pede-se:

- Escreva os nomes dos componentes desse efluente que se acumulam nos espaços 1 e 2.
- Escreva o nome do processo responsável pela separação dos componentes do efluente nos espaços 1 e 2.

## Resolução

- espaço 1 — areia  
espaço 2 — óleo



Esquema da caixa de separação

- espaço 1 — Sedimentação (decantação)  
espaço 2 — Flotação (decantação)

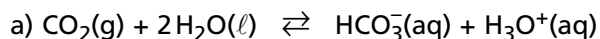
## Questão 17

A atmosfera terrestre é constituída essencialmente por  $N_2$  e  $O_2$  gasosos. Com o aumento da altitude a pressão parcial e a concentração de  $O_2$  na atmosfera diminuem. Quando um ser humano está em altitude elevada, ocorrem várias alterações no seu organismo para compensar essa diminuição, como, por exemplo, o aumento da velocidade de respiração. Entretanto, esta alteração na respiração produz também outro efeito, resultando na diminuição da concentração de  $CO_2$  dissolvido no sangue.

Sabe-se que o  $\text{CO}_2$  gerado nos processos metabólicos do organismo é removido quase exclusivamente através de um equilíbrio químico que ocorre no sangue, e que é um dos principais responsáveis pelo controle do seu pH. Esse equilíbrio corresponde à reação, em meio aquoso, entre o  $\text{CO}_2$  dissolvido no sangue e a água nele contida, produzindo o ânion hidrogenocarbonato e o cátion hidrônio.

- a) Escreva a equação química balanceada que representa esse equilíbrio que ocorre no sangue humano.  
 b) Sabendo-se que o valor médio do pH sanguíneo de um indivíduo normal ao nível do mar é igual a 7,4, e considerando as informações fornecidas, o que ocorrerá com o valor do pH do sangue desse indivíduo quando ele estiver no topo de uma montanha (alta altitude)? Justifique sua resposta.

### Resolução



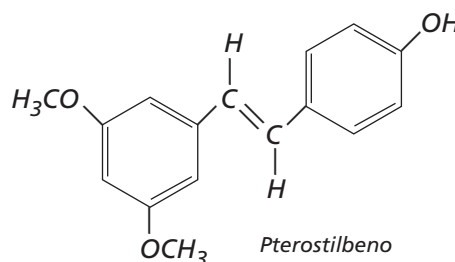
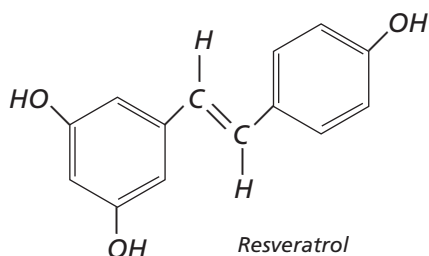
- b) No texto foi mencionado que, em elevadas altitudes, ocorre diminuição na concentração de  $\text{CO}_2$  dissolvido no sangue.

A remoção de  $\text{CO}_2(\text{g})$  desloca o equilíbrio para a esquerda, provocando uma diminuição na concentração de  $\text{H}_3\text{O}^+$  e consequente aumento do pH.

### Questão 18

O resveratrol é uma substância orgânica encontrada em casca de uva vermelha, e é associada à redução da incidência de doenças cardiovasculares entre os habitantes de países nos quais ocorre consumo moderado de vinho tinto. Mais recentemente, foi encontrada outra substância com propriedades semelhantes, na fruta "blueberry" (conhecida no Brasil como mirtilo), substância esta denominada pterostilbeno.

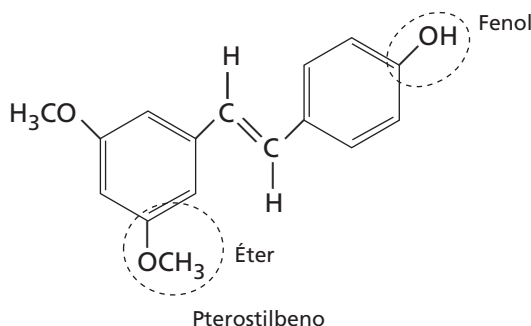
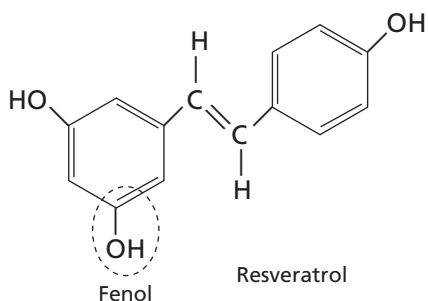
As fórmulas estruturais do resveratrol e do pterostilbeno são fornecidas a seguir.



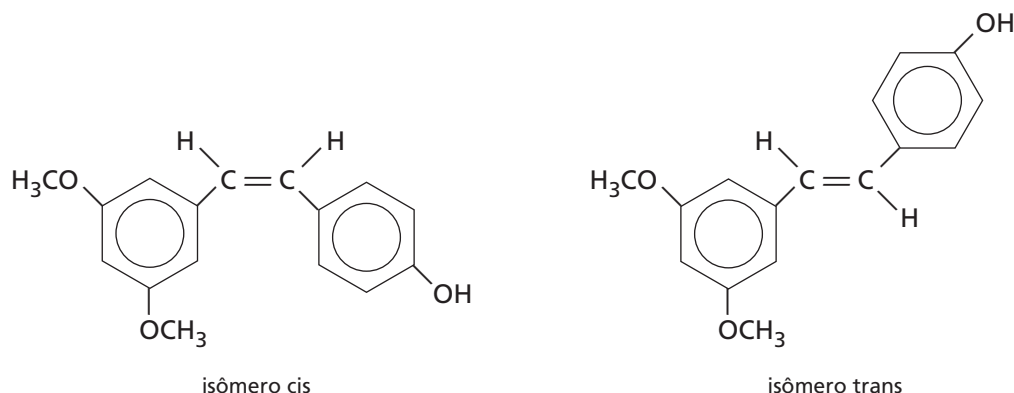
- a) Escreva o nome de todas as funções químicas oxigenadas presentes no resveratrol e pterostilbeno.  
 b) Identifique o tipo de isomeria e escreva as fórmulas estruturais dos isômeros que o pterostilbeno pode formar, considerando-se que as posições dos substituintes em seus anéis aromáticos não se alteram e que esses anéis não estejam ligados a um mesmo átomo de carbono.

### Resolução

a)



b) Isomeria geométrica ou cis-trans:



### Questão 19

Um tipo de sapo do Sudeste da Ásia, *Rana cancrivora*, nasce e cresce em locais de água doce, tais como rios e lagos. Depois de atingir seu desenvolvimento pleno neste ambiente, o sapo adulto possui duas características marcantes. A primeira delas é ser dotado de uma pele com alta permeabilidade, que lhe permite trocar eficientemente  $O_2$  e  $CO_2$  gasosos, água e íons, entre seus tecidos e o meio aquático externo. A segunda característica é que na procura por alimentos ele se move para manguezais, onde o teor salino é muito mais elevado que o do seu meio aquático original. Para evitar os danos que poderiam resultar da mudança de ambientes, o sapo dispõe de recursos metabólicos, que podem envolver a diminuição da excreção de  $NaCl$  ou da ureia ( $H_2N - CO - NH_2$ ) contidos em seu corpo, sendo que neste caso a ureia não sofre hidrólise.

- a) Supondo que o controle dos efeitos da mudança de ambiente fosse feito exclusivamente pela retenção de  $NaCl$  pelo organismo deste sapo, seria necessária a retenção de 2,63 g de  $NaCl$  por 100 mililitros de líquido corporal. Se o controle fosse feito exclusivamente pela retenção de ureia pelo organismo deste sapo, calcule a quantidade, em gramas, de ureia por 100 mililitros de líquido corporal para obter o mesmo efeito de proteção que no caso do  $NaCl$ .
- b) Considerando outra espécie de sapo, cuja pele fosse permeável apenas ao solvente água, escreva o que ocorreria a este sapo ao se mover da água doce para a água salgada. Justifique sua resposta.

**Dados:** massas molares:  $NaCl = 58,4 \text{ g mol}^{-1}$ ; ureia =  $60,0 \text{ g mol}^{-1}$ .

### Resolução

- a) Como o número de partículas do soluto deve ser o mesmo para um mesmo volume, temos:

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ mol } NaCl & \text{---} & 58,4 \text{ g} \\ x & \text{---} & 2,63 \text{ g} \end{array}$$

$$x = 0,045 \text{ mol de } NaCl \longrightarrow \begin{cases} 0,045 \text{ mol } Na^+ \\ 0,045 \text{ mol } Cl^- \end{cases} +$$

0,090 mol de partículas

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ mol ureia} & \text{---} & 60 \text{ g} \\ 0,090 \text{ mol ureia} & \text{---} & x \\ x & = & 5,4 \text{ g de ureia} \end{array}$$

- b) Como a concentração no meio salino é maior, o sapo irá perder água.

### Questão 20

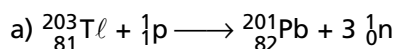
O uso de isótopos radioativos, em Medicina, tem aumentado muito nos últimos anos, sendo o tecnécio-99 o mais usado em clínicas e hospitais brasileiros. O principal fornecedor desse isótopo é o Canadá, e problemas técnicos recentes em seus reatores resultaram em falta desse material no Brasil. Uma proposta alternativa para solucionar o problema no país foi substituir o tecnécio-99 pelo tálio-201. O tálio-201 pode ser produzido a par-

tir do tálio-203, bombardeado por próton ( ${}^1_1\text{p}$ ) acelerado em acelerador de partículas. O tálio-203 incorpora o próton acelerado e rapidamente se desintegra, formando chumbo-201 e emitindo nêutrons no processo. Posteriormente, o chumbo-201 sofre nova desintegração, formando  ${}^{201}_{81}\text{Tl}$ , um isótopo com meia-vida de 73 horas. Pede-se:

- a) Escreva a equação balanceada, que representa a reação nuclear para a produção de  ${}^{201}_{81}\text{Pb}$ , a partir do bombardeamento do  ${}^{203}_{81}\text{Tl}$  com prótons, segundo o processo descrito no enunciado dessa questão.
- b) Considerando que na amostra inicial de radiofármaco contendo  ${}^{201}_{81}\text{Tl}$  tem uma atividade radioativa inicial igual a  $A_0$ , e que pode ser utilizada em exames médicos até que sua atividade se reduza a  $A_0/4$ , calcule o período de tempo, expresso em horas, durante o qual essa amostra pode ser utilizada para a realização de exames médicos.

**Dados:**  ${}^{203}_{81}\text{Tl}$  = tálio-203;  ${}^{204}_{82}\text{Pb}$  = chumbo-204;  ${}^{201}_{82}\text{Pb}$  = chumbo-201;  ${}^1_0\text{n}$  nêutron;  ${}^1_1\text{p}$  próton.

### Resolução



- b) Como a atividade radiativa do  ${}^{201}_{81}\text{Tl}$  se reduz pela metade a cada 73 horas, temos:

$$A_0 \xrightarrow[73\text{h}]{P} \frac{A_0}{2} \xrightarrow[73\text{h}]{P} \frac{A_0}{4}$$

Assim a amostra pode ser usada por um período de tempo de até 146 horas.

## CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

|                   |                   |                                |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                  |                  |                  |                  |                   |                   |                   |                 |                 |                 |                 |                 |                  |
|-------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| 1<br>H<br>1,01    |                   |                                |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                  |                  |                  |                  |                   |                   | 18<br>He<br>4,00  |                 |                 |                 |                 |                 |                  |
| 3<br>Li<br>6,94   | 2<br>Be<br>9,01   |                                |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                  |                  |                  |                  |                   |                   |                   | 13<br>B<br>10,8 | 14<br>C<br>12,0 | 15<br>N<br>14,0 | 16<br>O<br>16,0 | 17<br>F<br>19,0 | 10<br>Ne<br>20,2 |
| 11<br>Na<br>23,0  | 12<br>Mg<br>24,3  | 3                              | 4                  | 5                  | 6                  | 7                  | 8                  | 9                  | 10                 | 11                 | 12               | 13<br>Al<br>27,0 | 14<br>Si<br>28,1 | 15<br>P<br>31,0  | 16<br>S<br>32,1   | 17<br>Cl<br>35,5  | 18<br>Ar<br>39,9  |                 |                 |                 |                 |                 |                  |
| 19<br>K<br>39,1   | 20<br>Ca<br>40,1  | 21<br>Sc<br>45,0               | 22<br>Ti<br>47,9   | 23<br>V<br>50,9    | 24<br>Cr<br>52,0   | 25<br>Mn<br>54,9   | 26<br>Fe<br>55,8   | 27<br>Co<br>58,9   | 28<br>Ni<br>58,7   | 29<br>Cu<br>63,5   | 30<br>Zn<br>65,4 | 31<br>Ga<br>69,7 | 32<br>Ge<br>72,6 | 33<br>As<br>74,9 | 34<br>Se<br>79,0  | 35<br>Br<br>79,9  | 36<br>Kr<br>83,8  |                 |                 |                 |                 |                 |                  |
| 37<br>Rb<br>85,5  | 38<br>Sr<br>87,6  | 39<br>Y<br>88,9                | 40<br>Zr<br>91,2   | 41<br>Nb<br>92,9   | 42<br>Mo<br>95,9   | 43<br>Tc<br>(98)   | 44<br>Ru<br>101    | 45<br>Rh<br>103    | 46<br>Pd<br>106    | 47<br>Ag<br>108    | 48<br>Cd<br>112  | 49<br>In<br>115  | 50<br>Sn<br>119  | 51<br>Sb<br>122  | 52<br>Te<br>128   | 53<br>I<br>127    | 54<br>Xe<br>131   |                 |                 |                 |                 |                 |                  |
| 55<br>Cs<br>133   | 56<br>Ba<br>137   | 57-71<br>Série dos Lantanídeos | 72<br>Hf<br>178    | 73<br>Ta<br>181    | 74<br>W<br>184     | 75<br>Re<br>186    | 76<br>Os<br>190    | 77<br>Ir<br>192    | 78<br>Pt<br>195    | 79<br>Au<br>197    | 80<br>Hg<br>201  | 81<br>Tl<br>204  | 82<br>Pb<br>207  | 83<br>Bi<br>209  | 84<br>Po<br>(209) | 85<br>At<br>(210) | 86<br>Rn<br>(222) |                 |                 |                 |                 |                 |                  |
| 87<br>Fr<br>(223) | 88<br>Ra<br>(226) | 89-103<br>Série dos Actinídeos | 104<br>Rf<br>(261) | 105<br>Db<br>(262) | 106<br>Sg<br>(266) | 107<br>Bh<br>(264) | 108<br>Hs<br>(277) | 109<br>Mt<br>(268) | 110<br>Ds<br>(271) | 111<br>Rg<br>(272) |                  |                  |                  |                  |                   |                   |                   |                 |                 |                 |                 |                 |                  |

Número Atômico

**Símbolo**

Massa Atômica

|                 |                 |                 |                 |                   |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 57<br>La<br>139 | 58<br>Ce<br>140 | 59<br>Pr<br>141 | 60<br>Nd<br>144 | 61<br>Pm<br>(145) | 62<br>Sm<br>150 | 63<br>Eu<br>152 | 64<br>Gd<br>157 | 65<br>Tb<br>159 | 66<br>Dy<br>163 | 67<br>Ho<br>165 | 68<br>Er<br>167 | 69<br>Tm<br>169 | 70<br>Yb<br>173 | 71<br>Lu<br>175 |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|

Série dos Actinídeos

|                   |                 |                 |                |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                    |                    |                    |                    |
|-------------------|-----------------|-----------------|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 89<br>Ac<br>(227) | 90<br>Th<br>232 | 91<br>Pa<br>231 | 92<br>U<br>238 | 93<br>Np<br>(237) | 94<br>Pu<br>(244) | 95<br>Am<br>(243) | 96<br>Cm<br>(247) | 97<br>Bk<br>(247) | 98<br>Cf<br>(251) | 99<br>Es<br>(252) | 100<br>Fm<br>(257) | 101<br>Md<br>(258) | 102<br>No<br>(259) | 103<br>Lr<br>(262) |
|-------------------|-----------------|-----------------|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|

( ) = n.º de massa do isótopo mais estável

(IUPAC, 22.06.2007.)

## Questão 21

A edição nº 76 da revista Scientific American Brasil, de 2008, noticiou que pesquisadores da Harvard Medical School, nos Estados Unidos, conseguiram construir um modelo da célula primitiva, que surgiu há, aproximadamente, 3,5 bilhões de anos e que deu início à jornada da vida na Terra. A partir dessa célula primitiva surgiram os dois tipos fundamentais de células: um, presente em bactérias e cianobactérias e o outro, presente em todos os demais seres vivos conhecidos atualmente, exceto vírus. Esse feito científico é de extrema importância, pois pode fornecer informações mais precisas de como esse processo de diversificação aconteceu.

- a) Quais são os dois tipos celulares a que o texto faz referência, e qual é a diferença mais marcante entre eles, visível com o auxílio do microscópio óptico?
- b) Em um organismo pluricelular, podemos observar células com um mesmo código genético desempenhando funções muito diferentes, por exemplo, um neurônio e uma célula muscular. Como isso é possível?

## Resolução

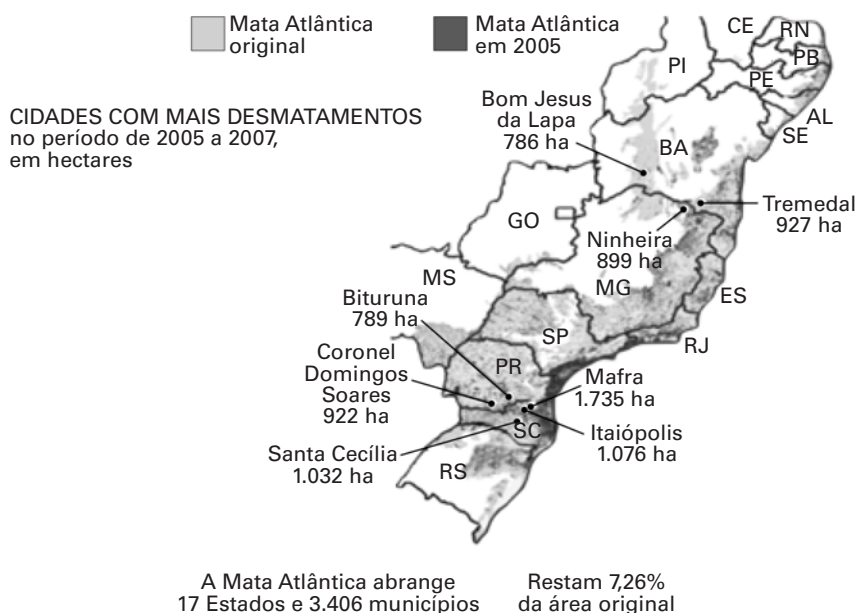
- a) Células procarióticas e células eucarióticas. A diferença mais marcante entre elas é a existência de um núcleo organizado (isto é, com carioteca) exclusivo das células eucarióticas.
- b) Todas as células somáticas de um organismo apresentam o mesmo conjunto de genes. Porém, por um mecanismo de diferenciação, distintos tipos celulares — como neurônios e células musculares — expressam diferentes genes, o que resulta em diferentes funções.

**Observação: O código genético**, que é o mesmo para todos os seres vivos, diz respeito à correlação entre a sequência de nucleotídeos do DNA e a sequência de aminoácidos dos polipeptídeos produzidos a partir de cada gene. A questão pretendia, na realidade, referir-se à **informação genética** (genoma) do organismo.

## Questão 22

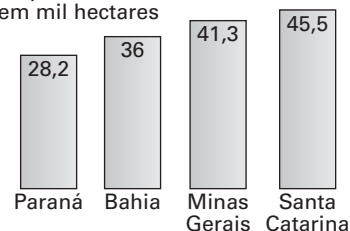
### Mata Atlântica por um fio

Cidades campeãs de desmatamento estão em SC, MG, BA e PR



Desmatamento na região da Jureia (SP)

ESTADOS QUE MAIS DESMATARAM no período de 2000 a 2005, em mil hectares



O mapa, adaptado de publicação do jornal Folha de S.Paulo em sua edição eletrônica ([www.folha.uol.com.br/folha/bbc](http://www.folha.uol.com.br/folha/bbc)) de 27.05.2008, aponta, segundo relatório do INPE e da ONG SOS Mata Atlântica, o Estado de Santa Catarina como um dos campeões do desmatamento, no período de 2002 a 2005. Em 2008, o Estado recebeu um volume excessivo de chuvas que causaram inundações e deslizamentos de terra.

- Analizando os dados apresentados, pode-se estabelecer relações entre o desmatamento da Mata Atlântica e as inundações e deslizamentos em Santa Catarina? Justifique sua resposta.
- Além dos riscos de desmoronamentos e inundações, a destruição da Mata Atlântica pode causar outros impactos ambientais. Cite dois desses possíveis impactos.

### Resolução

- Sim, pois o desmatamento implica a perda da proteção do solo contra a erosão, devido à exposição direta à chuva. Além disso, é importante a participação das raízes na retenção do solo.
- Poderiam ser citados: o assoreamento dos rios, erosão do solo e diminuição da biodiversidade, entre outros.

### Questão 23

Um grave acidente de trânsito comoveu e mobilizou os habitantes da cidade de São José. Um ônibus colidiu com uma carreta e muitos passageiros foram hospitalizados, dois deles precisaram de transfusão sanguínea: um senhor de 52 anos com sangue tipo O positivo e uma jovem de 17 anos com sangue tipo AB negativo. A rádio da cidade fez uma solicitação à população para que as pessoas que tivessem sangue do mesmo tipo que os dos pacientes fossem ao hospital fazer sua doação. A solicitação foi prontamente atendida, os pacientes se recuperaram e foram liberados depois de algumas semanas de internação.

- Apesar da boa iniciativa, a rádio cometeu um erro ao fazer sua solicitação, limitando as doações. Quais tipos sanguíneos deveriam ter sido solicitados para doação a cada um dos pacientes?
- O sistema sanguíneo ABO representa um caso de alelos múltiplos com codominância. Quais os possíveis genótipos existentes para cada um dos fenótipos apresentados por este sistema?

### Resolução

- Indivíduos com sangue de tipo **O Rh positivo** podem receber sangue de tipos O positivo e O negativo. Uma pessoa com sangue de tipo **AB Rh negativo** pode receber sangue de tipos A, B, AB ou O, todos Rh negativos.
- Observe a tabela a seguir:

| Fenótipos (grupos) | Genótipos possíveis  |
|--------------------|----------------------|
| A                  | $I^A I^A$ ou $I^A i$ |
| B                  | $I^B I^B$ ou $I^B i$ |
| AB                 | $I^A I^B$            |
| O                  | $ii$                 |

### Questão 24

Em 2009 comemora-se o bicentenário do nascimento de Charles Darwin e os 150 anos da publicação da primeira edição do livro *A origem das espécies*. O que pouca gente sabe é que Darwin teve a colaboração de um alemão naturalizado brasileiro, Fritz Müller, que forneceu evidências empíricas da consistência da teoria da seleção natural através de seus estudos com crustáceos, realizados no litoral do Estado de Santa Catarina. Os dois se corresponderam por 17 anos, até a morte de Darwin, em 1882.

- De acordo com o proposto por Darwin e reforçado pelos estudos de Müller, qual o papel da seleção natural no processo de evolução?
- Os crustáceos, estudados por Müller, são classificados como pertencentes ao filo Arthropoda, o filo animal com maior número de espécies descritas. Cite duas características desse filo e relacione-as às vantagens evolutivas que estas características trouxeram para este grupo.

## Resolução

- a) A seleção natural realizada pelo ambiente favorece os indivíduos de uma espécie mais capazes de sobreviver e de se reproduzir, levando-os a adaptar-se ao meio.
- b) Dentre as características dos animais pertencentes ao filo Arthropoda, podemos citar: presença de apêndices articulados, que possibilitam deslocamentos mais rápidos para defesa e captura de presas, e exoesqueleto quitinoso, que reduz a perda de água por transpiração nas espécies terrestres e confere proteção, sustentação, etc.

## Questão 25

*A revista Veja publicou, em sua edição de 29.07.2009, a reportagem “Não há motivo para alarme” onde cita dados do Ministério da Saúde mostrando que a gripe comum matou, no mesmo período em 2008, 4.500 pessoas, contra 33 mortes causadas pelo vírus H1N1 em 2009. A mesma reportagem mostra que um estudo realizado com ratos comprovou que o vírus H1N1 tem dez vezes mais capacidade de infectar o tecido pulmonar do que o vírus da gripe comum. Desta forma, o problema maior da gripe causada por este vírus é sua habilidade em “conquistar hospedeiros” e não sua letalidade.*

- a) *Quais são as principais atitudes individuais a serem tomadas para se evitar o contágio, amplamente veiculadas pelo Ministério da Saúde?*
- b) *Sobre a reprodução do H1N1 no interior das células foi feita a seguinte afirmação: “Sendo o H1N1 um vírus de RNA, a duplicação do genoma viral ocorre pela ação de uma enzima, a RNA polimerase, que catalisa a síntese de RNA a partir do DNA da célula hospedeira para a produção de novos vírus”. Avalie se esta informação está correta ou não, justificando a sua resposta.*

## Resolução

- a) A fim de se evitar o contágio por vírus da gripe, deve-se lavar as mãos com frequência e/ou utilizar desinfetantes (alcooolgel), utilizar lenços e copos descartáveis, evitar o contato com indivíduos infectados, evitar ambientes fechados e pouco ventilados, etc.
- b) A informação não está correta, pois vírus de RNA, como o H1N1, não duplicam seu genoma a partir do DNA da célula hospedeira, e sim a partir de seu próprio RNA.

# COMENTÁRIOS

---

## História

Essa prova compõe-se de questões pertinentes, exigentes e abrangentes. Claras e bem elaboradas, sem dúvida, selecionarão os candidatos mais bem preparados.

## Geografia

Prova bem elaborada, com enunciados claros e precisos, abordando os temas básicos da Geografia. Bom uso de mapas e tabelas. Questões de grau médio de dificuldade.

## Física

As questões abordaram de forma clássica temas clássicos, como o comportamento anômalo da água, lançamento vertical, queda livre, equação fundamental da ondulatória, equação fundamental da calorimetria e assim por diante.

Das cinco questões, quatro apresentaram enunciados claros e precisos, no entanto lamentamos o enunciado da questão 15 por apresentar inconsistência interna que certamente atrapalhará o aluno mais bem preparado.

## Química

Foi uma boa prova, abrangendo assuntos importantes de Química, com questões contextualizadas e conceituais, praticamente sem cálculos numéricos.

## Biologia

Prova de nível simples, bem elaborada, que não deve oferecer dificuldades a um aluno egresso do Ensino Médio.