

# O ANGLO RESOLVE

É trabalho pioneiro.

Prestação de serviços com tradição de confiabilidade.

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

Didático, mais do que um simples gabarito, auxilia o estudante em seu processo de aprendizagem.

## AS PROVAS DA UNESP 2002

A Universidade Estadual Paulista — Unesp — tem como principal característica o fato de suas unidades estarem disseminadas em várias cidades do estado de São Paulo: Araçatuba, Araraquara, Assis, Bauru, Botucatu, Franca, Guaratinguetá, Ilha Solteira, Jaboticabal, Marília, Presidente Prudente, Rio Claro, São José dos Campos, São José do Rio Preto e São Paulo.

Seu vestibular é realizado pela Fundação Vunesp, em uma única fase.

São 3 provas (cada uma valendo 100 pontos), a serem realizadas em até 4 horas, em dias consecutivos, assim constituídas:

**1º dia: Prova de Conhecimentos Gerais** (peso 1), comum para todas as áreas, com 84 testes de múltipla escolha divididos igualmente entre Matemática, Física, Química, Biologia, Geografia, História e Língua Estrangeira (Inglês ou Francês).

**2º dia: Prova de Conhecimentos Específicos** (peso 2), com 25 questões discursivas. As disciplinas que compõem essa prova variam conforme a área de opção:

**Área de Ciências Biológicas** — Biologia (10 questões), Química (6 questões), Física (5 questões) e Matemática (4 questões).

**Área de Ciências Exatas** — Matemática (10 questões), Física (9 questões) e Química (6 questões).

**Área de Humanidades** — História (10 questões), Geografia (9 questões) e Língua Portuguesa (6 questões).

**3º dia: Prova de Língua Portuguesa** (peso 2), comum para todas as áreas, constando de 10 questões discursivas e uma redação.

A nota final é a média ponderada das provas.

*Observação:* A Unesp utiliza a nota dos testes do ENEM, aplicando-a segundo esta fórmula:  $\frac{4 \times CG + 1E}{5}$ , onde CG é a nota da prova de Conhecimentos Gerais e E é a nota do ENEM.

Esse procedimento só é utilizado quando favorece o aluno.

Apresentamos, neste fascículo de **O Anglo Resolve**, a resolução comentada das questões. No final, a análise dos professores do Anglo Vestibulares.

# ÁREA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

## Biologia

### QUESTÃO 01

Um professor de biologia solicitou a um aluno que separasse, junto com o técnico de laboratório, algumas plantas monocotiledôneas de um herbário (local onde se guardam plantas secas e etiquetadas). O aluno, pretendendo auxiliar o técnico, deu-lhe as seguintes informações:

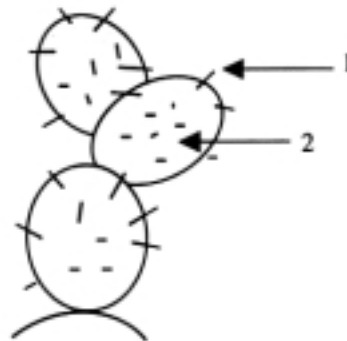
- I. a semente de milho tem dois cotilédones e a semente de feijão, apenas um.
  - II. as plantas com flores trímeras devem ficar juntas com as de raízes axiais.
- a) Após ouvir as informações, o técnico deve concordar com o aluno? Justifique.
  - b) Cite duas características e dê dois exemplos de plantas dicotiledôneas diferentes daquelas informadas pelo aluno.

### RESOLUÇÃO:

- a) O técnico não deve concordar com o aluno, já que a semente de milho tem apenas um cotilédono e a de feijão, dois. Além disso, plantas com flores trímeras ficam no mesmo grupo daquelas que possuem raízes fasciculadas (monocotiledôneas).
- b) Folhas reticulínervas e flores pentâmeras (ou tetrâmeras). Dois exemplos: soja e amendoim.

### QUESTÃO 02

A figura refere-se a um cacto típico da região semi-árida nordestina, o quipá (*Opuntia* sp). Trata-se de uma planta xerófila, que apresenta respostas morfológicas adaptativas ao seu ambiente.



Tendo como referência a figura, responda.

- a) Que adaptações morfológicas você pode identificar nas estruturas indicadas pelas setas 1 e 2?
- b) Cite duas formas pelas quais a estrutura indicada por 2 contribui para a sobrevivência dos cactos nas regiões semi-áridas.

### RESOLUÇÃO:

- a) A seta 1 indica um espinho, que corresponde a uma folha modificada. A seta 2 indica o caule suculento.
- b) Uma das formas é a realização de fotossíntese; outra é o armazenamento de água em tecido especializado (parênquima aquífero).

**Observação:** o termo usado no enunciado deveria ter sido “xerófita”, que significa planta de região seca, e não “xerófila”.

### QUESTÃO 03

Nos mares profundos das regiões temperadas, ocorre um fenômeno (em relação à temperatura ambiental) denominado “ressurgência”. A temperatura da água superficial, durante a primavera e o outono, é menor que a temperatura da água das regiões profundas. Desta forma, esta água, mais aquecida, desloca-se para a superfície, arrastando os minerais, e a água superficial, mais fria e mais densa, submerge, promovendo a oxigenação do fundo do mar. Pergunta-se:

- a) Que fenômeno biológico relacionado à produção de matéria orgânica será intensificado com a mineralização da superfície do mar? Que organismos comporão o primeiro nível trófico neste ecossistema?
- b) Cite dois grupos de animais invertebrados, normalmente presentes e fixos nas regiões profundas dos mares, que serão beneficiados com a oxigenação destas regiões.



**RESOLUÇÃO:**

- a) O fenômeno que será intensificado é a fotossíntese. Neste ecossistema, as algas do fitoplâncton compõem o primeiro nível trófico.
- b) Poderíamos citar os cnidários, os poríferos e os equinodermos.

**QUESTÃO 04**

Um estudante de biologia observou que, em um ninho de saúvas, diferentes atividades são realizadas por diferentes grupos dessas formigas.

- a) Como se chama o tipo de interação que se estabelece entre as formigas de um mesmo formigueiro? Cite mais um exemplo de animal que apresenta este mesmo tipo de interação.
- b) Em seguida, o estudante afirmou que, se cada formiga resolvesse trabalhar só para si, o homem teria menos problemas com as saúvas. O estudante está correto em sua conclusão? Por quê?

**RESOLUÇÃO:**

- a) Trata-se de uma sociedade. As abelhas e os cupins são também animais sociais.
- b) O estudante está correto em sua conclusão. O sucesso da sociedade depende da divisão de trabalho de forma cooperativa entre as diferentes castas de formigas.

**QUESTÃO 05**

“O crescimento do Ecoturismo é um dos principais responsáveis pelos surtos de febre amarela nos últimos anos. Na busca do contato com a natureza, o homem também se aproxima do mosquito *hermagogus*, que transmite a forma silvestre (*selvagem*) da doença, a partir de macacos infectados.”

(Jornal O Estado de S. Paulo, 3.3.2001, p. A2.)

- a) Qual o nome do mosquito transmissor da febre amarela nos centros urbanos? Que outra doença é transmitida por esse mesmo vetor?
- b) De que forma a febre amarela contraída nas matas pode ser disseminada na população que vive nos centros urbanos? O uso generalizado de antibióticos no combate a essa doença resolveria o problema? Justifique sua resposta.

**RESOLUÇÃO:**

- a) O mosquito é o *Aedes aegypti*. A dengue é outra doença que esse mosquito transmite.
- b) O indivíduo contaminado pelo vírus da febre amarela retorna ao centro urbano, onde o *Aedes aegypti* atua como vetor do parasita para indivíduos não-contaminados. Os antibióticos, normalmente usados no combate a bactérias, são ineficazes no caso de doenças como esta, causada por vírus.

**Observação:** o termo correto é “hemagogus”, e não “hermagogus”, como grafado no texto transcrito do artigo de *O Estado de S. Paulo*.

**QUESTÃO 06**

Analisar o texto a seguir, extraído da revista Newsweek: “Cientistas da Inglaterra e dos Estados Unidos fazem um alerta contra o uso exagerado de antibióticos. De tanto serem bombardeadas com penicilinas e inúmeros tipos de antibióticos, as bactérias resistentes prevalecerão sobre as normais e, portanto, estamos a caminho de um desastre médico”.

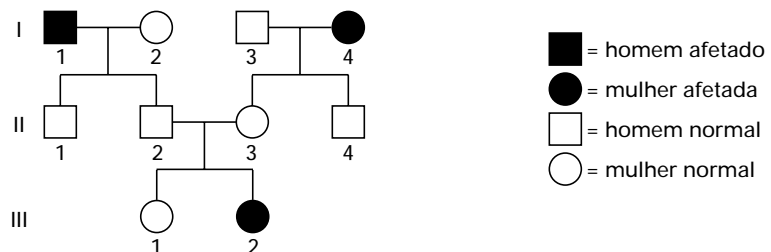
- a) Como Darwin explicaria o aumento progressivo, entre as bactérias, de formas resistentes a antibióticos?
- b) Segundo os princípios neodarwinistas, por que estamos a caminho de um desastre médico?

**RESOLUÇÃO:**

- a) Segundo as idéias darwinistas, o uso de antibióticos favorece a sobrevivência e a reprodução de variedades de bactérias previamente resistentes, num processo de seleção.
- b) Segundo os princípios neodarwinistas, a resistência aos antibióticos resulta de mutações espontâneas, selecionadas favoravelmente pelo uso exagerado de antibióticos. Bactérias resistentes a vários antibióticos diferentes constituem um sério problema médico.

**QUESTÃO 07**

Analisar a genealogia, que apresenta indivíduos afetados por uma doença recessiva e indivíduos normais.



- a) Quais os indivíduos representados na genealogia que são obrigatoriamente heterozigotos?
- b) Qual a probabilidade de o casal formado pelos indivíduos II2 e II3 ter mais dois filhos, sendo ambos do sexo masculino e afetados?



**RESOLUÇÃO:**

- a) Os indivíduos obrigatoriamente heterozigotos são II-1, II-2, II-3 e II-4.  
b) A probabilidade de um dos filhos do casal citado ser afetado é de 1/4. A probabilidade de ele ser, além disso, do sexo masculino, é de 1/2. A probabilidade conjunta, neste caso, é de  $1/4 \times 1/2 = 1/8$ . A probabilidade de nascerem duas crianças com essas características é de  $1/8 \times 1/8 = 1/64$ .

**QUESTÃO 08**

*Um menino colocou a mão em um buraco onde havia uma cobra e, apesar de não tê-la tocado, foi picado por ela. Seu pai, um biólogo, mesmo sem ver a cobra, deduziu que ela era peçonhenta e socorreu o filho, tratando-o com soro antiofídico.*

- a) *Que característica desse réptil levou o pai a deduzir que se tratava de cobra peçonhenta? Cite outra característica morfológica facilmente identificada na maioria dessas cobras.*  
b) *Qual é a substância imunológica presente no soro antiofídico responsável pela inativação do veneno? Como este soro é produzido?*

**RESOLUÇÃO:**

- a) O pai pode ter deduzido que se tratava de cobra peçonhenta pelas marcas características deixadas pela picada. Outra possibilidade: as cobras peçonhentas (jararacas e cascavéis), por meio da fosseta loreal (ou lacrimal), são sensíveis ao calor (radiação infravermelha) emitido pela aproximação de animais homeotermos, o que levou o garoto a ser picado sem tocar o animal. Outras características morfológicas que a maioria dessas cobras geralmente apresenta: cabeça triangular; escamas tanto na cabeça quanto no tronco; pupila em fenda vertical; presas inoculadoras de veneno na região anterior da boca.  
b) Anticorpos específicos. Produção do soro: inoculação do veneno (antígeno) no cavalo, que produz anticorpos, posteriormente isolados do sangue desse animal.

**QUESTÃO 09**

*Na charge a seguir, extraída da Revista Saúde (fevereiro de 1996, p. 130, Seção Humor Spacca), encontram-se à venda, em forma de pastilhas, de comprimidos e de cápsulas, vitaminas extraídas de vegetais.*



- a) *Que vegetais poderiam estar expostos nas bancas correspondentes às vitaminas A e C indicadas pelas placas, em substituição às pastilhas, comprimidos e cápsulas?*  
b) *Que distúrbios orgânicos podem ser evitados pela ingestão de alimentos ricos em vitaminas B1 e K?*

**RESOLUÇÃO:**

- a) Vitamina A: cenoura, mamão e pimentão.  
Vitamina C: laranja, limão, kiwi, acerola, goiaba.  
b) A ingestão de vitamina B<sub>1</sub> pode evitar distúrbios nos sistemas nervoso e digestório (beribéri). Por sua vez, a ingestão de vitamina K pode impedir distúrbios na coagulação do sangue.



## QUESTÃO 10

Analise a figura. O organóide mencionado é o vacúolo contrátil, presente em alguns seres protistas.



- a) Quais as principais funções desta organela citoplasmática, e em que grupo de protistas ela está presente?  
b) Em quais condições ambientais esta organela entra em atividade?

### RESOLUÇÃO:

- a) A principal função do vacúolo contrátil está relacionada à regulação osmótica, por expulsão do excesso de água presente na célula. Além disso, trata-se de uma organela associada à excreção. O vacúolo contrátil está presente em protozoários.  
b) Esta organela entra em atividade quando a concentração do meio é menor do que a do citoplasma, o que ocasiona a entrada excessiva de água na célula, por osmose.



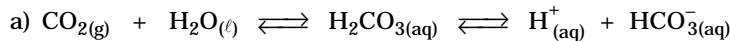
# Química

## QUESTÃO 11

A maior parte do dióxido de carbono gerado no metabolismo celular, no corpo humano, por reagir rapidamente com a água contida no sangue, é conduzida pela corrente sanguínea, para eliminação nos pulmões.

- a) Escreva a equação química que representa a reação de equilíbrio entre o dióxido de carbono e a água.  
b) Se no sangue não houvesse outras substâncias que garantissem um pH próximo de 7, qual seria a consequência da reação do gás carbônico com a água do sangue, em termos de pH?

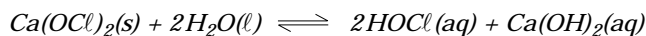
## RESOLUÇÃO:



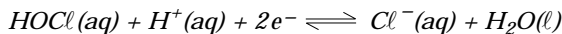
- b) A existência de íons  $\text{H}^+(\text{aq})$  iria tornar o sangue ácido, ou seja, com  $\text{pH} < 7$ .

## QUESTÃO 12

Para evitar o crescimento de algas e bactérias, costuma-se adicionar desinfetantes na água de piscinas. Dentre eles, o hipoclorito de cálcio é muito utilizado. A dissolução do hipoclorito na água é acompanhada da reação representada pela equação:



Sabe-se ainda que a semi-reação



é a responsável pelo efeito desinfetante do HOCl.

- a) Qual é o efeito do uso contínuo de  $\text{Ca}(\text{OCl})_2$  sobre o pH da água de uma piscina submetida a este tratamento? Justifique.  
b) O tratamento desta piscina deve incluir, portanto, o ajuste ocasional do pH para próximo de 7,4, a fim de evitar irritações nos olhos, peles e ouvidos. Responda, usando uma equação química, se o ajuste de pH deve ser feito pela adição de ácido clorídrico (HCl) ou de carbonato de sódio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) na água desta piscina.

## RESOLUÇÃO:

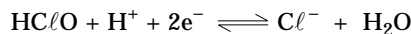
- a) A adição de hipoclorito de cálcio à água da piscina causa duas transformações químicas fundamentais:

### I. Hidrólise do sal.

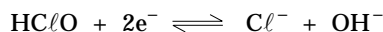
Esse processo aumenta o pH, já que o meio tende a ficar básico devido à existência de um ácido fraco —  $\text{HClO}$  — e uma base forte —  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .

### II. A ação oxidante do ácido hipocloroso.

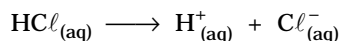
A semi-reação fornecida indica que a ação oxidante do  $\text{HClO}$  também causa aumento do pH.



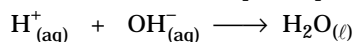
A ação oxidante do  $\text{HClO}$  também pode ser representada pela equação:



- b) Para reduzir o valor do pH até valores próximos de 7,4, deve-se adicionar ácido clorídrico:



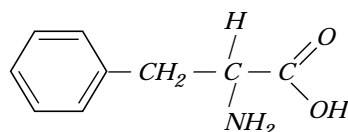
A neutralização é dada pela equação:



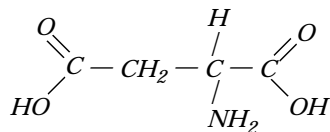
## QUESTÃO 13

O adoçante aspartame pode ser sintetizado pela seqüência de duas reações, I e II.

- I. Reação do metanol com o aminoácido de fórmula estrutural



II. Ataque do produto da reação I sobre o grupo carboxílico mais próximo do grupo amina do composto

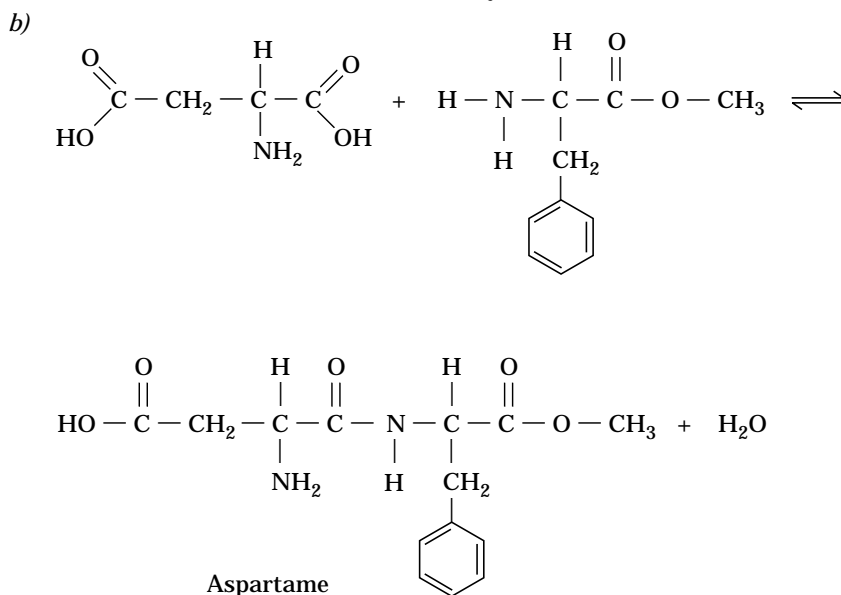
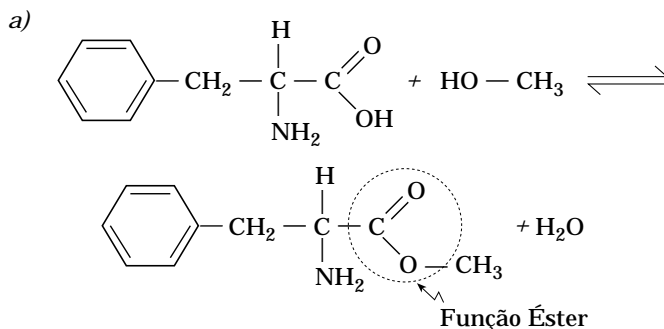


formando uma amida.

Sabe-se que, em ambas as reações, I e II, além do produto orgânico, ocorre também a formação de água.

- a) Utilizando fórmulas estruturais, escreva a equação química que representa a reação I. Identifique a função do composto formado nesta reação.  
b) Escreva a fórmula estrutural do produto da reação II.

## RESOLUÇÃO:



## QUESTÃO 14

A corrosão (oxidação) de móveis de ferro para praia pode ser evitada pelo recobrimento da superfície com alguns metais que, embora sejam mais ativos do que o ferro, quando se oxidam formam revestimentos aderentes de óxidos, que são resistentes à corrosão.

- a) Exponha uma razão que justifique por que o processo de corrosão do ferro ocorre mais facilmente em regiões praianas.  
b) Considere a tabela a seguir:

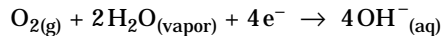
Semi-reação	E° (V)
$\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}(\text{s})$	+0,799
$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$	+0,342
$\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{s})$	-0,447
$\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Cr}(\text{s})$	-0,744
$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}(\text{s})$	-0,762

Com base nesses dados, escolha os metais mais reativos que o ferro que poderiam ser utilizados para a proteção de móveis de ferro. Justifique sua resposta.



## RESOLUÇÃO:

a) A semi-reação



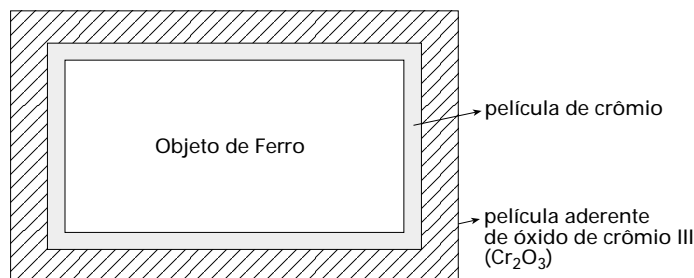
é uma das principais responsáveis pela corrosão (oxidação ao ar) do ferro.

Nota-se a necessidade da presença de gás oxigênio e de água. É uma das razões que justificam por que o processo de corrosão do ferro ocorre mais facilmente em regiões praianas é a elevada umidade do ar.

b) No que se refere à corrosão, o metal será tanto mais reativo quanto menor for seu potencial de redução. Na lista apresentada, portanto, os metais cromo e zinco são mais reativos que o ferro — ou seja, mais facilmente sofrerão corrosão (oxidação).

Entretanto, apenas o cromo formará um revestimento de óxido resistente à corrosão.

Em essência, é nisso que se baseia o conhecido processo de **chromeação**, no qual uma película de cromo é depositada na superfície do objeto de ferro que se deseja preservar.



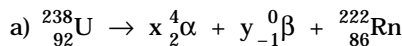
## QUESTÃO 15

O isótopo radioativo  $^{222}_{86}\text{Rn}$ , formado a partir de  $^{238}_{92}\text{U}$  por emissões sucessivas de partículas alfa e beta, é a principal fonte de contaminação radioativa ambiental nas proximidades de jazidas de urânio. Por ser gasoso, o isótopo  $^{222}_{86}\text{Rn}$  atinge facilmente os pulmões das pessoas, onde se converte em  $^{218}_{84}\text{Po}$ , com um tempo de meia-vida de 3,8 dias.

a) Calcule o número de partículas alfa e de partículas beta emitidas, considerando a formação de um átomo de radônio, no processo global de transformação do  $^{238}_{92}\text{U}$  em  $^{222}_{86}\text{Rn}$ . Considere as variações dos números atômicos e dos números de massa que acompanham a emissão de partículas alfa e beta, para a resolução da questão.

b) Calcule o tempo necessário para que o número  $N_0$  de átomos de  $^{222}_{86}\text{Rn}$ , retido nos pulmões de uma pessoa, seja reduzido a  $N_0/16$  pela conversão em  $^{218}_{84}\text{Po}$ .

## RESOLUÇÃO:



• Cálculo do n° de partículas  $\alpha$ :

$$238 = 4x + 222 \Rightarrow 4x = 16 \Rightarrow x = 4$$

∴ 4 partículas  $^4_2\alpha$

• Cálculo do n° de partículas  $\beta$ :

$$92 = 2(4) - y + 86 \Rightarrow y = 2$$

∴ 2 partículas  $^0_{-1}\beta$

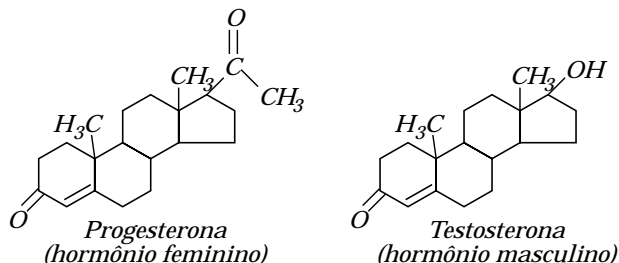
b) Meia-vida do  $^{222}_{86}\text{Rn} = 3,8$  dias.

$$N_0 \xrightarrow{3,8 \text{ dias}} \frac{N_0}{2} \xrightarrow{3,8 \text{ dias}} \frac{N_0}{4} \xrightarrow{3,8 \text{ dias}} \frac{N_0}{8} \xrightarrow{3,8 \text{ dias}} \frac{N_0}{16}$$

Tempo total =  $4 \times 3,8$  dias = 15,2 dias.

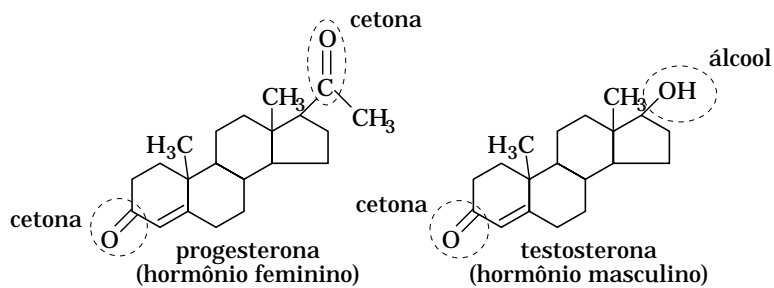
## QUESTÃO 16

Considere os hormônios progesterona e testosterona, cujas fórmulas estruturais são fornecidas a seguir.

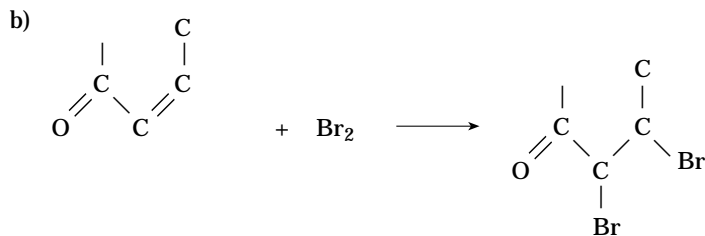


- a) Quais são as funções orgânicas que diferenciam os dois hormônios?
- b) Tanto a molécula de progesterona como a de testosterona reagem com solução de bromo. Utilizando apenas o grupo de átomos que participam da reação, escreva a equação química que representa a reação entre o bromo e um dos hormônios.

## RESOLUÇÃO:



- a) As funções que diferenciam os dois hormônios são cetona (progesterona) e álcool (testosterona).



# Física

## QUESTÃO 17

Uma jovem de 60kg está em pé sobre o assoalho de uma sala, observando um quadro.

- a) Considerando a aceleração da gravidade igual a  $10\text{m/s}^2$ , determine a força  $F$  que ela exerce sobre o assoalho.
- b) A jovem está usando sapatos de saltos e a área da base de cada salto é igual a  $1,0\text{cm}^2$ . Supondo que um dos saltos suporte  $1/3$  do peso da jovem, determine a pressão  $p$ , em  $\text{N/m}^2$ , que este salto exerce sobre o assoalho.

## RESOLUÇÃO:

- a) A força aplicada pela jovem no assoalho (apoio) apresenta a mesma intensidade do peso, pois há equilíbrio:

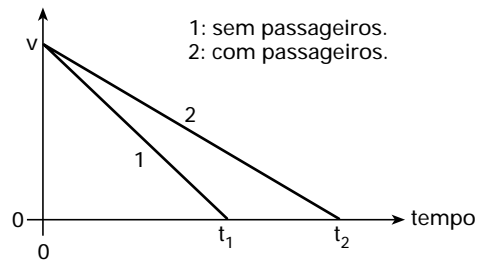
$$F = P = m \cdot g = 60 \cdot 10 \quad \therefore \quad F = 600\text{N}$$

- b) A pressão média é:

$$p = \frac{F}{S} = \frac{(P/3)}{S} = \frac{200}{10^{-4}} \quad \therefore \quad p = 2 \cdot 10^6 \text{ Pa}$$

## QUESTÃO 18

Um taxista conduz seu veículo numa avenida plana e horizontal, com velocidade constante  $v$ . Os gráficos na figura representam a velocidade do táxi em função do tempo, a partir do instante em que o taxista inicia o freamento, em duas situações distintas, táxi sem passageiros (1) e táxi com passageiros (2).



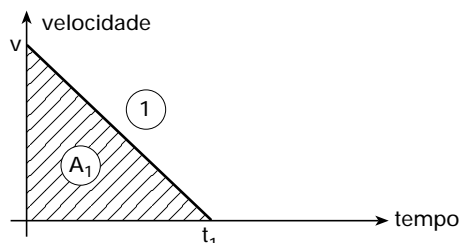
Na primeira situação, o taxista pára o seu veículo  $t_1$  segundos depois de percorrer a distância  $d_1$  e, na segunda situação, pára  $t_2$  segundos depois de percorrer a distância  $d_2$ . Supondo que a massa do táxi ocupado é 30% maior que a massa do táxi sem passageiros e que a força de freamento é a mesma nos dois casos, determine

- a) a razão  $\frac{d_2}{d_1}$  e

- b) a razão  $\frac{t_2}{t_1}$ .

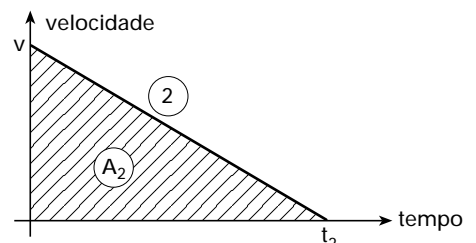
## RESOLUÇÃO:

- O deslocamento do táxi nas duas situações pode ser determinado pela propriedade gráfica:



$$d_1 \cong A_1$$

$$d_1 = \frac{t_1 v}{2}$$



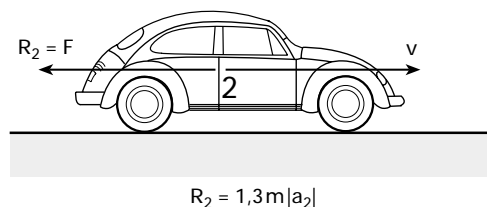
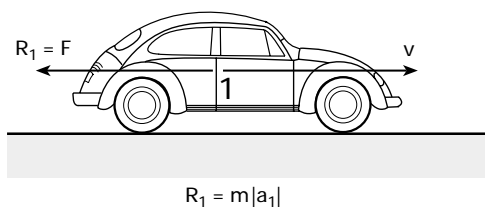
$$d_2 \cong A_2$$

$$d_2 = \frac{t_2 v}{2}$$

$$\text{Logo, } \frac{d_2}{d_1} = \frac{t_2 \frac{v}{2}}{t_1 \frac{v}{2}} = \frac{t_2}{t_1}.$$



- O movimento do táxi nas duas situações é uniformemente variado:



Como  $R_1 = R_2$ ,

$$m|a_1| = 1,3m|a_2|$$

$$\frac{v}{t_1} = 1,3 \frac{v}{t_2}$$

$$\frac{t_2}{t_1} = 1,3$$

Portanto  $\frac{d_2}{d_1} = \frac{t_2}{t_1} = 1,3$ , o que responde os itens **a** e **b**.

## QUESTÃO 19

Um projétil de 20 gramas, com velocidade de 240m/s, atinge o tronco de uma árvore e nele penetra uma certa distância até parar.

- Determine a energia cinética  $E_c$  do projétil antes de colidir com o tronco e o trabalho  $T$  realizado sobre o projétil na sua trajetória no interior do tronco, até parar.
- Sabendo que o projétil penetrou 18cm no tronco da árvore, determine o valor médio  $F_m$  da força de resistência que o tronco ofereceu à penetração do projétil.

## RESOLUÇÃO:

$$a) \epsilon_c = \frac{m \cdot v^2}{2} = \frac{20 \cdot 10^{-3} \cdot 240^2}{2} \quad \therefore \quad \epsilon_c = 576 \text{ J}$$

De acordo com o Teorema da Energia Cinética:

$$\tau^R = \epsilon_c^F - \epsilon_c^I$$

$$\tau^F = 0 - 576 \quad \therefore \quad \tau^F = -576 \text{ J}$$

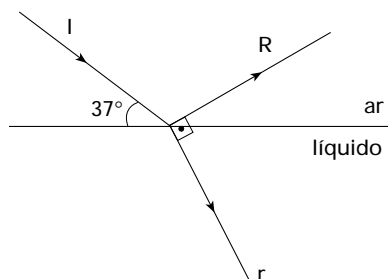
$$b) \tau^F = F_m \cdot \Delta s \cdot \cos \alpha$$

Como a força de resistência possui sentido oposto ao deslocamento,  $\alpha = 180^\circ$ :

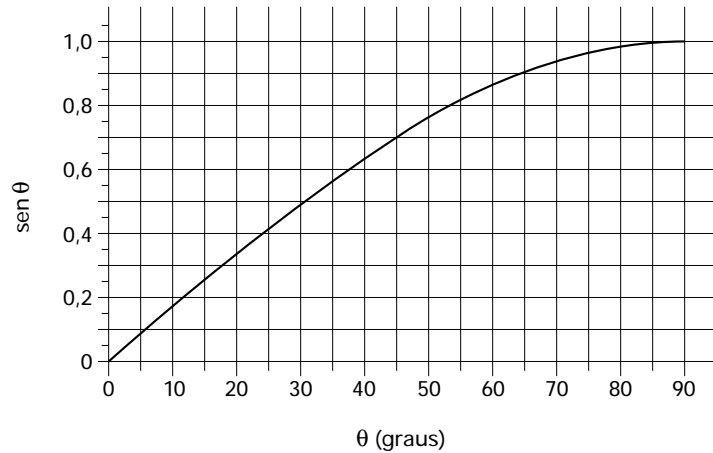
$$-576 = F_m \cdot 18 \cdot 10^{-2} \cdot (-1) \quad \therefore \quad F_m = 3,2 \cdot 10^3 \text{ N}$$

## QUESTÃO 20

Um raio de luz monocromática incide sobre a superfície de um líquido, de tal modo que o raio refletido  $R$  forma um ângulo de  $90^\circ$  com o raio refratado  $r$ . O ângulo entre o raio incidente  $I$  e a superfície de separação dos dois meios mede  $37^\circ$ , como mostra a figura.



- a) Determine o valor do ângulo de incidência e do ângulo de refração.  
 b) Usando os valores obtidos, o gráfico seguinte e a lei de Snell, determine o valor aproximado do índice de refração  $n$  desse líquido em relação ao ar.



**RESOLUÇÃO:**

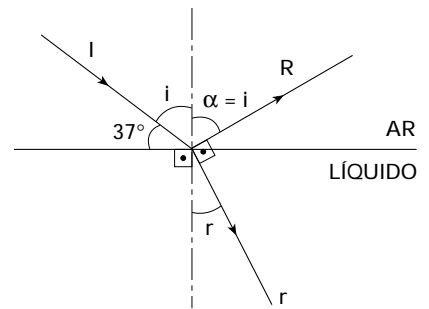
a) De acordo com a figura do enunciado:

$$i + 37^\circ = 90^\circ \therefore i = 53^\circ$$

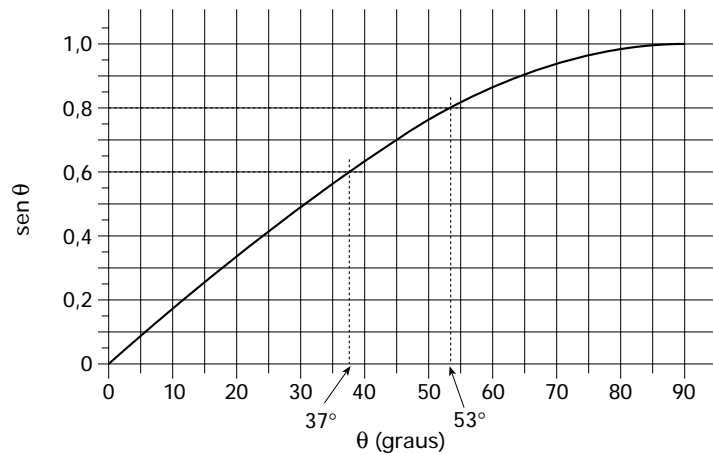
Além disso:

$$\alpha + 90^\circ + r = 180^\circ \therefore 53^\circ + 90^\circ + r = 180^\circ$$

E portanto:  $r = 37^\circ$ .



b) Do gráfico fornecido, deduzimos que:



$$\text{sen}37^\circ \approx 0,6$$

$$\text{sen}53^\circ \approx 0,8$$

Portanto, aplicando a Lei de Snell, obtemos:

$$\frac{\text{sen}53^\circ}{\text{sen}37^\circ} = \frac{n_{\text{LIQ.}}}{n_{\text{AR}}}$$

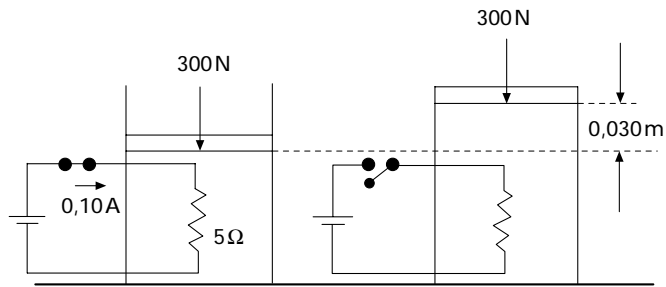
$$\therefore \frac{0,8}{0,6} = n$$

Logo:  $n \approx 1,3$ .



## QUESTÃO 21

Certa quantidade de um gás é mantida sob pressão constante dentro de um cilindro, com o auxílio de um êmbolo pesado, que pode deslizar livremente. O peso do êmbolo mais o peso da coluna do ar acima dele é de  $300\text{N}$ . Através de uma resistência elétrica de  $5,0\Omega$ , em contato térmico com o gás, se faz circular uma corrente elétrica de  $0,10\text{A}$  durante  $10\text{min}$ .



- a) Determine a quantidade de calor fornecida ao sistema.  
b) Desprezando as capacidades térmicas do cilindro, êmbolo e resistência, e sabendo que o êmbolo se eleva lentamente de  $0,030\text{m}$  durante o processo, determine a variação de energia interna do gás.

### RESOLUÇÃO:

- a) A quantidade de calor ( $Q$ ) fornecida ao sistema é igual à quantidade de energia térmica dissipada no resistor.

$$\Delta E = Q = Ri^2\Delta t \rightarrow Q = 5 \cdot (0,10)^2 \cdot 10 \cdot 60$$

$$\therefore Q = 30\text{J}$$

- b) A força que o gás exerce no êmbolo é  $300\text{N}$  vertical para cima, pois o êmbolo se eleva lentamente.

O trabalho da força de pressão é:

$$\tau_{\vec{F}_P} = F_P \cdot d \rightarrow \tau_{\vec{F}_P} = 300 \cdot 0,030$$

$$\therefore \tau_{\vec{F}_P} = 9\text{J}$$

Pelo 1º princípio da termodinâmica:

$$\Delta U = Q - \tau \rightarrow \Delta U = 30 - 9$$

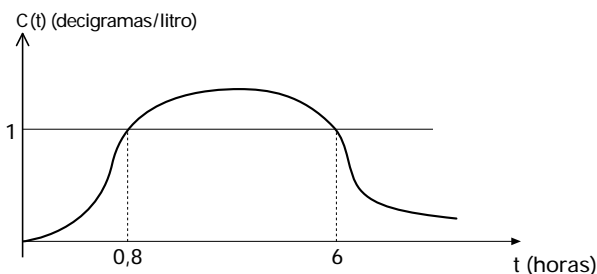
$$\therefore \Delta U = 21\text{J}$$



# Matemática

## QUESTÃO 22

Uma empresa farmacêutica lançou no mercado um analgésico. A concentração do analgésico, denotada por  $C(t)$ , em decigramas por litro de sangue,  $t$  horas após ter sido administrado a uma pessoa, está representada no gráfico esboçado a seguir. Sabe-se que esse analgésico só produz efeito se a sua concentração for superior a 1 decigrama por litro de sangue.



Obs.: O gráfico não está em escala.

Analisando o gráfico, determine:

- após ter sido administrado, quantos minutos decorrerão para que o analgésico comece a fazer efeito.
- por quanto tempo a ação do analgésico permanecerá.

## RESOLUÇÃO:

- a) O intervalo de tempo decorrido entre a administração do analgésico e o início de seu efeito é 0,8 horas, ou seja,  $0,8 \cdot 60$  minutos.

**Resposta:** 48 min.

- b) O intervalo de tempo em que a ação do analgésico permanece é  $\Delta t = (6 - 0,8)$  h.

$$\Delta t = 5,2 \text{ h}$$

$$\Delta t = 5 \text{ h} + 0,2 \cdot 60 \text{ min.}$$

**Resposta:** 5 h e 12 min.

## QUESTÃO 23

Numa comunidade formada de 1000 pessoas, foi feito um teste para detectar a presença de uma doença. Como o teste não é totalmente eficaz, existem pessoas doentes cujo resultado do teste foi negativo e existem pessoas saudáveis com resultado do teste positivo. Sabe-se que 200 pessoas da comunidade são portadoras dessa doença. Esta informação e alguns dos dados obtidos com o teste foram colocados na tabela seguinte.

Resultado do exame			
Situação	Positivo (P)	Negativo (N)	Total
Saudável (S)	80		800
Doente (D)		40	200
Total			1000

- Copie a tabela em seu caderno de respostas e complete-a com os dados que estão faltando.
- Uma pessoa da comunidade é escolhida ao acaso e verifica-se que o resultado do teste foi positivo. Determine a probabilidade de essa pessoa ser saudável.

## RESOLUÇÃO:

a)

Situação	Positivo (P)	Negativo (N)	Total
Saudável (S)	80	720	800
Doente (D)	160	40	200
Total	240	760	1000

b)  $P(S/P) = \frac{80}{240} = \frac{1}{3}$

**Resposta:**  $\frac{1}{3}$



## QUESTÃO 24

Numa experiência para se obter cloreto de sódio (sal de cozinha), colocou-se num recipiente uma certa quantidade de água do mar e expôs-se o recipiente a uma fonte de calor para que a água evapore lentamente. A experiência termina quando toda a água se evaporar. Em cada instante  $t$ , a quantidade de água existente no recipiente (em litros) é dada pela expressão:

$$Q(t) = \log_{10} \left( \frac{10^k}{t+1} \right)$$

com  $k$  uma constante positiva e  $t$  em horas.

- a) Sabendo que havia inicialmente 1 litro de água no recipiente, determine a constante  $k$ .  
b) Ao fim de quanto tempo a experiência terminará?

### RESOLUÇÃO:

- a) Do enunciado temos que  $Q(0) = 1$ .

$$\text{Daí, } \log_{10} \frac{10^k}{0+1} = 1$$

$$\log_{10} 10^k = 1 \quad \therefore \quad k = 1$$

**Resposta:** 1.

- b) De  $Q(t) = 0$ , temos:

$$\log_{10} \frac{10^1}{t+1} = 0$$

$$\frac{10}{t+1} = 1$$

$$t+1 = 10 \quad \therefore \quad t = 9 \text{ (h)}$$

**Resposta:** 9 horas.

## QUESTÃO 25

Um paciente internado em um hospital tem que receber uma certa quantidade de medicamento injetável (tipo soro). O frasco do medicamento tem a forma de um cilindro circular reto de raio 2 cm e altura 8 cm. Serão administradas ao paciente 30 gotas por minuto. Admitindo-se que uma gota é uma esfera de raio 0,2 cm, determine:

- a) o volume, em  $\text{cm}^3$ , do frasco e de cada gota (em função de  $\pi$ ).  
b) o volume administrado em cada minuto (considerando a quantidade de gotas por minuto) e o tempo gasto para o paciente receber toda a medicação.

### RESOLUÇÃO:

- a) Sendo  $V_f$  e  $V_g$ , respectivamente, o volume do frasco e o volume de uma gota, do enunciado temos:

$$V_f = \pi \cdot 2^2 \cdot 8 \quad \therefore \quad V_f = 32\pi \text{ cm}^3$$

$$V_g = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot \left( \frac{2}{10} \right)^3 \quad \therefore \quad V_g = \frac{4\pi}{375} \text{ cm}^3$$

**Resposta:**  $V_f = 32\pi \text{ cm}^3$  e  $V_g = \frac{4\pi}{375} \text{ cm}^3$ .

- b) O volume administrado em cada minuto é igual a  $30 \cdot \left( \frac{4\pi}{375} \right)$ , ou seja,  $\frac{8\pi}{25} \text{ cm}^3$ .

Seja  $t$  o tempo gasto para o paciente receber toda a medicação, temos a regra de três:

tempo (min)      volume ( $\text{cm}^3$ )

$$1 \quad \text{-----} \quad \frac{8\pi}{25}$$

$$t \quad \text{-----} \quad 32\pi$$

Portanto,  $t = 100$  minutos.

**Resposta:**  $\frac{8\pi}{25} \text{ cm}^3$  e 100 minutos.



# ÁREA DE CIÊNCIAS EXATAS

## Matemática

### QUESTÃO 01

A Rádio Sinfonia inicia sua programação às 6h. A programação é formada por módulos musicais de 20 minutos, intercalados por mensagens comerciais de 2 minutos. Em vista disso, o primeiro módulo musical se iniciará às 6h (0 minutos após as 6h), o segundo às 6h 22min (22 minutos após as 6h), e assim por diante. Indique por  $h_n$  a quantidade de minutos, após as 6h, em que se iniciará o módulo musical de número  $n$ .

- Escreva uma expressão matemática para  $h_n$  em função de  $n$ .
- Uma pessoa sintonizou esta rádio às 9h 30min, quando estava tocando o décimo módulo musical. Determine  $h_{10}$  e quantos minutos a pessoa ouvirá de música, até que se inicie a próxima mensagem comercial.

### RESOLUÇÃO:

a) O primeiro módulo musical inicia-se 0 minutos após as 6h. Posteriormente, a cada 22 minutos se inicia um módulo musical. Logo,  $h_n = 22 \cdot (n - 1)$ .

**Resposta:**  $22(n - 1)$ .

b)  $h_{10} = 22 \cdot (10 - 1) \therefore h_{10} = 198$ .

Logo, o décimo módulo musical inicia-se 198 minutos após as 6h, isto é, às 9h 18min.

Às 9h 30min, quando a pessoa sintoniza a Rádio Sinfonia, já tocaram 12 minutos de música. Como, em cada módulo, há 20 minutos de música, essa pessoa ouvirá 8 minutos de música até que se inicie a próxima mensagem comercial.

**Resposta:**  $h_{10} = 198$ . A pessoa ouvirá 8 minutos de música.

### QUESTÃO 02

O preço de tabela de um determinado produto é R\$ 1000,00. O produto tem um desconto de 10% para pagamento à vista e um desconto de 7,2% para pagamento em 30 dias. Admitindo que o valor a ser desembolsado no pagamento à vista possa ser aplicado pelo comprador em uma aplicação de 30 dias, com um rendimento de 3%, determine:

- quanto o comprador teria ao final da aplicação;
- qual é a opção mais vantajosa para o comprador; pagar à vista ou aplicar o dinheiro e pagar em 30 dias (justifique matematicamente sua resposta).

### RESOLUÇÃO:

a) O preço à vista é  $(1000 - 10\% \text{ de } 1000)$  reais, ou seja, R\$ 900,00.

Aplicando-se essa quantia por 30 dias, com um rendimento de 3%, o montante será igual a  $(900 + 3\% \text{ de } 900)$  reais, ou seja, R\$ 927,00.

**Resposta:** R\$ 927,00.

b) Para pagamento em 30 dias, o preço do produto é igual a  $(1000 - 7,2\% \text{ de } 1000)$  reais, ou seja, R\$ 928,00. Aplicando-se o dinheiro correspondente ao preço à vista — isto é, R\$ 900,00 —, a pessoa terá, após 30 dias, um montante de R\$ 927,00.

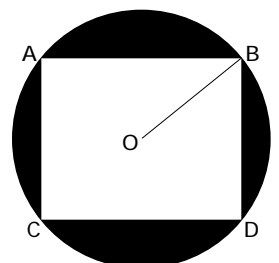
Esse montante é, portanto, menor que o preço a pagar. Assim, a opção mais vantajosa para o comprador é pagar à vista.

**Resposta:** À vista.

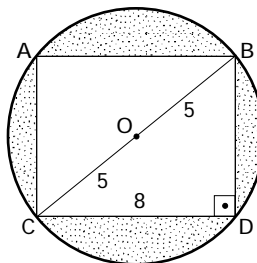
### QUESTÃO 03

A figura representa um canteiro de forma circular com 5 metros de raio. O canteiro tem uma região retangular que se destina à plantação de flores e uma outra região, sombreada na figura, na qual se plantará grama. Na figura,  $O$  é o centro do círculo,  $OB$  é o raio, o retângulo está inscrito no círculo e  $CD$  mede 8 metros.

- Determine a medida do lado  $BD$  e a área da região retangular destinada à plantação de flores.
- Sabendo-se que o metro quadrado de grama custa R\$ 3,00, determine quantos reais serão gastos em grama (para facilitar os cálculos, use a aproximação  $\pi = 3,2$ ).



**RESOLUÇÃO:** Do enunciado, temos a figura:



a) No triângulo BDC, temos:

$$(BD)^2 + 8^2 = 10^2 \quad \therefore \quad BD = 6 \text{ m}$$

A área da região retangular é igual a  $8 \cdot 6$ , ou seja,  $48 \text{ m}^2$ .

**Resposta:**  $BD = 6 \text{ m}$  e  $48 \text{ m}^2$ .

b) A área da região onde se plantará grama é igual a  $(3,2) \cdot 5^2 - 48$ , ou seja,  $32 \text{ m}^2$ .

Sendo  $x$  a quantidade de reais pedida, temos:

$$\begin{array}{r} \text{m}^2 \\ 1 \text{ ————— } 3,00 \\ 32 \text{ ————— } x \end{array} \quad \therefore \quad x = 96,00$$

Logo, serão gastos R\$96,00.

**Resposta:** R\$96,00.

## QUESTÃO 04

Seja  $z = x + yi$  um número complexo, com  $x$  e  $y$  números reais e  $i$  a unidade imaginária.

a) Determine, em função de  $x$  e  $y$ , a parte real e a parte imaginária de  $2z - i + \bar{z}$ , com  $\bar{z}$  indicando o conjugado de  $z$ .

b) Determine  $z$  que seja solução da equação  $2z - i + \bar{z} = 0$ .

**RESOLUÇÃO:**

$$\begin{aligned} \text{a) } 2z - i + \bar{z} &= 2(x + yi) - i + (x - yi) \\ &= (3x) + (y - 1)i \end{aligned}$$

**Resposta:**  $\text{Re}(z) = 3x$  e  $\text{Im}(z) = y - 1$ .

$$\text{b) } (3x) + (y - 1)i = 0$$

$$\begin{cases} 3x = 0 \\ y - 1 = 0 \end{cases} \quad \therefore \quad \begin{cases} x = 0 \\ y = 1 \end{cases} \quad \therefore \quad z = i$$

**Resposta:**  $z = i$ .

## QUESTÃO 05

Considere a função polinomial de 3º grau,  $p(x) = x^3 - 3x + 1$ .

a) Calcule  $p(-2)$ ,  $p(0)$ ,  $p(1)$ ,  $p(2)$  e esboce o gráfico.

b) Com base no item (a), responda, justificando sua resposta, quantas raízes reais e quantas raízes complexas (não reais) tem  $p(x)$ .

**RESOLUÇÃO:**

a) Com  $p(x) = x^3 - 3x + 1$ , temos:

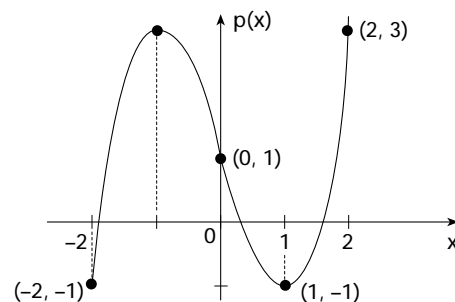
$$p(-2) = (-2)^3 - 3(-2) + 1 \quad \therefore \quad p(-2) = -1$$

$$p(0) = 0^3 - 3 \cdot 0 + 1 \quad \therefore \quad p(0) = 1$$

$$p(1) = 1^3 - 3 \cdot 1 + 1 \quad \therefore \quad p(1) = -1$$

$$p(2) = 2^3 - 3 \cdot 2 + 1 \quad \therefore \quad p(2) = 3$$

**Resposta:**  $p(-2) = -1$ ,  $p(0) = 1$ ,  $p(1) = -1$  e  $p(2) = 3$ .



b) Como  $p(x)$  é um polinômio de grau 3, ele tem, no total, 3 raízes. Pelo item anterior, essas raízes são números reais. Uma está entre  $-2$  e  $0$ ; outra, entre  $0$  e  $1$ ; e a terceira, entre  $1$  e  $2$ . Logo,  $p(x)$  não possui raízes imaginárias.

**Resposta:** 3 raízes reais e nenhuma raiz imaginária (complexa não-real).



## QUESTÃO 06

Os 500 estudantes de um colégio responderam a uma pergunta sobre qual a sua área de conhecimento preferida, entre Exatas, Humanidades e Biológicas. As respostas foram computadas e alguns dados foram colocados na tabela.

ÁREA	SEXO		Total
	Masculino (M)	Feminino (F)	
Exatas (E)	120		200
Humanidades (H)		80	125
Biológicas (B)	100		175
Total			500

- a) Sabendo que cada estudante escolheu uma única área, copie a tabela em seu caderno de respostas e complete-a com os dados que estão faltando.  
 b) Um estudante é escolhido ao acaso. Sabendo-se que é do sexo feminino, determine a probabilidade dessa estudante preferir Humanidades ou Biológicas.

## RESOLUÇÃO:

a)

ÁREA	SEXO		Total
	Masculino (M)	Feminino (F)	
Exatas (E)	120	80	200
Humanidades (H)	45	80	125
Biológicas (B)	100	75	175
Total	265	235	500

$$b) P((H \text{ ou } B) / F) = \frac{80 + 75}{235} = \frac{155}{235} = \frac{31}{47}$$

**Resposta:**  $\frac{31}{47}$

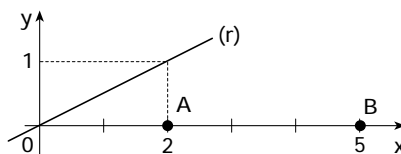
## QUESTÃO 07

Sejam  $A = (2, 0)$  e  $B = (5, 0)$  pontos do plano e  $r$  a reta de equação  $y = \frac{x}{2}$ .

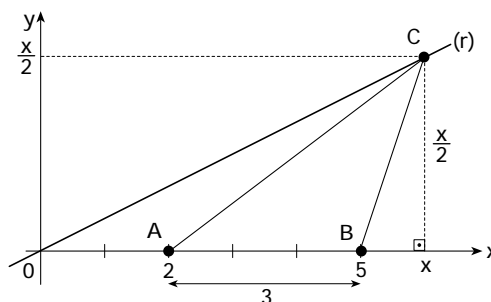
- a) Represente geometricamente os pontos  $A$  e  $B$  e esboce o gráfico da reta  $r$ .  
 b) Se  $C = \left(x, \frac{x}{2}\right)$ , com  $x > 0$ , é um ponto da reta  $r$ , tal que o triângulo  $ABC$  tem área 6, determine o ponto  $C$ .

## RESOLUÇÃO:

a) **Resposta:**



b) Do enunciado, temos a figura:



$$\text{Devemos ter: } \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot \frac{x}{2} = 6 \quad \therefore x = 8 \quad \therefore C = (8, 4)$$

**Resposta:**  $C = (8, 4)$



## QUESTÃO 08

Em uma loja, todos os CDs de uma determinada seção estavam com o mesmo preço,  $y$ . Um jovem escolheu, nesta seção, uma quantidade  $x$  de CDs, totalizando R\$ 60,00.

a) Determine  $y$  em função de  $x$ .

b) Ao pagar sua compra no caixa, o jovem ganhou, de bonificação, 2 CDs a mais, da mesma seção e, com isso, cada CD ficou R\$ 5,00 mais barato. Com quantos CDs o jovem saiu da loja e a que preço saiu realmente cada CD (incluindo os CDs que ganhou)?

### RESOLUÇÃO:

a) Sendo  $y$  o preço de um CD e  $x$  a quantidade de CDs, pelo enunciado temos que  $x \cdot y = 60$ .

$$\text{Portanto, } y = \frac{60}{x}.$$

$$\text{Resposta: } y = \frac{60}{x}.$$

b) Do enunciado, podemos concluir que:

$$\frac{60}{x+2} = y - 5$$

$$\text{Como } y = \frac{60}{x}, \text{ segue:}$$

$$\frac{60}{x+2} = \frac{60}{x} - 5$$

$$\frac{12}{x+2} = \frac{12}{x} - 1$$

$$\frac{12x}{x(x+2)} = \frac{12(x+2)}{x(x+2)} - \frac{x(x+2)}{x(x+2)}$$

$$12x = 12x + 24 - x^2 - 2x$$

$$x^2 + 2x - 24 = 0$$

Resolvendo essa equação, obtemos  $x = -6$  ou  $x = 4$ .

Como  $x$  é positivo, temos  $x = 4$ .

O jovem saiu da loja com  $(x + 2)$  CDs, isto é, com 6 CDs. O preço real de cada CD é dado por

$$\left(\frac{60}{x} - 5\right) \text{ reais, ou seja, R\$ 10,00.}$$

**Resposta:** 6 CDs e R\$ 10,00.

## QUESTÃO 09

Numa fábrica, o lucro originado pela produção de  $x$  peças é dado em milhares de reais pela função  $L(x) = \log_{10}(100 + x) + k$ , com  $k$  constante real.

a) Sabendo que não havendo produção não há lucro, determine  $k$ .

b) Determine o número de peças que é necessário produzir para que o lucro seja igual a mil reais.

### RESOLUÇÃO:

a) Do enunciado,  $L(0) = 0$ .

$$\log_{10}(100 + 0) + k = 0 \quad \therefore \quad 2 + k = 0 \quad \therefore \quad k = -2$$

**Resposta:**  $-2$ .

b) Queremos  $L(x) = 1$

$$\log_{10}(100 + x) - 2 = 1 \quad \therefore \quad \log_{10}(100 + x) = 3$$

$$\therefore 100 + x = 1000 \quad \therefore \quad x = 900.$$

**Resposta:** 900 peças.

## QUESTÃO 10

Um reservatório de água de uma creche tem a forma de um paralelepípedo retângulo com área da base igual a  $2m^2$  e altura de  $2m$ . O reservatório estava completamente vazio e às 0 horas (quando a creche estava fechada) ele começou a encher de água. A altura do nível de água no reservatório ao final de  $t$  horas, após começar a encher, é dada por

$$h(t) = \frac{5t}{t+6}$$

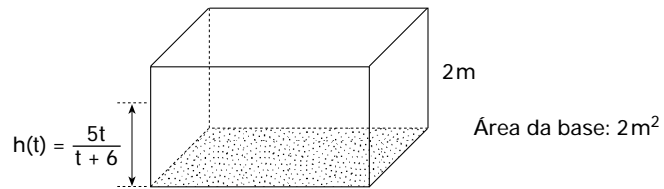
com  $h(t)$  em metros.



- a) Determine a capacidade total de água do reservatório e o volume  $V(t)$  de água no reservatório no instante  $t$  (em  $m^3$ ).
- b) Determine entre quais horários da madrugada o volume  $V(t)$  do reservatório será maior que  $2 m^3$  e menor que sua capacidade total.

## RESOLUÇÃO:

Do enunciado, temos a figura:



- a) A capacidade total de água do reservatório é igual a  $2 \cdot 2$ , ou seja,  $4 m^3$  (ou 4000L).

O volume  $V(t)$  é igual a  $2 \cdot \frac{5t}{t+6}$ , ou seja,  $\frac{10t}{t+6} m^3$ .

**Resposta:**  $4 m^3$  (4000L) e  $V(t) = \frac{10t}{t+6} m^3$ .

- b) Devemos ter:  $2 < \frac{10t}{t+6} < 4$ , ou seja:

$$\textcircled{1} \frac{10t}{t+6} > 2 \quad \text{e} \quad \textcircled{2} \frac{10t}{t+6} < 4.$$

Como  $t + 6 > 0$ , vem:

$$\textcircled{1} 10t > 2t + 12 \quad \therefore t > 1,5.$$

$$\textcircled{2} 10t < 4t + 24 \quad \therefore t < 4.$$

Assim, o volume  $V(t)$  será maior que  $2 m^3$  e menor que sua capacidade total para  $t$  entre 1,5 e 4.

**Resposta:** Entre 1h30min e 4h.



# Física

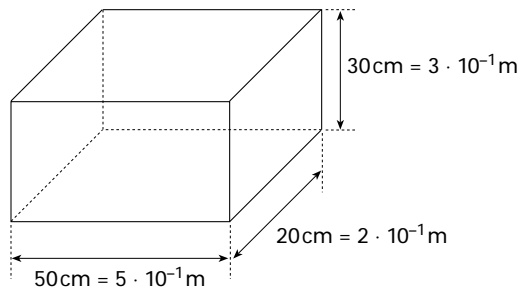
## QUESTÃO 11

Um bloco de granito com formato de um paralelepípedo retângulo, com altura de 30 cm e base de 20 cm de largura por 50 cm de comprimento, encontra-se em repouso sobre uma superfície plana horizontal.

- a) Considerando a massa específica do granito igual a  $2,5 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ , determine a massa  $m$  do bloco.  
b) Considerando a aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$ , determine a pressão  $p$  exercida pelo bloco sobre a superfície plana, em  $\text{N/m}^2$ .

## RESOLUÇÃO:

a)



Calculando-se as dimensões:

$$S_{\text{BASE}} = (5 \cdot 10^{-1}) (2 \cdot 10^{-1}) \quad \therefore \quad S_{\text{BASE}} = 10^{-1} \text{ m}^2$$

$$V = S_{\text{BASE}} \cdot h = 10^{-1} \cdot 3 \cdot 10^{-1} \quad \therefore \quad V = 3 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$$

Da definição de densidade, vem:

$$m = d \cdot V = 2,5 \cdot 10^3 \cdot 3 \cdot 10^{-2} \quad \therefore \quad m = 75 \text{ kg}$$

b) Da definição de pressão, vem:

$$p = \frac{F}{S} = \frac{m \cdot g}{S} = \frac{75 \cdot 10}{10^{-1}} \quad \therefore \quad p = 7,5 \cdot 10^3 \text{ Pa}$$

## QUESTÃO 12

Num determinado processo físico, a quantidade de calor  $Q$  transferida por convecção é dada por

$$Q = h \cdot A \cdot \Delta T \cdot \Delta t$$

onde  $h$  é uma constante,  $Q$  é expresso em joules (J),  $A$  em metros quadrados ( $\text{m}^2$ ),  $\Delta T$  em kelvins (K) e  $\Delta t$  em segundos (s), que são unidades do Sistema Internacional (SI).

- a) Expresse a unidade da grandeza  $h$  em termos de unidades do SI que aparecem no enunciado.  
b) Expresse a unidade de  $h$  usando apenas as unidades kg, s e K, que pertencem ao conjunto das unidades de base do SI.

## RESOLUÇÃO:

a) Da relação fornecida, a constante  $h$  é:

$$h = \frac{Q}{A \cdot \Delta T \cdot \Delta t}$$

Assim, a unidade de  $h$  é expressa por:

$$[h] = \frac{[Q]}{[A] \cdot [\Delta T] \cdot [\Delta t]}$$

$$\text{No SI: } [h] = \frac{\text{J}}{\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{s}}$$

b) Lembrando-se que joule (J) — unidade de energia — pode ser expressa por  $\text{N} \cdot \text{m}$  e que newton

(N) — unidade de força — é  $\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ , a unidade de  $h$  no SI é:

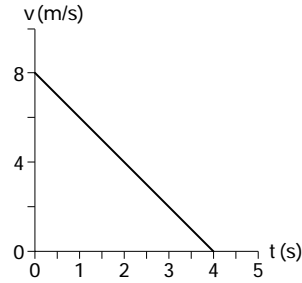
$$[h] = \frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{s}} = \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \text{m}}{\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{s}}$$

$$\therefore [h] = \frac{\text{kg}}{\text{K} \cdot \text{s}^3}$$



### QUESTÃO 13

O gráfico na figura mostra a velocidade de um automóvel em função do tempo, ao se aproximar de um semáforo que passou para o vermelho.



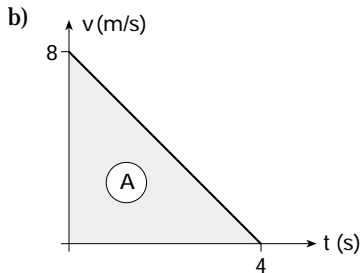
Determine, a partir desse gráfico,

- a aceleração do automóvel e
- o espaço percorrido pelo automóvel desde  $t = 0\text{s}$  até  $t = 4,0\text{s}$ .

### RESOLUÇÃO:

a) Como a aceleração escalar é constante:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - 8}{4 - 0} \quad \therefore \quad a = -2 \text{ m/s}^2$$



$$\Delta s \cong A = \frac{4 \cdot 8}{2} \quad \therefore \quad \Delta s = 16 \text{ m}$$

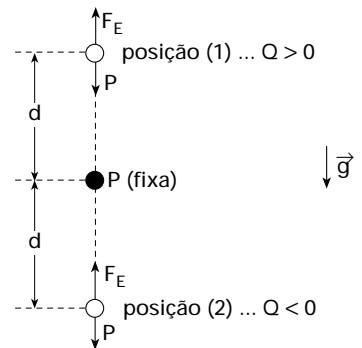
### QUESTÃO 14

Uma pequena esfera,  $P$ , carregada positivamente, está fixa e isolada, numa região onde o valor da aceleração da gravidade é  $g$ . Uma outra pequena esfera,  $Q$ , também eletricamente carregada, é levada para as proximidades de  $P$ . Há duas posições, a certa distância  $d$  de  $P$ , onde pode haver equilíbrio entre a força peso atuando em  $Q$  e a força elétrica exercida por  $P$  sobre  $Q$ . O equilíbrio ocorre numa ou noutra posição, dependendo do sinal da carga de  $Q$ . Despreze a força gravitacional entre as esferas.

- Desenhe no seu caderno de respostas um esquema mostrando a esfera  $P$ , a direção e o sentido de  $\vec{g}$  e as duas posições possíveis definidas pela distância  $d$  para equilíbrio entre as forças sobre  $Q$ , indicando, em cada caso, o sinal da carga de  $Q$ .
- Suponha que a esfera  $Q$  seja trazida, a partir de qualquer uma das duas posições de equilíbrio, para mais perto de  $P$ , até ficar à distância  $d/2$  desta, e então abandonada nesta nova posição. Determine, exclusivamente em termos de  $g$ , o módulo da aceleração da esfera  $Q$  no instante em que ela é abandonada.

### RESOLUÇÃO:

a) Representando-se as duas posições possíveis definidas pela distância  $d$  para o equilíbrio:



b) • situação inicial (distância  $d$ ):

$$F = K \frac{|Q||q|}{d^2}$$

$$P = F \text{ (equilíbrio)} \quad \therefore \quad P = K \frac{|Q||q|}{d^2}$$

• situação final (distância  $d/2$ ):

$$F' = K \frac{|Q||q|}{(d/2)^2} \Rightarrow F' = 4K \frac{|Q||q|}{d^2} \quad \therefore \quad F' = 4P$$

Como  $F' > P$ , a resultante é:

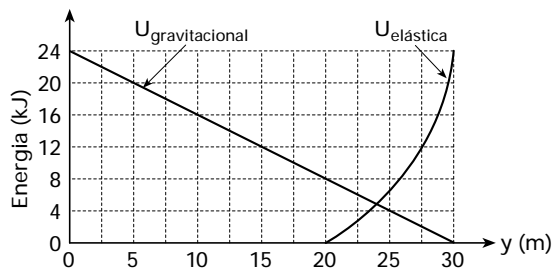
$$R = F' - P \Rightarrow R = 4P - P$$

$$m|a| = 3mg \quad \therefore \quad |a| = 3g$$



## QUESTÃO 15

Um praticante de esporte radical, amarrado a uma corda elástica, cai de uma plataforma, a partir do repouso, seguindo uma trajetória vertical. A outra extremidade da corda está presa na plataforma. A figura mostra dois gráficos que foram traçados desprezando-se o atrito do ar em toda a trajetória. O primeiro é o da energia potencial gravitacional,  $U_{\text{gravitacional}}$ , do praticante em função da distância  $y$  entre ele e a plataforma, onde o potencial zero foi escolhido em  $y = 30\text{m}$ . Nesta posição, o praticante atinge o maior afastamento da plataforma, quando sua velocidade se reduz, momentaneamente, a zero. O segundo é o gráfico da energia armazenada na corda,  $U_{\text{elástica}}$ , em função da distância entre suas extremidades.

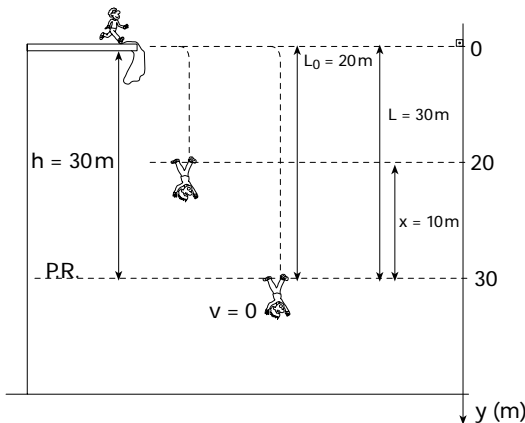


Determine:

- o peso  $P$  do praticante e o comprimento  $L_0$  da corda, quando não está esticada, e
- a constante elástica  $k$  da corda.

## RESOLUÇÃO:

A situação proposta é:



- De acordo com o gráfico, para  $y = 0$  ( $h = 30\text{m}$ ),  $U_{\text{gravitacional}} = 24 \cdot 10^3\text{J}$ .

$$U_{\text{gravitacional}} = m \cdot g \cdot h$$

$$24 \cdot 10^3 = P \cdot 30 \quad \therefore P = 800\text{N}$$

Do gráfico conclui-se também que a energia elástica começa a ser armazenada na corda em  $y = 20\text{m}$ . Portanto,  $L_0 = 20\text{m}$ .

- Do gráfico, em  $y = 30\text{m}$ ,  $U_{\text{elástica}} = 24 \cdot 10^3\text{J}$ .

$$x = L - L_0 = 30 - 20 \quad \therefore x = 10\text{m}$$

$$U_{\text{elástica}} = \frac{k \cdot x^2}{2} \Rightarrow 24 \cdot 10^3 = \frac{k \cdot 10^2}{2}$$

$$\therefore k = 480\text{N/m}$$

## QUESTÃO 16

Uma garrafa térmica contém inicialmente  $450\text{g}$  de água a  $30^\circ\text{C}$  e  $100\text{g}$  de gelo na temperatura de fusão, a  $0^\circ\text{C}$ . Considere o calor específico da água igual a  $4,0\text{J}/(\text{g}^\circ\text{C})$  e o calor latente de fusão do gelo igual a  $320\text{J/g}$ .

- Qual será a quantidade de calor  $Q_F$  necessária para fundir o gelo dentro da garrafa?
- Supondo ideal o isolamento térmico da garrafa e desprezando a capacidade térmica de suas paredes internas, qual será a temperatura final da água contida no seu interior, quando o equilíbrio térmico for atingido?

## RESOLUÇÃO:

- A quantidade de calor necessária para fundir todo o gelo será:

$$Q = m \cdot L, \text{ em que } m = 100\text{g} \text{ e } L = 320\text{J/g}.$$

$$\text{Logo: } Q = 100 \cdot 320$$

$$\therefore Q = 32000\text{J}$$



b) Caso a água atingisse a temperatura 0°C, a quantidade de calor que ela trocaria seria:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta, \text{ em que } m = 450 \text{ g}, c = \frac{4 \text{ J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \text{ e } \Delta\theta = -30^\circ\text{C}$$

$$\text{Logo: } Q = 450 \cdot 4 \cdot (-30)$$

$$\therefore Q = -54000 \text{ J}$$

Comparando-se esse valor (-54000J) com aquele necessário para fundir todo o gelo (32000J), conclui-se que todo o gelo irá ser fundido. Além disso, a água resultante dessa fusão será aquecida.

Dessa forma, o equacionamento das trocas de calor é:

$$\underbrace{Q_{\text{gelo}}}_{m \cdot L + m \cdot c \cdot \Delta\theta} + \underbrace{Q_{\text{água}}}_{m \cdot c \cdot \Delta\theta} = 0$$

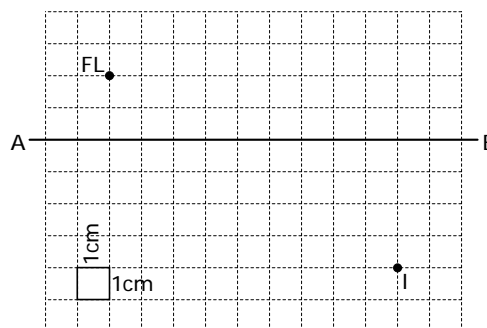
$$100 \cdot 320 + 100 \cdot 4 \cdot (x - 0) + 450 \cdot 4 \cdot (x - 30) = 0$$

$$\therefore x = 10^\circ\text{C}$$

Assim, a temperatura final da água, que é a temperatura de equilíbrio, será 10°C.

## QUESTÃO 17

Na figura, AB é o eixo principal de uma lente convergente e FL e I são, respectivamente, uma fonte luminosa pontual e sua imagem, produzida pela lente.

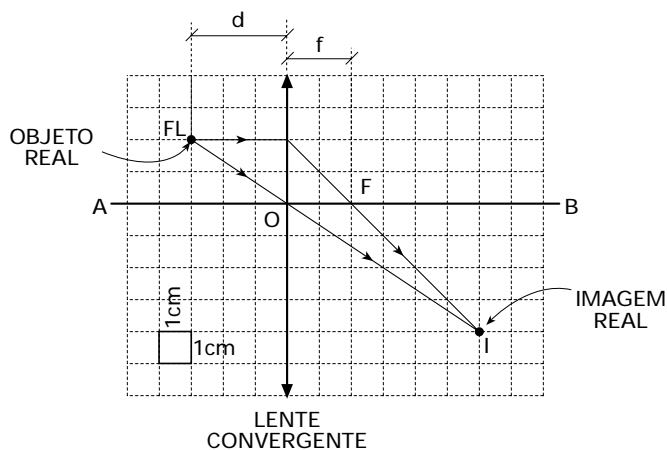


Determine:

- a distância  $d$  entre a fonte luminosa e o plano que contém a lente e
- a distância focal  $f$  da lente.

## RESOLUÇÃO:

A figura a seguir representa, em escala, a posição da lente, bem como as posições do objeto e da imagem reais.



Portanto:

- $d = 3 \text{ cm}$ .
- $f = 2 \text{ cm}$ .

## QUESTÃO 18

Dentre as medidas de emergência para contenção do consumo de energia elétrica, o governo cogitou reduzir de 5% o valor atual da tensão da rede. Considerando que, para uma alteração dessa ordem, a resistência de uma lâmpada de filamento pode ser considerada constante, determine a porcentagem de redução que esta providência traria

- no valor da corrente que passa pela lâmpada e
- no valor da potência dissipada pela lâmpada.



**RESOLUÇÃO:**

Quando a ddp é  $U$ , a corrente é  $i = \frac{U}{R}$  e a potência é  $P = \frac{U^2}{R}$ .

Sendo a resistência elétrica constante, quando a ddp passar a ser  $0,95U$  teremos:

a) Nova corrente:

$$i' = \frac{0,95U}{R} \Rightarrow i' = 0,95i \quad \therefore \text{ a corrente também sofre uma redução de 5\%.$$

b) Nova potência:

$$P' = \frac{(0,95U)^2}{R} \Rightarrow P' = 0,9025P \quad \therefore \text{ a potência sofre uma redução de 9,75\%.$$

**QUESTÃO 19**

*Uma partícula eletrizada com carga  $q$  e massa  $m$  descreve uma trajetória circular com velocidade escalar constante  $v$ , sob a ação exclusiva de um campo magnético uniforme de intensidade  $B$ , cuja direção é perpendicular ao plano do movimento da partícula.*

*Para responder, utilize somente as variáveis necessárias, dentre aquelas fornecidas no enunciado ( $q, m, v, B$ ).*

- a) Qual é a expressão que fornece o módulo da força magnética  $F_m$  que age sobre a partícula?  
 b) Obtenha a expressão que fornece o raio  $R$  da trajetória e a que fornece o período  $T$  do movimento circular.

**RESOLUÇÃO:**

a) A força magnética atuante sobre a partícula tem intensidade:

$$F_m = |q| \cdot v \cdot B, \text{ pois o ângulo entre a velocidade e o campo é } 90^\circ.$$

b) considerando-se que a força magnética coincide com a resultante centrípeta:

$$F_m = R_c \Rightarrow |q| \cdot v \cdot B = \frac{mv^2}{R} \quad \therefore R = \frac{mv}{|q|B}$$

Como:

$$v = \frac{2\pi R}{T} \Rightarrow v = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{mv}{|q|B}$$

$$T = \frac{2\pi m}{|q|B}$$



# Química

## QUESTÃO 20

“Não se fazem mais nobres como antigamente — pelo menos na Química.” (Folha de S. Paulo, 17.08.2000).

As descobertas de compostos como o  $\text{XePtF}_6$ , em 1962, e o  $\text{HArF}$ , recentemente obtido, contrariam a crença comum de que elementos do grupo dos gases nobres da Tabela Periódica não reagem para formar moléculas.

- Explique por que os gases nobres têm esta tendência à baixa reatividade.
- Sabe-se que os menores elementos deste grupo (He e Ne) permanecem sendo os únicos gases nobres que não formam compostos, mesmo com o elemento mais eletronegativo, o flúor. Justifique este comportamento.

## RESOLUÇÃO:

- A baixa reatividade dos gases nobres deve-se à grande estabilidade da sua camada eletrônica de valência. Nessa camada, o He apresenta 2 elétrons, e os demais gases nobres apresentam 8 elétrons.
- O He e o Ne, por serem átomos pequenos, apresentam elevada energia de ionização, o que dificulta a promoção e o desemparelhamento de elétrons. Isso explica por que tais átomos não formam ligações.

## QUESTÃO 21

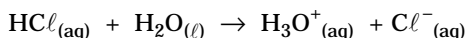
Na tabela a seguir, são fornecidos os valores de pH de soluções aquosas 0,1 mol/L de dois ácidos monoproticos.

Ácido	pH inicial da solução
Clorídrico	1,0
Cianídrico	5,1

- Explique os diferentes valores de pH medidos para as duas soluções.
- A neutralização estequiométrica das soluções de  $\text{HCl}$  e de  $\text{HCN}$  com uma solução de  $\text{NaOH}$  resultará em soluções que terão o mesmo pH? Justifique.

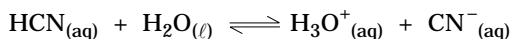
## RESOLUÇÃO:

- O ácido clorídrico ( $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ ) é um hidrácido forte que, em solução aquosa 0,1 mol/L, encontra-se totalmente ionizado ( $\alpha = 100\%$ ) de acordo com a equação:



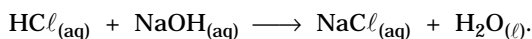
$$\text{Portanto } [\text{H}_3\text{O}^+] = 0,1 \text{ mol/L} = 10^{-1} \text{ mol/L} \Rightarrow \text{pH} = 1.$$

- O ácido cianídrico ( $\text{HCN}_{(\text{aq})}$ ) é um hidrácido fraco que, em solução aquosa 0,1 mol/L, encontra-se muito pouco ionizado, de modo que o equilíbrio representado por:



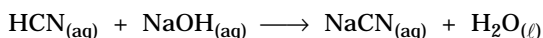
estará bastante deslocado para a esquerda. Sendo assim, a  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  será menor que 0,1 mol/L, e o pH será maior que 1, conforme apresentado na tabela (pH = 5,1).

- Para a neutralização estequiométrica de  $\text{HCl}$  com solução de  $\text{NaOH}$ , temos a seguinte reação:

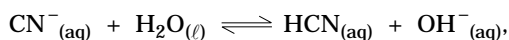


O sal formado vem de ácido forte ( $\text{HCl}$ ) e base forte ( $\text{NaOH}$ ). Portanto o cloreto de sódio não sofre hidrólise, e a solução resultante será neutra (pH = 7).

Na neutralização estequiométrica do  $\text{HCN}$  com solução de  $\text{NaOH}$ , temos a reação:



Cianeto de sódio ( $\text{NaCN}$ ) é um sal formado a partir de ácido fraco ( $\text{HCN}$ ) e base forte ( $\text{NaOH}$ ). Dessa forma, o ânion cianeto sofrerá hidrólise, de acordo com:



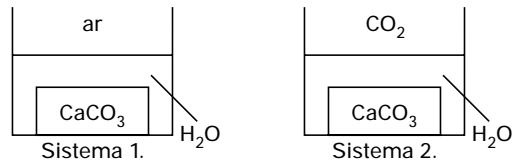
fazendo com que a solução apresente caráter levemente alcalino (pH > 7).

Portanto as duas soluções não apresentarão o mesmo valor de pH após neutralização.

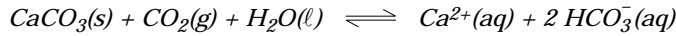
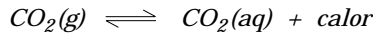
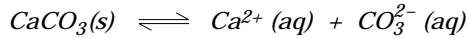


## QUESTÃO 22

Considere os dois sistemas, 1 e 2, observados por iguais períodos de tempo, em que as partes aquosas estão em equilíbrio com o ar e com o  $\text{CO}_2$ , respectivamente, à temperatura ambiente.



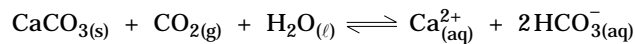
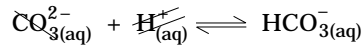
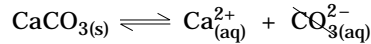
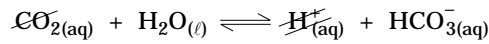
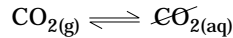
São dados os equilíbrios:



- Explique o motivo pelo qual a solubilização do carbonato de cálcio no sistema 1 é consideravelmente menor do que no sistema 2.
- Explique por que, se o sistema 2 fosse resfriado, a quantidade de  $\text{CaCO}_3$  dissolvida seria maior do que se o sistema fosse mantido à temperatura ambiente.

## RESOLUÇÃO:

- No sistema 2, há dissolução de uma quantidade maior de  $\text{CO}_2$  em  $\text{H}_2\text{O}$  que no sistema 1. Para a dissolução do  $\text{CaCO}_3$ , teremos a seguinte seqüência de reações:

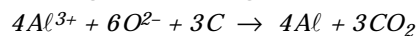


No sistema 1, a pressão parcial de  $\text{CO}_2$  no ar é praticamente desprezível, e, portanto, a quantidade de  $\text{CaCO}_3(s)$  dissolvida será menor.

- A solubilidade de um gás em um líquido aumenta à medida que diminui a temperatura do líquido. Ainda, de acordo com o princípio de Le Chatelier, para o equilíbrio representado por:
 
$$\text{CO}_2(g) \rightleftharpoons \text{CO}_2(aq) + \text{calor}$$
 a diminuição da temperatura desloca o equilíbrio para a direita, favorecendo a dissolução do  $\text{CO}_2(g)$  e, conseqüentemente, também a dissolução do  $\text{CaCO}_3(s)$ .

## QUESTÃO 23

O alumínio metálico é produzido pela eletrólise do composto  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , fundido, consumindo uma quantidade muito grande de energia. A reação química que ocorre pode ser representada pela equação:



Em um dia de trabalho, uma pessoa coletou 8,1 kg de alumínio nas ruas de uma cidade, encaminhando-os para reciclagem.

- Calcule a quantidade de alumínio coletada, expressa em mols de átomos.
- Quanto tempo é necessário para produzir uma quantidade de alumínio equivalente a 2 latinhas de refrigerante, a partir do  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , sabendo que a célula eletrolítica opera com uma corrente de 1 A?

Dados:

$$1 \text{ mol de elétrons} = 96.500 \text{ C.}$$

$$1 \text{ C} = 1 \text{ A} \times 1 \text{ s.}$$

$$\text{Massa molar do alumínio} = 27 \text{ g/mol.}$$

$$2 \text{ latinhas de refrigerante} = 27 \text{ g.}$$

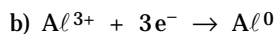
## RESOLUÇÃO:

- $\text{Al} = 27 \text{ g/mol.}$

$$\left\{ \begin{array}{l} 27 \text{ g} \text{ ————— } 1 \text{ mol de átomos de Al} \\ 8,1 \times 10^3 \text{ g} \text{ ————— } x \end{array} \right.$$

$$x = \frac{8,1 \cdot 10^3 \text{ g} \cdot 1 \text{ mol}}{27 \text{ g}} = 300 \text{ mol de átomos de Al}$$





$$3 \text{ mol de } e^{-} \text{ — } 1 \text{ mol}$$

$$3 \cdot (96\,500)C \text{ — } 27 \text{ g — } 2 \text{ latas de Al}$$

$$\left. \begin{array}{l} Q = it \\ i = 1A \\ Q = 3(96\,500)C \end{array} \right\} \therefore t = \frac{Q}{i} = \frac{3 \cdot (96\,500)C}{1A} = 289.500s$$

## QUESTÃO 24

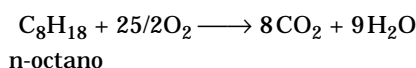
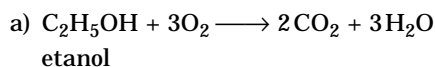
Considere o etanol anidro e o n-octano, dois combustíveis que podem ser empregados em motores de combustão interna. Sobre estes dois combustíveis, são disponíveis os dados fornecidos a seguir:

	etanol	n-octano
Fórmula molecular	$C_2H_5OH$	$C_8H_{18}$
Massa molar (g/mol)	46	114
Número de mols/litro	17,2	6,15

Suponha dois motores idênticos em funcionamento, cada um deles movido pela queima completa de um dos combustíveis, com igual aproveitamento da energia gerada.

- a) Escreva as equações químicas que representam a combustão completa de cada um dos combustíveis.
- b) Sabe-se que, para realizar o mesmo trabalho gerado pela queima de 10 litros de n-octano, são necessários 14 litros de etanol. Nestas condições, compare, através de cálculos, a poluição atmosférica por gás carbônico produzida pelos dois combustíveis.

## RESOLUÇÃO:



- b) Cálculo da quantidade (em número de mols) de  $CO_2$  produzido nas combustões:

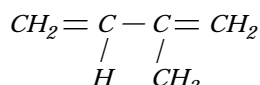
$$\begin{array}{l} \text{n-octano} \\ \left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ litro} \quad \text{corresponde} \quad 6,15 \text{ mol} \\ 10 \text{ litros} \quad \text{—————} \quad 61,5 \text{ mol} \end{array} \right. \\ \left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ mol} \quad \text{produz} \quad 8 \text{ mol de } CO_2 \\ 61,5 \text{ mol} \quad \text{—————} \quad x \end{array} \right. \\ x = 492 \text{ mol de } CO_2 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{etanol} \\ \left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ litro} \quad \text{corresponde} \quad 17,2 \text{ mol} \\ 14 \text{ litros} \quad \text{—————} \quad x \end{array} \right. \\ x = 240,8 \text{ mol} \\ \left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ mol} \quad \text{produz} \quad 2 \text{ mol de } CO_2 \\ 240,8 \text{ mol} \quad \text{—————} \quad x \end{array} \right. \\ x = 481,6 \text{ mol de } CO_2 \end{array}$$

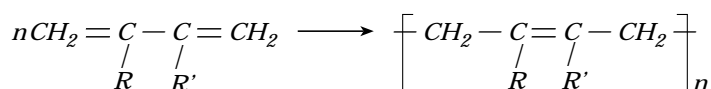
Neste caso, a poluição atmosférica, por  $CO_2$ , é maior na combustão do n-octano.

## QUESTÃO 25

Compostos insaturados do tipo



podem polimerizar segundo a reação representada pela equação geral:



com  $n > 2000$ .

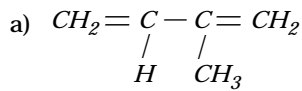


A borracha natural é obtida pela polimerização do composto para o qual R e R' são, respectivamente, H e CH<sub>3</sub>.

a) Escreva o nome oficial do monômero que dá origem à borracha natural.

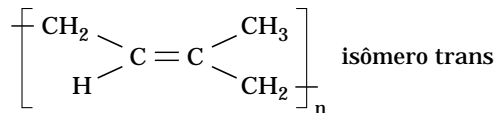
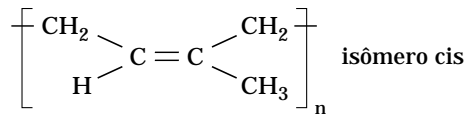
b) A reação de polimerização pode dar origem a dois polímeros com propriedades diferentes. Escreva as fórmulas estruturais dos dois polímeros que podem ser formados na reação, identificando o tipo de isomeria existente entre eles.

**RESOLUÇÃO:**



2 - metil - 1,4 - butadieno (isopreno)

b) Os dois polímeros diferentes podem ser representados por:



Esses polímeros apresentam isomeria geométrica.



# ÁREA DE HUMANIDADES

## História

### QUESTÃO 01

*Tito Lívio, em História de Roma, referindo-se às lutas entre patrícios e plebeus que se estenderam do século V ao IV a.C., escreveu:*

*“... apesar da oposição da nobreza, houve eleições consulares em que Lúcio Séxtio foi nomeado o primeiro cônsul plebeu. A luta, entretanto, não terminara. Os patrícios declararam que não ratificariam essa eleição e esperava-se uma nova secessão da plebe e outras terríveis ameaças de guerra civil quando, finalmente, um acordo apaziguou a discórdia. A nobreza concedia à plebe seu cônsul plebeu, e a plebe concedeu à nobreza o direito de eleger um pretor único, patrício, que seria encarregado de exercer a justiça em Roma.”*

- Em 450 a.C., sob a pressão de uma revolta plebéia, os patrícios foram obrigados a escrever as leis que até aquela data eram orais. Que nome receberam estas leis escritas?*
- Como se explica o poder de pressão dos plebeus sobre os patrícios, a ponto de estes últimos serem obrigados a aceitar algumas de suas reivindicações?*

### RESOLUÇÃO:

- Lei das XII Tábuas.
- A plebe, no início da República, pressionou a nobreza patricia de várias maneiras, entre as quais as sucessivas greves do Monte Sagrado, que eram uma forma de negar-se a participar do exército, deixando a cidade de Roma vulnerável, enquanto as suas reivindicações não fossem atendidas. Outro recurso, adotado no século Va.C., quando a plebe desempenhava uma função produtiva na agricultura por meio da pequena propriedade, era deixar a cidade desabastecida.

### QUESTÃO 02

*Observe e compare as duas figuras seguintes, uma iluminura, que ilustra um manuscrito do século XIII, e a pintura denominada “A Calúnia”, de Sandro Botticelli, artista florentino do século XV.*



- Como se denomina o período da história da cultura e das artes no qual Botticelli viveu?*
- Aponte duas diferenças entre a iluminura e a pintura a óleo, tendo em vista os contextos históricos em que foram produzidas.*



## RESOLUÇÃO:

- a) Renascimento.
- b) A ausência de perspectiva na iluminura e sua presença na pintura a óleo evidenciam a relação dos dois momentos históricos com o conhecimento. No período medieval, a ciência estava submetida a um rígido controle clerical, cujo progressivo questionamento permitiria uma nova relação com a busca de técnicas e maior liberdade aos artistas. Além disso, o esquematismo das figuras humanas na iluminura figurativa o teocentrismo medieval, não enfatizando aspectos do humano. Já a pintura a óleo busca uma harmonia e uma aproximação do homem, relacionada ao dito antropocentrismo renascentista, o que se evidencia no naturalismo e na presença de corpos nus.

**Comentário:** vale ressaltar que, para uma questão de interpretação iconográfica, a qualidade das imagens apresentadas deixa a desejar.

## QUESTÃO 03

*O historiador David Landes, referindo-se à Revolução Industrial, escreveu:*

*“O cerne dessa Revolução foi uma sucessão inter-relacionada de mudanças tecnológicas. Os avanços materiais ocorreram em três áreas: (1) houve uma substituição das habilidades humanas por dispositivos mecânicos; (2) a energia de fonte inanimada — especialmente a do vapor — tomou o lugar da força humana e animal; (3) houve uma melhora acentuada nos métodos de extração e transformação das matérias primas, especialmente no que hoje se conhece como indústrias metalúrgicas e químicas.” (Prometeu Desacorrentado.)*

- a) Qual foi o primeiro país a iniciar a industrialização com o uso tecnológico descrito pelo texto?
- b) Indique duas consequências da industrialização nos movimentos sociais e políticos europeus nos séculos XVIII e XIX.

## RESOLUÇÃO:

- a) A Inglaterra.
- b) Vários movimentos sociopolíticos decorreram das transformações geradas pela Primeira Revolução Industrial na Europa Ocidental, nos séculos XVIII e XIX — alguns deles como parte do processo de consolidação do modelo de Estado burguês (a Revolução Francesa e as Revoluções Liberais de 1830), outros como contestação ao modelo burguês (Movimento Ludita e Cartismo na Inglaterra e Primavera dos Povos na França de 1848).

## QUESTÃO 04

*Leia os dois artigos seguintes, extraídos da Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão, de 26 de agosto de 1789.*

*Artigo 1º: Os homens nascem e permanecem livres e iguais em direitos. As distinções sociais não podem ser fundamentadas senão sobre a utilidade comum.*

*Artigo 6º: A lei é a expressão da vontade geral. Todos os cidadãos têm o direito de concorrer, pessoalmente ou pelos seus representantes, na sua formação. Ela tem de ser a mesma para todos, quer seja protegendo, quer seja punindo. Todos os cidadãos, sendo iguais aos seus olhos, são igualmente admissíveis a todas as dignidades, lugares e empregos públicos, segundo a capacidade deles, e sem outra distinção que a de suas virtudes e talentos.*

- a) Em qual contexto histórico foi elaborada a Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão?
- b) Cite duas idéias expressas na Declaração que representaram uma ruptura da prática política até então vigente.

## RESOLUÇÃO:

- a) A Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão foi escrita por influência das idéias iluministas em agosto de 1789, logo após a queda da Bastilha, no contexto da Revolução Francesa.
- b) Dentre outras, pode-se destacar:
  - a defesa da idéia de que todos os homens são iguais porque têm direitos iguais — que representou uma ruptura com a sociedade de privilégios dividida em estados, do Antigo Regime;
  - a idéia de que a lei deve representar a vontade geral, já que a sociedade civil existe antes do Estado — que quebrava com outra prática política do Antigo Regime, em que o rei era o Estado e as leis representavam a vontade do monarca.

## QUESTÃO 05

*Um periódico norte-americano apresentou uma fotografia de um homem, ao lado de um automóvel luxuoso, com o seguinte cartaz: “\$100 will buy this car. Must have cash. Lost all on the stock market.” Traduzindo: “Cem dólares compram este carro. Pagamento à vista. Perdeu tudo no mercado de ações.” Esta imagem traduz uma das maiores crises da história do capitalismo.*

- a) Onde e quando teve início essa crise?
- b) Indique os efeitos históricos desta crise para o Brasil.



## RESOLUÇÃO:

- a) A crise a que se refere o texto teve início em outubro de 1929, com a quebra da Bolsa de Nova York, decorrente, entre outros fatores, da superprodução norte-americana.
- b) A crise de 1929 afetou profundamente a estrutura agroexportadora brasileira, que tinha sua base no café. Dessa forma, contribuiu para o fim da política do café-com-leite e para a Revolução de 1930.

## QUESTÃO 06

*O jornal O Estado de S. Paulo publicou:*

*“Apesar de ser um tema recorrente no cinema, na mídia e na literatura, 89% dos brasileiros não sabem o que foi o holocausto (...). Em 14 países pesquisados na Europa e América Latina (...), os brasileiros ficaram na penúltima colocação, com 11% (...). Os dados no Brasil foram coletados pelo IBOPE...”. (17.7.2001, p. A-8.)*

*O holocausto foi a perseguição e o massacre de judeus ocorridos no contexto da 2ª Guerra Mundial.*

- a) *Cite dois argumentos que os responsáveis pelo holocausto utilizaram na época para justificar seus atos.*
- b) *Indique outro evento de mesma natureza, registrado pela História após 1945.*

## RESOLUÇÃO:

- a) “Purificação racial” da Alemanha e vinculação judaica com movimentos internacionalistas, proletários (perigo de bolchevização) ou burgueses (especulação contrária aos interesses do povo alemão).

- b) O candidato poderia citar, por exemplo, **um** dos seguintes eventos:

- limpeza étnica nas guerras balcânicas dos anos 1990 (notadamente na Bósnia e em Kosovo);
- conflitos raciais entre tutsis e hutus em Ruanda-Burundi;
- massacre de minorias curdas, principalmente no Iraque.

## QUESTÃO 07

*As interpretações a respeito da ação dos jesuítas no período colonial têm sofrido consideráveis alterações ao longo do tempo.*

- a) *Indique as duas versões básicas a respeito do assunto.*

- b) *Cite dois problemas enfrentados pelas nações indígenas contemporâneas.*

## RESOLUÇÃO:

- a) Segundo a visão tradicional, a ação dos missionários da Cia. de Jesus teria sido positiva para as populações nativas da América Latina, pois a criação das missões e a catequese realizada teriam contribuído humanitariamente para a “salvação das almas” e para defender os índios da desmedida ambição dos colonizadores que desejavam escravizá-los.

Uma outra interpretação procura ver na catequese uma ação negativa. Seria uma tentativa de europeização do índio, ou seja, um processo de aculturação que teria contribuído decisivamente para destruir os valores do universo cultural indígena.

- b) Atualmente as nações indígenas deparam com várias ameaças provocadas pelo avanço da civilização branca. Uma das mais sérias é a invasão de suas terras por latifundiários, posseiros, garimpeiros e por projetos estatais (hidrelétricas, ferrovia), agravada pela difusão das doenças do mundo branco.

Ao mesmo tempo, prossegue o processo acelerado de destruição das culturas indígenas, inclusive com a participação de missionários estrangeiros.

## QUESTÃO 08

*Em março de 1808, a corte portuguesa desembarcou na cidade do Rio de Janeiro, que se tornou a capital do império português.*

- a) *Por que a família real teve que abandonar Portugal?*

- b) *Cite duas conseqüências, de ordem cultural, decorrentes da presença dos Bragança no Rio de Janeiro.*

## RESOLUÇÃO:

- a) Em novembro de 1806, Napoleão decretou o Bloqueio Continental (proibição aos países europeus de comerciar com a Inglaterra). Portugal, antigo aliado do governo britânico, ainda tentou negociar com as autoridades francesas alguns acordos que evitassem um ataque ao país. Porém esses esforços foram inúteis. No final de 1807, tropas napoleônicas invadiram Portugal. Para evitar que a família real fosse capturada, a Corte fugiu para o Brasil.

- b) A presença da Corte portuguesa no Brasil promoveu um relativo desenvolvimento cultural, particularmente no Rio de Janeiro. Entre as principais realizações nesse campo, podemos destacar: a vinda da Missão Artística Francesa, que representou um significativo incremento das artes plásticas, e a criação das primeiras faculdades em território brasileiro, na área médica, em Salvador e no Rio de Janeiro.



## QUESTÃO 09

Observe a tabela e responda.

Entrada de imigrantes em São Paulo	
Ano	Total
1882	2.743
1883	4.912
1884	4.879
1885	6.500
1886	9.536
1887	32.112
1888	92.086

Fontes: COSTA, E. V. Da senzala à colônia.  
MORSE, R. Formação histórica de São Paulo.

- A que acontecimento político-social ocorrido no Brasil deveu-se o aumento significativo da entrada de imigrantes em São Paulo?
- Quais os principais grupos de imigrantes que chegaram a São Paulo no período? Cite um motivo que possa explicar sua saída do país de origem.

### RESOLUÇÃO:

- A abolição da escravatura, em 1888, constituiu um poderoso fator de estímulo à imigração para São Paulo, pois a partir daquele momento a importação de trabalhadores estrangeiros era praticamente o único meio de suprir a demanda por mão-de-obra na cafeicultura paulista.
- Os principais grupos de imigrantes chegados a São Paulo naquele período foram, em ordem decrescente de importância numérica, italianos, portugueses e espanhóis. Para os italianos, o principal fator que motivou a emigração foi a ocorrência quase simultânea, em seu país, da unificação e da industrialização, marginalizando economicamente algumas regiões e provocando o desemprego e a emigração. Já Portugal e Espanha tiveram como mola do processo emigratório o caráter arcaico de suas economias, de base principalmente agrária, incapazes de incorporar ao mercado de trabalho considerável parcela da população.

## QUESTÃO 10

Em 31 de outubro de 1897, Campos Salles, então candidato à presidência da República, expôs seus projetos políticos em um banquete realizado em São Paulo:

*“A autoridade federal não se fará sentir no território do Estado senão por motivo pertinente aos interesses gerais da União e por meio de seus respectivos funcionários, visto não deverem criar relações de hierarquia ou de subordinação entre funcionários locais e os da União.”*

- De acordo com o discurso de Campos Salles, qual deve ser a relação entre o poder da União e o dos estados?
- A “política dos governadores”, implementada pelo presidente Campos Salles, constituiu-se em um dos pilares da República velha, estendendo-se até 1930. Explique o seu funcionamento.

### RESOLUÇÃO:

- A base das relações entre a União e os Estados deveria estar calcada no federalismo republicano, ou seja, no respeito à autonomia estadual.
- A política dos governadores ou dos estados caracterizou-se pela troca de favores entre o chefe do Executivo federal e os governos estaduais. Os presidentes dos estados pressionavam suas respectivas bancadas no Congresso Nacional (deputados federais e senadores) para aprovarem as medidas do governo federal. Em retribuição, o presidente da República, através da Comissão Verificadora de Poderes, promovia a “degola” dos candidatos oposicionistas (não diplomava os candidatos que fossem contrários ao governo das oligarquias dominantes).



# Geografia

## QUESTÃO 11

No mapa, destaca-se uma área onde se concentram cidades que representam, atualmente, grande potencial turístico.



- Cite o nome de três destas cidades e identifique o estado brasileiro onde se localizam.
- Quais os fatores responsáveis pelo povoamento e desenvolvimento econômico desta área?

## RESOLUÇÃO:

- A área destacada no mapa, localizada no Estado de Minas Gerais, tem como cidades importantes: Ouro Preto, Mariana, Sabará, Congonhas do Campo, Barbacena, São João Del Rey e Tiradentes, entre outras.
- O povoamento e o desenvolvimento econômico dessa região tiveram início no século XVIII, com a descoberta de jazidas de ouro. Mais recentemente, a área passou a se destacar por abrigar o Quadrilátero Ferrífero (onde se encontra uma das principais explorações de minério de ferro do mundo e seus complexos industriais), além de apresentar um forte crescimento do turismo, em razão da vasta riqueza histórico-cultural das cidades nela localizadas.

## QUESTÃO 12

Na atualidade, a Venezuela possui 24 milhões de habitantes, PIB de 90 bilhões de dólares e renda per capita de 3808 dólares. É uma das potências petrolíferas mundiais, mas 80% da população são pobres e 33% encontram-se abaixo da linha de pobreza.

- Cite três fatores que explicam a pobreza da maioria da população deste país.
- Qual é o maior importador do petróleo venezuelano? Qual a região do globo cujas reservas petrolíferas superam as da Venezuela?

## RESOLUÇÃO:

Com relação à Venezuela podemos afirmar o que segue:

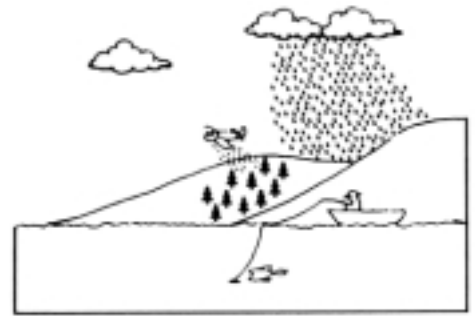
- A pobreza da maior parte da população (80%) se deve, fundamentalmente, à má distribuição da renda, concentrada nas mãos de uma elite formada por grandes proprietários de terra e empresários do setor industrial (com destaque para as empresas ligadas à petroquímica). Dentre os demais fatores responsáveis pela pobreza, podemos apontar ainda: a má distribuição das terras, que provocou uma rápida urbanização (85% da população vive em cidades); o desemprego elevado, já que as taxas de crescimento da economia urbana se mantiveram abaixo dos índices de crescimento populacional; a baixa produtividade da economia em geral, fator denunciado pela pequena renda per capita.
- O maior importador de seu petróleo são os Estados Unidos. As reservas petrolíferas maiores que a da Venezuela encontram-se na região do Oriente Médio e no México.



### QUESTÃO 13

Observe a figura.

- Como as práticas agrícolas não conservacionistas podem comprometer o ecossistema aquático?
- De que maneira estas práticas podem afetar o produto da pesca realizada nestas áreas e quais as conseqüências para a população consumidora?

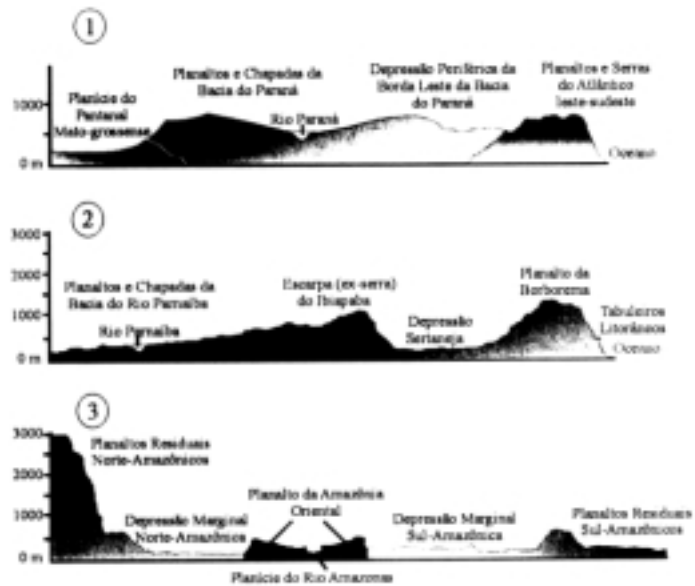


### RESOLUÇÃO:

- Com base na figura da questão, podemos deduzir duas práticas não-conservacionistas:
  - Desenvolver a agricultura em áreas de relevo acidentado sem o uso de curvas de nível pode acelerar os processos de erosão do solo e de assoreamento do ecossistema aquático;
  - O uso de pesticidas lançados por aviões contamina o ecossistema, afetando diretamente a fauna e a flora aquática, além do escoamento desses contaminantes pelo escoamento superficial.
- Essas práticas agrícolas afetam a pesca devido ao uso de pesticidas que contaminam o ecossistema aquático, aumentando a mortalidade dos peixes. Isso também pode ocorrer devido ao assoreamento dos rios, que, diminuindo a lâmina d'água, gera seu maior aquecimento, transformando o ecossistema. A deterioração da saúde é uma das conseqüências sofridas pela população consumidora, pois ela utiliza as águas poluídas pelos pesticidas e alimenta-se de peixes contaminados. Outra conseqüência seria de cunho econômico: a redução dos peixes na área pode reduzir a renda proveniente da pesca.

### QUESTÃO 14

Analise os perfis 1, 2 e 3. Observe o mapa.



- Relacione cada perfil aos traçados identificados, no mapa, com as letras a, b e c.
- Considerando a altitude, destaque a principal diferença entre eles.



## RESOLUÇÃO:

- a) O perfil 1 corresponde ao traçado C; o perfil 2, ao traçado B; e o perfil 3, ao traçado A.
- b) No perfil 1, as altitudes não ultrapassam 1000 metros, apresentando formações antigas e desgastadas como o planalto e as serras do Atlântico Leste-Sudeste e os planaltos e chapadas da Bacia do Paraná.
- No perfil 2, a altitude chega a 1500m, como é o caso do Planalto da Borborema; já no perfil 3, a altitude chega a 3000m, fato observado nos Planaltos Residuais Norte-Amazônicos.

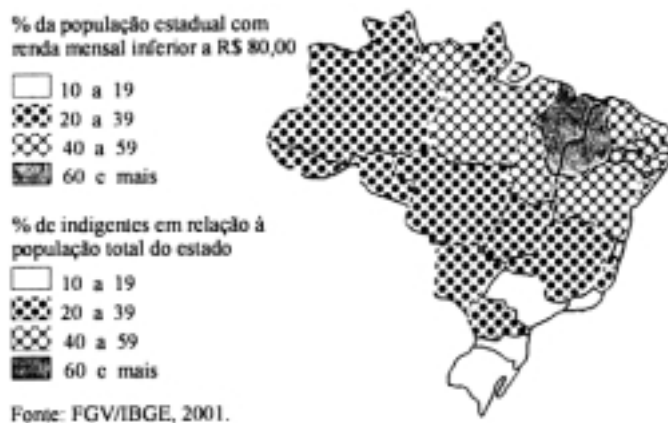
## Comentário:

Lamentamos a omissão da fonte e também a ausência de escala — um rigor maior poderia melhorar muito a formulação da questão.

## QUESTÃO 15

*De acordo com dados da Fundação Getúlio Vargas e do IBGE, o Brasil possui, atualmente, cerca de 50 milhões de pessoas com renda mensal inferior a R\$80,00, que é o mínimo considerado pela Organização Mundial de Saúde para consumir uma cesta básica. Analise o mapa.*

*ESTADOS BRASILEIROS: PORCENTAGEM DA POPULAÇÃO COM RENDA MENSAL INFERIOR A R\$ 80,00 PER CAPITA E PORCENTAGEM DE INDIGENTES, EM RELAÇÃO À POPULAÇÃO TOTAL, EM 2001.*



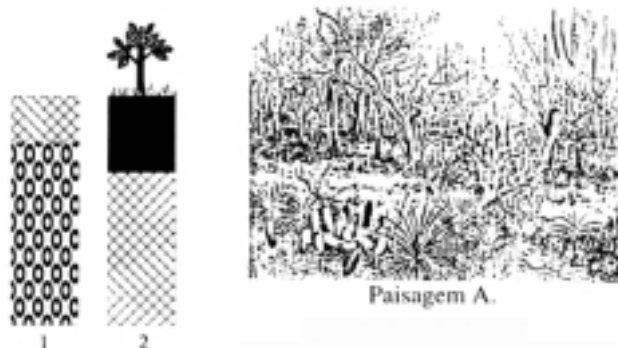
- a) *Que tipo de relação pode ser identificada ao comparar a distribuição geográfica das duas informações representadas?*
- b) *Compare a situação dos estados do Maranhão, Piauí, Rio Grande do Sul e Santa Catarina, quanto ao comportamento espacial das duas informações.*

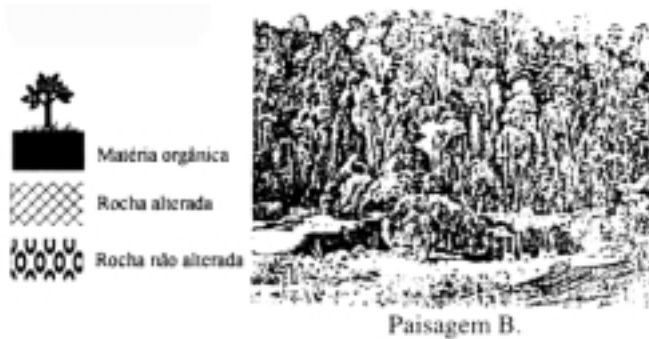
## RESOLUÇÃO:

- a) A partir das informações dadas, pode-se deduzir que há uma relação de perfeita equivalência entre a porcentagem da população com renda mensal inferior a 80 reais e a porcentagem de indigentes. Isso significa que, em estados brasileiros cuja parcela da população com baixos ganhos é pequena, encontraremos na mesma proporção um pequeno número de indigentes, e vice-versa.
- b) Segundo o mapa e as respectivas legendas, pode-se dizer que Maranhão e Piauí são os estados com maior porcentagem de miseráveis e indigentes do país, pois mais de 60% de suas populações encontram-se nessa situação. Já no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, verifica-se a menor porcentagem de pessoas com baixa renda e o menor valor relativo de indigentes.

## QUESTÃO 16

*Observe os esquemas, que representam dois perfis de solo, 1 e 2, e as duas paisagens vegetais, de domínios morfoclimáticos brasileiros, A e B.*





- a) *Relacione cada perfil de solo com a paisagem vegetal correspondente, identificando os respectivos domínios morfoclimáticos.*  
 b) *Justifique sua resposta, considerando os níveis de matéria orgânica e de alteração da rocha.*

**RESOLUÇÃO:**

- a) O perfil 1 relaciona-se à paisagem vegetal A, que corresponde ao domínio morfoclimático da Caatinga. Já o perfil 2 relaciona-se à paisagem vegetal B, que corresponde ao domínio morfoclimático dos mares de morro florestados.  
 b) O perfil 1 é típico de áreas secas com cobertura vegetal rarefeita. Tal quadro justifica a ausência de matéria orgânica na superfície do solo e a pequena camada de rochas alteradas, decorrente do intemperismo local. Já o perfil 2 ocorre em áreas úmidas, com coberturas vegetais densas, o que determina a existência de considerável quantidade de matéria orgânica na superfície do solo e a grande camada de rochas alteradas, decorrente da ação das águas sobre a mesma.

**QUESTÃO 17**

*Analise a tabela.*

*BRASIL: EXPORTAÇÕES AGROPECUÁRIAS POR DESTINO, EM PORCENTAGEM — 1998-2000.*

<i>Destino</i>	<i>%</i>
<i>África</i>	<i>4,00</i>
<i>Ásia</i>	<i>16,00</i>
<i>Mercosul</i>	<i>5,00</i>
<i>Oriente Médio</i>	<i>7,00</i>
<i>União Européia</i>	<i>45,00</i>
<i>Outros</i>	<i>23,00</i>
<i>Total</i>	<i>100,00</i>

*Fonte: Revista GLEBA, 176, 2001.*

- a) *Qual é a importância dos mercados europeu e asiático no quadro das exportações de produtos da agropecuária brasileira?*  
 b) *Considerando o percentual de exportações da agropecuária brasileira para os países do Mercosul, o que se pode inferir sobre o papel deste mercado comum no conjunto dessas exportações?*

**RESOLUÇÃO:**

- a) O setor agropecuário exportador brasileiro é bastante dependente dos mercados europeus e asiáticos. Essa dependência pode ser constatada na tabela apresentada, pois ela mostra que cerca de 68% das exportações agropecuárias do Brasil direcionam-se para Europa e Ásia (considerando-se nesse caso, evidentemente, que o Oriente Médio está localizado no continente asiático).  
 b) Constata-se pela tabela que as exportações agropecuárias brasileiras voltadas para os países-membros do Mercosul é muito baixa (5%). Isso acontece, entre outros fatores, porque os países que integram o Mercosul são produtores e exportadores de produtos agropecuários semelhantes aos do Brasil. Em outras palavras, os países que integram essa organização são pouco dependentes de importações de natureza agropecuária.



## QUESTÃO 18

Compare as informações da tabela relativas a oito países, em diferentes níveis de desenvolvimento socioeconômico, nos últimos anos da década de noventa.

País	Posição em 2001	IDH-99	População (milhões, 1999)	PIB "per capita" (PPP US\$, 1999)	Expectativa de vida ao nascer (anos, 1999)	Gastos públicos com saúde (% PIB, 1998)	Mortalidade Infantil (por mil nascidos vivos, 1999)
Noruega	1	0,939	4,4	28.433	78,4	7,4	4
EUA	6	0,934	280,4	31.872	76,8	5,8	7
Argentina	34	0,842	36,6	12.277	73,2	4,9	19
<b>Brasil</b>	<b>69</b>	<b>0,750</b>	<b>168,2</b>	<b>7.037</b>	<b>67,5</b>	<b>2,9</b>	<b>34</b>
Armênia	72	0,745	3,8	2.215	72,7	3,1	25
Geórgia	76	0,742	5,3	2.431	73,0	0,5	19
Bolívia	104	0,648	8,1	2.355	62,0	4,1	64
Serra Leoa	162	0,258	4,3	448	38,3	0,9	182

Fonte: ONU — Relatório do Desenvolvimento Humano, 2001.

- Caracterize a situação do Brasil em relação aos países com melhor classificação quanto ao índice de desenvolvimento humano (IDH), quanto ao PIB per capita, à expectativa de vida e à mortalidade infantil.
- Considerando o percentual de gastos públicos com saúde e a taxa de mortalidade infantil, compare as situações encontradas no Brasil e na Bolívia.

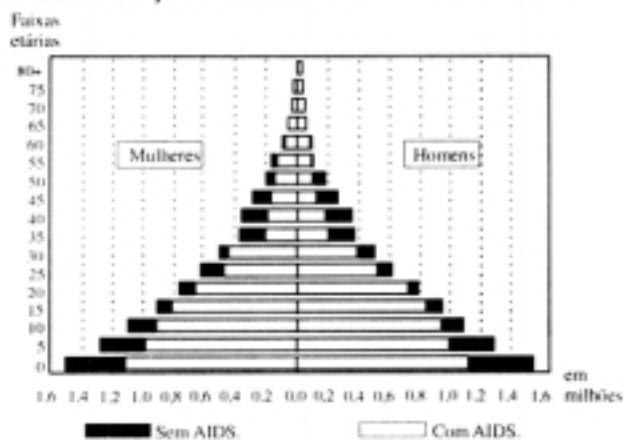
## RESOLUÇÃO:

- Quanto ao **IDH**, o Brasil ocupa a 69ª posição (índice de 0,750), o que o coloca no grupo dos países médios (aproximadamente 0,500 a 0,800). Quanto ao seu **PIB per capita**, o Brasil está muito abaixo dos três melhores: 7.037 dólares (esse número corresponde a apenas 25% do valor alcançado pela Noruega e pelos Estados Unidos, e a 60% do valor encontrado na Argentina). Quanto à **expectativa de vida**, o Brasil registrou 67,5 anos, um valor muito abaixo da média dos três melhores países. No que diz respeito à **mortalidade infantil**, o Brasil registrou 34 por mil, um número alto, quando comparado aos dos melhores países (em geral abaixo de 10 por mil).
- Mesmo gastando um percentual menor de seu PIB (2,9%) em saúde, quando comparado à Bolívia (4,1% do PIB), o Brasil registrou uma taxa de mortalidade infantil menor, apenas 34 por mil, em relação a 64 por mil da Bolívia. Tal fato pode ter várias interpretações, das quais destacamos como mais prováveis as diferenças que esses países apresentam em relação a saneamento básico, nível de renda, taxa de escolaridade, difusão dos hábitos de higiene, tradições culturais e grau de eficiência no uso das verbas públicas destinadas à saúde e a investimentos correlatos.

## QUESTÃO 19

A figura representa dados estimativos da pirâmide populacional de Zâmbia, África, para o ano 2010, e revela o efeito da epidemia de AIDS nas características demográficas do país.

ZÂMBIA: PROJEÇÃO DA PIRÂMIDE POPULACIONAL PARA 2010.



Fonte: Bastos, 1996.



- a) *Justifique as alterações que poderão ocorrer nas faixas etárias mais jovens (de 0 a 10 anos).*
- b) *Considerando as alterações projetadas para as faixas etárias de 35 a 50 anos, o que se pode concluir em termos de impacto na força de trabalho do país?*
- 

**RESOLUÇÃO:**

- a) Nas faixas etárias mais jovens (0 a 10 anos), estima-se uma redução sensível do número de pessoas, fato decorrente do aumento das taxas de mortalidade e da redução da natalidade. O aumento da mortalidade de crianças de 0 a 10 anos é explicado pelo aumento do número dos nascidos infectados pelo HIV. A redução das taxas de natalidade poderá vir a ocorrer devido ao uso de preservativos por parte da população sexualmente ativa e/ou pela redução do número de homens adultos, restringindo a possibilidade de parcerias sexuais fecundas.
- b) O acentuado aumento da mortalidade para as faixas etárias entre 35 e 50 anos provocará a redução da população e conseqüentemente a diminuição da oferta de mão-de-obra, já que nessa faixa se encontra grande parte dos trabalhadores desse país. Essa redução provocará graves transtornos na economia da Zâmbia, pois poderá haver falta de mão-de-obra e/ou elevação dos salários.



# Português

**INSTRUÇÃO:** As questões de números **20** a **25** tomam por base as primeiras quatro estrofes da **Canção do Tamoio**, do poeta romântico Antônio Gonçalves Dias (1823-1864), um trecho da **Oração aos Moços**, de Rui Barbosa de Oliveira (1849-1923), e o **Hino do Deputado**, do poeta modernista Murilo Monteiro Mendes (1901-1975).

## **Canção do Tamoio**

### I

Não chores, meu filho;  
Não chores, que a vida  
É luta renhida:  
Viver é lutar.  
05 A vida é combate,  
Que os fracos abate,  
Que os fortes, os bravos,  
Só pode exaltar.

### II

Um dia vivemos!  
10 O homem que é forte  
Não teme da morte;  
Só teme fugir;  
No arco que entesa  
Tem certa uma presa,  
15 Quer seja tapuia,  
Condor ou tapir.

### III

O forte, o cobarde  
Seus feitos inveja  
De o ver na peleja  
20 Garboso e feroz;  
E os tímidos velhos  
Nos graves concelhos,  
Curvadas as frentes,  
Escutam-lhe a voz!

### IV

25 Domina, se vive;  
Se morre, descansa  
Dos seus na lembrança,  
Na voz do porvir:  
Não cures da vida!  
30 Sê bravo, sê forte!  
Não fujas da morte,  
Que a morte há de vir!

(GONÇALVES DIAS, Antônio. *Obras Poéticas. Tomo II. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1944, p. 42-43.*)

## **Oração aos Moços**

*Magistrados ou advogados sereis. Suas duas carreiras quase sagradas, inseparáveis uma da outra, e, tanto uma como a outra, imensas nas dificuldades, responsabilidades e utilidades.*

*Se cada um de vós meter bem a mão na consciência, certo que tremerá da perspectiva. O tremer próprio é dos que se defrontam com as grandes vocações, e são talhados para as desempenhar. O tremer, mas não o descorçoar. O tremer, mas não o renunciar. O tremer, com o ousar. O tremer, com o empreender. O tremer, com o confiar. Confiai, senhores. Ousai. Reagi. E haveis de ser bem sucedidos. Deus, pátria e trabalho. Metei no regaço essas três fês, esses três amores, esses três signos santos. E seguí, com o coração puro. Não hajais medo a que a sorte vos ludibrie. [...]*



*Idealismo? Não: experiência da vida. Não há forças, que mais a senhoreiem, do que essas. Experimentai-o, como eu o tenho experimentado. Poderá ser que resigneis certas situações, como eu as tenho resignado. Mas meramente para variar de posto, e, em vos sentindo incapazes de uns, buscar outros, onde vos venha ao encontro o dever, que a Providência vos haja reservado.*

(BARBOSA, Rui. Oração aos moços [discurso de paraninfo dos formandos da Faculdade de Direito de S. Paulo, em 1920]. Rio de Janeiro: Casa de Rui Barbosa, 1956, p. 58-59.)

### **Hino do Deputado**

*Chora, meu filho, chora.  
Ai, quem não chora não mama,*

*Quem não mama fica fraco,  
Fica sem força pra vida,  
05 A vida é luta renhida,  
Não é sopa, é um buraco.*

*Se eu não tivesse chorado  
Nunca teria mamado,  
10 Não estava agora cantando,  
Não teria um automóvel,  
Estaria caceteado,  
Assinando promissória,  
Quem sabe vendendo imóvel  
A prestação ou sem ela,*

*15 Ou esperando algum tigre  
Que talvez desse amanhã,  
Ou dando um tiro no ouvido,  
Ou sem olho, sem ouvido,  
Sem perna, braço, nariz.*

*20 Chora, meu filho, chora,  
Anteontem, ontem, hoje,  
Depois de amanhã, amanhã.  
Não dorme, filho, não dorme,  
Se você toca a dormir*

*25 Outro passa na tua frente,  
Carrega com a mamadeira.  
Abre o olho bem aberto,  
Abre a boca bem aberta,  
Chore até não poder mais.*

(MENDES, Murilo. *História do Brasil*, XLIII. In: *Poesia completa e prosa*. Rio de Janeiro: Editora Nova Aguilar, 1994, p. 177-178.)

## QUESTÃO 20

Nos três textos apresentados identifica-se a presença relevante da função conativa da linguagem, como se pode verificar formalmente pelo emprego de numerosos verbos no modo imperativo. Em **Canção do Tamoio** e **Hino do Deputado**, uma personagem aconselha outra a assumir certos comportamentos; em **Oração aos Moços**, o próprio orador faz aconselhamento a seus discípulos. Releia os três textos com atenção e, a seguir:

- aponte a diferença existente entre os trechos da **Canção do Tamoio** e da **Oração aos Moços**, no que diz respeito à flexão dos verbos no modo imperativo;
- reescreva o verso 29 do poema **Hino do Deputado**, fazendo com que o verbo “chorar” se flexione na mesma pessoa em que está flexionado o verbo “abrir”, nos versos 27 e 28.

## RESOLUÇÃO:

- Em “Canção do Tamoio”, o interlocutor “meu filho” é projetado no texto. A ele, o enunciador se dirige por meio da segunda pessoa do **singular** dos imperativos afirmativo e negativo (“Não chores / não cures / sê bravo / sê forte / não fujas”). Na “Oração aos moços”, o enunciador se dirige aos formandos da Faculdade de Direito de São Paulo (futuros “Magistrados ou advogados”), usando a segunda pessoa do **plural** dos imperativos afirmativo e negativo (“Confiai / ousai / reagi / metei / segui / não hajais”).
- O verbo abrir nos versos 27 e 28 está flexionado na segunda pessoa do singular do imperativo afirmativo. Assim, o verbo chorar na mesma pessoa ficaria: **Chora** até não poder mais.



## QUESTÃO 21

Juntamente com outros poemas do autor, como *I-Juca-Pirama* e *Os Timbiras*, a *Canção do Tamoio* integra uma das linhas temáticas mais peculiares de Gonçalves Dias e do Romantismo brasileiro. Já o *Hino do Deputado*, embora adote basicamente o verso medido, é, pela forma e pelo conteúdo, um texto típico do Modernismo brasileiro. De posse destas informações,

- identifique a linha temática do Romantismo brasileiro que o poema de Gonçalves Dias revela desde o próprio título;
- indique uma característica de forma ou de conteúdo típica do Modernismo brasileiro, presente no texto de Murilo Mendes.

### RESOLUÇÃO:

- “Canção do Tamoio”, assim como “I-Juca-Pirama” e *Os Timbiras*, integram a linha temática do **indianismo**, cultivada particularmente pela primeira geração da poesia romântica brasileira, que teve em Gonçalves Dias seu principal representante. Nosso Romantismo cultivou a **idealização** do homem nativo, forjado nos modelos do cavaleiro medieval europeu, reabilitado por esse movimento. Tal temática foi cultivada também na prosa desse período, em especial por José de Alencar.
- Do ponto de vista da forma, apesar do emprego dos versos metrificados (predominantemente redondilhos maiores), encontra-se uma assimetria na estrofação, característica marcante da estética modernista: dois versos na primeira estrofe, quatro na segunda, treze na terceira, dez na quarta. Outra característica é o emprego da linguagem coloquial (“Estaria caceteado”, por exemplo).  
Do ponto de vista do conteúdo, há uma leitura paródica da tradição literária. Os versos de Gonçalves Dias que iniciam a “Canção do Tamoio” (“Não chores, meu filho; / Não chores, que a vida / É luta renhida:”) são retomados ironicamente no poema “Hino do Deputado”, de Murilo Mendes (“Chora, meu filho, chora. / Ai, quem não chora não mama,”). O poeta modernista recomenda o oposto do heroísmo diante dos percalços da existência humana que se encontra no poema romântico. A partir de uma situação prosaica (um diálogo entre um deputado e seu filho) se explicita a imoralidade de setores da classe política.

## QUESTÃO 22

A palavra em estado de dicionário representa apenas um conjunto de possibilidades de significação, que se atualizam ou não conforme os contextos em que é empregada pelo falante ou pelo escritor. Ciente deste fato,

- explique a diferença de sentido que há entre o emprego do verbo “chorar” na *Canção do Tamoio* (versos 1 e 2) e no *Hino do Deputado* (versos 1, 2, 20 e 29);
- sem deixar de levar em consideração o contexto do poema de Murilo Mendes, interprete o verso “Carrega com a mamadeira”.

### RESOLUÇÃO:

- No poema de Gonçalves Dias, o verbo **chorar** é usado em seu sentido denotativo, literal, de “verter ou derramar lágrimas”, ou ainda pode ser lido na acepção correlata de “lamentar-se, lastimar-se, lamuriar-se”. Já no poema de Murilo Mendes, o verbo **chorar** é usado no sentido conotativo e popular de “pedir, reivindicar, reclamar” ou até mesmo no de “agir” em busca de vantagens.
- O verso “carrega com a mamadeira” aparece na passagem: “Não dorme, filho, não dorme / Se você toca a dormir / Outro passa na tua frente, / Carrega com a mamadeira”. Logo, o verso implica que alguém é capaz de levar “a mamadeira” do filho caso este “durma”. Em outras palavras, o sentido último do verso é o de que alguém pode “levar vantagem” sobre o filho, deixá-lo para trás.

## QUESTÃO 23

No verso do *Hino do Deputado* “A prestação ou sem ela”, o pronome pessoal do caso reto “ela” faz referência ao antecedente “prestação”. Fundamentado nesta informação e neste exemplo,

- aponte o antecedente a que se refere o pronome “as” no seguinte período de **Oração aos Moços**: “Poderá ser que resigneis certas situações, como eu as tenho resignado.”;
- ainda considerando o período “Poderá ser que resigneis certas situações, como eu as tenho resignado”, identifique a função sintática exercida pelo pronome “as” e por seu antecedente nas respectivas orações de que fazem parte.

### RESOLUÇÃO:

- O antecedente a que se refere o pronome “as” é “certas situações”. Desse modo, o pronome oblíquo “as” funciona no período como um anafórico.
- O pronome “as” desempenha a função sintática de objeto direto do verbo **resignar** na forma “tenho resignado”.  
A expressão “certas situações”, antecedente do pronome “as”, também exerce a função de objeto direto de **resignar** na forma “resignado”.



## QUESTÃO 24

Na **Canção do Tamoio**, o eu-poemático sugere ao filho assumir diante dos perigos duas atitudes básicas do guerreiro. Já no texto de **Oração aos Moços**, Rui aconselha aos formandos algumas diretrizes e comportamentos para enfrentar as dificuldades da profissão futura. Leia os dois textos e, em seguida,

- cite as duas virtudes básicas do guerreiro enunciadas na **Canção do Tamoio**;
- aponte as três instituições que Rui Barbosa apresenta como parâmetros para o bom desempenho profissional dos jovens formandos.

### RESOLUÇÃO:

- A primeira virtude está, indiscutivelmente, ligada à força, à bravura, à coragem, à disposição para a luta que o guerreiro deve manifestar, como se percebe nos versos: “A vida é combate, / Que os fracos abate, / Que os fortes, os bravos, / Só pode exaltar.” Já a segunda virtude pode estar relacionada à destreza, à habilidade, à precisão dos ataques (o que vem explícito na seguinte passagem: “No arco que entesa / Tem certa uma presa, / Quer seja tapuia, / Condor ou tapir.”) ou ainda à sabedoria do guerreiro, pois até os mais velhos, “Curvadas as frentes, / Escutam-lhe a voz!”

**Observação:** Este item provavelmente vai trazer dificuldades para a correção, pois exige um grau de precisão exagerado (cite **as** duas virtudes básicas...) na leitura de um texto que, a partir de um tema central (o destemor), desenvolve vários subtemas (a destreza e a sabedoria, por exemplo) que poderiam ser citados como resposta.

- De acordo com o texto, para o bom exercício da profissão, os formandos precisam abraçar, acolher determinadas causas: “Essas três fés, esses três amores, esses três signos santos” são “Deus”, a “Pátria” e o “Trabalho”. Em outros termos, a religião, o patriotismo e o profissionalismo.

## QUESTÃO 25

O **Hino do Deputado** constitui uma paródia moderna da **Canção do Tamoio**, isto é, retoma a estrutura de tal texto, mas com transformações que revelam a intenção cômica, jocosa e crítica de Murilo Mendes. Com base nesta observação,

- mencione dois versos do **Hino do Deputado** que deixam explícita a intertextualidade desse poema com a **Canção do Tamoio**;
- assumindo o ponto de vista dos princípios de moralidade vigentes, faça um julgamento dos conselhos que o eu-poemático dá ao filho, no **Hino do Deputado**.

### RESOLUÇÃO:

- No “Hino do Deputado”, de Murilo Mendes, há três versos que explicitam a intertextualidade desse poema com o fragmento da “Canção do Tamoio”, de Gonçalves Dias:
  - “Chora, meu filho, chora” (1º e 20º versos);
  - “A vida é luta renhida” (5º verso);
  - “Não dorme, filho, não dorme” (23º verso).No 5º verso, a frase gramatical é idêntica à usada pelo poeta romântico; no 1º e no 20º versos, há uma inversão irônica (o imperativo negativo é substituído pelo afirmativo), que marca a disposição paródica de Murilo Mendes; o 23º verso, por sua vez, repete a estrutura sintática do 1º verso e parte do 2º da primeira estrofe de Gonçalves Dias, substituindo o verbo “chorar” pelo “dormir” e suprimindo o pronome “meu”.
- O eu-poemático do “Hino do Deputado” lembra ao filho o ditado popular “quem não chora não mama”, cujo sentido aproximado, no contexto, seria “quem não reclama não se locupleta”. O deputado, assim, assume a perspectiva de quem defende os interesses pessoais em detrimento dos públicos. Tal comportamento configura uma agressão aos valores éticos, supostos como “princípios da moralidade vigente”.



# Comentários

---

## BIOLÓGICAS

### Biologia

Prova adequada à área a que se destina, apesar de algumas imprecisões, possivelmente gráficas, como as registradas nos comentários das questões 02 e 05.

### Química

Tanto a prova para a área de Ciências Exatas como a das Ciências Biológicas apresentaram questões contextualizadas e fundamentalmente conceituais, nas quais foram cobrados tópicos importantes do programa de Química.

### Física

Prova simples, mas interessante. O pequeno número de questões, contudo, não permitiu uma boa abrangência.

### Matemática

Com questões contextualizadas, apresentando enunciados claros e precisos, a Banca Examinadora procurou explorar os conceitos aprendidos no Ensino Médio, com aplicação na área de Biológicas.

## EXATAS

### Matemática

Uma excelente prova, adequada à área a que se destina. Bem elaborada, abrangente e contextualizada. Certamente selecionará os candidatos mais bem preparados.

### Física

Prova simples, com questões interessantes e abordando todos os pontos relevantes da matéria.

### Química

Tanto a prova para a área de Ciências Exatas como a das Ciências Biológicas apresentaram questões contextualizadas e fundamentalmente conceituais, nas quais foram cobrados tópicos importantes do programa de Química.

## HUMANIDADES

### História

As questões foram abrangentes, analíticas e abordaram aspectos significativos do processo histórico — adequadas, portanto, aos objetivos de uma prova de conhecimentos específicos.

### Geografia

Causa uma certa surpresa essa prova, considerando-se que ela se destina à seleção de candidatos da área de humanas. Primeiro, por sua simplicidade e seu direcionamento excessivamente restrito à aferição do nível de conhecimento que os candidatos possuem sobre os conceitos básicos da Geografia física, humana e econômica. Segundo, pelo fato de nenhuma das questões enveredar pela trilha de renovação apontada pelo MEC, que preconiza a interdisciplinaridade, a contextualização e o uso de temas transversais, ligados à formação da cidadania dos alunos do Ensino Médio. As questões, embora bem feitas e muito bem ilustradas, são absolutamente tradicionais. Elas pecam, do ponto de vista técnico e legal, pela ausência de fontes, procedimento básico em qualquer citação.

### Língua Portuguesa

Na parte da prova referente a Língua Portuguesa, as questões 20 e 23, se merecem alguma crítica, é a de terem explorado a gramática pela gramática, e não por sua funcionalidade no texto, o que é um retrocesso. Exemplo maior é a 23, que pode ser respondida sem se levar minimamente em conta o contexto. As de Entendimento de Texto (22, 24 e 25) cobram aquilo que mais importa a qualquer linguagem, ou seja, o sentido. Merece ressalva, no entanto, o item **a** da 24. A exclusão do artigo **as** (**as duas virtudes básicas**) teria sido suficiente para evitar a inconveniência de aprisionar o texto literário em camisa-de-força; sem dúvida, daria muito menos problema de correção do que fatalmente vai dar.

A parte de Literatura mantém-se na linha intertextual que já a caracteriza há alguns anos. Centrando-se na comparação entre um texto romântico, outro modernista e um trecho de oratória beletrista, em rigor apresenta apenas uma questão que exige conhecimentos de História da Literatura, a 21, em que se pergunta sobre as características do Indianismo romântico e da poesia modernista.

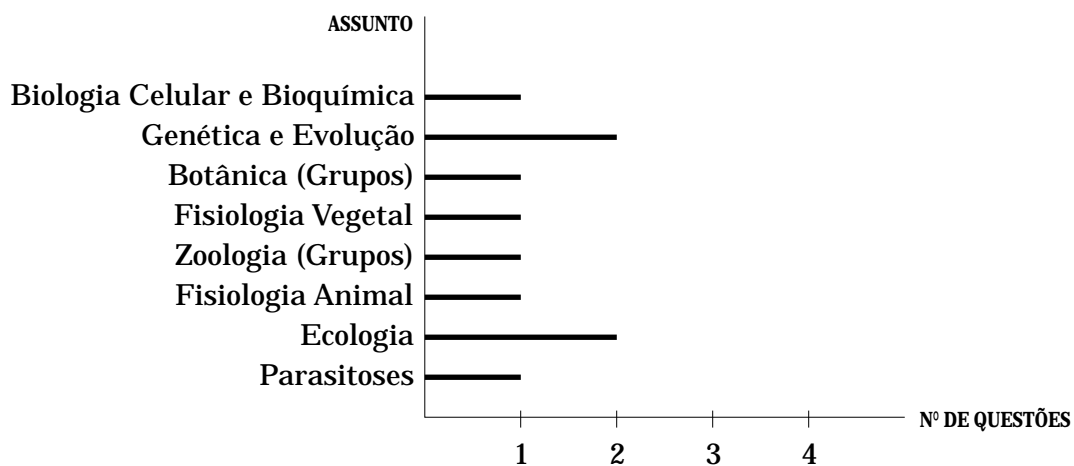
Há de se lamentar apenas a extrema facilidade da avaliação, camuflada, como em exames anteriores, pela aparente complexidade dos enunciados, pouco funcionais e dispersivos.



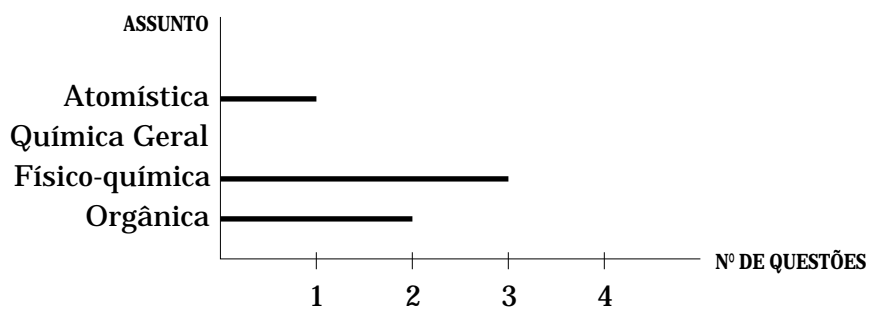
# Incidências

## BIOLÓGICAS

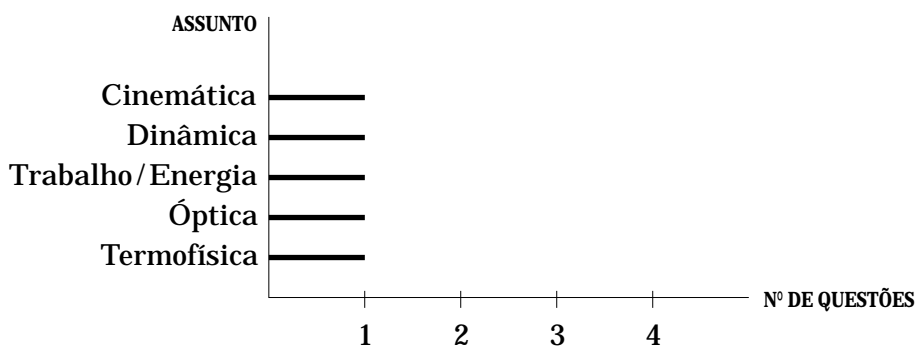
### Biologia



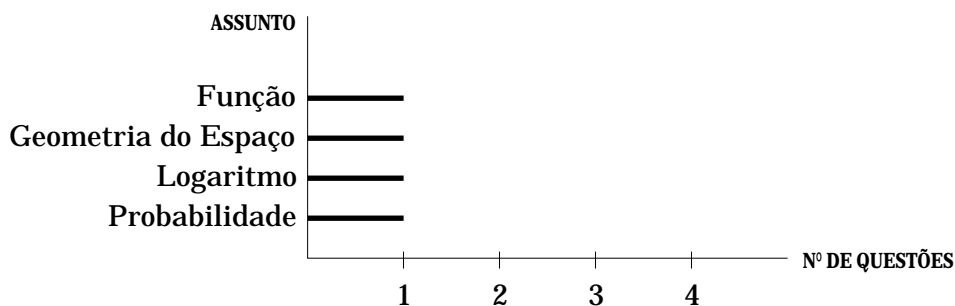
### Química



### Física

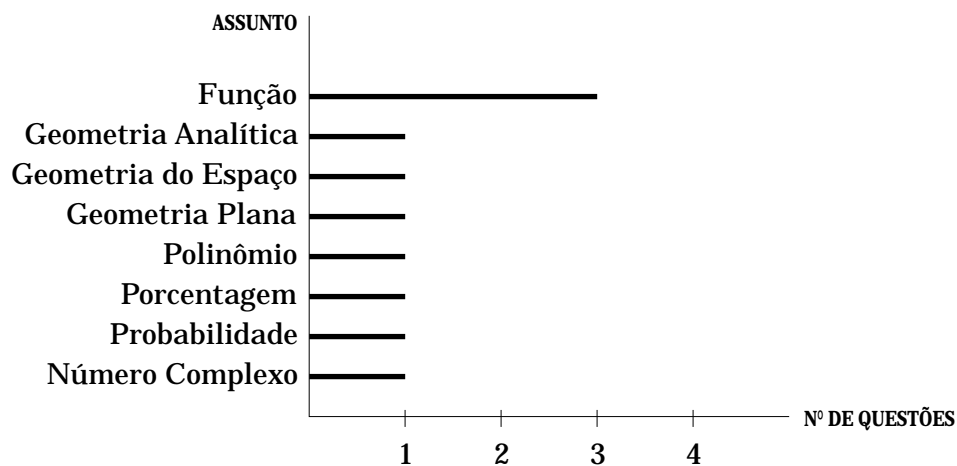


### Matemática

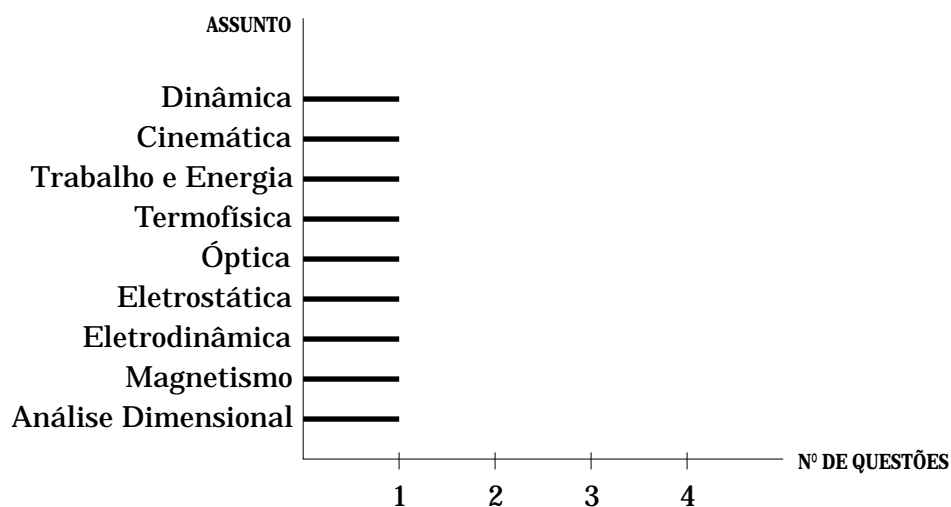


## EXATAS

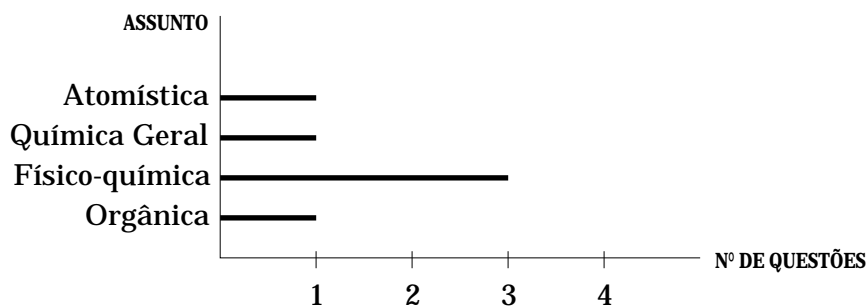
### Matemática



### Física



### Química



## HUMANIDADES

### História

