



VESTIBULAR 2006

Nome do candidato

Número da carteira

**ÁREA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**  
**PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS**

**CADERNO DE QUESTÕES**

**INSTRUÇÕES**

1. Dobrar este caderno ao meio e cortá-lo na parte superior.
2. Preencher com seu nome e número da carteira os espaços indicados nesta página.
3. Assinar com caneta de tinta azul ou preta a capa do seu Caderno de Respostas, no local indicado.
4. Esta prova contém 25 questões e terá duração de 4 horas.
5. O candidato somente poderá entregar o Caderno de Respostas e sair do prédio depois de transcorridas 2 horas, contadas a partir do início da prova.
6. Ao sair, o candidato levará este caderno e o caderno de questões da Prova de Conhecimentos Gerais.



## BIOLOGIA

**01.** A placenta desempenha várias funções no organismo humano, entre elas a de transporte de substâncias.

- a) Cite duas substâncias que são transportadas do feto para o organismo da mãe e duas que são transportadas do organismo da mãe para o feto, considerando, neste último caso, apenas substâncias que podem causar prejuízos ao feto.
- b) Além da função de troca de materiais entre o feto e o organismo materno, cite outras duas funções da placenta.

**02.** Considere os seguintes exemplos de orientação e comunicação em diferentes grupos de animais.

- I. Os machos de vagalumes, ativos durante a noite, são capazes de localizar suas fêmeas pousadas na vegetação por meio de flashes de luz emitidos por elas.
- II. Machos da mariposa do bicho-da-seda podem perceber a presença de uma fêmea que esteja emitindo feromônios a alguns quilômetros de distância e se orientar até ela.
- III. Peixes são capazes de perceber a aproximação de um outro organismo pelas vibrações que estes provocam no meio.
- IV. Cascavéis, também ativos durante a noite, possuem órgãos sensoriais altamente sensíveis ao calor emitido por um organismo endotérmico.
- V. Cascavéis projetam constantemente sua língua para fora e para dentro da boca. A língua entra em contato com um órgão situado no teto da boca e o animal obtém então informações sobre o ambiente.

- a) Identifique em cada exemplo se o estímulo percebido pelos diferentes animais, para sua orientação e comunicação, é de natureza física ou química.
- b) Que órgãos são responsáveis pela percepção do estímulo nos exemplos II, III e IV, respectivamente? Identifique pelo menos dois casos entre os cinco exemplos citados em que a percepção do estímulo pode estar relacionada com a captura de presas.

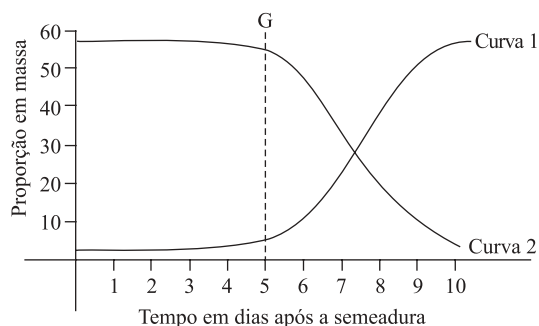
**03.** Analise as seguintes informações.

I. A renovação dos tecidos requer um controle complexo para coordenar o comportamento de células individuais e as necessidades do organismo como um todo. As células devem dividir-se e conter a divisão, sobreviver e morrer, manter uma especialização característica apropriada e ocupar o lugar apropriado, sempre de acordo com as necessidades do organismo. Sabe-se que essas funções são geneticamente controladas.

II. Em 2001 a indústria Shell do Brasil S.A. foi responsabilizada pela contaminação das áreas em torno de sua fábrica de agrotóxicos em Paulínia, SP, com resíduos de Endrin, Dieldrin e Aldrin. Um aumento significativo no número de casos de câncer na região tem sido associado à exposição dos moradores a essas substâncias.

- a) Que relações podem ser estabelecidas entre as informações I e II? Inclua na sua resposta os conceitos de “mutação gênica”, “agentes mutagênicos”, “descontrole dos mecanismos de divisão celular” e “câncer”.
- b) Dê exemplos de um agente de natureza física e de um agente de natureza biológica que podem aumentar a taxa de mutações gênicas, aumentando assim a probabilidade de desenvolvimento de câncer.

**04.** A figura mostra a variação observada na proporção de massa (em relação à massa total) do embrião e do endosperma de uma semente após a semeadura.



Sabendo que a germinação (G) ocorreu no quinto dia após a semeadura:

- a) identifique, entre as curvas 1 e 2, aquela que deve corresponder à variação na proporção de massa do embrião e aquela que deve corresponder à variação na proporção de massa do endosperma. Justifique sua resposta.
- b) Copie a figura no caderno de respostas e trace nela uma linha que mostre a tendência da variação na quantidade de água da semente, desde a semeadura até a germinação.

05. Analise o quadro.

| CIENTISTA                      | NATUREZA DOS ESTUDOS DESENVOLVIDOS   | COMENTÁRIOS  |
|--------------------------------|--|--|
| Carl Linéu (Lineu) (1707–1778) | Propôs um modelo para a classificação biológica moderna baseado nas semelhanças e diferenças entre estruturas dos seres vivos.                               | A proposta de classificação de Lineu foi logo deixada de lado pelos biólogos, uma vez que hoje a espécie é tomada como ponto de partida para classificação.  |
| Robert Koch (1843–1910)        | Koch tornou-se muito conhecido pelos seus trabalhos sobre origem da vida, defendendo a geração espontânea.   | Suas pesquisas na área da medicina levaram-no à descoberta do bacilo da tuberculose.   |
| Gregor Mendel (1822–1884)      | Seus trabalhos sobre a transmissão de características hereditárias não foram valorizados de imediato pela comunidade científica, logo após a sua publicação. | As descobertas de Mendel forneceram elementos importantes para a formulação das teorias neo-darwinistas sobre o processo evolutivo.  |
| Charles Darwin (1809–1882)     | Publicou o livro “A Origem das Espécies”, no qual propõe um mecanismo consistente para explicar o processo evolutivo.  | Os estudos de Mendel foram decisivos para que Darwin elaborasse a teoria da evolução e sugerisse como se dá o processo de seleção natural.   |
| James Watson (1928–)           | Juntamente com Francis Crick (1916–2004) inventou uma técnica que permitiu manipular a molécula de DNA, iniciando assim a era da engenharia genética.        | Seus trabalhos fundamentaram as bases da biologia molecular e sem suas propostas revolucionárias não seriam possíveis os testes de paternidade, os estudos sobre os genomas, os transgênicos e a clonagem. |

- a) Selecione, entre os cientistas citados no quadro, um, para o qual a descrição da natureza dos estudos desenvolvidos, apresentada na segunda coluna, esteja correta, e outro, cuja descrição da natureza dos estudos desenvolvidos esteja errada. Neste último caso, justifique por que a descrição está errada.
- b) Considerando os dois cientistas escolhidos em (a), responda se os comentários apresentados na terceira coluna, sobre os estudos que eles desenvolveram, condizem com a realidade. Justifique sua resposta.

06. Leia os seguintes fragmentos de textos:

1. *Edward Jenner, um médico inglês, observou no final do século XVIII que um número expressivo de pessoas mostrava-se imune à varíola. Todas eram ordenhadoras e tinham se contaminado com “cowpox”, uma doença do gado semelhante à varíola pela formação de pústulas, mas que não causava a morte dos animais. Após uma série de experiências, constatou que estes indivíduos mantinham-se refratários à varíola, mesmo quando inoculados com o vírus.* (www.bio.fiocruz.br)

2. *A 6 de julho de 1885, chegava ao laboratório de Louis Pasteur um menino alsaciano de nove anos, Joseph Meister, que havia sido mordido por um cão raivoso. Pasteur, que vinha desenvolvendo pesquisas na atenuação do vírus da raiva, injetou na criança material proveniente de medula de um coelho infectado. Ao todo, foram 13 inoculações, cada uma com material mais virulento. Meister não chegou a contrair a doença.*

(www.bio.fiocruz.br)

- a) Qual dos fragmentos, 1 ou 2, refere-se a processos de imunização passiva? Justifique sua resposta.
- b) Que tipos de produtos (medicamentos) puderam ser produzidos a partir das experiências relatadas, respectivamente, nos fragmentos de textos 1 e 2? Que relação existe entre o fenômeno observado no relato 1 e as chamadas células de memória?

07. Observe as ilustrações.



O quadro “O Triunfo da Morte” (1562), do pintor belga Pieter Brueghel (1525–1569), retrata o horror de uma epidemia na Idade Média. Essa mesma doença causou uma epidemia, embora de menor proporção, no início do século XX na cidade do Rio de Janeiro. A charge faz referência à campanha de combate a essa doença, coordenada pelo médico sanitário Osvaldo Cruz.

- a) A que epidemia essas duas ilustrações se referem? A charge que traz a caricatura de Osvaldo Cruz faz ainda referência a uma outra doença que assolou o Rio de Janeiro no início do século passado, também combatida por esse médico sanitário. Que doença é essa?
- b) *Nos bairros populares ponho vários “homens da corneta” para comprar ratos mortos a 300 réis a cabeça.* Ao controle de qual das duas doenças esta frase se relaciona? Explique por quê.

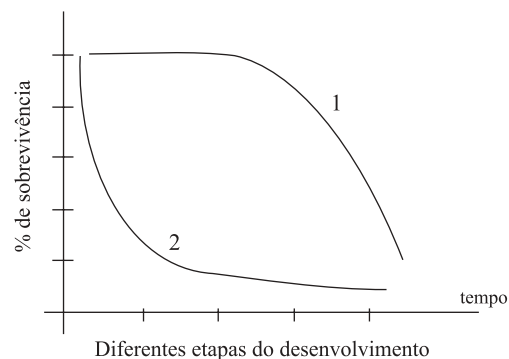
08. Na busca por uma maior produção de grãos, agrônomos selecionaram artificialmente uma variedade de trigo que produzia 80% mais grãos que as variedades até então cultivadas. Essa variedade apresentava caule mais curto, de modo que a maior parte do nitrogênio fornecido na forma de adubo era utilizada pela planta para a produção de grãos. Em pouco tempo os agricultores de uma determinada região abandonaram as variedades antigas e passaram a plantar apenas sementes dessa nova variedade. No entanto, não se sabia que a nova variedade era muito sensível às flutuações climáticas, especialmente a altas temperaturas.

- a) Estabeleça relações entre a possível consequência da seleção de uma única variedade para plantio sobre a diversidade genética do trigo cultivado naquela região e sobre a capacidade do trigo de responder às alterações ambientais.
- b) O aumento da concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera está relacionado a um fenômeno global que vem preocupando a comunidade científica e a sociedade em geral nos últimos tempos. Comente os possíveis efeitos dessa alteração global sobre a produção de grãos da variedade de trigo mencionada. Qual a importância da manutenção de banco de genes?

09. A tabela apresenta dados referentes à sobrevivência de uma determinada espécie de peixe em diferentes estágios do desenvolvimento.

| ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO                      | NÚMERO |
|---|--------|
| Ovos postos por uma fêmea                       | 3 200  |
| Alevinos (formas jovens originadas desses ovos) | 640    |
| Alevinos que chegam à fase de jovens adultos    | 64     |
| Adultos que chegam à idade reprodutiva          | 2      |

O gráfico representa dois modelos de curva de sobrevivência.



- a) Qual das linhas do gráfico, 1 ou 2, melhor representa a curva de sobrevivência para a espécie de peixe considerada na tabela? Justifique sua resposta.
  - b) Qual a porcentagem total de mortalidade pré-reprodutiva (indivíduos que morrem antes de chegar à idade reprodutiva, considerando todas as fases de desenvolvimento) para essa espécie? Para que a espécie mantenha populações estáveis, ou seja, com aproximadamente o mesmo tamanho, ano após ano, sua taxa reprodutiva deve ser alta ou baixa? Justifique sua resposta.
10. Nas cheias, quando os rios do Pantanal naturalmente transbordam, a vegetação herbácea das áreas inundadas morre e é transformada em detritos que vão alimentar uma grande quantidade de peixes e invertebrados. Nas secas, quando o rio volta ao seu leito, o solo é fertilizado pelos nutrientes originados principalmente dessa vegetação morta. Um artigo publicado no jornal *Folha de S.Paulo* de 09.08.2005 relata que uma área de aproximadamente 5 000 km<sup>2</sup> no Pantanal foi transformada em trechos de alagamento permanente na região de planície, onde o rio Taquari encontra as águas do rio Paraguai, prejudicando esse processo natural de cheias e secas. Nesse artigo afirma-se que o processo que acabou ocasionando essa inundação foi acelerado na década de 1970, quando o governo incentivou a ocupação das áreas de cerrado em torno do Pantanal, na região de planaltos, onde estão as nascentes do rio Taquari, para o desenvolvimento da agricultura e da pecuária.
- a) Qual o nome do processo responsável pela transformação gradual da vegetação morta em detritos e posteriormente em nutrientes minerais que fertilizam os solos? Cite dois grupos de microrganismos que participam desse processo.
  - b) Considere os seguintes fatores: assoreamento, desmatamento das áreas de cerrado para expansão das fronteiras agrícolas, transbordamento do rio e erosão. Ordene esses fatores, descrevendo sucintamente a provável sequência de eventos que acabou por provocar o alagamento permanente relatado no artigo. Cite uma consequência imediata para a economia da região causada pela inundação permanente de uma área tão extensa de pantanal.

## QUÍMICA

11. Estima-se que a quantidade de metanol capaz de provocar a morte de um ser humano adulto é de cerca de 48 g. O adoçante aspartame ( $M_{\text{aspartame}} = 294 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) pode, sob certas condições, reagir produzindo metanol ( $M_{\text{metanol}} = 32 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ), ácido aspártico ( $M_{\text{ácido aspártico}} = 133 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) e fenilalanina, segundo a equação apresentada a seguir:



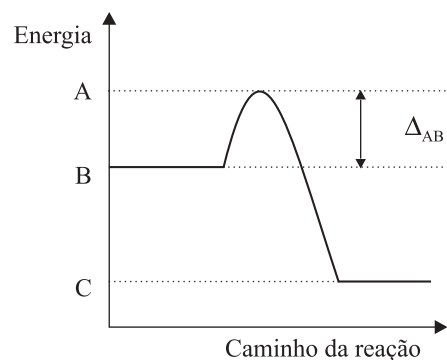
- a) Identifique o reagente X na equação química apresentada e calcule a massa molar da fenilalanina. (Dadas as massas molares, em  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ : H = 1; C = 12; N = 14; O = 16.)
- b) Havendo cerca de 200 mg de aspartame em uma lata de refrigerante *light*, calcule a quantidade mínima de latas desse refrigerante necessária para colocar em risco a vida de um ser humano adulto. (Suponha que todo o aspartame contido no refrigerante será decomposto para a produção do metanol.)
12. O cloro (grupo 17 da classificação periódica) é um gás irritante e sufocante. Misturado à água, reage produzindo os ácidos clorídrico e hipocloroso – que age como desinfetante, destruindo ou inativando os microorganismos.

- a) Identifique os reagentes e os produtos desta reação e forneça suas fórmulas químicas.
- b) A água de lavadeira é uma solução aquosa de hipoclorito e o ácido muriático é uma solução concentrada de ácido clorídrico. Ambos podem ser utilizados separadamente na limpeza de alguns tipos de piso. Explique a inconveniência, para a pessoa que faz a limpeza, de utilizar uma mistura destes dois produtos.

13. Durante a produção de cachaça em alambiques de cobre, é formada uma substância esverdeada nas paredes, chamada de azinhavre [ $\text{CuCO}_3\cdot\text{Cu}(\text{OH})_2$ ], resultante da oxidação desse metal. Para limpeza do sistema, é colocada uma solução aquosa de caldo de limão que, por sua natureza ácida, contribui para a decomposição do azinhavre.

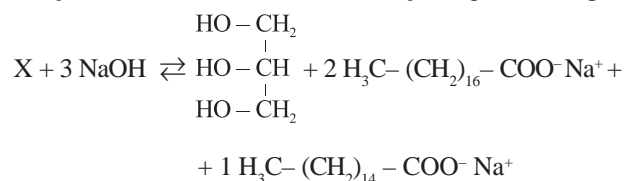
- a) Escreva a equação química para a reação do azinhavre com um ácido fraco, HA, em solução aquosa.
- b) Considerando soluções aquosas de carbonato de sódio, de cloreto de sódio e de hidróxido de sódio, alguma delas teria o mesmo efeito sobre o azinhavre? Por quê?

14. A oxidação da glicose no nosso organismo, levando a dióxido de carbono e água, é um processo bioquímico. O perfil energético dessa reação pode ser representado esquematicamente pelo gráfico:



- a) O que se pode afirmar sobre a entalpia desta reação? Qual o significado de  $\Delta_{AB}$ ?
- b) Compare a oxidação da glicose em nosso organismo, até  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$ , com a sua combustão completa, feita num frasco de laboratório. Pode-se afirmar que este último processo envolve maior quantidade de energia? Justifique sua resposta.
15. Uma das maneiras de verificar se um motorista está ou não embriagado é utilizar os chamados bafômetros portáteis. A equação envolvida na determinação de etanol no hálito do motorista está representada a seguir.
- $$x \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 (aq) + 4 \text{H}_2\text{SO}_4 (aq) + y \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} (aq) \rightleftharpoons$$
- (alaranjado)*
- $$\rightleftharpoons x \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 (aq) + 7 \text{H}_2\text{O} (l) + y \text{CH}_3\text{CHO} (aq) + x \text{K}_2\text{SO}_4 (aq)$$
- (verde)*
- a) Considerando os reagentes, escreva a fórmula química e o nome do agente redutor.
- b) Calcule a variação do número de oxidação do crômio e forneça os valores para os coeficientes x e y na equação apresentada.

16. O biodiesel começa a ser empregado na matriz energética brasileira, sendo adicionado em pequena quantidade ao diesel obtido do petróleo. O biodiesel é um composto que pode ser obtido da reação de um óleo vegetal com NaOH e posterior reação com o etanol. Considere a reação seguinte e responda.

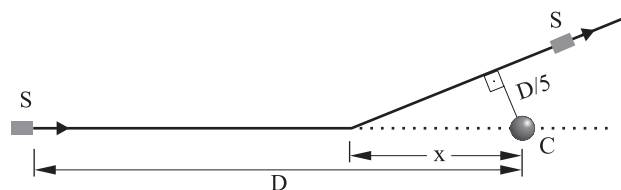


- a) Qual o nome da reação do óleo vegetal com o NaOH? Escreva a estrutura do óleo utilizado (composto X), sabendo-se que ele não apresenta isomeria óptica.
- b) Qual a função formada da ligação entre o etanol e o ácido esteárico ( $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_{16}-\text{COOH}$ )? Desenhe a estrutura do composto formado.



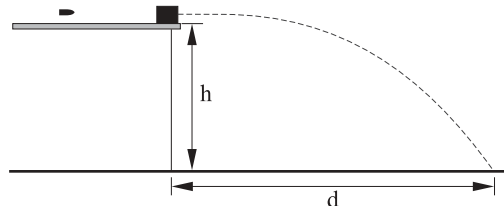
## FÍSICA

17. A missão *Deep Impact*, concluída com sucesso em julho, consistiu em enviar uma sonda ao cometa Tempel, para investigar a composição do seu núcleo. Considere uma missão semelhante, na qual uma sonda espacial S, percorrendo uma trajetória retilínea, aproxima-se do núcleo de um cometa C, com velocidade  $v$  constante relativamente ao cometa. Quando se encontra à distância  $D$  do cometa, a sonda lança um projétil rumo ao seu núcleo, também em linha reta e com velocidade constante  $\frac{3v}{2}$ , relativamente ao cometa. No instante em que o projétil atinge seu alvo, a sonda assume nova trajetória retilínea, com a mesma velocidade  $v$ , desviando-se do cometa. A aproximação máxima da sonda com o cometa ocorre quando a distância entre eles é  $\frac{D}{5}$ , como esquematizado na figura.



Desprezando efeitos gravitacionais do cometa sobre a sonda e o projétil, calcule

- a distância  $x$  da sonda em relação ao núcleo do cometa, no instante em que o projétil atinge o cometa. Apresente a sua resposta em função de  $D$ .
  - o instante, medido a partir do lançamento do projétil, em que ocorre a máxima aproximação entre a sonda e o cometa. Dê a resposta em função de  $D$  e  $v$ .
18. Para determinar a velocidade de um projétil, um perito, devidamente autorizado, toma um pequeno bloco de madeira, com massa de 480 g e o coloca em repouso na borda de um balcão horizontal de altura  $h = 1,25$  m. A seguir, dispara o projétil, de massa 20 g, paralelamente ao balcão. O projétil penetra no bloco, lançando-o ao solo, a uma distância  $d = 5,0$  m da borda do balcão, como ilustrado na figura.



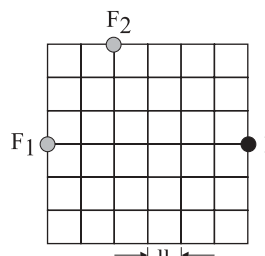
Considerando  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e desprezando os efeitos de atrito com o ar e o movimento de rotação do projétil e do bloco, calcule

- a velocidade com que o bloco deixa o balcão.
- a velocidade do projétil obtida pelo perito.

19. Um aquecedor elétrico fechado contém inicialmente 1 kg de água a temperatura de  $25^\circ\text{C}$  e é capaz de fornecer 300 cal a cada segundo. Desconsiderando perdas de calor, e adotando  $1 \text{ cal/(g}^\circ\text{C)}$  para o calor específico da água e  $540 \text{ cal/g}$  para o calor latente, calcule

- o tempo necessário para aquecer a água até o momento em que ela começa a evaporar.
- a massa do vapor formado, decorridos 520 s a partir do instante em que o aquecedor foi ligado.

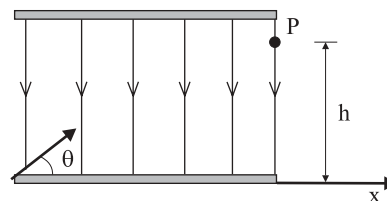
20. Duas fontes,  $F_1$  e  $F_2$ , estão emitindo sons de mesma frequência. Elas estão posicionadas conforme ilustrado na figura, onde se apresenta um reticulado cuja unidade de comprimento é dada por  $u = 6,0$  m.



No ponto P ocorre interferência construtiva entre as ondas e é um ponto onde ocorre um máximo de intensidade. Considerando que a velocidade do som no ar é  $340 \text{ m/s}$  e que as ondas são emitidas sempre em fase pelas fontes  $F_1$  e  $F_2$ , calcule

- o maior comprimento de onda dentre os que interferem construtivamente em P.
- as duas menores frequências para as quais ocorre interferência construtiva em P.

21. Um feixe de partículas eletricamente carregadas precisa ser desviado utilizando-se um capacitor como o mostrado na figura. Cada partícula deve entrar na região do capacitor com energia cinética  $K$ , em uma direção cuja inclinação  $\theta$ , em relação à direção  $x$ , é desconhecida inicialmente, e passar pelo ponto de saída P com velocidade paralela à direção  $x$ . Um campo elétrico uniforme e perpendicular às placas do capacitor deve controlar a trajetória das partículas.



Se a energia cinética de cada partícula no ponto P for  $K/4$ , a sua carga for  $Q$  e desprezando o efeito da gravidade, calcule

- o ângulo  $\theta$ .
- o campo elétrico que deve ser aplicado para desviar o feixe conforme requerido, em termos de  $Q$ ,  $h$  e  $K$ .

| Dados: | $\theta$   | $\text{sen } \theta$ | $\text{cos } \theta$ | $\text{tg } \theta$ |
|--------|------------|----------------------|----------------------|---------------------|
|        | $30^\circ$ | $1/2$                | $\sqrt{3}/2$         | $\sqrt{3}/3$        |
|        | $45^\circ$ | $\sqrt{2}/2$         | $\sqrt{2}/2$         | 1                   |
|        | $60^\circ$ | $\sqrt{3}/2$         | $1/2$                | $\sqrt{3}$          |

## MATEMÁTICA

22. Um laboratório farmacêutico tem dois depósitos,  $D_1$  e  $D_2$ . Para atender a uma encomenda, deve enviar 30 caixas iguais contendo um determinado medicamento à drogaria A e 40 caixas do mesmo tipo e do mesmo medicamento à drogaria B. Os gastos com transporte, por cada caixa de medicamento, de cada depósito para cada uma das drogarias, estão indicados na tabela.

|       | A         | B         |
|-------|-----------|-----------|
| $D_1$ | R\$ 10,00 | R\$ 14,00 |
| $D_2$ | R\$ 12,00 | R\$ 15,00 |

Seja  $x$  a quantidade de caixas do medicamento, do depósito  $D_1$ , que deverá ser enviada à drogaria A e  $y$  a quantidade de caixas do mesmo depósito que deverá ser enviada à drogaria B.

- a) Expressar:
- em função de  $x$ , o gasto  $G_A$  com transporte para enviar os medicamentos à drogaria A;
  - em função de  $y$ , o gasto  $G_B$  com transporte para enviar os medicamentos à drogaria B;
  - em função de  $x$  e  $y$ , o gasto total  $G$  para atender as duas drogarias.
- b) Sabe-se que no depósito  $D_1$  existem exatamente 40 caixas do medicamento solicitado e que o gasto total  $G$  para se atender a encomenda deverá ser de R\$ 890,00, que é o gasto mínimo nas condições dadas. Com base nisso, determine, separadamente, as quantidades de caixas de medicamentos que sairão de cada depósito,  $D_1$  e  $D_2$ , para cada drogaria, A e B, e os gastos  $G_A$  e  $G_B$ .

23. O sangue humano está classificado em quatro grupos distintos: A, B, AB e O. Além disso, o sangue de uma pessoa pode possuir, ou não, o fator Rhésus. Se o sangue de uma pessoa possui esse fator, diz-se que a pessoa pertence ao grupo sanguíneo Rhésus positivo ( $Rh^+$ ) e, se não possui esse fator, diz-se Rhésus negativo ( $Rh^-$ ). Numa pesquisa, 1 000 pessoas foram classificadas, segundo grupo sanguíneo e respectivo fator Rhésus, de acordo com a tabela

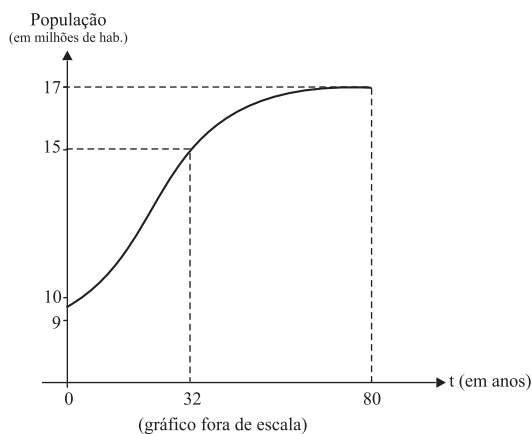
|        | A   | B  | AB | O   |
|--------|-----|----|----|-----|
| $Rh^+$ | 390 | 60 | 50 | 350 |
| $Rh^-$ | 70  | 20 | 10 | 50  |

Dentre as 1000 pessoas pesquisadas, escolhida uma ao acaso, determine

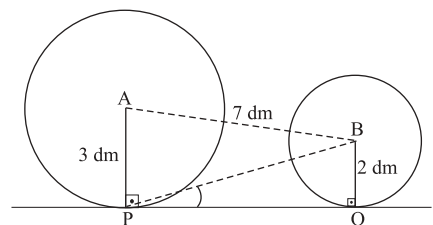
- a) a probabilidade de seu grupo sanguíneo *não* ser A. Determine também a probabilidade de seu grupo sanguíneo ser B ou  $Rh^+$ .
- b) a probabilidade de seu grupo sanguíneo ser AB e  $Rh^-$ . Determine também a probabilidade condicional de ser AB ou O, sabendo-se que a pessoa escolhida é  $Rh^-$ .

24. A função  $p(t) = 9 + \frac{8}{1 + 12 \times 3^{-(0,1)t}}$  expressa, em função

do tempo  $t$  (em anos), aproximadamente, a população, em milhões de habitantes, de um pequeno país, a partir de 1950 ( $t = 0$ ). Um esboço do gráfico dessa função, para  $0 \leq t \leq 80$ , é dado na figura.



- a) De acordo com esse modelo matemático, calcule em que ano a população atingiu 12 milhões de habitantes. (Use as aproximações  $\log_3 2 = 0,6$  e  $\log_3 5 = 1,4$ .)
- b) Determine aproximadamente quantos habitantes tinha o país em 1950. Com base no gráfico, para  $0 \leq t \leq 80$ , admitindo que  $p(80) = 17$ , dê o conjunto solução da inequação  $p(t) \geq 15$  e responda, justificando sua resposta, para quais valores de  $k$  a equação  $p(t) = k$  tem soluções reais.
25. Paulo fabricou uma bicicleta, tendo rodas de tamanhos distintos, com o raio da roda maior (dianteira) medindo 3 dm, o raio da roda menor medindo 2 dm e a distância entre os centros A e B das rodas sendo 7 dm. As rodas da bicicleta, ao serem apoiadas no solo horizontal, podem ser representadas no plano (desprezando-se os pneus) como duas circunferências, de centros A e B, que tangenciam a reta  $r$  nos pontos P e Q, como indicado na figura.



- a) Determine a distância entre os pontos de tangência P e Q e o valor do seno do ângulo  $\widehat{BPQ}$ .
- b) Quando a bicicleta avança, supondo que não haja deslizamento, se os raios da roda maior descrevem um ângulo de  $60^\circ$ , determine a medida, em graus, do ângulo descrito pelos raios da roda menor. Calcule, também, quantas voltas terá dado a roda menor quando a maior tiver rodado 80 voltas.





## VESTIBULAR 2006

Nome do candidato

Número da carteira

### ÁREA DE CIÊNCIAS EXATAS

## PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

### CADERNO DE QUESTÕES

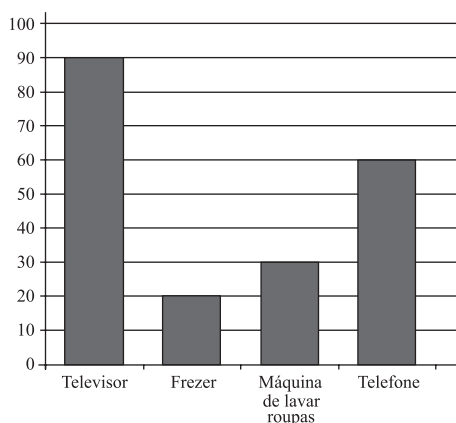
#### INSTRUÇÕES

1. Dobrar este caderno ao meio e cortá-lo na parte superior.
2. Preencher com seu nome e número da carteira os espaços indicados nesta página.
3. Assinar com caneta de tinta azul ou preta a capa do seu Caderno de Respostas, no local indicado.
4. Esta prova contém 25 questões e terá duração de 4 horas.
5. O candidato somente poderá entregar o Caderno de Respostas e sair do prédio depois de transcorridas 2 horas, contadas a partir do início da prova.
6. Ao sair, o candidato levará este caderno e o caderno de questões da Prova de Conhecimentos Gerais.



## MATEMÁTICA

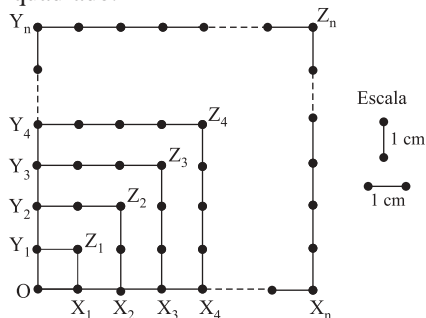
01. O gráfico mostra, aproximadamente, a porcentagem de domicílios no Brasil que possuem certos bens de consumo. Sabe-se que o Brasil possui aproximadamente 50 milhões de domicílios, sendo 85% na zona urbana e 15% na zona rural.



(IBGE)

Admita que a distribuição percentual dos bens, dada pelo gráfico, mantenha a proporcionalidade nas zonas urbana e rural.

- a) Escrevendo todos os cálculos efetuados, determine o número de domicílios da zona rural e, dentre esses, quantos têm máquina de lavar roupas e quantos têm televisor, *separadamente*.
- b) Considere os eventos T: o domicílio tem telefone e F: o domicílio tem freezer. Supondo independência entre esses dois eventos, calcule a probabilidade de ocorrer T ou F, isto é, calcule  $P(T \cup F)$ . Com base no resultado obtido, calcule quantos domicílios da zona urbana têm telefone ou freezer.
02. Considere a figura, onde estão sobrepostos os quadrados  $OX_1Z_1Y_1$ ,  $OX_2Z_2Y_2$ ,  $OX_3Z_3Y_3$ ,  $OX_4Z_4Y_4, \dots, OX_nZ_nY_n, \dots$ ,  $n \geq 1$ , formados por pequenos segmentos medindo 1 cm cada um. Sejam  $A_n$  e  $P_n$  a área e o perímetro, respectivamente, do  $n$ -ésimo quadrado.



- a) Mostre que a seqüência  $(P_1, P_2, \dots, P_n, \dots)$  é uma progressão aritmética, determinando seu termo geral, em função de  $n$ , e sua razão.

- b) Considere a seqüência  $(B_1, B_2, \dots, B_n, \dots)$ , definida por  $B_n = \frac{A_n}{P_n}$ . Calcule  $B_1, B_2$  e  $B_3$ . Calcule, também, a soma dos 40 primeiros termos dessa seqüência, isto é,  $B_1 + B_2 + \dots + B_{40}$ .

03. Sejam  $A = \begin{bmatrix} x-2y & 1 \\ 3x+y & -1 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -1 & -2 \end{bmatrix}$  e  $C = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 3 & -5 \end{bmatrix}$  matrizes reais.

- a) Calcule o determinante de A,  $\det(A)$ , em função de  $x$  e  $y$ , e represente no plano cartesiano os pares ordenados  $(x, y)$  que satisfazem a inequação  $\det(A) \leq \det(B)$ .
- b) Determine  $x$  e  $y$  reais, de modo que  $A + 2B = C$ .

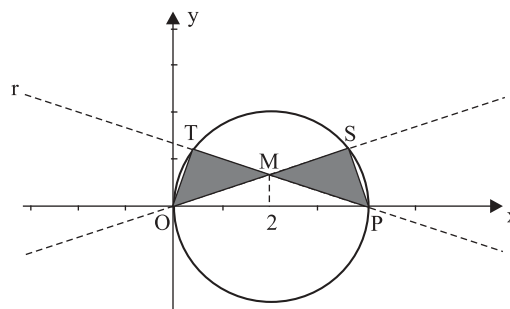
04. Seja  $z = 1 + i$  um número complexo.

- a) Escreva  $z$  e  $z^3$  na forma trigonométrica.
- b) Determine o polinômio de coeficientes reais, de menor grau, que tem  $z$  e  $|z|^2$  como raízes e coeficiente dominante igual a 1.

05. Considere o número inteiro 3 600, cuja fatoraçaõ em primos é  $3\ 600 = 2^4 \cdot 3^2 \cdot 5^2$ . Os divisores inteiros e positivos de 3 600 são os números da forma  $2^\alpha \cdot 3^\beta \cdot 5^\gamma$ , com  $\alpha \in \{0, 1, 2, 3, 4\}$ ,  $\beta \in \{0, 1, 2\}$  e  $\gamma \in \{0, 1, 2\}$ . Determine:

- a) o número total de divisores inteiros e positivos de 3 600 e quantos desses divisores são também divisores de 720.
- b) quantos dos divisores inteiros e positivos de 3 600 são pares e quantos são quadrados perfeitos.

06. Seja C a circunferência de centro  $(2, 0)$  e raio 2, e considere O e P os pontos de interseção de C com o eixo Ox. Sejam T e S pontos de C que pertencem, respectivamente, às retas  $r$  e  $s$ , que se interceptam no ponto M, de forma que os triângulos OMT e PMS sejam congruentes, como mostra a figura.

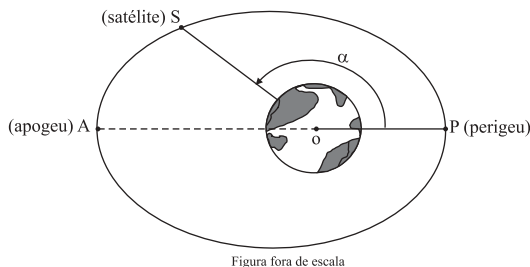


- a) Dê a equação de C e, sabendo que a equação de  $s$  é  $y = \frac{x}{3}$ , determine as coordenadas de S.
- b) Calcule as áreas do triângulo OMP e da região sombreada formada pela união dos triângulos OMT e PMS.

07. Considere as funções  $f(x) = -5 + \log_2(1-x)$ , definida para  $x < 1$ , e  $g(x) = x^2 - 4x - 4$ , definida para todo  $x$  real.

- Resolva a inequação  $f(x) \leq g(4)$  e a equação  $g(x) = f(7/8)$ .
- Determine o domínio da função composta  $f \circ g$ , isto é, os valores de  $x \in \mathbb{R}$  para os quais  $f \circ g$  está definida. Determine também em qual valor de  $x$  a composta  $f \circ g$  atinge seu valor máximo.

08. A figura mostra a órbita elíptica de um satélite S em torno do planeta Terra. Na elipse estão assinalados dois pontos: o ponto A (apogeu), que é o ponto da órbita mais afastado do centro da Terra, e o ponto P (perigeu), que é o ponto da órbita mais próximo do centro da Terra. O ponto O indica o centro da Terra e o ângulo  $\widehat{PÔS}$  tem medida  $\alpha$ , com  $0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$ .



A altura  $h$ , em km, do satélite à superfície da Terra, dependendo do ângulo  $\alpha$ , é dada aproximadamente pela função

$$h = \left( -64 + \frac{7980}{100 + 5\cos\alpha} \right) \times 10^2.$$

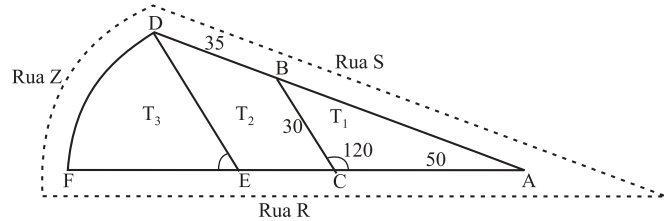
Determine:

- A altura  $h$  do satélite quando este se encontra no perigeu e também quando se encontra no apogeu.
- os valores de  $\alpha$ , quando a altura  $h$  do satélite é de 1 580 km.

09. Com um recipiente de vidro fino transparente na forma de um paralelepípedo reto-retângulo, que tem como base um quadrado cujo lado mede 15 cm e a aresta da face lateral mede 40 cm, Márcia montou um enfeite de natal. Para tanto, colocou no interior desse recipiente 90 bolas coloridas maciças de 4 cm de diâmetro cada e completou todos os espaços vazios com um líquido colorido transparente. Desprezando-se a espessura do vidro e usando (para facilitar os cálculos) a aproximação  $\pi = 3$ ,

- dê, em  $\text{cm}^2$ , a área lateral do recipiente e a área da superfície de cada bola.
- dê, em  $\text{cm}^3$ , o volume do recipiente, o volume de cada esfera e o volume do líquido dentro do recipiente.

10. Dois terrenos,  $T_1$  e  $T_2$ , têm frentes para a rua R e fundos para a rua S, como mostra a figura. O lado BC do terreno  $T_1$  mede 30 m e é paralelo ao lado DE do terreno  $T_2$ . A frente AC do terreno  $T_1$  mede 50 m e o fundo BD do terreno  $T_2$  mede 35 m. Ao lado do terreno  $T_2$  há um outro terreno,  $T_3$ , com frente para a rua Z, na forma de um setor circular de centro E e raio ED.



Determine:

- as medidas do fundo AB do terreno  $T_1$  e da frente CE do terreno  $T_2$ .
- a medida do lado DE do terreno  $T_2$  e o perímetro do terreno  $T_3$ .

## FÍSICA

11. Uma composição de metrô deslocava-se com a velocidade máxima permitida de 72 km/h, para que fosse cumprido o horário estabelecido para a chegada à estação A. Por questão de conforto e segurança dos passageiros, a aceleração (e desaceleração) máxima permitida, em módulo, é  $0,8 \text{ m/s}^2$ . Experiente, o condutor começou a desaceleração constante no momento exato e conseguiu parar a composição corretamente na estação A, no horário esperado. Depois de esperar o desembarque e o embarque dos passageiros, partiu em direção à estação B, a próxima parada, distante 800 m da estação A. Para percorrer esse trecho em tempo mínimo, impôs à composição a aceleração e desaceleração máximas permitidas, mas obedeceu a velocidade máxima permitida. Utilizando as informações apresentadas, e considerando que a aceleração e a desaceleração em todos os casos foram constantes, calcule

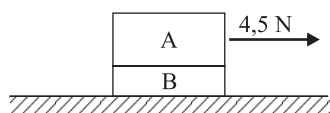
- a distância que separava o trem da estação A, no momento em que o condutor começou a desacelerar a composição.
- o tempo gasto para ir da estação A até a B.

12. Um garoto, voltando da escola, encontrou seus amigos jogando uma partida de futebol no campinho ao lado de sua casa e resolveu participar da brincadeira. Para não perder tempo, atirou sua mochila por cima do muro, para o quintal de sua casa: postou-se a uma distância de 3,6 m do muro e, pegando a mochila pelas alças, lançou-a a partir de uma altura de 0,4 m. Para que a mochila passasse para o outro lado com segurança, foi necessário que o ponto mais alto da trajetória estivesse a 2,2 m do solo. Considere que a mochila tivesse tamanho desprezível comparado à altura do muro e que durante a trajetória não houve movimento de rotação ou perda de energia. Tomando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , calcule

- o tempo decorrido, desde o lançamento, para a mochila atingir a altura máxima.
- o ângulo de lançamento.

| Dados: | $\theta$   | $\text{sen } \theta$ | $\text{cos } \theta$ | $\text{tg } \theta$ |
|--------|------------|----------------------|----------------------|---------------------|
|        | $30^\circ$ | $1/2$                | $\sqrt{3}/2$         | $\sqrt{3}/3$        |
|        | $45^\circ$ | $\sqrt{2}/2$         | $\sqrt{2}/2$         | $1$                 |
|        | $60^\circ$ | $\sqrt{3}/2$         | $1/2$                | $\sqrt{3}$          |

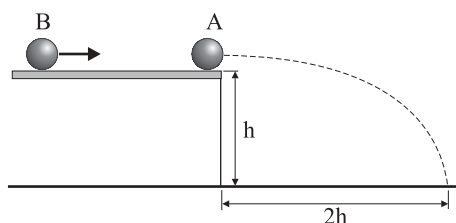
13. Dois blocos, A e B, com A colocado sobre B, estão em movimento sob ação de uma força horizontal de 4,5 N aplicada sobre A, como ilustrado na figura.



Considere que não há atrito entre o bloco B e o solo e que as massas são respectivamente  $m_A = 1,8 \text{ kg}$  e  $m_B = 1,2 \text{ kg}$ . Tomando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , calcule

- a aceleração dos blocos, se eles se locomovem juntos.
- o valor mínimo do coeficiente de atrito estático para que o bloco A não deslize sobre B.

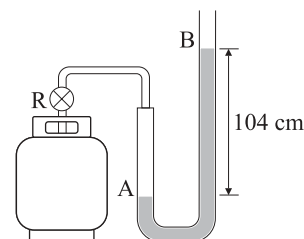
14. Uma esfera maciça A encontra-se em repouso na borda de uma mesa horizontal, a uma altura  $h$  de 0,45 m do solo. Uma esfera B, também maciça, desliza com uma velocidade de 4,0 m/s sobre a mesa e colide frontalmente com a esfera A, lançando-a ao solo, conforme ilustra a figura.



Sendo uma colisão inelástica, a esfera B retorna na mesma direção de incidência com velocidade de 2,0 m/s em módulo e a esfera A toca o solo a uma distância  $2h$  da borda da mesa. Considerando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , calcule

- a velocidade com que A foi lançada ao solo.
- a razão  $m_A / m_B$ .

15. Uma pessoa, com o objetivo de medir a pressão interna de um botijão de gás contendo butano, conecta à válvula do botijão um manômetro em forma de U, contendo mercúrio. Ao abrir o registro R, a pressão do gás provoca um desnível de mercúrio no tubo, como ilustrado na figura.



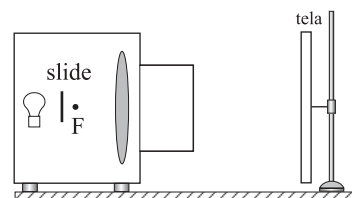
Considere a pressão atmosférica dada por  $10^5 \text{ Pa}$ , o desnível  $h = 104 \text{ cm}$  de Hg e a seção do tubo  $2 \text{ cm}^2$ . Adotando a massa específica do mercúrio igual a  $13,6 \text{ g/cm}^3$  e  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , calcule

- a pressão do gás, em pascal.
- a força que o gás aplica na superfície do mercúrio em A. (Advertência: este experimento é perigoso. Não tente realizá-lo.)

16. Um gás ideal, inicialmente à temperatura de 320 K e ocupando um volume de 22,4 l, sofre expansão em uma transformação a pressão constante. Considerando que a massa do gás permaneceu inalterada e a temperatura final foi de 480 K, calcule

- a variação do volume do gás.
- o coeficiente de dilatação volumétrica do gás no início da transformação.

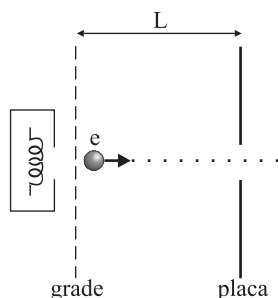
17. Um projetor rudimentar, confeccionado com uma lente convergente, tem o objetivo de formar uma imagem real e aumentada de um slide. Quando esse slide é colocado bem próximo do foco da lente e fortemente iluminado, produz-se uma imagem real, que pode ser projetada em uma tela, como ilustrado na figura.



A distância focal é de 5 cm e o slide é colocado a 6 cm da lente. A imagem projetada é real e direita. Calcule

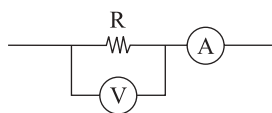
- a posição, em relação à lente, onde se deve colocar a tela, para se ter uma boa imagem.
- a ampliação lateral (aumento linear transversal).

18. Os elétrons de um feixe de um tubo de TV são emitidos por um filamento de tungstênio dentro de um compartimento com baixíssima pressão. Esses elétrons, com carga  $e = 1,6 \times 10^{-19}$  C, são acelerados por um campo elétrico existente entre uma grade plana e uma placa, separadas por uma distância  $L = 12,0$  cm e polarizadas com uma diferença de potencial  $V = 15$  kV. Passam então por um orifício da placa e atingem a tela do tubo. A figura ilustra este dispositivo.



Considerando que a velocidade inicial dos elétrons é nula, calcule

- o campo elétrico entre a grade e a placa, considerando que ele seja uniforme.
  - a energia cinética de cada elétron, em joules, quando passa pelo orifício.
19. Um estudante utiliza-se das medidas de um voltímetro  $V$  e de um amperímetro  $A$  para calcular a resistência elétrica de um resistor e a potência dissipada nele. As medidas de corrente e voltagem foram realizadas utilizando o circuito da figura.



O amperímetro indicou 3 mA e o voltímetro 10 V. Cuidadoso, ele lembrou-se de que o voltímetro não é ideal e que é preciso considerar o valor da resistência interna do medidor para se calcular o valor da resistência  $R$ . Se a especificação para a resistência interna do aparelho é 10 k $\Omega$ , calcule

- o valor da resistência  $R$  obtida pelo estudante.
- a potência dissipada no resistor.

## QUÍMICA

20. Alguns compostos apresentam forte tendência para formar hidratos. Um exemplo é o  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  (massa molar = 322 g $\cdot$ mol $^{-1}$ ). Os hidratos, quando aquecidos a temperaturas adequadas, decompõem-se produzindo o composto anidro.

- Escreva o nome do composto apresentado como exemplo e a fórmula química do sal anidro correspondente.
- Partindo de 32,2 g do sal hidratado, qual o volume ocupado pelo gás desprendido a 400 K? (Considere o comportamento de um gás ideal, sob pressão de uma atmosfera, a constante universal dos gases  $R = 0,082$  L $\cdot$ atm $\cdot$ K $^{-1}$  $\cdot$ mol $^{-1}$  e que há desprendimento de todas as moléculas de água.)

21. O combustível vendido como “gasolina” no Brasil é, na verdade, uma mistura de gasolina (hidrocarbonetos) com uma quantidade de álcool. Duas fraudes comuns neste tipo de combustível são: a adição de excesso de álcool etílico e a adição de solventes orgânicos (hidrocarbonetos), os quais podem causar danos ao veículo e prejuízos ao meio ambiente.

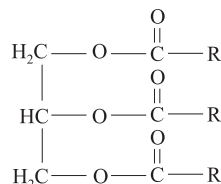
- A uma proveta contendo 800 mL de gasolina foi adicionada água para completar 1 L. Posteriormente, adicionou-se iodo ( $\text{I}_2$  – coloração roxa) e observou-se que a fase colorida ocupava 700 mL e a incolor, 300 mL. Forneça o nome do composto adicionado à gasolina que é detectado por este método e calcule sua porcentagem (volume/volume) no combustível analisado.
- Explique por que o outro tipo de composto químico que é usado na adulteração da gasolina não é detectado por este método.

22. A queima da matéria orgânica, como nas queimadas que antecedem a colheita da cana-de-açúcar, é normalmente entendida, de maneira simplificada, como a combustão de açúcares, produzindo  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$ . Entretanto, sabe-se que se formam outros compostos, uma vez que a cana-de-açúcar não é constituída apenas de C, H e O. Por exemplo, o potássio (K, grupo 1 da classificação periódica) forma um composto com o oxigênio (grupo 16 da classificação periódica), que permanece como resíduo sólido nas cinzas.

- Forneça a equação para a reação do composto de potássio presente no resíduo sólido (cinzas) com a água e faça uma estimativa para o pH da solução resultante.



- b) Forneça a equação química apropriada que justifica o uso de cinzas, misturadas à gordura animal, para a obtenção de sabão. Como gordura animal, considere a triestearina ( $C_{57}H_{110}O_6$ ), cuja representação simplificada para a fórmula estrutural é



23. O carbeto de cálcio (massa molar =  $64 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) – também conhecido como carbureto – pode ser obtido aquecendo-se uma mistura de cal ( $\text{CaO}$ , massas molares  $\text{Ca} = 40 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  e  $\text{O} = 16 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) e carvão ( $\text{C}$ , massa molar =  $12 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) a uma temperatura de aproximadamente  $3\,000^\circ\text{C}$ , gerando um subproduto gasoso com massa molar igual a  $28 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ . O carbeto de cálcio pode reagir com água, produzindo acetileno (massa molar =  $26 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) e hidróxido de cálcio, sendo de uso comum nas *carbureteiras*, nas quais o gás que sai do recipiente é queimado para fins de iluminação, especialmente em cavernas.

- a) Escreva a equação química que representa a reação de obtenção do carbeto de cálcio.
- b) Que massa de carbeto de cálcio é necessária para a obtenção de 13 g de acetileno?

24. Após o Neolítico, a história da humanidade caracterizou-se pelo uso de determinados metais e suas ligas. Assim, à idade do cobre (e do bronze) sucedeu-se a idade do ferro (e do aço), sendo que mais recentemente iniciou-se o uso intensivo do alumínio. Esta seqüência histórica se deve aos diferentes processos de obtenção dos metais correspondentes, que envolvem condições de redução sucessivamente mais drásticas.

- a) Usando os símbolos químicos, escreva a seqüência destes metais, partindo do menos nobre para o mais nobre, justificando-a com base nas informações acima.
- b) Para a produção do alumínio (grupo 13 da classificação periódica), utiliza-se o processo de redução eletrolítica ( $\text{Al}^{3+} + 3 \text{ e}^- \rightarrow \text{Al}$ ). Qual a massa de alumínio produzida após 300 segundos usando-se uma corrente de  $9,65 \text{ C}\cdot\text{s}^{-1}$ ? (Dados: massa molar do Al =  $27 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  e a constante de Faraday,  $F = 96500 \text{ C}\cdot\text{mol}^{-1}$ )

25. O gliceraldeído, que é o menor dos açúcares considerados aldoses, apresenta isomeria óptica. O seu nome químico é 2,3-dihidroxi-propanal.

- a) Usando sua fórmula molecular, escreva a equação química que representa a reação de combustão do gliceraldeído.
- b) Desenhe a sua fórmula estrutural e assinale com uma seta o carbono que justifica a existência da isomeria óptica.





VESTIBULAR 2006

Nome do candidato

Número da carteira

**ÁREA DE HUMANIDADES**  
**PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS**

**CADERNO DE QUESTÕES**

**INSTRUÇÕES**

1. Dobrar este caderno ao meio e cortá-lo na parte superior.
2. Preencher com seu nome e número da carteira os espaços indicados nesta página.
3. Assinar com caneta de tinta azul ou preta a capa do seu Caderno de Respostas, no local indicado.
4. Esta prova contém 25 questões e terá duração de 4 horas.
5. O candidato somente poderá entregar o Caderno de Respostas e sair do prédio depois de transcorridas 2 horas, contadas a partir do início da prova.
6. Ao sair, o candidato levará este caderno e o caderno de questões da Prova de Conhecimentos Gerais.



## HISTÓRIA

- 01.** O historiador ateniense Tucídides, que viveu durante a Guerra do Peloponeso, escreveu sobre os gregos:

... antes da Guerra de Tróia, [os habitantes da] Hélade nada [realizaram] em comum. Este nome mesmo não era empregado para designá-la no seu conjunto. [...] O que fica bem comprovado [nos livros de] Homero: ele que viveu numa época bem posterior à Guerra de Tróia, não utilizou a designação [de helenos] para o conjunto [dos gregos]. [...] Não utilizou, também, a expressão “bárbaros” porque, na minha opinião, os gregos não se encontravam ainda reunidos [...] sob um único nome que [lhes] permitisse [diferenciar-se de outros povos]. De qualquer forma, aqueles que receberam [mais tarde] o nome de Helenos [...] nada fizeram conjuntamente antes da Guerra de Tróia. [...] Essa expedição mesma os reuniu apenas num momento, naquele em que a navegação marítima encontrava-se mais desenvolvida.

(Tucídides. *A guerra do Peloponeso*. Século V a. C.)

Baseando-se no texto, responda.

- a) Qual característica política dos gregos na Antigüidade é apresentada por Tucídides?
- b) Por que, apesar da situação política expressa por Tucídides, pode-se falar de uma antiga civilização grega?

- 02.** Leia o texto.

*Aquele que jura fidelidade ao seu senhor deve ter sempre presente estas seis palavras: incólume, seguro, honesto, útil, fácil e possível. Incólume, na medida em que não deve causar prejuízos corpóreos ao seu senhor; seguro, para que não traia os seus segredos ou armas pelas quais ele se possa manter em segurança; honesto, para que não enfraqueça os seus direitos de justiça ou outras matérias que pertençam a sua honra; útil, para que não cause prejuízo às suas possesões; fácil ou possível, visto que não deverá tornar impossível ao seu senhor o que facilmente poderia fazer...*

(Carta do bispo Fulbert de Chartres ao duque da Aquitânia, Guilherme V, datada de 1020.)

- a) A que instituição do Ocidente Medieval o texto faz referência?
- b) Discorra sobre o papel exercido pela Igreja na organização sócio-política da Idade Média européia.

- 03.** Leia o texto.

*O governo arbitrário de um príncipe justo [...] é sempre mau. Suas virtudes constituem a mais perigosa das seduções: habitam o povo a amar, respeitar e servir ao seu sucessor, qualquer que seja ele. Retira do povo o direito de deliberar, de querer ou de não querer, de se opor à vontade do príncipe até mesmo quando ele deseja fazer o bem. O direito de oposição [...] é sagrado. Uma das maiores infelicidades que pode advir a uma nação seria a sucessão de dois ou três reinados de um todo poderoso justo, doce, [...] mas arbitrário: os povos seriam conduzidos pela felicidade ao esquecimento completo de seus privilégios, a mais perfeita escravidão.*

(D. Diderot. *Refutação de Helvétius*, 1774.)

- a) Como se denomina a forma de regime monárquico a que se refere Diderot?
- b) O texto apresentou uma concepção de cidadania que teve reflexos, quase imediatos, nas revoluções do século XVIII e permaneceu nas experiências democráticas e no horizonte político dos séculos seguintes. Quais aspectos de cidadania são defendidos por Diderot ao afirmar que, sem esses direitos, “os povos seriam conduzidos a mais perfeita escravidão”?

- 04.** Leia o trecho seguinte.

VOLTA EM CÓPIA NOVA O FILME QUE ACELEROU O FIM DO CONFLITO NO VIETNÃ E VIROU MARCO DO CINEMA POLÍTICO.

*Vencedor do Oscar de documentário em 1974, Corações e mentes tornou-se uma peça importante dos protestos que levaram ao fim da Guerra do Vietnã (...). [O diretor norte-americano Peter] Davis conta que Corações e mentes nasceu da indignação. “A mídia só mostrava imagens tendenciosas da guerra”. Integrante de um grupo de cinegrafistas e montadores, eles decidiram que era preciso mostrar as coisas também do outro lado (...). [Peter Davis lembra que] “as imagens de destruição com napalm provocaram tanta indignação que o Congresso dos EUA votou uma lei que desautorizou o uso de armas químicas”...*

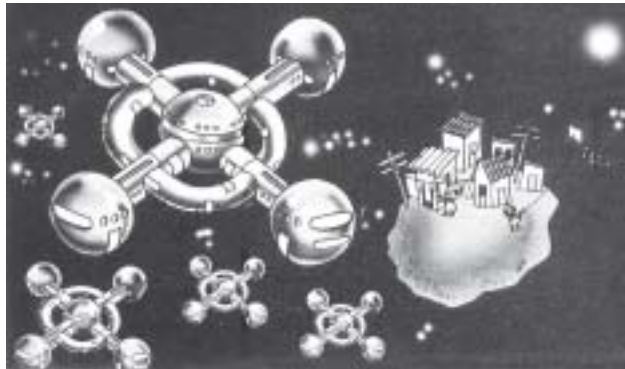
(Luiz Carlos Merten. *O Estado de S.Paulo*, 24.06.2005.)

- a) Tendo em vista o contexto internacional contemporâneo, explique por que ressurgiu o interesse pelo documentário de Peter Davis.
- b) Comente o contexto no qual se desenrolou a Guerra do Vietnã.

05. Observe a figura.

### CENAS DO SÉCULO XXI

HABITAÇÃO - No próximo milênio a humanidade habitará em cidades espaciais. Mas alguns problemas continuarão os mesmos dos séculos XX, XIX, XVIII...



(Lailson. *Diário de Pernambuco*, 27.12.2000. Adaptado.)

- Apresente duas razões capazes de explicar a contradição expressa pela imagem.
- Cite dois fenômenos naturais ocorridos recentemente que, embora previsíveis, não encontraram na ciência e na tecnologia meios para evitar sofrimentos humanos e prejuízos socioeconômicos.

06. Leia os textos seguintes.

Texto n.º 1:

Etnocentrismo: *tendência para considerar a cultura de seu próprio povo como a medida para todas as outras.*

(*Novo Dicionário Aurélio.*)

Texto n.º 2:

[Os índios] *não tem fé, nem lei, nem rei (...). são mui desumanos e cruéis, (...) são mui desonestos e dados à sensualidade (...). Todos comem carne humana e têm-na pela melhor iguaria de quantas pode haver (...). Vivem mui descansados, não têm cuidado de cousa alguma se não de comer e beber e matar gente.*

(Pero de Magalhães Gandavo. *Tratado da Terra do Brasil, século XVI.*)

- O texto n.º 2 pode ser considerado etnocêntrico? Justifique sua resposta.
- Comente algumas das conseqüências, para as populações indígenas, da chegada dos portugueses à América.

07. Leia a declaração.

*Como é para o bem do povo e felicidade geral da nação, estou pronto; diga ao povo que fico.*

(D. Pedro, Príncipe Regente, 9 de janeiro de 1822.)

- Qual o significado da decisão tomada pelo Príncipe Regente?
- Explique o que foi a Revolução do Porto, iniciada em 1820, e aponte suas conseqüências para a porção americana do Império Português.

08. *Existiam poucos ilheenses de nascimento que já tivessem importância na vida da cidade. [...] De todo o [Nordeste] do Brasil descia gente para essas terras do Sul da Bahia. A fama corria longe, diziam que o dinheiro rodava na rua, que ninguém fazia caso, em Ilhéus, de prata de dois mil réis. Os navios chegavam entupidos de emigrantes, vinham aventureiros de toda a espécie, mulheres de toda a idade, para quem Ilhéus era a primeira ou a última esperança.*

(Jorge Amado. *Terras do sem fim*, 1943.)

Considerando as condições sociais do sul do estado da Bahia nos primeiros decênios do século XX, referidas pelo escritor Jorge Amado, responda.

- Qual atividade econômica tornou possível, nessa região, a absorção deste contingente populacional expressivo?
  - Quais as condições históricas do nordeste brasileiro que explicam a saída e o direcionamento de milhares de pessoas para os centros economicamente mais dinâmicos do país?
09. *O que há no Brasil de liberal e democrático vem de suas constituintes e o que há no Brasil de estamental e elitista vem das outorgas, das emendas e dos atos de força.*

(Raymundo Faoro. *Assembléia Constituinte, a legitimidade recuperada*, 1981.)

- Dê um exemplo de outorga, de emenda ou de ato de força, referidos pelo autor.
- Qual o significado do termo *constituente*?

10. Leia o trecho de uma marchinha do carnaval de 1951.

*Bota o retrato do Velho outra vez,  
Bota no mesmo lugar.  
O sorriso do velhinho faz a gente trabalhar.*

(Haroldo Lobo e Marino Pinto, 1951.)

Cantada por Francisco Alves, essa música se tornou um recurso de propaganda política do período.

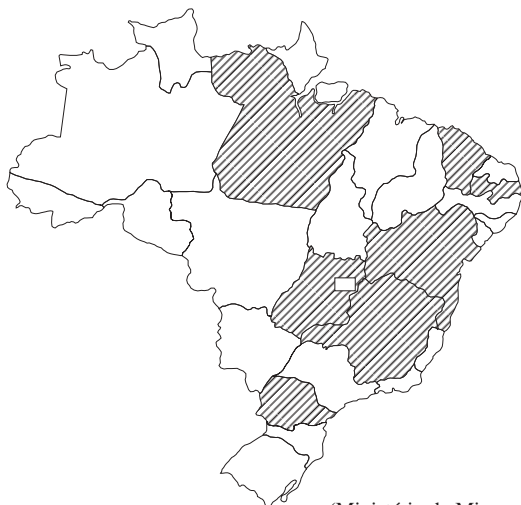
Responda.

- A letra da música faz referência a qual personagem da História do Brasil?
- Comente o significado desse personagem na História Republicana Brasileira.



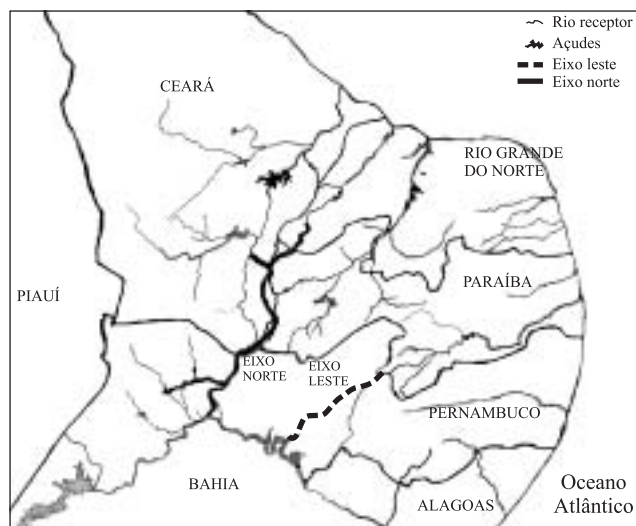
## GEOGRAFIA

11. Observe o mapa, onde estão hachurados os estados brasileiros que possuem jazidas de um minério fundamental para o abastecimento de um tipo específico de usina, localizada no Sudeste brasileiro.



(Ministério de Minas e Energia.)

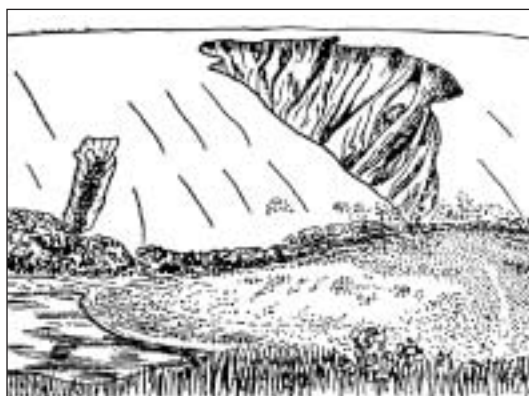
- a) Identifique o minério e o tipo de usina que ele abastece.
- b) Em qual região brasileira há maior ocorrência das jazidas deste minério? Quais são e em que estado brasileiro estão localizadas as usinas que se utilizam dele?
12. O mapa representa área do território brasileiro objeto de um grande e polêmico projeto que, desde o período imperial, visa a solucionar o problema da falta de água na região.



(Geoatlas Básico. Adaptado.)

- a) Qual é o projeto e qual o seu objetivo?
- b) Cite duas principais razões que inviabilizam sua execução.

13. A figura representa uma forma de erosão típica de áreas sedimentares em regiões tropicais.



- a) Identifique o tipo de processo erosivo e explique como ele ocorre.
- b) Qual é o recurso natural comprometido por este processo? Justifique como ele pode ser evitado, tanto no campo como na cidade.
14. Observe a tabela, que contém o número de favelas em 15 municípios brasileiros nos anos de 1991 e 2000.

MUNICÍPIOS BRASILEIROS COM MAIOR NÚMERO DE FAVELAS EM 1991 E 2000.

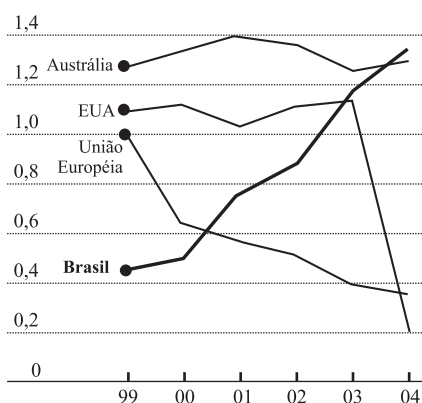
| Município      | 1991 | 2000 | Aumento |
|----------------|------|------|---------|
| São Paulo      | 585  | 612  | 27      |
| Rio de Janeiro | 462  | 513  | 51      |
| Fortaleza      | 154  | 157  | 3       |
| Guarulhos      | 64   | 136  | 72      |
| Curitiba       | 87   | 122  | 35      |
| Campinas       | 74   | 117  | 43      |
| Belo Horizonte | 101  | 101  | 0       |
| Osasco         | 95   | 101  | 6       |
| Salvador       | 70   | 99   | 29      |
| Belém          | 20   | 93   | 73      |
| Diadema        | 80   | 89   | 9       |
| Volta Redonda  | 42   | 87   | 45      |
| Teresina       | 44   | 85   | 41      |
| Porto Alegre   | 69   | 76   | 7       |
| Recife         | 62   | 73   | 11      |

(IBGE, 2001.)

- a) Identifique, em ordem decrescente, as regiões brasileiras cujos municípios possuam número de favelas maior do que 100 em 2000. Há correspondência entre as regiões identificadas e aquelas cujos municípios apresentaram aumentos maiores do que 40 favelas? Em que regiões?
- b) Justifique a afirmativa: *O processo de favelização é um fenômeno urbano*. Comente a situação do estado de Minas Gerais.

15. Segundo o Conselho Nacional de Agricultura, em 2004 a produção brasileira de carne bovina foi de 8 350 mil toneladas e seu valor bruto totalizou R\$ 33.752.000,00. Analise o gráfico.

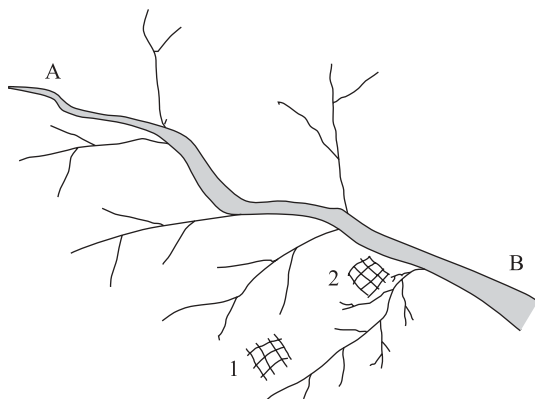
EXPORTAÇÕES DE CARNE BOVINA NO PERÍODO 1999-2004, EM MILHÕES DE TONELADAS.



(Departamento de Agricultura dos EUA, 2005.)

- Descreva o desempenho do Brasil no mercado exportador de carne bovina.
- Analise o desempenho dos Estados Unidos, da União Européia e da Austrália, citando um fator que explique a situação do atual mercado mundial de exportação deste produto.

16. Observe o esquema e responda.



- Considerando o início e o final do escoamento das águas, qual a denominação dada, respectivamente, às áreas localizadas próximas das letras A e B? Em qual margem do rio principal a densidade de drenagem é maior?
- Pelas características gerais deste esquema, onde seria mais viável a implantação de um núcleo urbano, na situação 1 ou 2? Justifique sua resposta.

17. Observe as tabelas que apresentam, em ordem decrescente, as cidades mais poluídas e mais limpas do globo, considerando a quantidade de emissão de poluentes e a qualidade do ar.

TABELA 1:  
CIDADES MAIS POLUÍDAS, 2005.

|                          |
|--------------------------|
| Cidade do México, México |
| Pequim, China            |
| Cairo, Egito             |
| Jakarta, Indonésia       |
| Los Angeles, EUA         |
| São Paulo, Brasil        |
| Moscou, Rússia           |

TABELA 2:  
CIDADES MAIS LIMPAS, 2005.

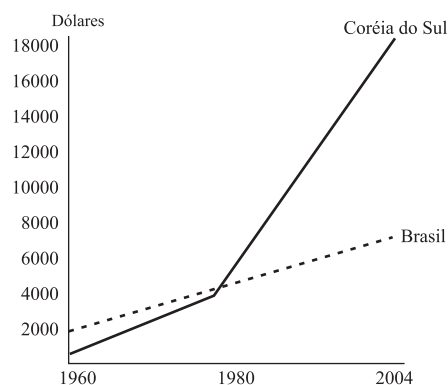
|                      |
|----------------------|
| Calgary, Canadá      |
| Honolulu, EUA        |
| Katsuyama, Japão     |
| Helsinque, Finlândia |
| Otawa, Canadá        |
| Minneapolis, EUA     |
| Montreal, Canadá     |
| Atlanta, EUA         |
| Boston, EUA          |
| Vancouver, Canadá    |

(OMS; M. H. Resource Consulting, 2004.)

- Considerando a posição latitudinal, em qual hemisfério localiza-se a maioria das cidades relacionadas nas duas tabelas? Quais são as exceções a esta localização e em que tabela, 1 ou 2, aparecem?
- Que tipo de relação é possível estabelecer entre as cidades mais limpas, as mais poluídas e o nível de desenvolvimento econômico de seus respectivos países?

18. Observe o gráfico e a tabela.

BRASIL E CORÉIA DO SUL:  
RENDA PER CAPITA EM DÓLARES, 1960-2004.



(Banco Mundial e IBGE, 2005.)

BRASIL E CORÉIA DO SUL:  
INDICADORES SOCIAIS EM 1960 E 2004.

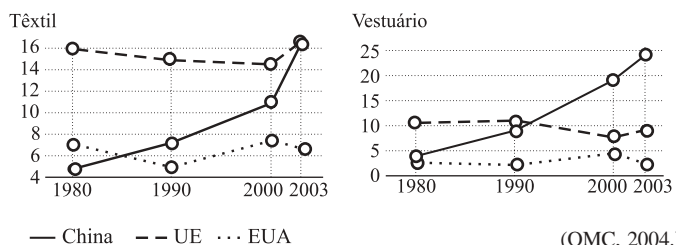
| Ano  | Taxa de analfabetismo (em %) |               | Mortalidade infantil por mil nascimentos |               | Jovens na universidade (em %) |               |
|------|------------------------------|---------------|--|---------------|-------------------------------|---------------|
|      | Brasil                       | Coréia do Sul | Brasil                                   | Coréia do Sul | Brasil                        | Coréia do Sul |
| 1960 | 39                           | 33            | 121                                      | 70            | --                            | --            |
| 2004 | 13                           | 2             | 27,5                                     | 5             | 18                            | 82            |

(Banco Mundial e IBGE, 2005.)

- Compare e descreva a evolução da renda per capita destes dois países no período considerado.
- Relacione as informações do gráfico e da tabela. Utilizando seus conhecimentos geográficos, o que é possível concluir sobre as causas que contribuíram para o desenvolvimento sulcoreano?

19. Analise os gráficos e o texto.

EXPORTAÇÕES DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DO VESTUÁRIO NO COMÉRCIO MUNDIAL, EM PORCENTAGEM, 1980-2003.



(OMC, 2004.)

Em 1995, o número de trabalhadores no setor têxtil alemão era de 261 000 pessoas, passando para 146 000 em 2002. No setor de vestuário, a Itália perdeu quase 100 000 empregados de 1995 a 2002. Nos Estados Unidos, de 688 000 reduziu-se para 489 000 o número de trabalhadores no setor têxtil.

(OMC, 2004.)

- Qual é a relação entre os comportamentos das curvas das exportações têxteis e do vestuário, nos anos representados?
- Que relação é possível estabelecer entre as informações contidas no texto e as principais tendências representadas nos gráficos?

## LÍNGUA PORTUGUESA

INSTRUÇÃO: As questões de números 20 a 25 tomam por base um fragmento da narrativa *Maíra*, de Darcy Ribeiro (1922-1997) e um fragmento da tragédia *Prometeu Acorrentado*, do poeta trágico grego Ésquilo (525-456 a.C).

### Maíra

Maíra só descobriu todo o seu poder um dia quando brincava com Micura na praia. Cada um deles tinha, levantada, uma mão cheia de vaga-lumes para alumiar, mas a luzinha era muito pouca. Maíra desenhou, assim mesmo, ali na areia da praia, uma arraia com seu ferrão e tudo. Mas naquela penumbra se distraiu e pisou na arraia desenhada. Foi aquela ferroadinha! Compreendeu, então, que podia fazer qualquer coisa:

— Sou Maíra — lembrou — sou o arrote de Deus-Pai. Ele, o ambir, agora tem nome: é Mairahú, meu pai. Meu filho será Mairaíra. — Pegou então a conversar com o irmão, Micura, sobre o que podiam fazer.

Maíra: — O mundo de Mairahú, meu pai, é feio e triste. Não é um mundo bom para a gente viver. Podemos melhorá-lo.

Micura: — Não vá o Velho se ofender!

Maíra: — Pode ser. É melhor não fazer nada.

Micura: — Bobagem. Alguma coisinha podemos fazer.

Maíra: — Vamos, então, tomar dos que têm, o que eles têm, para dar aos que não têm.

Micura saltou alegre: — Sim, vamos, primeiro o fogo. Ando com frio e com muita vontade de comer um churrasco.

O fogo era do Urubu-rei que mandava na aldeia grande das gentes urubus. Eles só comiam corós de carniça tostados no bor-

ralho. Não precisavam tanto do fogo. Usavam mais era luz para ver bem a carniça e o calor para esquentar o corpo nu quando se desvestiam das penas para brincar de gente.

O jeito que os gêmeos encontraram para roubar o fogo foi matar um veado grande, muito grande, deixá-lo apodrecer para criar bastante bicho-coró e, então, mandar levar uma moqueca de corós para o Urubu-rei e convidá-lo para vir à comilança. Assim fizeram. Maíra desenhou um cervo enorme, soprou para que visse e o matou ali mesmo. Quando estava bem podre e bichado, mandaram o passarinho que fala mais línguas, um papagaio, maracanã, atrás do Urubu-rei. Eles ficaram escondidos debaixo da carniça para agarrar o reizão bicéfalo quando ele pousasse. Assim fizeram. Quando o Urubu-rei estava bem preso, Maíra gritou:

— Calma, meu rei. Não tenha medo. Só quero o fogo pro meu povinho. Todos andam com frio. Só comem o cru.

Mas se armou a maior das confusões porque o Urubu-rei começou a responder com as duas cabeças, falando ao mesmo tempo, cada qual dizendo uma coisa. Maíra não entendia nada. Aí uma cabeça do Urubu-rei virou-se para a outra e as duas caíram numa discussão cerrada. O tempo ia passando sem que Maíra soubesse o que fazer. Afinal, teve a idéia de mandar Micura agarrar o rei-falador. Levantou, então, suas duas mãos e fez de cada uma delas uma cabeça de urubu com bico e tudo e passou, assim, a conversar duro com as duas cabeças do reizão. Só deste modo conseguiu que ele mandasse trazer o fogo, mas o rei ainda quis enganar Maíra entregando fogos que queimavam pouco e não davam luz. Felizmente ali estava Micura experimentando tudo. Provava um e dizia:

— Não, este não serve não; não é o fogo que precisamos. Não, este também não é o fogo que precisamos. Não, este também não é o fogo de verdade. — Afinal, conseguiram o fogo verdadeiro e fizeram o trato.

Maíra: — Vocês urubus vão comer carniça com fartura; o chefão de duas cabeças vai ficar com uma só, para não enganar mais ninguém, mas nesta vai usar esse diadema vermelho e branco que eu lhe dou agora.

Urubu-rei: — Fiquem com o fogo vocês, mairuns. Mas façam muita carniça pra nós.

(Darcy Ribeiro. *Maíra*.)

### Prometeu Acorrentado

#### Ésquilo

(A cena é o pico duma montanha deserta. Chegam Poder e Vigor, que trazem preso Prometeu; segue-os, coxeando, Hefesto, carregando correntes, cravos e malho.)

*Poder*: Eis-nos chegados a um solo longínquo da terra, caminho da Cítia, deserto ínvio. Hefesto, é mister te desincumbas das ordens enviadas por teu pai, acorrentando este celerado, com liames inquebráveis de cadeias de aço, aos rochedos de escarpas abruptas. Ele roubou uma flor que era tua, o brilho do fogo, vital em todas as artes, e deu-a de presente aos mortais; é preciso que pague aos deuses a pena desse crime, para aprender a acatar o poder real de Zeus e renunciar o mau vezo de querer bem à Humanidade.

*Hefesto*. Poder e Vigor, a incumbência de Zeus para vós está terminada; nada mais vos embarga. Eu, porém, não me animo a

agrilhoar à força um deus meu parente a um píncaro aberto às intempéris. Todavia, é imperioso criar essa coragem; é grave negligenciar as ordens de meu pai. (...)

*Poder.* Basta! Para que te atardares em lástimas perdidas? Por que não abominas o deus mais odioso aos deuses, que entregou aos mortais um privilégio teu?

*Hefesto.* O parentesco e a amizade são forças formidáveis.

*Poder.* Concordo, mas como se podem transgredir as ordens de teu pai? Isso não te infunde medo?

*Hefesto.* Tu és sempre cruel e audacioso.

*Poder.* Lamentos não curam os teus males; não te canses à toa em lástimas ineficazes.

*Hefesto.* Oh! que ofício detestável!

(...)

*Hefesto.* Podemos ir. Seus membros já estão amarrados.

*Poder.* (a *Prometeu*) Abusa, agora! Furta aos deuses seus privilégios para entregá-los aos seres efêmeros! Que alívio te podem dar deste suplício os mortais? Errados andaram os deuses em te chamarem Prometeu; tu mesmo precisas de alguém que te prometa um meio de safar-te destes hábeis liames! (*Retiram-se Poder, Vigor e Hefesto.*)

*Prometeu.* Éter divino! Ventos de asas ligeiras! Fontes dos rios! Riso imensurável das vagas marinhas! Terra, mãe universal! Globo do sol, que tudo vês! Eu vos invoco. Vede o que eu, um deus, sofro da parte dos deuses! Contemplai quão ignominiosamente estracinhado hei de sofrer pelas miríades de anos do tempo em fora! Tal é a prisão aviltante criada para mim pelo novo capitão dos bem-aventurados! Ai! Ai! Lamento os sofrimentos atuais e os vindouros, a conjecturar quando deverá despontar enfim o termo deste suplício. Mas que digo? Tenho presciência exata de todo o porvir e nenhum sofrimento imprevisito me acontecerá. Cumpre-me suportar com a maior resignação os decretos dos fados, sabendo inelutável a força do Destino. Contudo, não posso calar nem deixar de calar minha desdita. Por ter feito uma dádiva aos mortais, estou jungido a esta fatalidade, pobre de mim! Sou quem roubou, caçada no oco duma cana, a fonte do fogo, que se revelou para a Humanidade mestra de todas as artes e tesouro inestimável. Esse o pecado que resgato pregado nestas cadeias ao relento.

(*Teatro Grego.* Seleção, introdução, notas e tradução direta do grego por Jaime Bruna. São Paulo: Cultrix, 1964.)

**20.** Os fragmentos apresentados focalizam, sob pontos de vista de duas culturas distintas, interpretações de um evento bastante importante para a sobrevivência e o desenvolvimento do homem na terra — a descoberta e o domínio do fogo. Tal descoberta é apresentada como resultante da façanha de heróis míticos que obtêm o fogo e o oferecem aos homens. Releia atentamente os dois fragmentos e, a seguir,

- a) estabeleça, com base nas informações do texto, qual o castigo que, por ordem de Zeus, está sendo aplicado a Prometeu, por ter roubado o fogo para os homens;
- b) determine, na hierarquia das entidades do fragmento de *Maíra*, qual a divindade mais elevada.

**21.** Na narrativa de Darcy Ribeiro, *Maíra* é apresentada com características humanas e características divinas. Releia o fragmento com atenção e, em seguida,

- a) comprove, transcrevendo uma passagem do fragmento, a origem divina de *Maíra*;
- b) mencione uma das ações de *Maíra* que caracterizam seu poder de divindade.

**22.** Palavras, expressões ou até mesmo frases inteiras que, num texto, podem causar alguma dúvida inicial ao leitor, são por este compreendidas em função do próprio contexto. Considerando este comentário, releia o fragmento de *Prometeu Acorrentado* e, logo após,

- a) explique o sentido que apresentam no texto as expressões “seres efêmeros” e “bem-aventurados”;
- b) utilizando outras palavras e expressões, escreva uma frase que traduza o significado da seguinte fala de Prometeu: “Por ter feito uma dádiva aos mortais, estou jungido a esta fatalidade”.

**23.** Tendo presente que os dois mitos relatados nos fragmentos de Darcy Ribeiro e de Ésquilo correspondem a dois povos em estágios civilizacionais diferentes,

- a) aponte a diferença entre os objetivos de *Maíra* e Prometeu ao entregar o fogo aos homens;
- b) identifique o sentimento comum de *Maíra* e de Prometeu com relação aos homens.

**24.** Um dos meios de tornar um texto mais fluente é evitar a repetição de vocábulos, que produz monotonia. Para isso, o escritor se serve de palavras e locuções de valor semântico equivalente ou de perífrases que evitam a impressão desagradável gerada pela repetição. Com base nesta observação,

- a) indique duas palavras ou locuções com as quais o escritor, no fragmento de *Maíra*, evita repetir o nome “Urubu-rei”;
- b) aponte a quem se refere Prometeu, no fragmento de Ésquilo, com a expressão “novo capitão dos bem-aventurados”.

**25.** Muitos verbos, como é o caso de “renunciar”, apresentam mais de uma regência, por vezes sem alteração relevante de significado, de modo que a realização da regência em cada frase se torna dependente da escolha estilístico-expressiva do escritor. Com base nesse fato,

- a) considerando que na frase “e renunciar o mau vezo de querer bem à Humanidade” o verbo “renunciar” aparece como transitivo direto, escreva uma frase em que o mesmo verbo apareça como transitivo indireto e outra em que apareça como intransitivo;
- b) reescreva a seguinte frase de Mícira tornando o verbo “precisar” transitivo indireto: “Não, este também não é o fogo que precisamos.”