

REDAÇÃO

ORIENTAÇÃO GERAL: LEIA ATENTAMENTE.

O tema geral da prova da primeira fase é **O homem e os animais**. A redação propõe três recortes desse tema.

Propostas:

Cada proposta apresenta um recorte temático a ser trabalhado de acordo com as instruções específicas.

Escolha uma das três propostas para a redação (dissertação, narração ou carta) e assinale sua escolha no alto da página de resposta.

Coletânea:

A coletânea é única e válida para as três propostas. Leia toda a coletânea e selecione o que julgar pertinente para a realização da proposta escolhida. Articule os elementos selecionados com sua experiência de leitura e reflexão. **O uso da coletânea é obrigatório.**

ATENÇÃO – sua redação **será anulada** se você desconsiderar a **coletânea** ou fugir ao **recorte temático** ou não atender ao **tipo de texto** da proposta escolhida.

APRESENTAÇÃO DA COLETÂNEA

De acordo com a época e a cultura, o homem se relaciona de diferentes formas com os animais. Essa relação tem sido motivo de intenso debate, principalmente no que diz respeito à responsabilidade do homem sobre a vida e o bem-estar das demais espécies do planeta.

COLETÂNEA

1) O fundamento jurídico para a proteção dos animais, no Brasil, está no artigo 225 da Constituição Federal, que incumbe o Poder Público de “*proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção das espécies ou submetam os animais à crueldade*”.

Apoiada na Constituição, a Lei 9605, de 1998, conhecida como Lei de Crimes Ambientais, criminaliza a conduta

de quem “*praticar ato de abuso, maus tratos, ferir ou mutilar animais silvestres, domésticos ou domesticados, nativos ou exóticos*”. Contudo, perguntas inevitáveis surgem: como o Brasil ainda compactua, em meio à vigência de leis ambientais avançadas, com tantas situações de crueldade com os animais, por vezes aceitas

e legitimadas pelo próprio Estado? Rinhas, farra do boi, carrocinha, rodeios, vaquejadas, circos, veículos de tração, gaiolas, vivisseção (operações feitas em animais vivos para fins de ensino e pesquisa), abate, etc. – por que se mostra tão difícil coibir a ação de pessoas que agridem, exploram e matam os animais?

(Adaptado de Fernando Laerte Levai, Promotoria de Defesa Animal. www.sentiens.net, 04/2008.)

2) A Câmara Municipal do Rio de Janeiro aprovou, no início de 2008, uma lei que, se levada à prática, obstruiria uma parte significativa da pesquisa científica realizada na cidade por instituições como a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), as universidades federal e estadual do Rio de Janeiro e o Instituto Nacional do Câncer (Inca). De autoria do vereador e ator Cláudio Cavalcanti, um destacado militante na defesa dos direitos dos animais, a lei tornou ilegal o uso de animais em experiências científicas na cidade. A comunidade acadêmica reagiu e mobilizou a bancada de deputados federais do Estado para ajudar a aprovar o projeto de lei conhecido como Lei Arouca. A lei municipal perderia efeito se o projeto federal saísse do papel. Paralelamente, os pesquisadores também decidiram partir para a desobediência e ignorar a lei municipal. “Continuaremos trabalhando com animais em pesquisas cujos protocolos foram aprovados pelos comitês de ética”, diz Marcelo Morales, presidente da Sociedade Brasileira de Biofísica (SBBF) e professor da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), um dos líderes da reação dos cientistas. A interrupção do uso de animais geraria prejuízos imediatos com repercussão nacional, como a falta de vacinas (hepatite B, raiva, meningite, BCG e febre amarela), fabricadas, no Rio, pela Fiocruz, pois a inoculação em camundongos atesta a qualidade dos antígenos antes que eles sejam aplicados nas pessoas. “Também é fundamental esclarecer à população que, se essas experiências forem proibidas, todos os nossos esforços recentes para descobrir vacinas contra dengue, Aids, malária e leishmaniose seriam jogados literalmente no lixo”, diz Renato Cordeiro, pesquisador do Departamento de Fisiologia e Farmacodinâmica da Fiocruz. Marcelo Morales enumera outros prejuízos: “pesquisas sobre células-tronco no campo da cardiologia, da neurologia e de moléstias pulmonares e renais, lideradas por pesquisadores da UFRJ, e de terapias contra o câncer, realizadas pelo Inca, teriam de ser interrompidas”.

(Adaptado de Fabrício Marques, Sem eles não há avanço. *Revista Pesquisa Fapesp*, no.144, 02/2008, pp. 2-6.)

3) O Senado aprovou, em 9 de setembro de 2008, o projeto da Lei Arouca, que estabelece procedimentos para o uso científico de animais. A matéria vai agora à sanção presidencial. A lei cria o Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), que será responsável por credenciar instituições para criação

e utilização de animais destinados a fins científicos e estabelecer normas para o uso e cuidado dos animais. Além de credenciar as instituições, o CONCEA terá a atribuição de monitorar e avaliar a introdução de técnicas alternativas que substituam o uso de animais tanto no ensino quanto nas pesquisas científicas. O CONCEA será presidido pelo Ministro da Ciência e Tecnologia e terá representantes dos Ministérios da Educação, do Meio Ambiente, da Saúde e da Agricultura. Dentre outros membros, integram o CONCEA a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), a Academia Brasileira de Ciências, a Federação de Sociedades de Biologia Experimental (FeSBE), a Federação Nacional da Indústria Farmacêutica e dois representantes de sociedades protetoras dos animais legalmente estabelecidas no país.

(Adaptado de Daniela Oliveira e Carla Ferenshitz, Após 13 anos de tramitação Lei Arouca é aprovada. *Jornal da Ciência* (SBPC), www.jornaldaciencia.org.br, 09/2008.)

4) Grande parte de nossa sociedade acredita na necessidade incondicional das experiências com animais. Essa crença baseia-se em mitos, não em fatos, e esses mitos precisam ser divulgados a fim de evitar a consolidação de um sistema pseudo-científico. As experiências com animais pertencem – assim como a tecnologia genética ou o uso da energia atômica – a um sistema de pesquisas e exploração que despreza a vida. Um desses mitos é o de que tais experiências possibilitaram o combate às doenças e assim permitiram aumentar a média de vida. Esse aumento, entretanto, deve-se, principalmente, ao declínio das doenças infecciosas e à conseqüente diminuição da mortalidade infantil, cujas causas foram as melhorias das condições de saneamento, a tomada de consciência em questões de higiene e uma alimentação mais saudável, e não a introdução constante de novos medicamentos e vacinas. Da mesma maneira, os elevados coeficientes de mortalidade infantil no Terceiro Mundo podem ser atribuídos aos problemas sociais, como a pobreza, a desnutrição, e não à falta de medicamentos ou vacinas. Outro mito é o de que as experiências com animais não prejudicam a humanidade. Na realidade, elas é que tornam as atuais doenças da civilização ainda mais estáveis. A esperança da descoberta de um medicamento por meio de pesquisas com animais destrói a motivação das pessoas para tomarem uma iniciativa própria e mudarem significativamente seu estilo de vida. Enquanto nos agarramos à esperança de um novo remédio contra o câncer ou contra as doenças cardiovasculares, nós mesmos – e todo o sistema de saúde – não estamos suficientemente motivados para abolir as causas dessas enfermidades, ou seja, o fumo, as bebidas alcoólicas, a alimentação inadequada, o *stress*, etc. Um último mito a ser destacado é o de que leigos, por falta de conhecimento especializado, não podem opinar sobre experiências com animais. Esse mito proporcionou, durante dezenas de anos, um campo livre

para os vivisseccionistas. Deixar que os próprios pesquisadores julguem a necessidade e a importância das experiências com animais é semelhante a deixar que uma associação de açougueiros emita parecer sobre alimentação vegetariana. Não serão justamente aqueles que estão engajados no sistema de experiências com animais que irão questionar a vivissecação!

(Adaptado de Bernhard Rambeck, Mito das experiências em animais. *União Internacional Protetora dos animais*, www.uipa.com.br, 04/2007.)

5) A violência exercida contra os animais suscita uma reprovação crescente por parte das opiniões públicas ocidentais, que, freqüentemente, se torna ainda mais vivaz à medida que diminui a familiaridade com as vítimas. Nascida da indignação com os maus-tratos infligidos aos animais domésticos e de estimação, em uma época na qual burros e cavalos de fiacre faziam parte do ambiente cotidiano, atualmente a compaixão nutre-se da crueldade a que estariam expostos seres com os quais os amigos dos animais, urbanos em sua maioria, não têm nenhuma proximidade física: o gado de corte, pequenos e grandes animais de caça, os touros das touradas, as cobaias de laboratório, os animais fornecedores de pele, as baleias e as focas, as espécies selvagens ameaçadas pela caça predatória ou pela deterioração de seu habitat, etc. As atitudes de simpatia para com os animais também variam, é claro, segundo as tradições culturais nacionais. Todavia, na prática, as manifestações de simpatia pelos animais são ordenadas em uma escala de valor cujo ápice é ocupado pelas espécies percebidas como as mais próximas do homem em função de seu comportamento, fisiologia, faculdades cognitivas, ou da capacidade que lhes é atribuída de sentir emoções, como os mamíferos. Ninguém, assim, parece se preocupar com a sorte dos arenques ou dos bacalhaus, mas os golfinhos, que com eles são por vezes arrastados pelas redes de pesca, são estritamente protegidos pelas convenções internacionais. Com relação às medusas ou às tênias, nem mesmo os membros mais militantes dos movimentos de liberação animal parecem conceder-lhes uma dignidade tão elevada quanto à outorgada aos mamíferos e aos pássaros. O antropocentrismo, ou seja, a capacidade de se identificar com não-humanos em função de seu suposto grau de proximidade com a espécie humana, parece assim constituir a tendência espontânea das diversas sensibilidades ecológicas contemporâneas.

(Adaptado de Philippe Descola, Estrutura ou sentimento: a relação com o animal na Amazônia. *Mana*, vol.4, n.1, Rio de Janeiro, 04/1998.)

6)



Manifestação de militantes da ONG *Vegan Staff* na 60ª. Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), www.veganstaff.org, 07/2008.

PROPOSTA A

Leia a coletânea e elabore sua dissertação a partir do seguinte recorte temático:

O uso de animais em experimentação científica tem sido muito debatido porque envolve reivindicações dos cientistas e dos movimentos organizados em defesa dos animais, assim como mudanças na legislação vigente.

Instruções:

- 1- Discuta o uso de animais em experimentação científica.
- 2- Trabalhe seus argumentos no sentido de apontar as controvérsias a respeito desse uso.
- 3- Explore os argumentos de modo a justificar seu ponto de vista sobre essas controvérsias.

PROPOSTA B

Leia a coletânea e elabore sua narrativa a partir do seguinte recorte temático:

Os movimentos organizados em defesa dos animais têm sensibilizado uma parcela da sociedade, que busca adotar novas condutas, coerentes com princípios de responsabilidade em relação às diversas espécies.

Instruções:

- 1- Imagine uma personagem que decide mudar de hábitos para ser coerente com sua militância em defesa dos animais.
- 2- Narre os conflitos gerados por essa decisão.
- 3- Sua história pode ser narrada em primeira ou terceira pessoa.

PROPOSTA C

Leia a coletânea e elabore sua carta a partir do seguinte recorte temático:

As controvérsias sobre o uso de animais em experimentação científica não se encerraram com a recente aprovação, pelo Senado, da Lei Arouca, que cria o CONCEA.

Instruções:

- 1- Escolha um ponto de vista em relação ao uso de animais em experimentação científica.
- 2- Argumente no sentido de solicitar que seu ponto de vista prevaleça na atuação do CONCEA.
- 3- Dirija sua carta a um membro do CONCEA que possa apoiar sua solicitação.

Comentário à proposta de Redação

Proposta A

Em função do recorte temático da proposta A, esperava-se que o candidato trabalhasse em sua dissertação o uso de animais em experimentação científica. O candidato deveria trabalhar seus argumentos no sentido de apontar as controvérsias relativas ao uso científico de animais em pesquisas que visam à descoberta de vacinas, por exemplo, além de pesquisas com células-tronco e de terapias contra o câncer.

Caberia, ainda, a definição, por parte do vestibulando, de um posicionamento em relação a essa questão que tem dividido opiniões, sendo apropriado sugerir a introdução de técnicas alternativas voltadas à substituição do uso de animais em experimentos científicos.

Proposta B

Em função do recorte temático da proposta B, esperava-se que o candidato trabalhasse sua narrativa de maneira a tratar da atuação dos movimentos organizados em defesa dos animais.

Em sua narrativa, o candidato deveria levar em conta o mérito de iniciativas tomadas por alguns cidadãos no que diz respeito à militância em favor dos animais. Caberia também considerar os conflitos decorrentes de mudanças de hábitos daqueles que lutam pela preservação dos animais.

Esperava-se que o candidato, além de escolher e manter adequadamente um dos focos narrativos, soubesse demonstrar a relevância de sua escolha.

Proposta C

Em função do recorte temático da proposta C, esperava-se que o candidato redigisse sua carta considerando a importância das discussões acerca do uso de animais em experimentação científica. Para tanto, caberia atentar ao excerto 3 da coletânea, já que deveria dirigir sua carta a um membro do CONCEA (Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal), com a finalidade de solicitar que seu ponto de vista prevalecesse na atuação desse órgão, voltado para o credenciamento de instituições e o estabelecimento de normas para criação e utilização de animais destinados a fins científicos.

Em sua carta, o candidato deveria apresentar argumentos convincentes que justificassem seu ponto de vista em relação ao assunto.

QUESTÕES

1

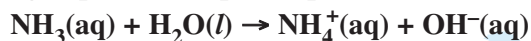
O aquarismo é uma atividade que envolve a criação de espécies aquáticas em ambiente confinado. O bom funcionamento do aquário depende do controle de uma série de parâmetros, como temperatura, matéria orgânica dissolvida, oxigênio dissolvido, pH, entre outros. Para testar seus conhecimentos químicos, responda às seguintes questões:

- a) Um dos principais produtos do metabolismo dos peixes é a amônia, que é excretada na água. Desconsiderando-se qualquer mecanismo de regulação externa e considerando-se apenas essa excreção de amônia, o valor do pH da água do aquário tende, com o passar do tempo, a aumentar, diminuir ou permanecer constante? Justifique.
- b) Para peixes de água fria, a concentração ideal de gás oxigênio dissolvido na água é de 5 ppm. Considerando-se esse valor e um aquário contendo 250 kg de água, quantos mols de gás oxigênio estão dissolvidos nessa água?

Dados: 1 ppm significa que há 1 grama de gás oxigênio dissolvido em 1.000 quilogramas de água; massa molar do gás oxigênio = 32 g mol^{-1} .

Resolução

- a) A equação da ionização da amônia dissolvida em água pode ser expressa por:



Iremos ter um aumento na concentração de íons OH^- na solução, aumentando o pH do meio.

- b) Cálculo da massa de O_2 que se dissolve em 250 kg de H_2O :

$$1 \text{ ppm} \rightarrow 1 \text{ g de O}_2 \text{ ————— } 1.000 \text{ kg de H}_2\text{O}$$

$$5 \text{ ppm} \rightarrow 5 \text{ g de O}_2 \text{ ————— } 1.000 \text{ kg de H}_2\text{O}$$

$$x \text{ ————— } 250 \text{ kg de H}_2\text{O}$$

$$x = 1,25 \text{ g}$$

Cálculo da quantidade de matéria (mols) de O_2 :

$$32 \text{ g ————— } 1 \text{ mol}$$

$$1,25 \text{ g ————— } y$$

$$y = 0,039 \text{ mol de O}_2$$

A quantidade de gás oxigênio dissolvido na água pode ser monitorada através de um teste químico, em que, inicialmente, faz-se o seguinte: a uma amostra de 5 mL de água do aquário, adicionam-se 2 gotas de solução de Mn^{2+} e 2 gotas de uma solução de I^- (em meio básico), agitando-se a mistura. Na seqüência, adiciona-se uma solução para tornar o meio ácido e agita-se a mistura resultante. Sabe-se que, em meio básico, o íon Mn^{2+} se transforma em Mn^{4+} ao reagir com o oxigênio dissolvido na água. Em meio ácido, o Mn^{4+} da reação anterior reage com o I^- , produzindo I_2 e Mn^{2+} . Quando não há oxigênio dissolvido, as reações anteriormente descritas não ocorrem.

Dados:

Espécie química em solução	Mn^{2+}	Mn^{4+}	I^-	I_2
Cor	rosa claro	preto	incolor	castanho escuro

- a) Correlacione a presença ou a ausência de oxigênio dissolvido com a coloração (clara/escura) do teste.

Justifique sua resposta, indicando a espécie responsável pela coloração em cada caso.

- b) Escreva a equação química balanceada para a reação do Mn^{4+} com o I^- , conforme se descreve no texto da questão.

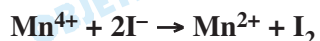
Resolução

- a) Em meio básico, na presença de oxigênio dissolvido, ocorre a transformação do íon Mn^{2+} (rosa claro) em Mn^{4+} (preto) e, portanto, a solução fica escura, devido ao íon Mn^{4+} .

Em meio ácido, na presença de oxigênio dissolvido, o Mn^{4+} (preto) reage com o I^- (incolor) produzindo Mn^{2+} (rosa claro) e I_2 (castanho escuro) e, portanto, a solução fica escura, devido ao I_2 .

Na ausência de oxigênio dissolvido, as reações não ocorrem e a solução fica com coloração clara devido à presença dos íons Mn^{2+} (rosa claro) e I^- (incolor).

- b) Acidulando o meio:



castanho escuro

O Pantanal já teve 17% de sua paisagem natural devastados, mas o drama da planície alagada, assim como o de outras áreas úmidas do Brasil, é praticamente ignorado pelos governos estadual e federal, afirmaram cientistas reunidos em Cuiabá para discutir o futuro dessas regiões. Segundo Walfrido Tomás, especialista em gestão de biodiversidade da Embrapa Pantanal, a pecuária intensiva está se difundindo no Pantanal e tem desmatado muito mais do que a tradicional pecuária pantaneira.

(Adaptado de BBC Brasil: www.viagem.uol.com.br/ultnot/bbc/2008/07/25/ult454u209.htm?action=print)

- a) Compare as formas de pecuária intensiva e extensiva.
- b) Considerando o Domínio Morfoclimático do Pantanal, quais as características naturais que favorecem a atividade pecuária nessa área?

Resolução

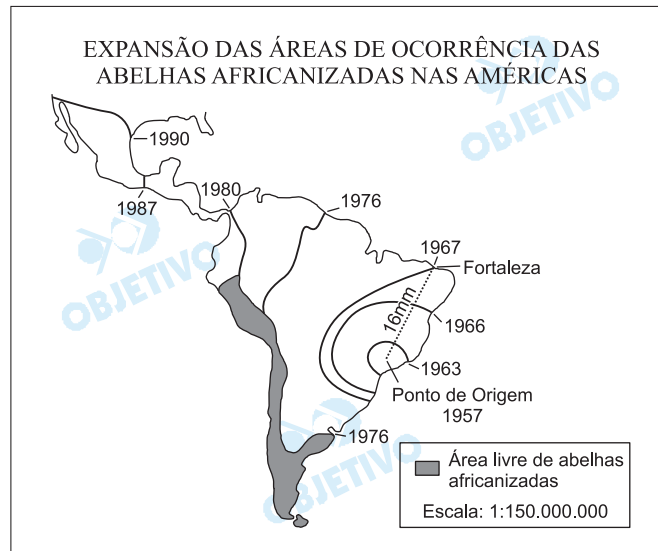
- a) A pecuária intensiva caracteriza-se pela elevada produtividade e qualidade de produção. Nesse sistema o rebanho selecionado e de dimensões reduzidas é confinado, estabulado ou então, desenvolve-se em áreas de pastos plantados. Empregam-se técnicas de produção mais sofisticadas, alimentação por ração balanceada, ampla cobertura vacinal e mão-de-obra técnica e qualificada.

Diferentemente desta, a pecuária extensiva apresenta baixa produtividade. O rebanho é numeroso, não selecionado – gado rústico, criado à solta, em pastagens naturais e com técnicas arcaicas. Os baixos investimentos deste sistema refletem numa produção de baixa qualidade. O desmatamento mais intenso associado à atividade pecuária intensiva deve-se à substituição de áreas de vegetação natural de campos, de estepes ou de cerrado por forrageiras e/ou leguminosas mais interessantes para a atividade criatória.

- b) A atividade pecuarista no Pantanal mato-grossense é favorecida por fatores naturais, tais como: o relevo de topografia suave e plana (área de depressão e planície sedimentar) com clima tropical típico ou continental, marcado pelo verão chuvoso, vegetação complexa com vastas extensões de pastos naturais. Área inundada pelo Rio Paraguai e seus afluentes, ambiente adequado ao animal pantaneiro ou franqueiro, adaptado a essas condições de inundação. Além da bovinicultura, desenvolve-se também a criação de bubalinos como atividade suplementar. São típicas das inundações no Pantanal, a formação de “baías” ou “corixos”, acúmulo de água fluvial ou das chuvas em áreas de depressão que contribuem para a atividade pecuarista, o animal ingere a água das baías, o sal do solo (sal-gema) e essa dieta alimentar contribui para a sua criação.

A abelha, no Brasil, é um híbrido das abelhas européias (*Apis mellifera mellifera*, *Apis mellifera ligustica*, *Apis mellifera caucasica* e *Apis mellifera carnica*) com a abelha africana (*Apis mellifera scutellata*). Essa abelha, africanizada, possui um comportamento muito semelhante ao da *Apis mellifera scutellata*, em razão da maior adaptabilidade desta raça às condições climáticas do País. Muito agressiva, porém menos que a africana, a abelha do Brasil tem grande facilidade de enxamear, alta produtividade e tolerância a doenças.

(Embrapa Meio-Norte,
http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mel/SP_Mel/racas.htm, acessado em 05/09/2008.)



- a) Calcule a distância, em quilômetros, de propagação da abelha africana entre o ponto de origem e a cidade de Fortaleza. Por que a propagação da abelha africana não avançou para a Patagônia Argentina e a Cordilheira dos Andes?
- b) A apicultura é uma atividade capaz de causar impactos positivos, tanto sociais quanto econômicos, além de contribuir para a manutenção e preservação de ecossistemas existentes. Aponte dois aspectos econômicos positivos trazidos pela apicultura, em especial para a agricultura familiar.

Goudie, A. *The Human Impact on the Natural Environment*. 6ª ed., Malden: Blackwell Publishing, 2006, p. 69.

Resolução

- a) De acordo com o mapa e as informações apresentadas, a distância, em quilômetros, do ponto de origem da propagação da abelha africana até Fortaleza, dada a escala de 1:150 000 000, a distância representada por uma linha de 16 mm, ou 1,6 cm equivale a 2 400 km.

$$\begin{aligned} 1 & \quad 150\,000\,000 \\ 16 & \quad \quad \quad x \\ 1x &= 16 \cdot 150\,000\,000 \\ x &= 2\,400\,000\,000 \text{ mm} \\ & \text{ou } 240\,000\,000 \text{ cm} \\ & \text{ou } 2\,400\,000 \text{ m} \end{aligned}$$

As abelhas não se propagaram para a Patagônia argentina devido à aridez do clima, frio e seco, de suas porções desérticas, e para os Andes em decorrência do clima sob forte influência da altitude, ar mais rarefeito, e de temperaturas mais baixas, pois o clima interfere na adaptação das espécies de acordo com o tipo de vegetação. Não houve avanço de propagação da abelha africana de Fortaleza para a Patagônia argentina por fatores de ordem geográfica como a competição com outras espécies e a possibilidade de predação. No caso dos Andes, há ainda o fator altitude do relevo.

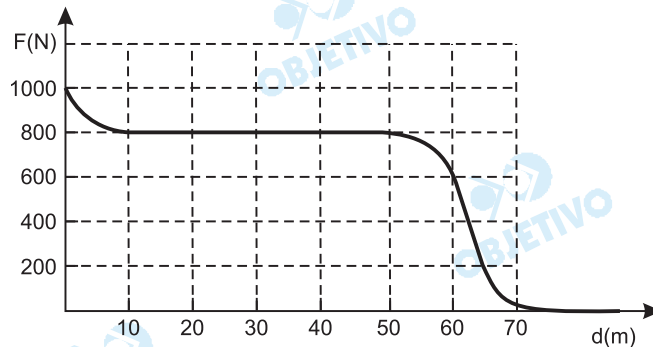
b) *Aspectos econômicos positivos da apicultura.*

- Alta produtividade em relação à mão-de-obra empregada.
- Preços relativamente vantajosos no mercado.
- Mercado consumidor amplo, tanto em termos internos quanto externos.
- Baixo custo dos investimentos.
- Trata-se de uma prática ecologicamente sustentável (manejo sustentável).

A apicultura é uma atividade que pode integrar aos plantios florestais, frutícolas e/ou culturas de ciclo curto. Em muitos casos, contribui no aumento da produção agrícola com a *polinização*.

A tração animal pode ter sido a primeira fonte externa de energia usada pelo homem e representa um aspecto marcante da sua relação com os animais.

- a) O gráfico abaixo mostra a força de tração exercida por um cavalo como função do deslocamento de uma carroça. O trabalho realizado pela força é dado pela área sob a curva $F \times d$. Calcule o trabalho realizado pela força de tração do cavalo na região em que ela é constante.



- b) No sistema internacional, a unidade de potência é o watt (W) = 1 J/s. O uso de tração animal era tão difundido no passado que James Watt, aprimorador da máquina a vapor, definiu uma unidade de potência tomando os cavalos como referência. O cavalo-vapor (CV), definido a partir da idéia de Watt, vale aproximadamente 740 W. Suponha que um cavalo, transportando uma pessoa ao longo do dia, realize um trabalho total de 444 000 J. Sabendo que o motor de uma moto, operando na potência máxima, executa esse mesmo trabalho em 40 s, calcule a potência máxima do motor da moto em CV.

Resolução

- a) O trabalho, calculado pela área do gráfico $F \times d$, é dado por:

$$\tau = 40 \cdot 800 \text{ (J)}$$

$$\tau = 32 \cdot 10^3 \text{ J}$$

$$\tau = 3,2 \cdot 10^4 \text{ J ou } \tau = 32 \text{ kJ}$$

- b) A potência máxima é dada por:

$$P_{\text{máx}} = \frac{\tau}{\Delta t} = \frac{444\,000 \text{ J}}{40 \text{ s}}$$

$$P_{\text{máx}} = 11\,100 \text{ W}$$

Como $1 \text{ cv} = 740 \text{ W}$, vem:

$$P_{\text{máx}} = \frac{11\,100}{740} \text{ cv}$$

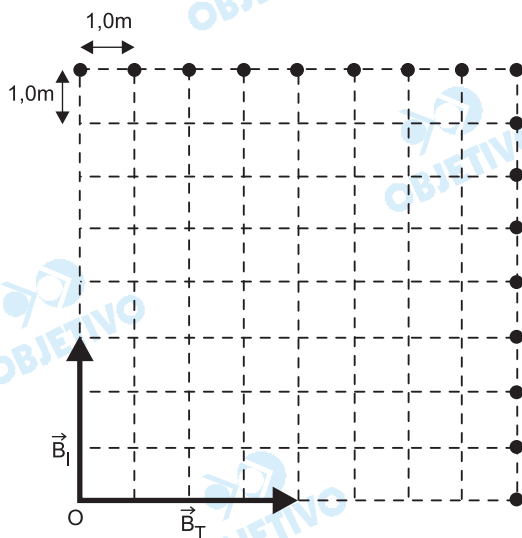
$$P_{\text{máx}} = 15 \text{ cv}$$

- Respostas: a) $3,2 \cdot 10^4 \text{ J}$ ou 32 kJ
b) 15 cv

6

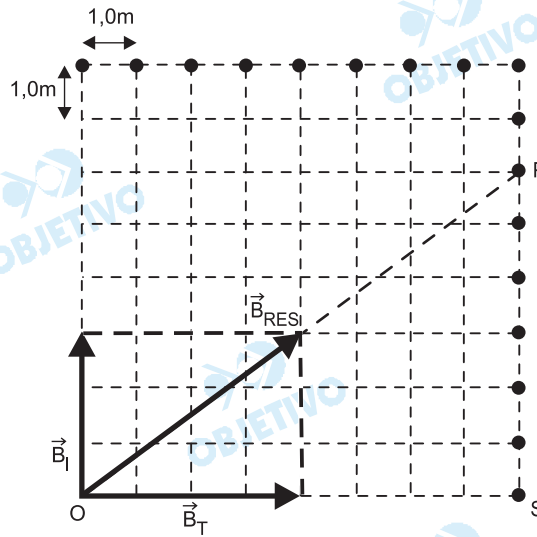
Os pombos-correio foram usados como mensageiros pelo homem no passado remoto e até mesmo mais recentemente, durante a Segunda Guerra Mundial. Experimentos mostraram que seu mecanismo de orientação envolve vários fatores, entre eles a orientação pelo campo magnético da Terra.

- a) Num experimento, um ímã fixo na cabeça de um pombo foi usado para criar um campo magnético adicional ao da Terra. A figura abaixo mostra a direção dos vetores dos campos magnéticos do ímã \vec{B}_I e da Terra \vec{B}_T . O diagrama quadriculado representa o espaço em duas dimensões em que se dá o deslocamento do pombo. Partindo do ponto O, o pombo voa em linha reta na direção e no sentido do campo magnético total e atinge um dos pontos da figura marcados por círculos cheios. Desenhe o vetor deslocamento total do pombo na figura e calcule o seu módulo.
- b) Quando em vôo, o pombo sofre a ação da força de resistência do ar. O módulo da força de resistência do ar depende da velocidade v do pombo segundo a expressão $F_{\text{res}} = bv^2$, onde $b = 5,0 \times 10^{-3} \text{ kg/m}$. Sabendo que o pombo voa horizontalmente com velocidade constante quando o módulo da componente horizontal da força exercida por suas asas é $F_{\text{asas}} = 0,72 \text{ N}$, calcule a velocidade do pombo.



Resolução

a)



O módulo do deslocamento (\vec{d}) do pombão será dado pelo valor do segmento OP:

$$|\vec{d}| = OP$$

Portanto: $d^2 = (\overline{OS})^2 + (\overline{SP})^2$

$$d^2 = (8,0)^2 + (6,0)^2$$

$$d = 10,0\text{m}$$

b) Sendo constante a velocidade do pombão, a força resultante deve ser nula, assim:

$$F_{\text{res}} = F_{\text{asas}} = 0,72\text{N}$$

$$F_{\text{res}} = bv^2$$

$$0,72 = 5,0 \cdot 10^{-3} v^2$$

$$v^2 = 144 \text{ (SI)}$$

$$v = 12,0\text{m/s}$$

Respostas: a) 10,0m

b) 12,0m/s

Os animais podem sofrer mutações gênicas, que são alterações na sequência de bases nitrogenadas do DNA.

As mutações podem ser espontâneas, como resultado de funções celulares normais, ou induzidas, pela ação de agentes mutagênicos, como os raios X. As mutações são consideradas importantes fatores evolutivos.

- a) Como as mutações gênicas estão relacionadas com a evolução biológica?
- b) Os especialistas afirmam que se deve evitar a excessiva exposição de crianças e de jovens em fase reprodutiva aos raios X, por seu possível efeito sobre os descendentes. Explique por quê.

Resolução

- a) **De acordo com a moderna teoria da evolução, as mutações gênicas constituem a principal fonte da variabilidade genética, as quais, submetidas às pressões ambientais, determinam a evolução.**
- b) **Os raios X ocasionam mutações gênicas que podem ocorrer nas células germinativas e provocar má-formações nos descendentes.**

Ao estudar os animais de uma mata, pesquisadores encontraram borboletas cuja coloração se confundia com a dos troncos em que pousavam mais freqüentemente; louva-a-deus e mariposas que se assemelhavam a folhas secas; e bichos-pau semelhantes a gravetos. Observaram que muitas moscas e mariposas assemelhavam-se morfológicamente a vespas e a abelhas e notaram, ainda, a existência de sapos, cobras e borboletas com coloração intensa, variando entre vermelho, laranja e amarelo.

- a) No relato dos pesquisadores estão descritos alguns exemplos de adaptações por eles caracterizadas como mimetismo e camuflagem. Identifique no texto um exemplo de camuflagem. Explique uma vantagem dessas adaptações para os animais.
- b) No texto são citados vários animais, entre eles sapos e cobras. Esses animais pertencem a grupos de vertebrados que apresentam diferenças relacionadas com a reprodução. Indique duas dessas diferenças.

Resolução

a) **A camuflagem é o fenômeno pelo qual um animal, por meio de sua coloração ou morfologia corpórea, confunde-se com o meio ambiente em que vive. São exemplos:**

- borboletas com coloração que se confunde com a dos troncos em que pousam;
- louva-a-deus e mariposas, que se assemelham a folhas secas;
- bichos-pau semelhantes a gravetos.

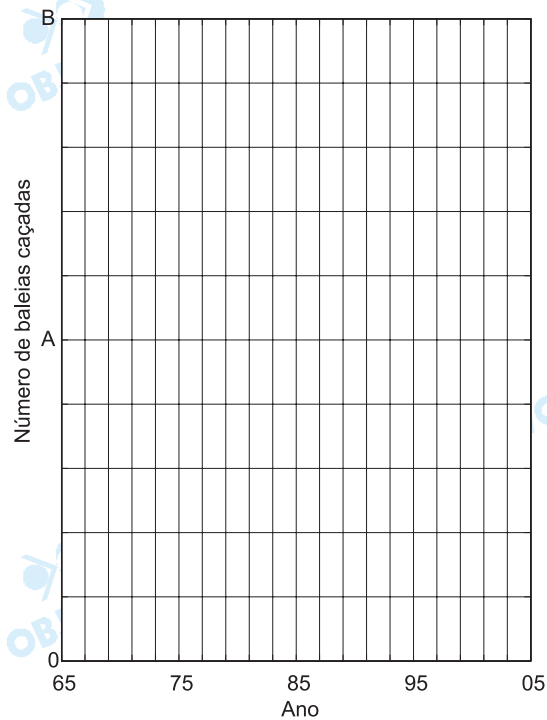
A camuflagem serve para proteção contra os predadores ou para ataque dos predadores sobre as presas.

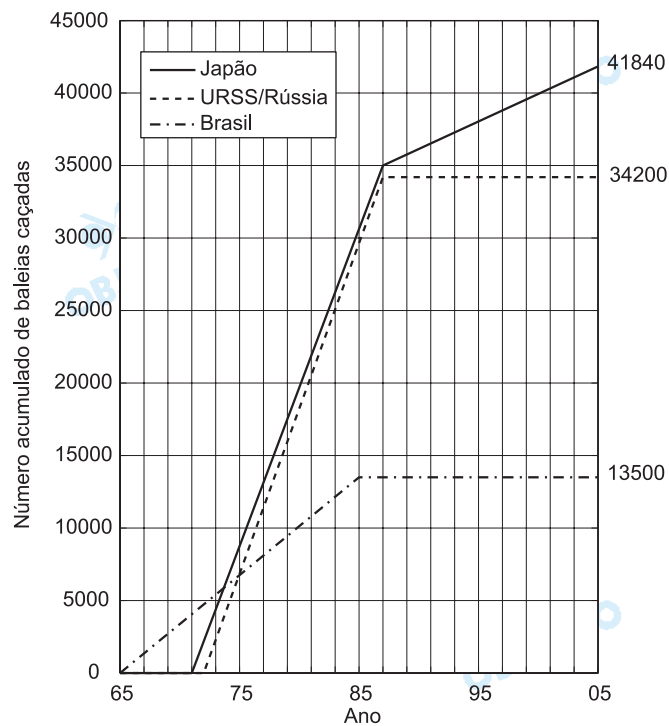
b) **Nos anfíbios (ex., sapo), a fecundação é externa, o ovo não possui casca calcárea, nem âmnion, córion e alantóide.**

Nos répteis (ex., cobra), a fecundação é interna, o ovo possui casca calcárea, âmnion, córion e alantóide.

Na década de 1960, com a redução do número de baleias de grande porte, como a baleia azul, as baleias minke antárticas passaram a ser o alvo preferencial dos navios baleeiros que navegavam no hemisfério sul. O gráfico ao lado mostra o número **acumulado** aproximado de baleias minke antárticas capturadas por barcos japoneses, soviéticos/russos e brasileiros, entre o final de 1965 e o final de 2005.

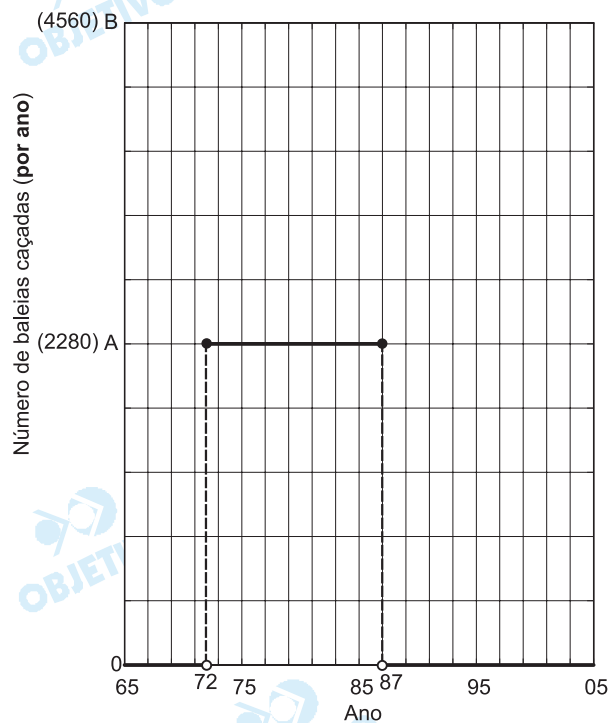
- No gráfico abaixo, trace a curva que fornece o número aproximado de baleias caçadas anualmente por barcos soviéticos/russos entre o final de 1965 e o final de 2005. Indique também os valores numéricos associados às letras A e B apresentadas no gráfico, para que seja possível identificar a escala adotada para o eixo vertical.
- Calcule o número aproximado de baleias caçadas pelo grupo de países indicado no gráfico entre o final de 1965 e o final de 1990.





Resolução

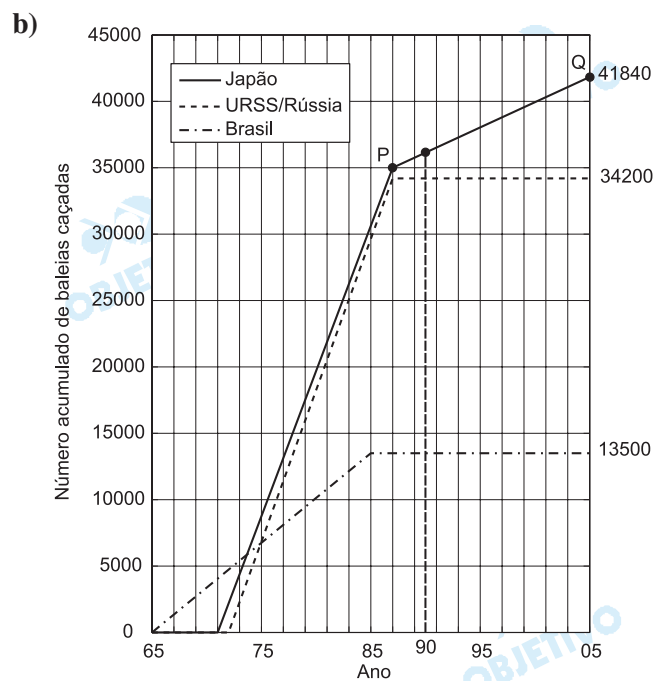
a)



No período de final de 1972 ao final de 1987, o gráfico que representa o número acumulado de baleias caçadas por barcos soviéticos/russos é uma reta, portanto o número de baleias caçadas anual-

mente é constante e igual a $\frac{34\ 200 - 0}{1987 - 1972} = 2\ 280$.

Nos demais períodos, o número anual de baleias caçadas é zero.



O coeficiente angular da reta \overleftrightarrow{PQ} do gráfico acima

é $m = \frac{41\,840 - 35\,000}{2\,005 - 1\,987} = 380$. A equação da

reta \overleftrightarrow{PQ} é $y - 35\,000 = 380(x - 1987) \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow y = 380(x - 1987) + 35\,000$

Dessa forma, em 1990, o número aproximado de baleias caçadas pelos barcos japoneses é

$y = 380(1990 - 1987) + 35\,000 = 36\,140$

O número total de baleias caçadas pelo grupo de países indicados, no período de final de 1965 ao final de 1990, é $36\,140 + 34\,200 + 13\,500 = 83\,840$

Respostas: a) gráfico

b) 83 840 baleias caçadas

Em um sistema de piscicultura superintensiva, uma grande quantidade de peixes é cultivada em tanques-rede colocados em açudes, com alta densidade populacional e alimentação à base de ração. Os tanques-rede têm a forma de um paralelepípedo e são revestidos com uma rede que impede a fuga dos peixes, mas permite a passagem da água.

- a) Um grupo de 600 peixes de duas espécies foi posto em um conjunto de tanques-rede. Os peixes consomem, no total, 800 g de ração por refeição. Sabendo-se que um peixe da espécie A consome 1,5 g de ração por refeição e que um peixe da espécie B consome 1,0 g por refeição, calcule quantos peixes de cada espécie o conjunto de tanques-rede contém.
- b) Para uma determinada espécie, a densidade máxima de um tanque-rede é de 400 peixes adultos por metro cúbico. Suponha que um tanque possua largura igual ao comprimento e altura igual a 2 m. Quais devem ser as dimensões mínimas do tanque para que ele comporte 7200 peixes adultos da espécie considerada?

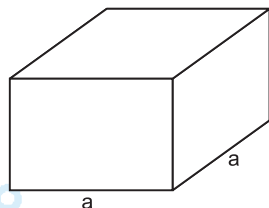
Resolução

- a) Se x é a quantidade de peixes do tipo A e y é a quantidade de peixes do tipo B, temos:

$$\begin{cases} x + y = 600 \\ 1,5 \cdot x + 1 \cdot y = 800 \end{cases} \Leftrightarrow x = 400 \text{ e } y = 200$$

Portanto, o tanque contém 400 peixes do tipo A e 200 peixes do tipo B.

- b)



Sendo a metros a dimensão da largura e do comprimento do tanque, e 2 metros a altura, temos:

$$V_{\text{tanque}} = a \cdot a \cdot 2 = a^2 \cdot 2$$

Sabendo que a densidade máxima do tanque é de 400 peixes adultos por metro cúbico e que o tanque deve comportar 7200 peixes adultos, devemos ter:

$$\frac{7200}{2 \cdot a^2} = 400 \Leftrightarrow a^2 = 9 \Leftrightarrow a = 3 \text{ metros}$$

Respostas: a) 400 peixes do tipo A e 200 peixes do tipo B.

b) 3 metros de largura, 3 metros de comprimento e 2 metros de altura.

As primeiras vítimas da Revolução Francesa foram os coelhos. Pelotões armados de paus e foices saíam à cata de coelhos e colocavam armadilhas em desafio às leis de caça. Mas os ataques mais espetaculares foram contra os pombais, castelos em miniatura; dali partiam verdadeiras esquadrilhas contra os grãos dos camponeses, voltando em absoluta segurança para suas fortalezas senhoriais. Os camponeses não estavam dispostos a deixar que sua safra se transformasse em alimento para coelhos e pombos e afirmavam ser a “vontade geral da nação” que a caça fosse destruída. Aos olhos de 1789, matar caça era um ato não só de desespero, mas também de patriotismo, e cumpria uma função simbólica: derrotando privilégios, celebrava-se a liberdade.

(Adaptado de Simon Schama, *Cidadãos: uma crônica da Revolução Francesa*. São Paulo: Companhia das Letras, 1989, pp. 271-272.)

- a) De acordo com o texto, por que os camponeses defendiam a matança de animais?
- b) Cite dois privilégios senhoriais eliminados pela Revolução Francesa.

Resolução

- a) **Porque coelhos e pombos prejudicavam a agricultura, devorando grãos e hortaliças. Antes da Revolução, matar esses animais era vedado ao camponesinato, pois o direito de caçá-los era privilégio da aristocracia.**
- b) **Isenção do pagamento de impostos, acesso aos altos cargos político-administrativos e direito exclusivo de caça.**

Os animais humanizados de Walt Disney serviam à glorificação do estilo de vida americano. Quando os desenhos de Disney já eram famosos no Brasil, o criador de Mickey chegou aqui como um dos embaixadores da Política da Boa Vizinhança. Em 1942, no filme *Alô, amigos*, um símbolo das piadas brasileiras, o papagaio, vestido de malandro, se transformou no Zé Carioca. A primeira cópia do filme foi apresentada a Getúlio Vargas e sua família, e por eles assistida diversas vezes. Os Estados Unidos esperavam, com a Política da Boa Vizinhança, melhorar o nível de vida dos países da América Latina, dentro do espírito de defesa do livre mercado. O mercado era a melhor arma para combater os riscos do nacionalismo, do fascismo e do comunismo.

(Adaptado de Antonio Pedro Tota, *O imperialismo sedutor: a americanização do Brasil na época da Segunda Guerra*. São Paulo: Companhia das Letras, 2000, pp. 133-138, 185-186.)



[www.museu.ufrgs.br/
programacao/index.php?messelec=10&&anoselec=2006](http://www.museu.ufrgs.br/programacao/index.php?messelec=10&&anoselec=2006)

- a) De acordo com o texto, de que maneiras os personagens de Walt Disney serviam à política externa norte-americana na época da Segunda Guerra Mundial?
- b) Como o governo Vargas se posicionou em relação à Segunda Guerra Mundial?

Resolução

- a) De um modo geral, esses personagens serviam ao objetivo de estreitar a aproximação entre os Estados Unidos e a América Latina (em especial, o Brasil), no quadro da “Política de Boa Vizinhança” iniciada por Franklin Roosevelt, em 1934. Com essa aproximação, o Brasil se alinharia com os Estados Unidos no quadro da Segunda Guerra Mundial; e, como efeito concomitante, o modo de vida e os valores norte-americanos tornar-se-iam mais conhecidos entre os países da América Latina.
- b) Nos primeiros anos do conflito, Vargas manteve a neutralidade do Brasil entre os Aliados e o Eixo. Enquanto isso, procurava obter dos Estados Unidos, ajuda financeira e tecnológica para a construção da Siderúrgica de Volta Redonda. Em 1942,

porém, pressionado pelo governo norte-americano e sobretudo pela opinião pública brasileira, indignada pelo torpedeamento de navios nacionais, por submarinos alemães, Vargas declarou guerra ao Eixo, entrando definitivamente para o campo dos Aliados.

