



Caro(a) aluno(a),

O volume 1 do Caderno do Aluno da 1ª série do Ensino Médio abordou o tema A Interdependência da Vida, tratando assuntos como produção de matéria orgânica pelas plantas e sua relação com os animais, assim como outros conceitos básicos da Ecologia, com ênfase no fluxo de matéria e energia da natureza.

Agora, no volume 2, você terá oportunidade de aprofundar as discussões a respeito dessa temática por meio de Situações de Aprendizagem que tratam dos seguintes conteúdos:

- Os fatores associados aos problemas ambientais e as relações ecológicas entre as espécies e seu equilíbrio dinâmico;
- Os problemas ambientais contemporâneos e a interferência humana no ambiente.

A partir desses conteúdos, você poderá realizar pesquisas e participar de debates que o(a) ajudarão a compreender a diversidade biológica e as relações entre o ser humano e os demais seres vivos. Assim, você poderá se tornar um cidadão bem informado e crítico, sobretudo em relação às questões ambientais.

Suas aulas se tornarão mais dinâmicas quando você e seus colegas contribuírem com suas experiências de vida durante a realização das atividades propostas. Seu(ua) professor(a) irá orientar os debates e as pesquisas relacionados aos temas propostos, favorecendo sua aprendizagem e a de seus colegas.

Desejamos a você bons estudos e o convidamos a mergulhar no universo das Ciências.

Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas – CENP
Secretaria da Educação do Estado de São Paulo
Equipe Técnica de Ciências da Natureza





TEMA 1:

AS RELAÇÕES ENTRE OS SERES VIVOS



SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1
RELAÇÕES ECOLÓGICAS ENTRE ESPÉCIES



PARA COMEÇO DE CONVERSA

Nas atividades a seguir, você vai estudar como duas espécies diferentes podem interagir. Vai conhecer as estratégias surpreendentes que alguns seres vivos utilizam para melhorar a sua sobrevivência na natureza.

Observe com atenção as quatro imagens a seguir. Verifique se cada uma apresenta mais de um organismo e preste atenção em todos os que puder distinguir. Analise o que está acontecendo com cada um deles e recorde o que já aprendeu sobre cadeias alimentares. Todas as imagens correspondem a situações que existem na Mata Atlântica, um bioma que hoje ocupa menos de um décimo da sua área original em séculos passados. Depois de observar as imagens, liste no quadro todos os organismos envolvidos em cada uma delas.



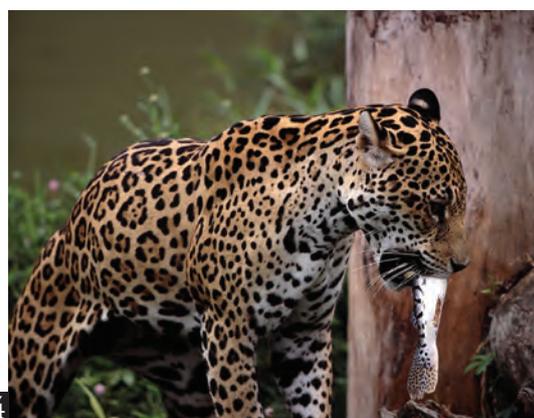
© Visuals Unlimited/Corbis-Lainstock



© Fabio Colombini



© Fabio Colombini



© Fabio Colombini

| Figura 1 | Figura 2 | Figura 3 | Figura 4 |
|----------|----------|----------|----------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

1. Você acha que essas situações são comuns na vida desses organismos?

2. Todas as imagens apresentam mais de um ser vivo. Você consegue notar semelhanças entre as situações mostradas?



PESQUISA EM GRUPO

Relações ecológicas na Mata Atlântica

Você vai fazer agora uma investigação sobre as relações entre seres da Mata Atlântica. Antes da chegada dos portugueses, em 1500, este bioma ocupava uma área estimada em 1 milhão de km², mas atualmente resta pouco da sua formação original: apenas cerca de 70 mil km². Há, entretanto, áreas onde a vegetação original ainda existe e os organismos vivem relativamente distantes das influências dos seres humanos. Essas regiões são muito importantes sob o ponto de vista biológico, pois muitas das espécies que ali vivem não existem em nenhum outro lugar do mundo.

Seu professor vai organizá-los em grupos para esta atividade.

Regras do jogo da Mata Atlântica

Cada grupo vai sortear um número que corresponde a uma das frases a seguir. Cada frase traz informações sobre como alguns seres da Mata Atlântica convivem entre si. A tarefa das equipes será anotar no quadro os seres mencionados em cada frase, explicando quais deles são beneficiados, prejudicados ou indiferentes.

Beneficiado seria um ser vivo que tem a sobrevivência favorecida pela situação descrita na frase, enquanto **prejudicado** seria aquele que tem a sobrevivência desfavorecida. Pode acontecer também de haver algum ser vivo para o qual a situação é **indiferente**, ou seja, não prejudica nem beneficia sua sobrevivência.

Após concluir a análise da primeira frase, sorteie outra carta. Repita este procedimento até ter analisado oito frases diferentes.

1
As corujas alimentam-se de uma espécie de perereca que vive às margens de uma lagoa.

2
Uma semente de uma planta chamada cipó-chumbo germina sobre uma pitangueira. Aos poucos, as raízes do cipó-chumbo vão penetrando nos galhos da pitangueira, absorvendo os nutrientes dela.

3
Um carrapato alimenta-se do sangue de uma capivara.

4
Uma bactéria vive no interior dos pulmões de um macaco-prego, alimentando-se de suas células.

5
Uma lombriga vive no intestino de um porco-do-mato, sugando seu sangue.

6
Um gambá captura um besouro com suas patas dianteiras e come o corpo dele, deixando apenas as pernas.

Abelhas sem ferrão visitam as flores de goiabeira-brava para se alimentar do néctar delas e, como visitam muitas flores, acabam levando pólen de uma para outra flor. Isso facilita a reprodução da goiabeira-brava.

A perereca-verde e a perereca-listrada põem ovos nas mesmas poças. Quando há muitos girinos ocupando o mesmo lugar, não há comida para todos. E não há muitas poças na floresta.

Uma bromélia vive sobre um cedro, de onde consegue pegar mais luz que no chão da floresta. As raízes da bromélia não penetram nos galhos das árvores.

O gambá e a cutia alimentam-se dos frutos do palmito-juçara; não há frutos suficientes para todos.

Uma sanguessuga que vive na água sobe nas costas de um sapo para chegar a lagoas diferentes, mas sem sugar seu sangue.

Uma joaninha anda pelo galho de uma amoreira devorando todos os pulgões que estão por ali.

Um líquen é uma associação entre uma alga e um fungo: a alga produz alimento e o fungo retém umidade. Essa associação é tão íntima que algumas espécies de algas e de fungos não conseguem viver separadamente.

1. O exemplo a seguir vai ajudar seu grupo a realizar a tarefa. Em seguida, complete o quadro.

- Frase sorteada: “Um João-de-barro alimenta-se de uma mosca-varejeira”.

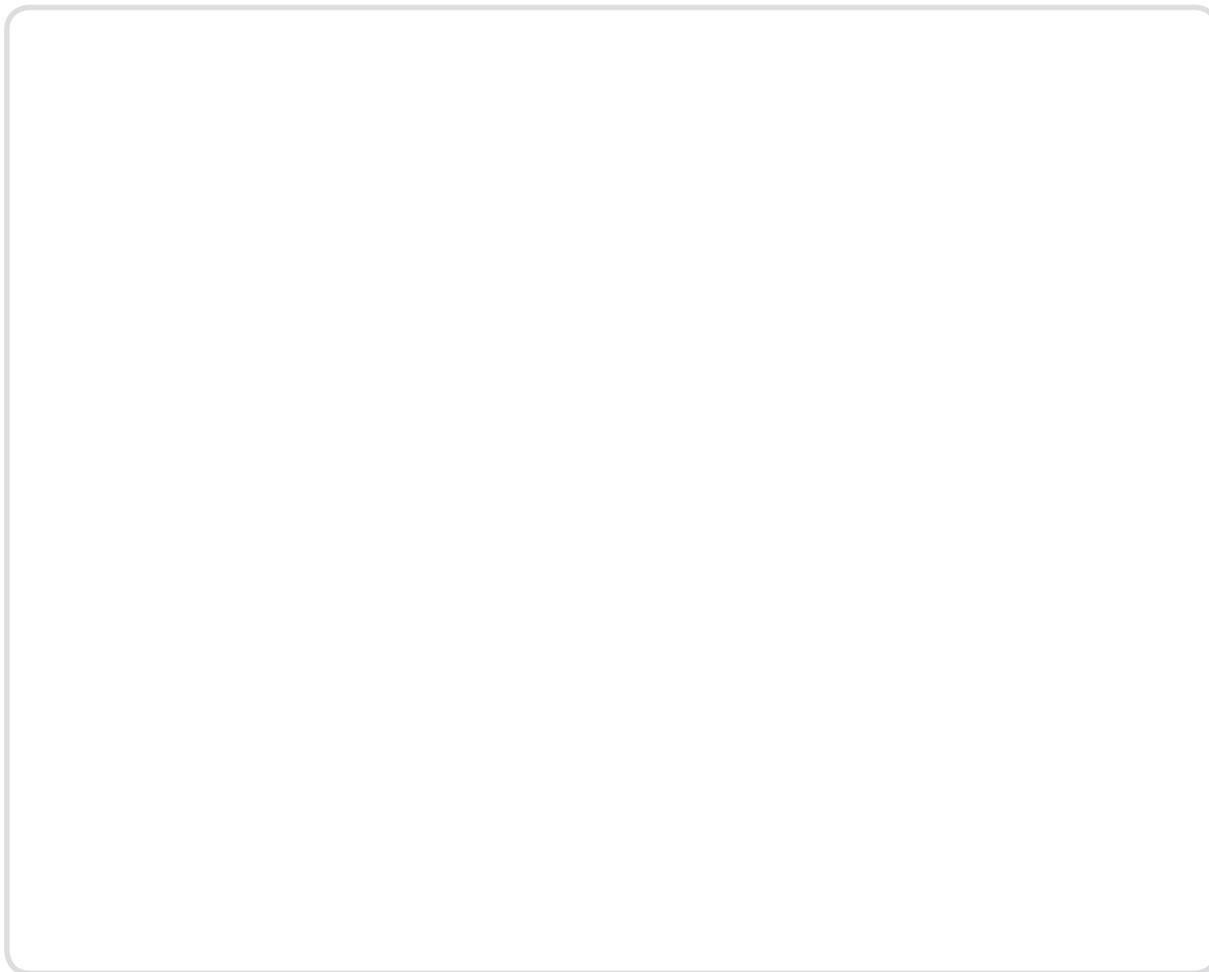
| Número da frase | Seres citados | Seres prejudicados | Seres beneficiados | Seres indiferentes |
|-----------------|-----------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Exemplo | joão-de-barro, mosca-varejeira | mosca-varejeira | joão-de-barro | — |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

- Provavelmente, algumas das situações sorteadas para seu grupo foram também analisadas por outros. Compare suas respostas com as dos colegas e verifique se elas são iguais. Caso não sejam, discuta com eles o motivo das diferenças e, se for necessário, reescreva sua resposta no quadro.
- Agora, represente as mesmas informações de maneira diferente. No espaço a seguir, escreva os nomes de cada um dos seres vivos que você anotou no quadro, indicando com um sinal de:
 - **+** se aquele ser vivo é beneficiado,
 - **—** se for prejudicado e
 - com um zero (**0**) se for indiferente.



Sugestão

Use uma linha para cada situação que você estudou. Deixe um espaço à direita para, posteriormente, acrescentar mais informações ao seu esquema.



LIÇÃO DE CASA



Em todas as ciências, incluindo a Ecologia, existem termos técnicos que servem para facilitar a comunicação entre estudiosos do assunto. Essas palavras, muitas vezes, resumem uma grande quantidade de informações sobre um tema e é importante que você conheça algumas delas.

Na atividade anterior, você fez uma lista que resume, na forma de esquema, algumas situações que envolvem seres vivos da Mata Atlântica. Essas relações podem ser classificadas em vários tipos, com nomes específicos. Por exemplo: a situação em que um animal se alimenta de outro animal é chamada de **predação**.

Pesquise no seu livro didático ou na internet os nomes técnicos das outras situações. Como se chama uma relação em que os dois seres envolvidos são beneficiados? Como se chama a relação em que um dos seres é beneficiado e o outro é indiferente? Como se chama uma relação na qual os dois seres vivos são prejudicados?





Agora responda às questões.

1. Lembrando do que você já aprendeu no Caderno do volume 1, monte a teia alimentar que representa todos os organismos citados no texto.

2. Faça um esquema como o que você fez na questão 1 do item **Relações ecológicas na Mata Atlântica**. Para tanto, liste todas as relações entre espécies que o texto menciona e, em seguida, marque com (+) as espécies que são beneficiadas, com (−) as que são prejudicadas e com (0) as que são indiferentes.

3. Na lista elaborada na atividade anterior, escreva os tipos de relações estabelecidas entre as espécies mencionadas no texto.





VOCÊ APRENDEU?



1. (Vestibular Unesp – 2005) Moradores dizem que há risco de queda de árvores na zona norte. “[...] Um dos moradores reclama de duas árvores cheias de cupim, que ficam em frente à sua casa: – Quero ver quando a árvore cair sobre um carro e matar alguém, o que a prefeitura vai dizer. [...]” (*Folha de S.Paulo*, 12 jan. 2005.)
Embora se alimentem da madeira, os cupins são incapazes de digerir a celulose, o que é feito por certos protozoários que vivem em seu intestino. As relações interespecíficas cupim-árvore e cupim-protozoário podem ser classificadas, respectivamente, como casos de:
 - a) predação e comensalismo.
 - b) comensalismo e parasitismo.
 - c) parasitismo e competição.
 - d) parasitismo e mutualismo.
 - e) inquilinismo e mutualismo.

2. Assinale a opção que indica o tipo de relação ecológica nos três exemplos a seguir:
 - I) Uma ovelha está cheia de pulgas, que vivem entre seus pelos, sugando seu sangue.
 - II) A lombriga é um nematódeo que vive no intestino de mamíferos.
 - III) Os percevejos são insetos que retiram seiva elaborada de certas plantas.
 - a) Mutualismo.
 - b) Competição.
 - c) Parasitismo.
 - d) Sociedade.
 - e) Canibalismo.



Leitura e Análise de Texto e Imagem

Observe a imagem a seguir. Ela mostra dois pássaros comuns no Brasil: o tico-tico e o chupim.



© Haroldo Palo Jr/Kino

Tico-tico alimentando filhote de chupim.

O que é um chupim?

Veja algumas das definições do dicionário *Michaelis*:

Chupim: 1. *Pássaro da família dos Icterídeos (Molothrus bonariensis) que põe ovos nos ninhos alheios para que outras aves, como o tico-tico, incubem e cuidem de seus filhos; gaudério, engana-tico.* 2. *Homem que casa com mulher rica, para viver à custa dela.*

Michaelis Moderno Dicionário da Língua Portuguesa. Disponível em <<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php>>.

1. Observe novamente a imagem e responda: qual dos pássaros é o tico-tico e qual é o chupim? Como você chegou a essa resposta?

2. Escreva o nome das duas espécies representadas na foto, indicando com um sinal (+) a que é beneficiada e com um (−) a que é prejudicada. Depois aponte o nome da relação entre o tico-tico e o chupim.

3. Com base no comportamento dos animais, explique por que chupim também significa “homem que casa com mulher rica, para viver à custa dela”.



Leitura e Análise de Texto

As formigas-correição agitam a floresta

Felipe Bandoni de Oliveira

Predadoras vorazes, as formigas-correição vivem em florestas do Brasil. São formigas sem um ninho fixo, que caminham em bandos transportando seus ovos e sua rainha pela mata. Elas são carnívoras e se alimentam de grilos, aranhas e outros animais que encontram pelo caminho. Como os bandos são enormes, muitas vezes chegando a dezenas de milhares de formigas, elas atacam insetos bem maiores que elas, como baratas. Algumas espécies chegam a se alimentar de vertebrados, como roedores e lagartos.



Relações mais complexas

Nesta Situação de Aprendizagem, tratamos de maneira didática as relações entre seres vivos. Quando analisamos diretamente a natureza, encontramos muitas vezes situações mais complexas que podem dificultar nossa análise, mas também mostram o quanto a natureza pode ser interessante.

As diferenças entre predação e parasitismo, por exemplo, podem ser muito sutis. Considere os exemplos a seguir e responda em seu caderno:

1. Um ser vivo está com o organismo tão infestado de parasitas que acaba morrendo. Podemos considerar essa situação um caso de predação?
2. Um louva-a-deus tenta capturar uma barata, mas consegue apenas comer uma das pernas e ela escapa viva. Temos aí um caso de parasitismo?



SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 2 EQUILÍBRIO DINÂMICO DAS POPULAÇÕES



PARA COMEÇO DE CONVERSA

Nas atividades a seguir, seus estudos em Ecologia serão aprofundados. Você será convidado a pensar sobre como o tamanho da população de uma espécie varia ao longo do tempo e quais fatores podem aumentar ou diminuir a população. Aprenderá que a natureza muda a todo momento, mas que existe um equilíbrio nessas mudanças.

Para atingir esses objetivos, você treinará sua habilidade de analisar e construir gráficos. Por último, será desafiado a observar o resultado de alguns experimentos e tirar conclusões sobre eles.



Leitura e Análise de Texto

Procriadores

Os ratos são animais que causam problemas em muitas cidades. Além de atacar plantações e armazéns, transportam vírus e bactérias que causam doenças ao ser humano, como, por exemplo, a leptospirose. Uma das características dos ratos, que permite que eles se espalhem por tantos lugares, é sua capacidade de se reproduzir rapidamente. Após atingir a maturidade sexual, com cinco semanas de idade, uma fêmea dá à luz, em média, dez filhotes por mês.

Elaborado especialmente para o São Paulo faz escola.



1. Sabendo-se que a vida de um rato pode durar dois anos após a maturidade sexual, quantos filhotes um único casal de ratos pode gerar ao longo de toda a vida?

2. Suponha que uma população de ratos, em uma cidade, seja composta de mil indivíduos. Quantos ratos haveria após dois anos, considerando que apenas esses mil ratos se reproduzam?

3. Use sua resposta da questão anterior como população inicial de ratos e calcule quantos haveria após dez anos sem mortes.

4. É fácil perceber que, em poucas décadas, a população de ratos ocuparia todo o planeta. Por que isso não acontece?

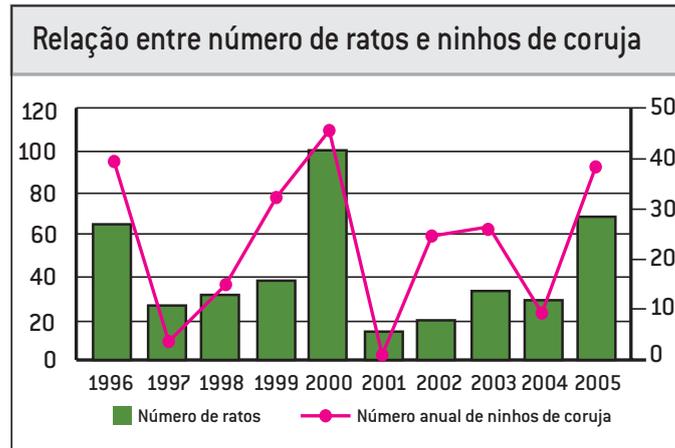


Leitura e Análise de Gráfico

Presas e predadores

Os ratos são as presas favoritas de determinadas espécies de coruja. Pesquisadores registraram, anualmente, o número de ninhos dessas corujas e a presença de suas presas favoritas. O resultado dessa investigação está representado no gráfico a seguir.





Número de ratos (colunas) e de ninho de corujas (linha) ao longo dos anos.

Elaborado especialmente para o *São Paulo faz escola*.

1. Determine o ano em que os ratos aparecem em maior e menor quantidade.

2. Determine o ano em que a reprodução das corujas foi maior e o ano em que foi menor.

3. De acordo com o gráfico, qual é a relação entre a população de corujas e a de ratos?

4. De acordo com o gráfico, qual é o fator que interfere no tamanho da população de ratos?

5. De acordo com o gráfico, qual o fator que interfere no tamanho da população de corujas?

6. O que aconteceria se os ratos desaparecessem desse local?



7. Este gráfico é um pouco diferente dos que você viu até aqui. Ele tem dois eixos *y*, cada um com uma escala diferente. O eixo *y* à esquerda do gráfico refere-se aos dados que estão mostrados em colunas ou na linha? Explique como chegou a essa conclusão.

8. No Caderno do volume 1, você estudou um diagrama chamado *Pirâmide de biomassa*. Aprendeu como a energia passava de um ser vivo para o outro, bem como as perdas que aconteciam nesse processo. Pensando no que você já sabe sobre isso, por que o número de corujas nunca é maior que o de ratos?



Dica!

Consulte o seu Caderno do volume 1 e procure pelo esquema *Pirâmide de biomassa*.



Leitura e Análise de Texto

Controle biológico de pragas: fungo *versus* cigarrinha

Felipe Bandoni de Oliveira

A cigarrinha-das-raízes, cujo nome científico é *Mahanarva fimbriolata*, é uma praga que ataca as plantações de cana-de-açúcar em todo o Brasil. Essa cigarrinha é um inseto bem pequeno, mas é capaz de se reproduzir rapidamente. Ela perfura as raízes e suga a seiva da cana e, quando em grandes populações, reduz a quantidade de açúcar na planta, causando sérios prejuízos aos fazendeiros.



Por esse motivo, muitos agricultores e cientistas buscaram maneiras de eliminar a cigarrinha-das-raízes dos canaviais. Uma primeira tentativa foi feita com inseticidas, o que reduziu as populações de cigarrinhas e serviu para aumentar novamente a produção de açúcar. Entretanto, em alguns anos, a cigarrinha voltou a atacar, só que, desta vez, o inseticida não era mais eficiente para eliminá-la.

Juntaram-se a isso os problemas causados pela chegada do inseticida aos rios próximos aos canaviais: em primeiro lugar, havia o risco de contaminação da água que abastecia as comunidades vizinhas às plantações; em segundo lugar, o inseticida poderia causar a morte da fauna original dos rios, o que é altamente indesejável.

Os cientistas julgaram que o fungo *Metarhizium anisopliae* poderia ser uma boa solução para esse problema. Havia algumas evidências de que as cigarrinhas não se reproduziam bem na presença do fungo. Para confirmar isso, eles criaram as cigarrinhas em laboratório, tanto na presença quanto na ausência desse fungo. Os dados que obtiveram estão representados na tabela a seguir.

| Tempo (dias) | Número de cigarrinhas | |
|--------------|-----------------------|-----------|
| | sem fungo | com fungo |
| 0 | 5 | 1 |
| 5 | 5 | 1 |
| 10 | 7 | 1 |
| 15 | 10 | 2 |
| 20 | 30 | 3 |
| 25 | 50 | 6 |
| 30 | 70 | 10 |
| 35 | 90 | 12 |
| 40 | 100 | 16 |
| 45 | 110 | 18 |
| 50 | 110 | 18 |

Elaborado especialmente para o *São Paulo faz escola*.



1. No espaço a seguir, construa o gráfico correspondente à tabela. Metade da classe vai se dedicar ao gráfico que representa a população de cigarrinhas sem o fungo e a outra metade, ao da população com o fungo. Antes de construir seu gráfico, preste atenção em qual é a sua tarefa. Não se esqueça de dar um título ao gráfico, nem de escrever os nomes do que está representado em cada eixo.



Dica!

No gráfico que você vai construir, o eixo x deve variar de 0 a 50, no qual cada cinco dias correspondem a 1 cm. O eixo y deve variar de 0 a 120, e cada dez cigarrinhas corresponderão a 1 cm.





2. Agora você se reunirá em dupla com um colega que tenha feito o gráfico complementar ao seu. Analise o gráfico que ele construiu e verifique se os aspectos a seguir estão corretamente representados; em caso negativo, seu colega deverá corrigir o que for necessário:
- a) o eixo x varia de 0 a 50, e cada intervalo de cinco dias corresponde a 1 cm?
 - b) o eixo y varia de 0 a 120, e cada grupo de dez cigarrinhas corresponde a 1 cm?
 - c) confira se os pontos estão corretamente colocados no gráfico.
 - d) confira se o acabamento do gráfico está adequado (capricho).
3. Você diria que a presença do fungo interfere no tamanho da população de cigarrinhas? Explique com base nos gráficos construídos.

4. Um cientista, observando esses resultados, levantou três hipóteses. Analise-as e comente, argumentando por que cada uma é plausível ou não. **Dica:** use os dados dos gráficos e do texto da página 17 para sustentar seus argumentos.

• **Hipótese 1:** o fungo, apesar de ser microscópico, é um predador de cigarrinhas.

• **Hipótese 2:** o fungo compete com as cigarrinhas pelas folhas de cana-de-açúcar e também prejudica a planta.

• **Hipótese 3:** o fungo é um parasita das cigarrinhas e não prejudica as plantas.





5. Essa cigarrinha é uma praga da cana-de-açúcar, pois, ao sugar a seiva das raízes para se alimentar, ela injeta toxinas na planta, prejudicando a fotossíntese. O cientista teve a ideia de misturar o fungo (que é microscópico) com água e lançar jatos com a mistura sobre a plantação. A intenção era diminuir a população de cigarrinhas. Você acha que isso aumentará a produção de cana-de-açúcar? Explique por quê.

6. Releia o texto *Controle biológico de pragas: fungo versus cigarrinha*. Ele menciona três organismos e as relações entre eles. Anote abaixo que relações são essas, marcando com um (+) o organismo beneficiado e com um (−) o prejudicado. Escreva também como cada uma dessas relações é denominada.

7. Represente a seguir a cadeia alimentar que inclui esses três seres vivos.

8. Se você fosse um plantador de cana, que método usaria para eliminar a cigarrinha: o inseticida ou o fungo? Justifique sua escolha.

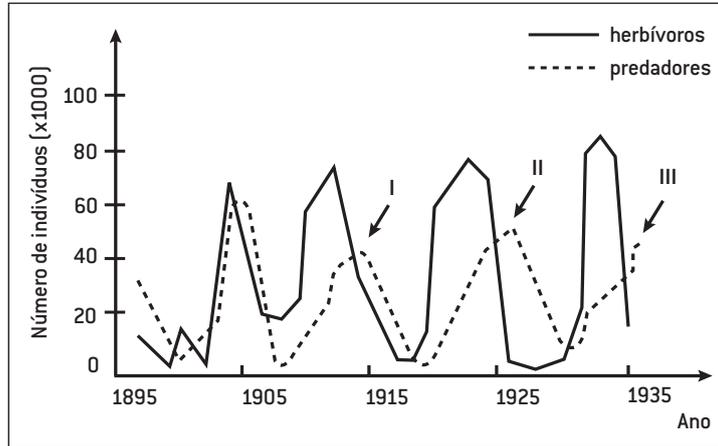




LIÇÃO DE CASA



1. (Fuvest – 2003) O gráfico abaixo representa o crescimento de uma população de herbívoros e da população de seus predadores:



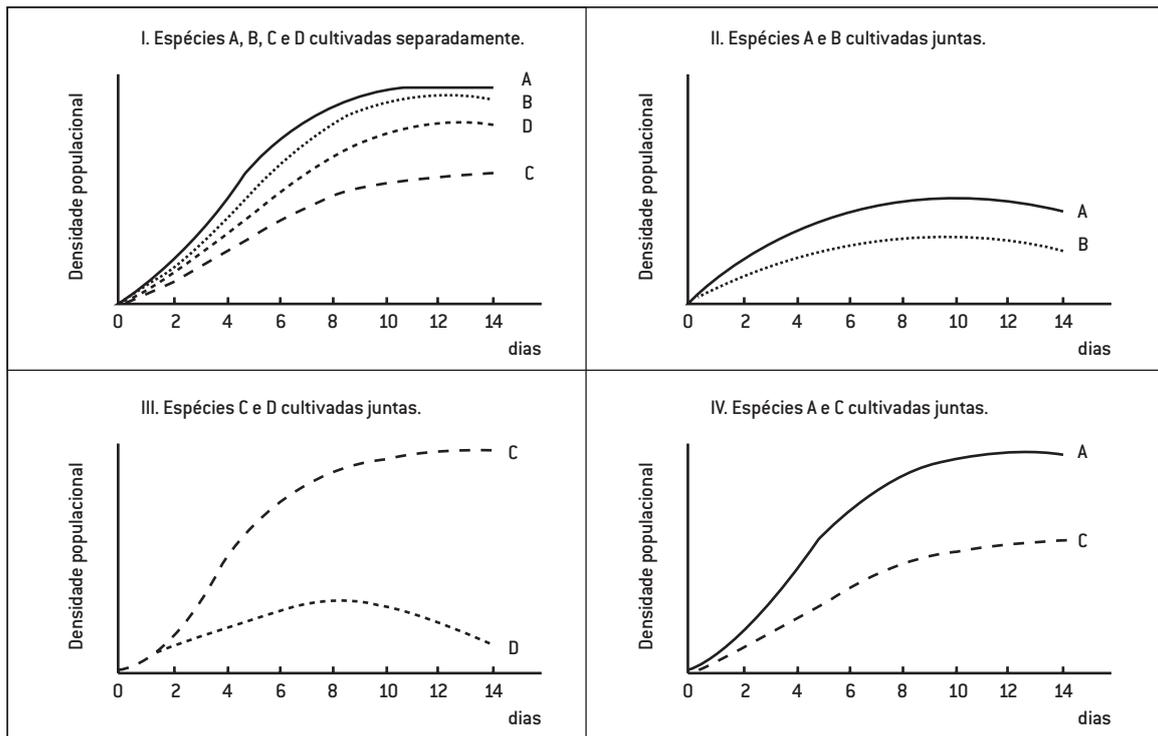
- a) Pela análise do gráfico, como se explica o elevado número de predadores nos pontos I, II e III? Justifique sua resposta.

- b) Se, a partir de 1935, os predadores tivessem sido retirados da região, o que se esperaria que acontecesse com a população de herbívoros? Justifique sua resposta.

2. Suponha que o gráfico da questão anterior não trouxesse a indicação de qual linha representa os herbívoros e de qual linha representa os predadores (carnívoros). Seria possível descobrir qual linha se refere a cada tipo de animal? Explique como. (**Dica:** pense nas pirâmides de energia!)

 **VOCÊ APRENDEU?** 

1. (Fuvest – 2007) Um pesquisador cultivou quatro espécies de protozoários, A, B, C e D, separadamente (gráfico I), e depois reuniu-as duas a duas (gráficos II, III e IV), fornecendo-lhes diariamente quantidades constantes de alimento. Os gráficos mostram as curvas de crescimento populacional das espécies nas diferentes situações.



- a) Que tipo de relação ecológica existe entre as espécies:
1. A e B?
 2. C e D?



Dica!

Para responder ao item a seguir, você vai precisar fazer uma pesquisa em *sites*, livros didáticos ou livros de ecologia.

b) Que correlação existe entre os nichos ecológicos das espécies:

1. A e B?
2. A e C?



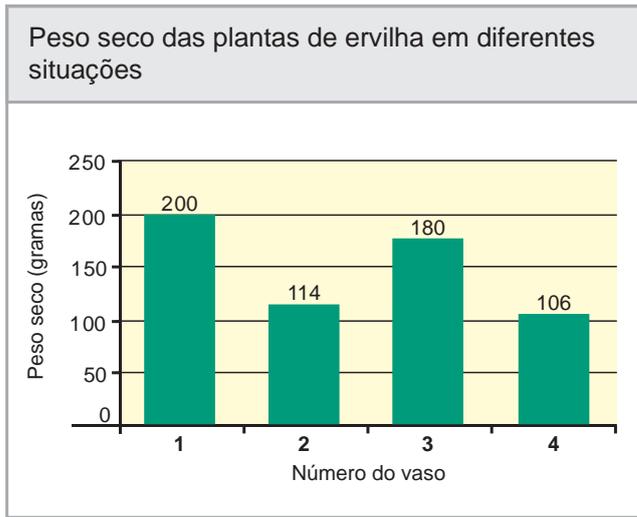
Leitura e Análise de Experimento

Estudando a influência do milho sobre a ervilha

O experimento a seguir foi conduzido para entender como as plantas de milho e de ervilha influenciam umas às outras. Foram testadas quatro situações envolvendo essas plantas. Os cientistas estavam interessados em entender dois pontos: se a ervilha e o milho afetavam o crescimento um do outro e, caso afetassem, quais partes das plantas eram responsáveis por isso (folhas ou raízes). Na ilustração, estão representadas as diferentes situações em que essas plantas foram cultivadas.

Situação inicial do experimento





Experimento com plantas de ervilha: peso seco após 46 dias de cultivo.

Os cientistas que executaram o experimento obtiveram o gráfico *Peso seco das plantas de ervilha em diferentes situações*, que resume os resultados obtidos para as plantas de ervilha: estão representados os pesos secos de plantas de ervilha após 46 dias de cultivo.

Dados de SEMERE; FROUD-WILLIAMS, 2001. In: BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. *Ecologia: de indivíduos a ecossistemas*. Porto Alegre: Artmed, 2007, p. 232.

1. Em qual dos vasos as plantas de ervilha cresceram mais?

2. Em qual dos vasos as plantas de ervilha cresceram menos?

3. As plantas de milho influenciam o crescimento das plantas de ervilha? O que permite essas conclusões?

4. Por que os cientistas montaram o vaso 1, que é chamado de controle?

5. Por que os cientistas montaram um vaso em que as plantas de ervilha e de milho compartilhavam o ar, mas não a terra, e outro em que elas compartilhavam a terra, mas não o ar?

6. Quais partes das plantas são mais responsáveis pela diminuição do crescimento quando ervilha e milho estão juntos: as folhas ou raízes? Explique com base no gráfico.

7. O que causa mais alteração no peso final da planta de ervilha: compartilhar o mesmo solo com plantas de milho ou o mesmo recipiente para as folhas? Justifique com dados do gráfico.

8. O experimento mostra que as plantas estão competindo. Você diria que elas estão competindo por alguma coisa presente no solo ou alguma coisa presente no ar? O que seria essa “alguma coisa”, em sua opinião?

Tome nota!

Você conheceu nas últimas aulas um tipo muito específico de gráfico: o de crescimento de populações. Esses gráficos sempre trazem o tempo no eixo x e o número de indivíduos no eixo y .

O interessante é que todos os gráficos apresentam um formato parecido, como se fossem uma letra “S”, um pouco inclinada. Mais interessante ainda é que esse formato não depende de quais seres vivos estão sendo analisados: se forem seres humanos ou bactérias, o formato é o mesmo.

É fácil imaginar por que isso acontece. Toda população começa com um número pequeno de indivíduos; se não houver restrições, ou seja, se não houver nada que impeça a reprodução, o número de indivíduos subirá rapidamente.

Entretanto, logo após esse crescimento inicial, os recursos de que a população precisa para viver (água, alimento, espaço e outros) começam a ficar escassos. O tamanho da população então se estabiliza, sem crescer mais.

TEMA 2:

INTERFERÊNCIA HUMANA NO AMBIENTE



SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 3
CRESCIMENTO POPULACIONAL E AMBIENTE



PARA COMEÇO DE CONVERSA

Nesta Situação de Aprendizagem, você vai estudar as mudanças que ocorreram na população humana e suas consequências para o meio ambiente. Como estudo de caso, você aprofundará o que sabe sobre a ocupação do território brasileiro e a influência desse processo na Mata Atlântica, que originalmente ocupava boa parte do nosso país.

Responda, individualmente, às questões.

1. Quantas pessoas você acha que há no mundo hoje? Escreva esse número por extenso e também com algarismos (por exemplo: se você acha que há um milhão pessoas, escreva “1 000 000”).

2. Quantas pessoas você acha que há no Brasil hoje? Escreva o número por extenso e com algarismos, como na questão 1.

3. Quantas pessoas você acha que havia no mundo há cem anos? Escreva o número por extenso e com algarismos.

4. Você acha que, hoje, a população do mundo está aumentando, diminuindo ou está constante? Por que você pensa assim?



5. Imagine como deve ter sido o crescimento da população humana na Terra desde o surgimento da nossa espécie até hoje. Como seria um gráfico que representasse esse crescimento? Faça um esboço desse gráfico, a lápis, no espaço indicado.



Dica!

No seu esboço, o tempo deverá estar no eixo das abscissas (horizontal) e o número de habitantes no eixo das ordenadas (vertical). Não é necessário fazer uma escala precisa nesse gráfico, pois ele é apenas um esboço. Antes de desenhar, pense no tamanho final que ele terá. Se julgar necessário, faça um rascunho em outra folha.

6. Observe os esboços feitos por pelo menos três outros colegas. Eles são todos iguais? Faça uma lista em seu caderno com as diferenças, se houver.
7. Depois de observar os esboços de seus colegas, você mudaria alguma coisa no seu gráfico? Se sim, refaça seu esboço de acordo com essas modificações.
8. Que fonte de informação você consultaria para saber se os gráficos estão corretos? Em outras palavras, onde você buscaria informações sobre a população do mundo e a do Brasil?





Leitura e Análise de Tabela

A tabela a seguir contém dados que talvez possam ajudá-lo a descobrir se o esboço de gráfico que você fez na etapa anterior corresponde à realidade da população mundial e à da população do Brasil.

| Número aproximado de habitantes (em milhões) | | |
|---|-----------|-------------|
| Ano | Mundo (*) | Brasil (**) |
| 1800 | 980 | 3 |
| 1850 | 1 260 | 8 |
| 1900 | 1 650 | 18 |
| 1950 | 2 520 | 52 |
| 1960 | 3 020 | 70 |
| 1970 | 3 700 | 93 |
| 1980 | 4 440 | 119 |
| 1990 | 5 270 | 147 |
| 2000 | 6 060 | 169 |
| 2006 | 6 700 | 188 |

Fontes: (*) Organização das Nações Unidas (ONU) e
(**) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

1. Você acha que os dados da tabela são confiáveis? Justifique.

2. Com base nesta tabela, construa um gráfico de barras que represente como a população variou ao longo dos dois últimos séculos. Metade da classe vai fazer o gráfico que representa a população do mundo e a outra metade, a do Brasil. Antes de construir seu gráfico, preste atenção para verificar qual é sua tarefa. Não se esqueça de dar um título ao gráfico, nem de escrever o nome do que está representado em cada eixo.

Instruções para elaboração dos gráficos:

- A escala deve ser diferente para cada gráfico (observe que os dados mundiais a partir de 1960 são em torno de quarenta vezes maiores que os brasileiros).
- Para os dados mundiais, construa um eixo y variando entre 0 e 8 bilhões, sendo que 1 bilhão corresponderá a 1 cm. Para os dados do Brasil, o eixo y deverá variar de 0 a 200, e cada centímetro corresponderá a 20 milhões.
- No eixo x , cada ano representado na tabela corresponderá a uma barra de 1 cm de largura. Atenção: os intervalos de tempo não são os mesmos ao longo de todo o gráfico (começam de 50 em 50 anos, depois passam a ser de 10 em 10 anos e, por último, representam um intervalo de 6 anos).
- Pinte as barras de uma mesma cor, que seja diferente do resto do gráfico, para facilitar a visualização. Colocar os dados corretos em um gráfico é apenas parte do trabalho. É importante que o acabamento visual esteja impecável para facilitar o entendimento.

Depois de construir o gráfico, reúna-se com um colega que tenha elaborado um gráfico diferente do seu e responda às questões.



- a) Analise o gráfico do seu colega e verifique se os aspectos a seguir estão corretamente representados; em relação a cada aspecto, dê uma nota de 0 a 10 e escreva um comentário ao lado do gráfico:
- A escala do gráfico é adequada, ou seja, os dados “cabem” dentro da escala?
 - O nome de cada eixo do gráfico está indicado?
 - Os valores dos eixos estão indicados?
 - Os dados estão corretamente representados? (Confira com a tabela.)
 - O acabamento do gráfico está adequado? (Capricho.)

b) A população mundial aumentou ou diminuiu ao longo do tempo? E a brasileira?

c) Você diria que a população brasileira segue a mesma tendência da mundial? Explique, justificando com o que você vê nos gráficos.

d) Como você imagina que estará a população brasileira em 2020? Como chegou a essa conclusão? Faça o mesmo para a população mundial.

e) Esqueça, por um momento, os dados dos anos 1960 até 1990, imaginando que o gráfico tenha apenas informações para intervalos de 50 anos. Você diria que o ritmo de crescimento dessas populações aumentou de 1950 para cá? Justifique com dados do gráfico e da tabela.

f) Confirme a resposta da questão anterior calculando quantas vezes a população mundial aumentou de 1900 para 1950 e de 1950 para 2000. Faça o mesmo para a população brasileira. Seus cálculos confirmam sua resposta à questão anterior?





Dica!

Para fazer esse cálculo, basta dividir o número de habitantes de um ano pelo número de habitantes do outro ano.

g) Que consequências esse crescimento populacional pode ter trazido em relação ao meio ambiente?

h) Compare seu gráfico com o esboço. A ideia que você tinha anteriormente se modificou? Por quê?





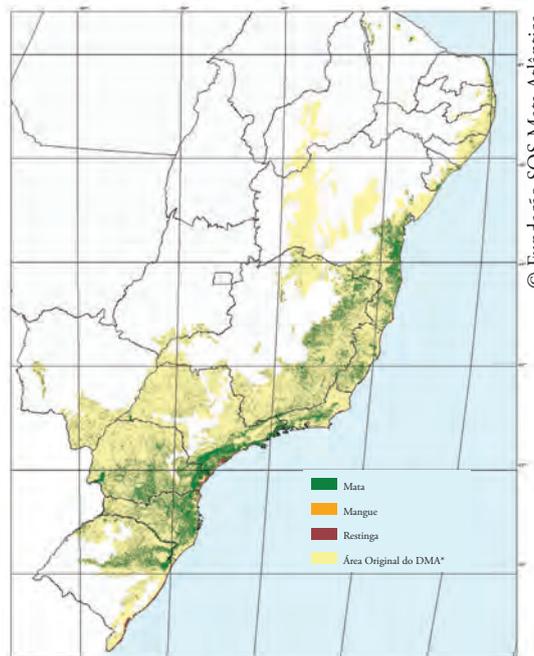
Leitura e Análise de Mapa

Crescimento populacional e desmatamento

Você já ouviu falar da Mata Atlântica em outros momentos deste ano. Você já sabe que é uma vegetação típica do Leste e do Sudeste do Brasil, onde vivem algumas espécies que não existem em nenhum outro lugar do mundo. Você já sabe também que as espécies dessa floresta estabelecem entre si várias relações interessantes, como predação, mutualismo e comensalismo.

Agora, você estudará a relação dos seres humanos com a Mata Atlântica. A imagem a seguir mostra a área ocupada pela Mata Atlântica no Brasil em dois momentos da história. Em amarelo, estão representadas as áreas originais da Mata Atlântica, ou seja, antes da chegada dos portugueses, em 1500; em verde, as áreas onde ainda restam florestas.

Variação da extensão da Mata Atlântica (1500 – 2000)



Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica – SOSMA/Inpe.

* DMA significa Domínio da Mata Atlântica

1. Compare a região inicialmente ocupada pela Mata Atlântica com o que resta da Mata atualmente. Quais foram as áreas mais devastadas? É possível estimar a porcentagem que restou da floresta após a devastação? Explique.

2. O que aconteceu nesse período que explica essas diferenças entre as áreas cobertas pela Mata Atlântica em 1500 e em 2000?
-
-



Leitura e Análise de Texto

Agora, você lerá dez textos sobre fatos que influenciaram a área ocupada pela Mata Atlântica. As informações que você vai conhecer servirão para refinar as respostas dadas às questões anteriores. Os dados apresentados nestes textos foram retirados das seguintes fontes:

- *Floresta Atlântica*. Rio de Janeiro: Alumbramento, 1991-92. p. 88. World Wildlife Foundation (WWF – Brasil). Disponível em: <<http://www.wwf.org.br>>. DEAN, Warren. *A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira*, São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

Após a leitura proposta, explique quais consequências o fato exposto em cada um dos textos trouxe para a área originalmente ocupada pela mata. Você será convidado a dividir suas opiniões com o restante da turma.

Veja o exemplo:

- De 1500 a 1535, os europeus utilizaram o pau-brasil em tintura de tecidos e construções. Depois disso, o pau-brasil continuou a ser retirado por cerca de 300 anos, estando hoje à beira da extinção.

Resposta: A consequência disso é o desmatamento que ocorre com a retirada das árvores de pau-brasil, reduzindo a área de floresta original.

1. Em 1532, Martim Afonso de Souza trouxe cana-de-açúcar para o Brasil. Antes de 1540, todas as capitanias, de Pernambuco a São Vicente, já possuíam engenhos. As construções de engenhos e o funcionamento de fornalhas exigiam grandes quantidades de madeira.
-
-
-

2. Os bandeirantes paulistas descobriram ouro em Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso, o que atraiu para o interior um grande número de portugueses. As cidades do interior começaram



a aumentar de tamanho, e muitas fazendas apareceram ao redor delas, produzindo alimentos para abastecê-las.

3. Em 1800, a população brasileira atingiu cerca de 3 milhões de habitantes. As maiores cidades, na época, estavam no litoral (por exemplo, Recife, Salvador, Rio de Janeiro).

4. Por volta de 1820, agricultores começaram a plantar café, principalmente nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro, uma atividade que se manteve forte até 1930. As plantações de café ocuparam todo o Vale do Paraíba (região entre as cidades de São Paulo e Rio de Janeiro).

5. Na metade do século XX, intensificou-se a extração de madeira no Espírito Santo, para produzir papel e celulose.

6. Em 1953 e nos anos seguintes, instalou-se em Cubatão o Polo Petroquímico, com várias indústrias e refinarias de petróleo.

7. No início da década de 1970, a cidade de São Paulo atingiu a marca de 6 milhões de habitantes. Com a industrialização e a geração de empregos, milhões de migrantes vindos de várias partes do Brasil mudaram-se para essa cidade. Atualmente a população da região metropolitana de São Paulo beira os 20 milhões de habitantes.





8. Em 1989, a floresta nativa supria 60% dos fornos das indústrias do Sudeste que utilizavam carvão vegetal.

9. Em 1903, as primeiras mudas de eucalipto foram trazidas da Austrália para o Brasil. Atualmente, cerca de 3,23 milhões de hectares foram plantados nas regiões Sul e Sudeste visando à produção de papel e celulose (isso corresponde a cerca de 15% de toda a área do Estado de São Paulo).

10. Em 1992 havia quase 300 usinas hidrelétricas funcionando em São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro. Uma área enorme, de cerca de 17 130 km², foi alagada para a construção destas usinas. Para se ter uma ideia, esta área é quase metade de todo o Estado do Rio de Janeiro.



LIÇÃO DE CASA



Agora, você vai analisar o mapa da página 33, que representa a alteração da área ocupada pela Mata Atlântica, em conjunto com o gráfico de crescimento populacional brasileiro, construído na questão 2 da página 29. Se você construiu o gráfico do crescimento da população no mundo todo, observe o gráfico de um colega que tenha feito o do Brasil. Esse é o momento de juntar as duas informações: a do desmatamento, indicada pelo mapa, e a do crescimento da população, indicada pelo gráfico.



- Baseado no gráfico de crescimento populacional brasileiro, no mapa e nos pequenos textos que leu na etapa anterior, escreva em seu caderno um texto explicando como o gráfico esclarece o que é visto no mapa. Em outras palavras, seu texto deverá responder à seguinte questão: qual a relação entre o crescimento da população e o desmatamento da Mata Atlântica?



ROTEIRO DE EXPERIMENTAÇÃO

Montagem e análise de um experimento: matéria orgânica e gás oxigênio

A pressão dos seres humanos sobre a Mata Atlântica não se limita à fundação de cidades, ao estabelecimento de plantações e às inundações causadas por hidrelétricas. Outros aspectos também são importantes, como a produção de lixo, a utilização de água e a contaminação por esgoto.

Com o experimento proposto a seguir, você terá a oportunidade de estudar os efeitos da liberação de matéria orgânica na quantidade de gás oxigênio dissolvido na água.

Antes de iniciar a montagem do experimento, é importante que você pense um pouco sobre o tema. Com isso, sua capacidade de tirar conclusões sobre os dados aumentará bastante.

1. Os especialistas em aquários dizem que, quando os peixes são alimentados com migalhas de pão ou comida em excesso, é comum que eles morram. Por que isso acontece?

Para fazer o experimento, usaremos azul de metileno, uma substância que pode ser facilmente encontrada em farmácias ou em lojas de aquários. Essa substância é um indicador químico da presença do gás oxigênio na água. Quando há gás oxigênio, esse corante mantém sua coloração azul característica; na ausência do gás, ele se torna incolor.



Cuidado!

O azul de metileno é tóxico, quando ingerido ou inalado.

Coloração do azul de metileno

Na presença de gás oxigênio → azul

Na ausência de gás oxigênio → incolor

O objetivo deste experimento é descobrir se a matéria orgânica, quando jogada na água, causa alguma mudança em relação à concentração do gás oxigênio que está dissolvido. Sabendo disso e das mudanças de cor quando em presença do azul de metileno, responda:

2. Como você montaria um experimento que analisasse o efeito da matéria orgânica no gás oxigênio da água? Explique detalhadamente.



O que é uma hipótese?

Antes de iniciar um experimento, é preciso ter uma ideia do que se espera que aconteça. Essa expectativa será chamada de hipótese. Esse é um termo muito usado pelos cientistas, principalmente quando fazem experimentos.

3. Pensando no objetivo do experimento, escreva a sua hipótese. Para isso, basta responder com detalhes à pergunta: como a matéria orgânica deve afetar a quantidade de gás oxigênio na água?

Materiais

- quatro recipientes transparentes (plástico ou vidro; por exemplo, pote de azeitonas)
- água
- dois pedaços de papel-alumínio para cobrir os recipientes (ou a tampa do próprio recipiente)
- um pão velho
- azul de metileno
- conta-gotas
- quatro etiquetas
- lápis
- duas colheres de sopa

Procedimento



Passo 1

- Coloque a mesma quantidade de água da torneira em dois recipientes, sem enchê-los. Em seguida, acrescente de três a cinco gotas de azul de metileno em cada recipiente, até obter um tom azulado claro, perceptível num fundo branco (uma folha de papel, por exemplo). Um deles será o “recipiente-controle”, que chamaremos de 1 e receberá uma etiqueta com este número.

Passo 2

- Coloque as migalhas do pão velho no outro recipiente, mexendo a mistura com a colher. Esse será o recipiente 2. Faça uma etiqueta para este também.

Passo 3

- Faça outro recipiente idêntico ao 2, etiquetando-o com o número 3.
- O recipiente número 4 deverá permanecer vazio, pois ele será usado apenas posteriormente no experimento.

Passo 4

- Cubra os três recipientes com papel-alumínio e deixe-os em um local onde você possa observá-los no dia seguinte. Nas etiquetas deve haver também a data e o nome (ou número) da equipe.

Passo 5

- Depois de montado o experimento, anote como está a cor da água, o aspecto do recipiente (Por exemplo, há pedaços de pão flutuando? A água está turva?) e tudo o que julgar importante. Registre essas observações logo após a montagem.

Passo 6

- Aproximadamente 24 horas depois, examine e anote a cor dos copos e tudo o que estiver diferente do dia anterior. Faça suas anotações no quadro a seguir.

Passo 7

- Depois disso, use o recipiente 4 para, repetidas vezes, receber e devolver todo o conteúdo do recipiente 3, como indicado na figura. Faça isso dentro de uma pia e tome muito cuidado para não derramar a mistura. Se houver alguma mudança na água do recipiente 3, anote-a no quadro.



1. Preencha o quadro a seguir, com os resultados observados.

| Recipiente | Cor inicial | Cor após 24h | Cor após agitar |
|------------|-------------|--------------|-----------------|
| 1 | | | _____ |
| 2 | | | _____ |
| 3 | | | |

2. Com base nas informações da tabela, elabore um texto sobre os resultados da experiência.

3. Por que o recipiente 1 foi chamado “recipiente-controle”? Qual foi sua utilidade no experimento?

4. Você poderia substituir as migalhas de pão por quais outros materiais para que os resultados fossem parecidos? Dê exemplos e justifique por que os resultados seriam semelhantes.



5. Explique por que a água dos recipientes 2 e 3 mudou de cor, considerando o comportamento do corante na ausência e na presença de gás oxigênio.

6. Algum organismo presente na água causou a mudança na quantidade de gás oxigênio. Que organismos você imagina que existam na água e que possam ter causado esse resultado?

7. Explique por que a água do recipiente 3 mudou de cor ao ser agitada.

8. Sabendo que o esgoto doméstico é composto, em grande parte, de matéria orgânica (fezes, restos de comida etc.), imagine o que aconteceria com um rio que recebesse esse esgoto:

a) considerando-se a quantidade de gás oxigênio na água;

b) considerando-se os peixes que vivem na água;

c) considerando-se as aves que utilizam os peixes como alimento.

9. Releia a sua resposta à questão 3, página 38, em que você propôs uma hipótese sobre a relação entre matéria orgânica e o gás oxigênio antes mesmo do experimento ser feito. Reescreva a sua hipótese no espaço a seguir, explicando se ela foi sustentada ou rejeitada pelo experimento.



10. Releia a sua resposta à questão 1 da página 37 sobre por que os peixes morrem quando há excesso de alimento na água. Você mudaria sua resposta? Em caso de resposta afirmativa, escreva abaixo a nova resposta; se for o contrário, reescreva a que deu anteriormente.

11. Pensando nos resultados do experimento, explique como o lançamento de esgoto nos rios próximos às cidades pode ter contribuído para o desaparecimento de espécies da Mata Atlântica.



LIÇÃO DE CASA



Nesta Situação de Aprendizagem, você conheceu alguns fatos que contribuíram para a redução da área original da Mata Atlântica no Brasil. Esses acontecimentos foram selecionados porque resumem os principais fatores responsáveis pela redução de florestas ao longo da história.

Contudo, estas não são as únicas causas da destruição da floresta. Em cada região do Brasil, houve fatores específicos que levaram ao desmatamento. Em alguns lugares do Estado de São Paulo, as plantações de laranja causaram reduções grandes das florestas. Em outros, foi o gado e, em outras localidades, a ocupação irregular de áreas de mananciais e florestas, como ao redor de represas.

Tome nota!

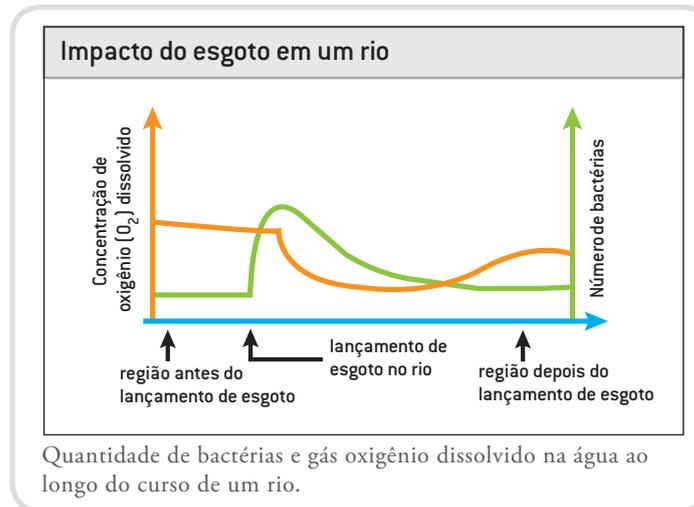
1. Releia os textos de 1 a 10 das páginas 34, 35 e 36 sobre as principais causas do desmatamento da Mata Atlântica.
2. Pense agora na região onde você vive e escreva em seu caderno quais os principais fatores que devem ter contribuído para a redução da vegetação original nessa área.
3. Você acha que existe destruição de vegetação original no seu município atualmente? Quais as causas dessa destruição?
4. Você considera que é importante reduzir essa destruição? Explique por quê.



VOCÊ APRENDEU?



Você aplicará seus conhecimentos sobre os efeitos do lançamento de esgoto doméstico na água para resolver um problema. O gráfico a seguir mostra os dados que foram coletados em um rio onde há lançamento de esgoto. Observe-o com atenção e, depois, responda às questões.



1. O que significam as linhas representadas no gráfico?

2. Como são a concentração de gás oxigênio e a quantidade de bactérias no rio na região anterior ao lançamento de esgoto?

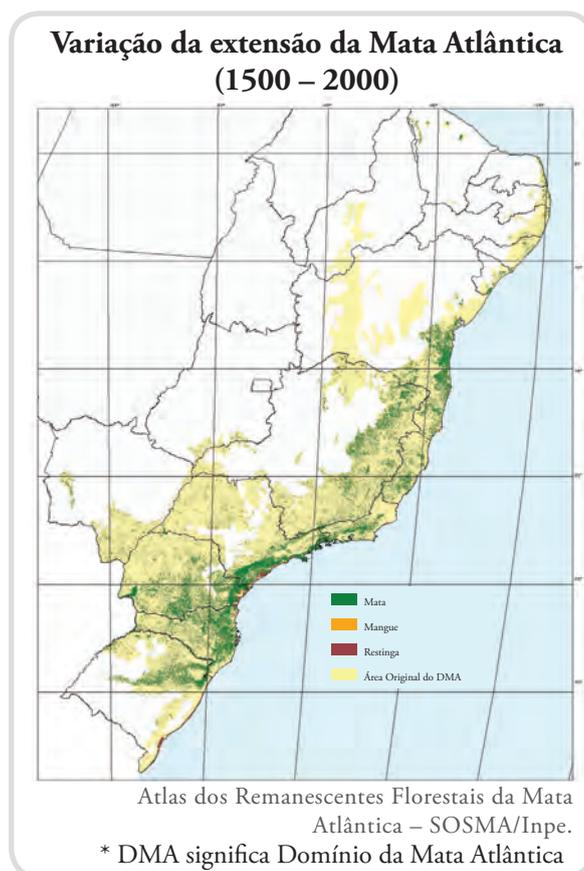
3. Como são a concentração de gás oxigênio e a quantidade de bactérias no rio na região de lançamento de esgoto?

4. Como são a concentração de gás oxigênio e a quantidade de bactérias no rio após a região de lançamento de esgoto?

5. O gráfico proposto está de acordo com os resultados do experimento com o azul de metileno? Justifique.

6. Os peixes e outros animais podem morrer quando há esgoto despejado em um rio. Por que isso acontece?

7. A Mata Atlântica, antes da chegada dos portugueses, estendia-se por quase todo o litoral brasileiro. Contudo, hoje é uma das florestas mais devastadas do mundo, com menos de 7% da vegetação que havia originalmente, como mostra o mapa.



© Fundação SOS Mata Atlântica

| Ciclo econômico | Período | Localização |
|-------------------------|---------------------|---|
| Ciclo do pau-brasil | século XVI | grande parte do litoral brasileiro |
| Ciclo da cana-de-açúcar | séculos XVI a XVIII | litoral brasileiro, predominantemente no Nordeste |
| Ciclo da mineração | 1709-1789 | São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso |
| Ciclo do café | 1800-1930 | Sudeste entre Rio de Janeiro e São Paulo e, posteriormente, interior de São Paulo |

A tabela mostra eventos históricos do Brasil que estão relacionados a essa devastação. Tomando-se por base esses dados e o mapa, é correto afirmar que:

- as mudanças climáticas, especialmente na região Nordeste, interferiram fortemente na diminuição dessa floresta úmida.
 - no início do século XX, a devastação da Mata Atlântica diminuiu muito por conta da formação de uma consciência ambiental dos brasileiros.
 - as atividades agrícolas, aliadas ao extrativismo vegetal, têm se constituído, desde o período colonial, na principal causa da devastação da Mata Atlântica.
 - a taxa de devastação dessa floresta tem seguido o sentido oposto ao do crescimento populacional de cada uma das regiões do Brasil.
 - o crescimento industrial, na década de 1950, foi o principal fator de redução da cobertura vegetal na faixa litorânea do Brasil, especialmente na região Nordeste.
8. Com base nas informações tratadas nesta Situação de Aprendizagem, aponte as principais causas da redução da cobertura original da Mata Atlântica na região Sudeste durante o século XX e na região Nordeste entre os séculos XVI e XIX.



LIÇÃO DE CASA



Um fazendeiro, após processar a cana-de-açúcar em sua usina, despeja os resíduos (vinhoto) nos rios que cruzam sua propriedade. Os pescadores, que trabalham alguns quilômetros rio abaixo, culpam o fazendeiro pela grande mortandade de peixes da região. O fazendeiro se defendeu dizendo que não despejou esgoto algum nos rios e que não pode ser responsabilizado pela morte dos peixes.

Escreva uma carta de poucas linhas em seu caderno explicando ao fazendeiro o que provavelmente aconteceu. Seu texto deverá conter obrigatoriamente as seguintes palavras: vinhoto, matéria orgânica, gás oxigênio, bactérias.



SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 4 CADEIA ALIMENTAR, CICLO DE CARBONO E OS SERES HUMANOS



PARA COMEÇO DE CONVERSA

Nesta Situação de Aprendizagem, você estudará sua marca deixada no planeta Terra. Tudo o que consumimos e fazemos tem uma consequência para o ambiente onde vivemos, e é importante que tenhamos consciência disso. Você entenderá de maneira mais profunda o lugar que nossa espécie ocupa na natureza e repensará algumas de suas atividades cotidianas.

Tente se lembrar do dia que viveu ontem. Se permanecer alguns minutos em silêncio, algumas lembranças se tornarão mais claras e você será capaz de se recordar dos detalhes.

1. Procurando manter a ordem cronológica, faça uma lista, em seu caderno, com tudo o que sobrou das atividades que você realizou. Por exemplo, se fez uma refeição, informe se sobrou alguma comida. Procure se lembrar do máximo de detalhes possível.



Leitura e Análise de Texto

CO₂, todo mundo emite

Paula Signorini

Imagine a vida que você leva. Chega da escola, liga o rádio, acende as luzes da sua casa, vai tomar um banho de 8 minutos. Usa o fogão a gás para fazer sua comida (hoje tem bife acebolado!!!), ou, se já está pronta, usa o micro-ondas para esquentá-la. Senta em frente à televisão, assiste a algum programa e depois a um filme. Desliga tudo e vai estudar ou, dependendo do horário, dormir (mas a TV, o DVD ficam em *stand-by*). O relógio do micro-ondas também permanece aceso assim como a geladeira.

No dia seguinte acorda, toma um café da manhã rápido e vai para a escola ou para o trabalho de ônibus, lotação ou trem.

No trabalho ou na escola utiliza o computador. Aproveita e manda imprimir alguns arquivos (mas imprimir usando a frente e o verso das folhas de papel vai consumir o dobro do tempo). Muitas vezes nem desligamos o computador quando terminamos a tarefa, nem mesmo o monitor a gente se lembra de desligar. Na volta para casa, gastamos mais alguns minutos no transporte. Chegando em casa o ciclo recomeça.

[...]

Nesta vida simples, sem viagens de avião e considerando que a maior parte da energia elétrica que chega a nossa casa é renovável (vinda das hidrelétricas), você, sozinho, terá emitido pelo menos 4 toneladas de carbono em um ano. E isso é só a média de quem vive em grandes centros urbanos no Brasil. A média nacional era de 0,5 tonelada CO_2 /ano em 1994 e passou para 1,6 tonelada CO_2 /ano em 2003.

Isso tudo sem contar o consumo das empresas, que também adiciona muitas toneladas neste cálculo pessoal, pelas quais somos indiretamente responsáveis.

Mas de onde vem este carbono todo?

Nossa emissão pessoal é resultado do consumo direto de luz e combustíveis, e do consumo indireto de fertilizantes e agrotóxicos que vão para os nossos vegetais, do metano liberado pelos animais (de onde tiramos carnes, leites e derivados), da energia gasta para produzir as embalagens de papel e plástico que protegem a comida que compramos, da energia gasta para produzir nossas roupas, sapatos.

Acrescente a isso a energia gasta para construir e manter patrimônio público (escolas, hospitais, prédios do governo, bibliotecas públicas, museus, estações de trem e metrô etc.), o banco e os caixas eletrônicos, o supermercado, a usina hidrelétrica e todo metano que foi liberado do alagamento de áreas verdes onde agora está a represa. A lista é grande e não para por aqui. E isso porque nem somos grandes poluidores (lembre-se de que a média de carbono emitido por um americano é 20 toneladas de carbono por ano – bem maior que a média brasileira).

Basicamente, tudo o que fazemos dentro de casa e dentro de uma cidade gera, direta ou indiretamente, gases de efeito estufa. Somos 6 bilhões de seres humanos na Terra, todos lançando toneladas de gases de efeito estufa na atmosfera todos os dias do ano e ao longo de muitos anos. E este é o custo ambiental de estarmos vivos.

Diminuir nossas emissões nem é tão difícil assim. E depois, quando não há mais nada que possa ser reduzido, vale a pena pensar em projetos para neutralizar o carbono restante. O nosso rastro de carbono será bem menor, a um custo bem baixo. E isso sem pensar no que os governos e as empresas podem fazer. No fim, é possível passar por aqui e deixar nossa pegada. E ela nem precisa ser de carbono.

SIGNORINI, Paula. *CO2, todo mundo emite*. Blog Rastro de Carbono. Disponível em: <<http://scienceblogs.com.br/rastrodecarbono/2007/09/co2-todo-mundo-emite.php>>. Acesso em: 31 nov. 2009.



1. De certa forma, esse texto fala dos restos que deixamos, da nossa “pegada” no mundo. Você mencionou esse tipo de “pegada” na resposta à questão anterior ao texto? Você acha que esse tipo de resto deveria ter sido mencionado?

2. Faça mais um esforço e procure completar a lista que você iniciou com suas “pegadas”. Se necessário, use o espaço a seguir. Depois, dê um título para essa lista.

Bioacumulação

Para esta parte do estudo, você precisará de conhecimentos adquiridos em outros momentos deste ano. Se julgar necessário, não vacile em consultar seu Caderno do volume 1, suas anotações ou seu livro didático. Eles serão úteis para refrescar sua memória sobre alguns assuntos.

Leia o texto e observe as figuras seguintes. Eles tratam dos efeitos de um pesticida famoso, o DDT, na natureza.



Leitura e Análise de Texto

Os pesticidas e as cadeias alimentares

Felipe Bandoni de Oliveira

Nos anos 1960, a bióloga americana Rachel Carson alertou o público sobre os perigos que representam os pesticidas para a biosfera e para a humanidade. O DDT, um pesticida organoclorado, foi muito usado na Segunda Guerra Mundial para proteger soldados de insetos causadores da malária e do tifo.

A partir daí, tornou-se um pesticida popular, tanto para combater insetos transmissores de doenças como para ajudar fazendeiros a controlar pestes agrícolas, o que contribuiu para a produção de alimentos, atendendo às necessidades provocadas pelo aumento da população mundial. Porém, ele é tóxico e se degrada muito lentamente na natureza, fixando-se nos tecidos dos organismos.

Elaborado especialmente para o *São Paulo faz escola*.





Leitura e Análise de Dados

A figura a seguir mostra os organismos que formam uma cadeia alimentar próxima a uma plantação que é tratada com DDT. Repare que as setas não têm o significado de “serve de alimento para”, como nos esquemas de cadeia alimentar; elas apenas mostram o caminho do DDT no ambiente e como ele passa de um organismo para o outro.

A tabela *Bioacumulação de DDT* mostra a quantidade de DDT em cada um dos pontos desse ambiente. Observe a figura e a tabela e responda às questões.



Esquema de uma cadeia alimentar próxima de plantação onde havia utilização de DDT. Os elementos da figura estão sem escala e com cores-fantasia.

| Bioacumulação de DDT | | | | | |
|---------------------------|------|--------------------|-------------------|-------------------|------------|
| Local ou organismo medido | Água | Vegetais aquáticos | Peixes herbívoros | Peixes carnívoros | Mergulhões |
| Quantidade de DDT (ppm) | 1 | 360 | 14 000 | 55 000 | 150 000 |

1. Represente por meio de um esquema, usando setas, a cadeia alimentar ilustrada.



2. O que acontece com a quantidade de DDT à medida que o nível trófico aumenta? Onde você encontrou essa resposta?

3. O fenômeno ilustrado na tabela chama-se **bioacumulação**. Neste caso, o que está se “acumulando” na cadeia alimentar?

4. O DDT não causa problemas em pequenas concentrações, mas é fatal em grandes quantidades. Pensando nisso, explique os seguintes fatos: a população de peixes herbívoros é aproximadamente constante há dez anos, mas a população de mergulhões caiu 97% nos mesmos dez anos.

5. Imagine que um ser humano também faça parte dessa teia alimentar. Refaça o seu esquema da questão 1, incluindo o ser humano. Você acha que ele corre risco de envenenamento por DDT? Explique.

6. O uso de DDT foi proibido na agricultura depois que suas consequências foram descobertas, mas outros pesticidas são usados até hoje. Você acha que os pesticidas que se acumulam no ambiente podem ser considerados “restos” da população das cidades, que consome o alimento que vem dos campos? Escreva um parágrafo explicando sua opinião.





PESQUISA INDIVIDUAL

Ciclo do carbono

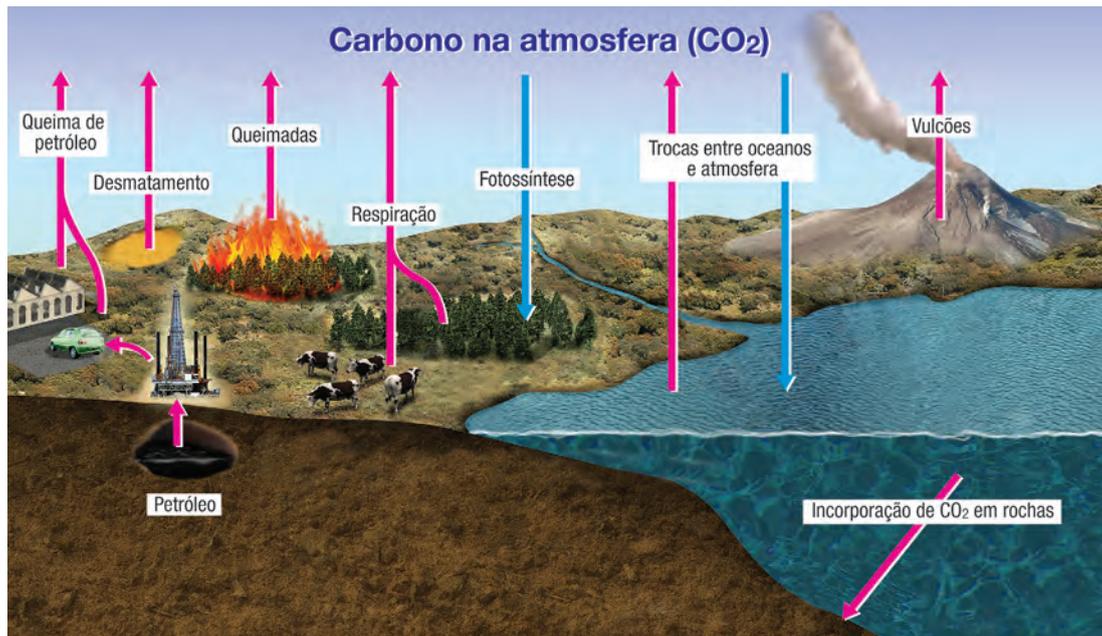
No Caderno do volume 1, você estudou o ciclo do carbono. O conhecimento que você adquiriu será muito importante para o que vai estudar daqui para a frente. Pesquise em seu Caderno do volume 1 ou em um livro didático o que é ciclo do carbono. Essa pesquisa deverá ser feita de maneira rápida, pois é um tópico que você já conhece. Se você elaborou algum texto ou respondeu a alguma questão sobre esse assunto, agora é hora de relê-los.



Leitura e Análise de Imagem

O ciclo do carbono hoje

Observe a figura a seguir, que é um esquema do ciclo do carbono nos dias de hoje. Baseado nela, você deverá encontrar boas respostas para as perguntas seguintes.



Elaborado especialmente para o *São Paulo faz escola*.

1. Sem a interferência humana, quais eram os principais mecanismos que faziam o carbono circular na natureza?



2. Quais atividades humanas causam alterações no ciclo do carbono?

3. Um cientista afirmou que queimar florestas é “prejuízo duplo” para a atmosfera. Pensando no papel das árvores no ciclo do carbono, explique o que ele quis dizer com isso.

4. Algumas empresas que utilizam a queima de petróleo em suas fábricas estão plantando grandes quantidades de árvores com a intenção de reduzir os efeitos que causam no ambiente. Explique como o plantio de árvores pode compensar a queima de petróleo.

5. Além do plantio de árvores, que outras soluções você proporia para reduzir a quantidade de gás carbônico na atmosfera?

6. Escreva um parágrafo explicando a relação entre três expressões muito comuns hoje em dia: “gás carbônico”, “aquecimento global” e “efeito estufa”. Para isso, você deverá fazer uma pesquisa rápida, na internet ou em seu livro didático.



7. Pesquise também duas consequências que são esperadas com o “aquecimento global”. Você pode encontrar essa informação em seu livro didático ou na internet.



VOCÊ APRENDEU?



Nesta atividade, você escreverá um texto mostrando o que aprendeu sobre Ecologia e as alterações que os seres humanos causam no ambiente. Para isso, precisará da lista com os “restos” de suas atividades do dia a dia, elaborada no começo desta Situação de Aprendizagem.

Releia sua lista. Lembre-se também do que aprendeu sobre desmatamento na Mata Atlântica, sobre poluição da água (experimento com o azul de metileno), contaminação por pesticidas, emissão de gás carbônico para o ar e as consequências de todos esses processos para o ambiente onde você vive.

Com tudo isso em mente, escreva um texto dissertativo (caso não saiba o que é, procure a palavra “dissertação” em um dicionário, antes de prosseguir). É muito importante que você pratique a sua habilidade de escrever esse tipo de texto, pois é por meio dele que conseguirá expressar sua opinião sobre qualquer assunto.

O tema do seu texto será: *A interferência humana no ambiente*. Você deverá apresentar e explicar vários aspectos de um problema e, por último, dizer o que você pensa.

Tome nota!

Instruções para produção da dissertação

- No primeiro parágrafo, faça a introdução ao assunto, trazendo informações sobre o crescimento populacional humano. Uma dica é utilizar os conhecimentos adquiridos na Situação de Aprendizagem 3.
- No segundo parágrafo, apresente qualquer um dos problemas que estejam na sua lista. O problema deverá ser mencionado (por exemplo, lixo, gás carbônico). As causas desses problemas deverão ser reveladas, como: o lixo aumentou porque as pessoas consomem mais que no passado; a quantidade de CO₂ aumentou porque aumentaram as queimas de combustíveis. E suas consequências para o ambiente deverão ser explicadas: por que o lixo é um problema? Por que o gás carbônico na atmosfera é um problema?

- No terceiro parágrafo, exponha a sua opinião sobre a questão. Explique como um cidadão comum poderia contribuir para reduzir o problema. Baseado em sua própria experiência, esclareça de que maneira uma pessoa pode mudar seus hábitos, de forma a reduzir o impacto no ambiente.
- Dê um título que sintetize os argumentos apresentados e atraia o leitor.
- Atenção para ortografia, gramática e concordâncias verbal e nominal.
- Cuidado com a clareza na hora de apresentar os argumentos. Sempre releia o que escreveu em voz alta para verificar se o que você quis expor está claro.
- Escreva o seu texto em uma folha à parte para que ele possa ser lido pelo professor ou por outros colegas.



Dica!

Escrever um texto como esse é uma tarefa desafiadora e você precisará do máximo de informações possível para realizá-la. Não hesite em reler seus cadernos, suas respostas para as questões anteriores ou seu livro didático. Para ajudar neste desafio, releia o texto do início desta Situação de Aprendizagem: *CO₂: todo mundo emite*, de Paula Signorini.



LIÇÃO DE CASA



Você será o avaliador da dissertação produzida por um colega. Será responsável por dar dicas que possam facilitar as próximas redações que o seu colega produzir.

Antes de começar a sua avaliação, releia todas as instruções que foram dadas para a elaboração do texto. É preciso que você compreenda bem essas instruções, pois elas foram as guias que seu colega utilizou para escrever. O que você vai verificar é se ele utilizou as instruções de maneira adequada.

1. Leia o texto completo de seu colega uma vez, sem interrupções.
2. Para cada um dos critérios a seguir, faça comentários sobre o desempenho do texto do seu colega em uma folha à parte, e depois entregue a ele. Você pode indicar se há erros de ortografia, gramática ou concordância. Pode também dizer se falta clareza nesse ou naquele parágrafo. Lembre-se de que a intenção é sempre colaborar para o seu colega escrever cada vez melhor.
 - O texto segue a estrutura proposta: 1º parágrafo – introdução; 2º parágrafo – apresentação dos problemas; 3º parágrafo – apresentação da opinião?
 - Os argumentos estão claramente expostos? São coerentes entre si e com o que vocês aprenderam nas aulas de Biologia?
 - Os temas estão bem desenvolvidos? Os parágrafos são demasiadamente curtos ou longos?
 - As soluções apresentadas no terceiro parágrafo estão coerentes com o resto do texto? Elas podem ser executadas por qualquer pessoa?



PARA SABER MAIS

Sites (Acesso em: 31 nov. 2009)

- Preciso de Oxigênio! Disponível em: <<http://rived.proinfo.mec.gov.br/atividades/biologia/microorganismos/atividade5/atividade5.htm>>. Atividade que simula o que acontece em três situações nas quais a interferência humana é forte demais: o uso de pesticidas nas pastagens, a queima de vegetação natural para dar lugar a plantações e o despejo de esgotos nos rios.
- Rastro de Carbono. Disponível em: <<http://lablogatorios.com.br/rastrodecarbono>>. Traz notícias sobre a “pegada” ambiental que deixamos no planeta, com muitas dicas simples para reduzi-la. Inclui notícias e textos de opinião sobre diversas questões ambientais.
- Rede das Águas. Disponível em: <<http://www.rededasaguas.org.br>>. Apresenta muitas informações sobre os problemas da água no Brasil. Especialmente interessante é o projeto de monitoramento das águas do Rio Tietê. Se sua comunidade está próxima do Rio Tietê ou de algum afluente dele, você pode participar, analisando se a água está poluída.
- SOS Mata Atlântica. Disponível em: <<http://www.sosmatatlantica.org.br>>. Site de uma das organizações mais importante de defesa da Mata Atlântica. Contém informações da floresta, das espécies que a habitam e dos perigos que ela corre.

Livros

- DEAN, Warren. *A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira*. São Paulo: Companhia das Letras, 1996. O livro conta os principais acontecimentos históricos que levaram à destruição de um dos biomas mais exuberantes do Brasil. Explica o papel de governos, empresas e até de pessoas específicas na devastação desse bioma.
- FELDMANN, F.; ROCHA, A. A. *A Mata Atlântica é aqui. E daí?* – história e luta da Fundação SOS Mata Atlântica. São Paulo: Terra Virgem, 2006. Os autores apresentam os principais problemas ambientais enfrentados pelo país, desde a década de 1950. Narram também a iniciativa de um grupo de jovens idealistas que organizaram a Fundação SOS Mata Atlântica em 1986 e, desde então, atua na preservação dessa floresta. Textos e fotos mostram alguns dos impactos da destruição da Mata Atlântica no dia a dia das pessoas: a escassez de recursos básicos da natureza, como água limpa e ar puro, e a consequente diminuição da qualidade de vida.

Filme

- *Microcosmos (Microcosmos: Le peuple de l'herbe)*. Direção: Claude Nuridsany e Marie Pérennou. França, 1996, 80 min. Quando pensamos em um exemplo de predação, pode nos ocorrer a imagem de um bando de leões caçando zebras na distante savana africana. Entretanto esse filme mostra que existem exemplos ainda mais dramáticos bem mais próximos de nós. Traz imagens de alta qualidade sobre relações entre animais pequenos, que vivem em nossos jardins.