



ensino fundamental  
**5ª SÉRIE**  
volume 1 - 2009



caderno do  
**PROFESSOR**

# CIÊNCIAS



## GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Governador  
José Serra

Vice-Governador  
**Alberto Goldman**  
Secretária de Educação  
**Maria Helena Guimarães de Castro**  
Secretária-Adjunta  
**Iara Gloria Areias Prado**  
Chefe de Gabinete  
**Fernando Padula**  
Coordenadora de Estudos e Normas  
Pedagógicas  
**Valéria de Souza**  
Coordenador de Ensino da Região  
Metropolitana da Grande São Paulo  
**José Benedito de Oliveira**  
Coordenadora de Ensino do Interior  
**Aparecida Edna de Matos**  
Presidente da Fundação para o  
Desenvolvimento da Educação – FDE  
**Fábio Bonini Simões de Lima**

### EXECUÇÃO

#### Coordenação-Geral

Maria Inês Fini

#### Concepção

Guiomar Namó de Mello

Lino de Macedo

Luís Carlos de Menezes

Maria Inês Fini

Ruy Berger

### GESTÃO

Fundação Carlos Alberto Vanzolini

#### Presidente do Conselho Curador:

Antonio Rafael Namur Muscat

#### Presidente da Diretoria Executiva:

Mauro Zilbovicius

**Diretor de Gestão de Tecnologias aplicadas à Educação:** Guilherme Ary Plonski

**Coordenadoras Executivas de Projetos:** Beatriz Scavazza e Angela Sprenger

### COORDENAÇÃO TÉCNICA

CENP – Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas

### Coordenação do Desenvolvimento dos Conteúdos Programáticos e dos Cadernos dos Professores

Ghisleine Trigo Silveira

#### AUTORES

##### Ciências Humanas e suas Tecnologias

Filosofia: Paulo Miceli, Luiza Christov, Adilton Luís Martins e Renê José Trentin Silveira

Geografia: Angela Corrêa da Silva, Jaime Tadeu Oliva, Raul Borges Guimarães, Regina Araujo, Regina Célia Bega dos Santos e Sérgio Adas

História: Paulo Miceli, Diego López Silva, Glaydson José da Silva, Mônica Lungov Bugelli e Raquel dos Santos Furnari

Sociologia: Heloisa Helena Teixeira de Souza Martins, Marcelo Santos Masset Lacombe, Melissa de Mattos Pimenta e Stella Christina Schrijnemaekers

##### Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Biologia: Ghisleine Trigo Silveira, Fabioli Bovo Mendonça, Felipe Bandoni de Oliveira, Lucilene Aparecida Esperante Limp, Maria Augusta Querubim Rodrigues Pereira, Olga Aguilar Santana, Paulo Roberto da Cunha, Rodrigo Venturoso Mendes da Silveira e Solange Soares de Camargo

Ciências: Ghisleine Trigo Silveira, Cristina Leite, João Carlos Miguel Tomaz Micheletti Neto, Julio César Foschini Lisboa, Lucilene Aparecida Esperante Limp, Maira Batistoni e Silva, Maria Augusta Querubim Rodrigues Pereira, Paulo Rogério Miranda Correia, Renata Alves Ribeiro, Ricardo Rechi Aguiar, Rosana dos Santos Jordão, Simone Jaconetti Ydi e Yassuko Hosoume

Física: Luis Carlos de Menezes, Sonia Salem, Estevam Rouxinol, Guilherme Brockington, Ivã Gurgel, Luís Paulo de Carvalho Piassi, Marcelo de Carvalho Bonetti, Maurício Pietrocóla Pinto de Oliveira, Maxwell Roger da Purificação Siqueira e Yassuko Hosoume

Química: Denilse Moraes Zambom, Fabio Luiz de Souza, Hebe Ribeiro da Cruz Peixoto, Isis Valença de Sousa Santos, Luciane Hiromi Akahoshi, Maria Eunice Ribeiro Marcondes, Maria Fernanda Penteado Lamas e Yvone Mussa Esperidião

##### Linguagens, Códigos e suas Tecnologias

Arte: Geraldo de Oliveira Suzigan, Gisa Picosque, Jéssica Mami Makino, Mirian Celeste Martins e Sayonara Pereira

Educação Física: Adalberto dos Santos Souza, Jocimar Daolio, Luciana Venâncio, Luiz Sanches Neto, Mauro Betti e Sérgio Roberto Silveira

LEM – Inglês: Adriana Ranelli Weigel Borges, Alzira da Silva Shimoura, Livia de Araújo Donnini Rodrigues, Priscila Mayumi Hayama e Sueli Salles Fidalgo

Língua Portuguesa: Alice Vieira, Débora Mallet Pezarim de Angelo, Eliane Aparecida de Aguiar, José Luís Marques López Landeira e João Henrique Nogueira Mateos

##### Matemática

Matemática: Nilson José Machado, Carlos Eduardo de Souza Campos Granja, José Luiz Pastore Mello, Roberto Perides Moisés, Rogério Ferreira da Fonseca, Ruy César Pietropaolo e Walter Spinelli

##### Caderno do Gestor

Lino de Macedo, Maria Eliza Fini e Zuleika de Felice Murrie

##### Equipe de Produção

Coordenação Executiva: Beatriz Scavazza

Assessores: Alex Barros, Antonio Carlos de Carvalho, Beatriz Blay, Carla de Meira Leite, Eliane Yambanis, Heloisa Amaral Dias de Oliveira, José Carlos Augusto, Luiza Christov, Maria Eloisa Pires Tavares, Paulo Eduardo Mendes, Paulo Roberto da Cunha, Pepita Prata, Renata Elsa Stark, Solange Wagner Locatelli e Vanessa Dias Moretti

##### Equipe Editorial

Coordenação Executiva: Angela Sprenger

Assessores: Denise Blanes e Luis Márcio Barbosa

Projeto Editorial: Zuleika de Felice Murrie

Edição e Produção Editorial: Conexão Editorial, Edições Jogo de Amarelinha, Verba Editorial, Occy Design (projeto gráfico) e Adesign

##### APOIO

FDE – Fundação para o Desenvolvimento da Educação

##### CTP, Impressão e Acabamento

Imprensa Oficial do Estado de São Paulo

A Secretaria da Educação do Estado de São Paulo autoriza a reprodução do conteúdo do material de sua titularidade pelas demais secretarias de educação do país, desde que mantida a integridade da obra e dos créditos, ressaltando que direitos autorais protegidos\* deverão ser diretamente negociados com seus próprios titulares, sob pena de infração aos artigos da Lei nº 9.610/98.

\* Constituem "direitos autorais protegidos" todas e quaisquer obras de terceiros reproduzidas no material da SEE-SP que não estejam em domínio público nos termos do artigo 41 da Lei de Direitos Autorais.

Catalogação na Fonte: Centro de Referência em Educação Mario Covas

S239c

São Paulo (Estado) Secretaria da Educação.

Caderno do professor: ciências, ensino fundamental - 5ª série, volume 1 / Secretaria da Educação; coordenação-geral, Maria Inês Fini; equipe, Cristina Leite, João Carlos Miguel Tomaz Micheletti Neto, Maira Batistoni e Silva, Maria Augusta Querubim Rodrigues Pereira, Renata Alves Ribeiro. – São Paulo : SEE, 2009.

ISBN 978-85-7849-178-9

1. Ciências 2. Ensino Fundamental 3. Estudo e ensino I. Fini, Maria Inês. II. Leite, Cristina. III. Micheletti Neto, João Carlos Miguel Tomaz. IV. Silva, Maira Batistoni e. V. Pereira, Maria Augusta Querubim Rodrigues. VI. Ribeiro, Renata Alves. VII. Título.

CDU: 373.3:5

Prezado(a) professor(a),

Dando continuidade ao trabalho iniciado em 2008 para atender a uma das prioridades da área de Educação neste governo – *o ensino de qualidade* –, encaminhamos a você o material preparado para o ano letivo de 2009.

As orientações aqui contidas incorporaram as sugestões e ajustes sugeridos pelos professores, advindos da experiência e da implementação da nova proposta em sala de aula no ano passado.

Reafirmamos a importância de seu trabalho. O alcance desta meta é concretizado essencialmente na sala de aula, pelo professor e pelos alunos.

O Caderno do Professor foi elaborado por competentes especialistas na área de Educação. Com o conteúdo organizado por disciplina, oferece orientação para o desenvolvimento das Situações de Aprendizagem propostas.

Esperamos que você aproveite e implemente as orientações didático-pedagógicas aqui contidas. Estaremos atentos e prontos para esclarecer dúvidas ou dificuldades, assim como para promover ajustes ou adaptações que aumentem a eficácia deste trabalho.

Aqui está nosso novo desafio. Com determinação e competência, certamente iremos vencê-lo!

Contamos com você.

**Maria Helena Guimarães de Castro**

Secretária da Educação do Estado de São Paulo

# SUMÁRIO

**São Paulo faz escola – Uma Proposta Curricular para o Estado 5**

**Ficha do Caderno 7**

**Orientação sobre os conteúdos do bimestre 8**

**Situações de Aprendizagem 10**

Situação de Aprendizagem 1 – Os fatores não-vivos do ambiente e os seres vivos 10

Situação de Aprendizagem 2 – Investigando um ambiente 13

Situação de Aprendizagem 3 – Características dos principais ecossistemas (biomas) brasileiros 17

Situação de Aprendizagem 4 – As relações alimentares nos ambientes 21

Situação de Aprendizagem 5 – A ação dos decompositores no apodrecimento do mingau 29

Situação de Aprendizagem 6 – O ciclo hidrológico e o uso da água pelo ser humano 34

Grades de avaliação dos produtos das atividades 42

Propostas de Situações de Recuperação 50

Recursos para ampliar a perspectiva do professor e do aluno para a compreensão dos temas 53

**Considerações finais 55**

# SÃO PAULO FAZ ESCOLA – UMA PROPOSTA CURRICULAR PARA O ESTADO

Prezado(a) professor(a),

É com muita satisfação que apresento a todos a versão revista dos Cadernos do Professor, parte integrante da Proposta Curricular de 5ª a 8ª séries do Ensino Fundamental – Ciclo II e do Ensino Médio do Estado de São Paulo. Esta nova versão também tem a sua autoria, uma vez que inclui suas sugestões e críticas, apresentadas durante a primeira fase de implantação da proposta.

Os Cadernos foram lidos, analisados e aplicados, e a nova versão tem agora a medida das práticas de nossas salas de aula. Sabemos que o material causou excelente impacto na Rede Estadual de Ensino como um todo. Não houve discriminação. Críticas e sugestões surgiram, mas em nenhum momento se considerou que os Cadernos não deveriam ser produzidos. Ao contrário, as indicações vieram no sentido de aperfeiçoá-los.

A Proposta Curricular não foi comunicada como dogma ou aceite sem restrição. Foi vivida nos Cadernos do Professor e compreendida como um texto repleto de significados, mas em construção. Isso provocou ajustes que incorporaram as práticas e consideraram os problemas da implantação, por meio de um intenso diálogo sobre o que estava sendo proposto.

Os Cadernos dialogaram com seu público-alvo e geraram indicações preciosas para o processo de ensino-aprendizagem nas escolas e para a Secretaria, que gerencia esse processo.

Esta nova versão considera o “tempo de discussão”, fundamental à implantação da Proposta Curricular. Esse “tempo” foi compreendido como um momento único, gerador de novos significados e de mudanças de ideias e atitudes.

Os ajustes nos Cadernos levaram em conta o apoio a movimentos inovadores, no contexto das escolas, apostando na possibilidade de desenvolvimento da autonomia escolar, com indicações permanentes sobre a avaliação dos critérios de qualidade da aprendizagem e de seus resultados.

Sempre é oportuno lembrar que os Cadernos espelharam-se, de forma objetiva, na Proposta Curricular, referência comum a todas as escolas da Rede Estadual, revelando uma maneira inédita de relacionar teoria e prática e integrando as disciplinas e as séries em um projeto interdisciplinar por meio de um enfoque filosófico de Educação que definiu conteúdos, competências e habilidades, metodologias, avaliação e recursos didáticos.

Esta nova versão dá continuidade ao projeto político-educacional do Governo de São Paulo, para cumprir as 10 metas do Plano Estadual de Educação, e faz parte das ações propostas para a construção de uma escola melhor.

O uso dos Cadernos em sala de aula foi um sucesso! Estão de parabéns todos os que acreditaram na possibilidade de mudar os rumos da escola pública, transformando-a em um espaço, por excelência, de aprendizagem. O objetivo dos Cadernos sempre será apoiar os professores em suas práticas de sala de aula. Posso dizer que esse objetivo foi alcançado, porque os docentes da Rede Pública do Estado de São Paulo fizeram dos Cadernos um instrumento pedagógico com vida e resultados.

Conto mais uma vez com o entusiasmo e a dedicação de todos os professores, para que possamos marcar a História da Educação do Estado de São Paulo como sendo este um período em que buscamos e conseguimos, com sucesso, reverter o estigma que pesou sobre a escola pública nos últimos anos e oferecer educação básica de qualidade a todas as crianças e jovens de nossa Rede. Para nós, da Secretaria, já é possível antever esse sucesso, que também é de vocês.

Bom ano letivo de trabalho a todos!

**Maria Inês Fini**

Coordenadora-Geral  
Projeto São Paulo Faz Escola

# FICHA DO CADERNO

## Vida e ambiente: o ambiente natural e o ambiente construído

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>Nome da disciplina:</b>       | Ciências  |
| <b>Área:</b>                     | Ciências da Natureza e suas Tecnologias   |
| <b>Etapa da educação básica:</b> | Ensino Fundamental  |
| <b>Série:</b>                    | 5ª  |
| <b>Período letivo:</b>           | 1º bimestre de 2009   |
| <b>Temas e conteúdos:</b>        | Os seres vivos e os fatores não-vivos do ambiente<br><br>Tipos de ambiente, proteção e conservação dos ecossistemas brasileiros<br><br>A dependência dos seres vivos em relação aos fatores não-vivos<br><br>Ciclo hidrológico do planeta<br><br>Relações alimentares – produtores, consumidores e decompositores<br><br>A ocupação dos espaços urbanos e suas consequências<br><br>O uso sustentável dos recursos naturais |

## ORIENTAÇÃO SOBRE OS CONTEÚDOS DO BIMESTRE

Caro(a) professor(a),

As Situações de Aprendizagem deste Caderno representam uma possibilidade de trabalho com alguns dos conteúdos propostos para a 5ª série. Com base na listagem geral de conteúdos e considerando a carga horária da disciplina, foram escolhidos alguns assuntos a ser priorizados. O tema norteador de todo o trabalho são as relações que podem ser estabelecidas entre o ambiente natural e o ambiente construído. Com base neste tema, os seguintes conteúdos foram selecionados:

- ▶ os seres vivos e os fatores não-vivos do ambiente;
- ▶ tipos de ambiente: caracterização, localização geográfica, biodiversidade, proteção e conservação dos ecossistemas brasileiros;
- ▶ a dependência dos seres vivos em relação aos fatores não-vivos;
- ▶ ciclo hidrológico do planeta;
- ▶ o fluxo de energia nos ambientes; relações alimentares: produtores, consumidores e decompositores;
- ▶ a ocupação dos espaços urbanos e suas consequências;
- ▶ o uso sustentável dos recursos naturais.

O Caderno busca valorizar o trabalho de construção de conceitos e de atitudes sobre estes conteúdos para que o aluno possa co-

nhecer e compreender o ambiente natural e relacioná-lo com os avanços tecnológicos. Além disso, a partir da escolha dos materiais a ser usados nas Situações de Aprendizagem e atividades, como a seleção dos textos e a elaboração dos diversos questionários de interpretação, todo o trabalho com os conteúdos é usado como ferramenta para a formação leitora e escritora dos estudantes.

As estratégias usadas para o desenvolvimento dessas competências e habilidades com base nos conteúdos específicos de Ciências foram escolhidas para valorizar um papel mais ativo dos alunos no processo de aprendizagem. As seguintes estratégias foram utilizadas: leitura e interpretação dirigida de textos e figuras; resolução de problemas experimentais; elaboração e discussão de hipóteses, observação dirigida de fenômenos; pesquisa em diferentes fontes de informação; e discussões coletivas para elaboração e correção de sínteses dos produtos das atividades.

As Situações de Aprendizagem propostas oferecem um conjunto variado de oportunidades de avaliação. Ao longo do bimestre, os estudantes são estimulados constantemente a elaborar produtos das atividades que realizam e que funcionam também como formas de verificação sobre seus processos de aprendizagem. Além destas produções – questionários de interpretação, descrições de

observações realizadas, propostas de resolução de problemas e hipóteses elaboradas –, o professor, como condutor e mediador das

discussões realizadas em sala, tem na observação cotidiana um importante procedimento de avaliação.

# SITUAÇÕES DE APRENDIZAGEM

## SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 1 OS FATORES NÃO-VIVOS DO AMBIENTE E OS SERES VIVOS

Este trabalho pretende iniciar as discussões sobre como os seres vivos estão relacionados com os ambientes em que são encontrados. Por meio da interpretação de um texto que trata de um jardim e seus possíveis seres vivos, o aluno deve ser orientado a refletir e discutir sobre os elementos essen-

ciais à manutenção da vida dos diferentes organismos. Durante o trabalho, o aluno deverá relacionar informações obtidas no texto com conhecimentos que já tem, objetivando construir sua argumentação para as questões de problematização.

**Tempo previsto:** 1 aula.

**Conteúdos e temas:** os seres vivos e os fatores não-vivos do ambiente.

**Competências e habilidades:** ler e interpretar um texto; produzir respostas objetivas; emitir opiniões quando for solicitada, argumentando-as; saber se expressar em público.

**Estratégias de ensino:** leitura e discussão de um texto; resolução de conjunto de questões para reflexão; discussão geral na classe.

**Recursos:** texto “Um lugar vivo”; questionário para interpretação; quadro-negro e giz.

**Avaliação:** as respostas, tanto orais quanto escritas, para as questões de problematização e para o questionário, assim como outros comentários dos alunos durante a discussão.

### Roteiro da Situação de Aprendizagem 1

Professor, este é um exemplo de Situação de Aprendizagem que pode ser realizada para

iniciar o trabalho do 1º bimestre. Na aplicação da atividade como instrumento de problematização, não deve existir a expectativa de que o questionário seja respondido corretamente. As questões, neste momento, têm

como objetivo gerar discussão e proporcionar reflexão entre os estudantes. Deixe isso claro para os seus alunos, pois favorecerá a expressão dos conhecimentos prévios, que é nosso objetivo momentâneo.

Nesta aula, você vai trabalhar com um texto sobre um jardim e os seres vivos que lá podem ser encontrados. Antes de iniciar a leitura com seus alunos, converse com eles sobre os jardins de maneira geral e os seres vivos que “moram” lá. É interessante que a conversa seja encaminhada com questões que estimulem a expressão oral dos estudantes. Você pode usar perguntas do tipo: “Quem possui um jardim em casa?”; “Quem já ajudou os pais a cuidarem do jardim?”; “Que cuidados devem ser tomados para se ter um jardim bonito?”; “Que tipos de plantas geralmente são encontradas nos jardins?”; “Existem bichos que moram nos jardins?”; “Existem bichos que só visitam o jardim, mas não moram lá?”; “Por que existem bichos nos jardins?”.

Conversando informalmente sobre os jardins, você faz com que seus alunos recrutem ou recuperem conhecimentos de suas experiências de vida e se preparem, mesmo que inconscientemente, para a leitura do texto. Se possível, apresente para a sala apenas o título do texto e discuta sobre qual seria o assunto a ser tratado na leitura. Com certeza, os alunos apresentarão hipóteses muito interessantes, e isso também constitui uma preparação para a leitura. Separe a classe em

duplas e leia o texto com a sala.

Após a leitura conjunta, peça para as duplas lerem novamente o texto e responderem o questionário. Leia cada questão com toda a sala e resalte que os alunos devem expressar suas ideias sem a preocupação de acertar ou não as respostas. Ao longo da aula, procure abrir uma discussão geral sobre cada questão. Nestes momentos de discussão, esteja atento para as ideias iniciais que os alunos venham a apresentar sobre o tema, pois elas poderão determinar os rumos do restante do trabalho, mostrando quais conceitos merecem mais atenção e precisam de mais exemplos. É importante que cada aluno responda às questões em seu caderno de Ciências. Como proposta de lição de casa, você pode pedir que cada aluno faça um desenho colorido do jardim do texto. Dependendo da turma, se achar necessário trabalhar com mais calma a leitura do texto, oriente que o questionário seja feito em casa.

**Dica:** caso opte por realizar outra atividade para discutir as ideias iniciais, esta leitura/discussão pode ser utilizada como avaliação no final das aulas sobre o tema – caso em que o questionário deve ser respondido corretamente. Pela característica do questionário, e sendo uma atividade de leitura e interpretação de texto, se você preferir usá-lo como uma avaliação, será mais proveitoso para a faixa etária realizar a atividade em duplas de alunos.

## Um lugar vivo

Maria Augusta Q. R. Pereira e João Carlos Micheletti Neto

Chove no jardim. As copas das árvores apagam as grossas gotas d'água que escorrem suavemente pelos troncos, cobertos de lindas orquídeas e samambaias, encharcando a terra. No solo, por onde passeiam os caracóis, as minhocas e as formigas, a cobertura de folhas mortas é transformada lentamente em adubo.

Sai o sol. Seus raios, sendo filtrados por entre as folhas dos arbustos, iluminam a vegetação miúda que cresce à sombra das gigantes. As cigarras, os passarinhos e os grilos enchem o ar com suas canções. As borboletas mostram suas cores e dançam por uma geração que está por vir. Nas folhas, na terra, em cada tronco caído, a vida está presente.

Escrito especialmente para o *São Paulo faz escola*.

## Questionário para interpretação

1. Quais foram os seres vivos mencionados no texto?
2. Quais dos seres vivos são plantas?
3. Quais dos bichos que apareceram no texto moram no jardim?
4. Quais dos bichos apenas visitam o jardim?
5. Existe algo no jardim que não seja ser vivo? O quê?
6. O que tem no jardim que permite a existência desses seres vivos?

## SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 2

### INVESTIGANDO UM AMBIENTE

Esta Situação de Aprendizagem propõe a investigação de um ambiente próximo à escola, com o objetivo de constatar a presença de fatores vivos e fatores não-vivos. Analisando um ambiente antrópico e, por isso, mais simplificado, o aluno será orientado a continuar

sua reflexão sobre o que é importante existir no ambiente para a manutenção da vida, estabelecendo relações de causa e efeito. Como fechamento da atividade, o aluno trabalhará com a organização dos dados coletados usando a representação escrita.

**Tempo previsto:** 3 aulas.

**Conteúdos e temas:** os seres vivos e os fatores não-vivos do ambiente; biodiversidade; a dependência dos fatores vivos em relação aos fatores não-vivos.

**Competências e habilidades:** registrar e fazer uso dos registros; selecionar, organizar, relacionar e interpretar dados; relacionar informações representadas de diferentes formas e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir uma argumentação consistente; identificar relações diretas ou indiretas; apresentar resultados individuais; classificar segundo critérios observáveis.

**Estratégias de ensino:** preparação coletiva do guia de observação; observação orientada de um ambiente; organização dos dados coletados; resolução de um questionário de interpretação (opcional).

**Recursos:** caderno de Ciências com guia de observação construído pelos alunos; material para anotação, lupa (opcional), pinça (opcional) e termômetro para medição da temperatura do ar (opcional).

**Avaliação:** as contribuições dos alunos, tanto orais quanto escritas, para os assuntos abordados na atividade e as respostas para o questionário.

### Roteiro da Situação de Aprendizagem 2

Professor, não é necessário ir a lugares distantes para estudar um ambiente (ecossistema). Esta atividade pode ser realizada numa praça próxima à escola, num parque da sua cidade ou mesmo num jardim dentro das dependências da escola, desde que tenha tama-

nho adequado para sua turma de alunos e apresente seres vivos e fatores não-vivos que possam ser identificados por eles.

Basicamente, os alunos vão observar o local sob sua orientação. A observação dirigida é essencial para a boa qualidade da atividade, assim como para o trabalho com os conteúdos selecionados. Sendo uma atividade escolar,

voltada especificamente para o desenvolvimento de conteúdos da disciplina, não há problema no direcionamento da observação. Veja que direcionar é diferente de cercar.

Assim, é muito importante que exista uma conversa de preparação com os alunos. A meta desta preparação é explicitar os objetivos da visita, quais conteúdos serão trabalhados e como a atividade está relacionada com o tema de estudo do bimestre. Durante a conversa, enfatize que a visita é um trabalho escolar, mesmo não sendo realizado dentro da sala de aula. Procure sempre usar as palavras “trabalho”, “estudo” ou “atividade” em vez de “passeio”.

É muito importante que você visite o local, de preferência no dia anterior à visita que fará com seus alunos, para planejar o que acontecerá em sua aula e até mesmo para saber o que eles poderão encontrar.

A Situação de Aprendizagem se inicia em sala de aula com a preparação da visita: elaboração de um guia de observação e preparação do material que será utilizado. Use uma aula inteira para esta etapa, pois assim os alunos terão tempo adequado para organizar o material e refletir sobre o que farão no local de observação. Deixe claro para a turma que este trabalho de observação faz parte do estudo sobre os ambientes e que, portanto, a identificação dos fatores vivos e dos fatores não-vivos que formam o ambiente visitado será muito importante. Além disso, por meio dos dados coletados, a classe perceberá como os fatores

vivos e os fatores não-vivos estão relacionados. Para dar-lhes um incentivo adicional, proponha o seguinte problema, a ser resolvido após a visita: “Quantos tipos de seres vivos habitam o local que vamos investigar?”.

Prepare o caderno de Ciências com seus alunos construindo um guia de observação. O formato desse guia (tabela ou questionário) fica a seu critério, e isso pode até mesmo ser discutido com a sala. Cada aluno deve ter seu guia no dia da visita. É importante que você aborde os seguintes temas na elaboração do guia de observação:

- ▶ diversidade dos animais observados no local;
- ▶ diversidade das plantas observadas no local;
- ▶ incidência de luz e calor nos diferentes espaços observados;
- ▶ verificar se os seres vivos que se encontram em uma parte do local são observados nas demais partes;
- ▶ verificar se a temperatura do ar é diferente em algumas regiões específicas do local;
- ▶ verificar se o solo é o mesmo em todas as partes do local;
- ▶ representar com desenhos três plantas e três animais que foram encontrados no local.

Antes de finalizar a aula, divida a classe em trios para que no dia seguinte os alunos possam se ajudar de tal maneira que cada um consiga preencher seu guia.

Caso não haja termômetro disponível,

procure analisar a característica ambiental com base na percepção sensorial dos alunos.

**Durante a visita**, é importante que o guia seja preenchido.

Chegando ao local de trabalho, distribua os grupos e organize um rodízio para que cada grupo percorra os diferentes espaços.

Reconhecer a diversidade de plantas é um pouco mais fácil do que reconhecer a de animais. Oriente os alunos a identificarem as diferenças básicas que indicam que as plantas encontradas são de tipos diferentes (formato das folhas, flores e caule, por exemplo). Para os animais, muitas vezes o que conseguimos encontrar são as pistas deixadas, e não os próprios seres vivos (fezes, pegadas, conchas e esqueletos, por exemplo). Com o auxílio da lupa e da pinça, proponha uma exploração mais cuidadosa do local, para encontrar outros tipos de vestígios, como ovos de insetos (baratas, vespas) e teias de aranhas. Caso encontrem algum animal, oriente os alunos a não tocá-los. Discuta com seus alunos em classe sobre as informações que estas pistas podem trazer, estimulando a imaginação sobre a maneira de viver de cada espécie.

**A última etapa da atividade** será a aula em que você ajudará os estudantes a organizar os dados coletados, para que estes os auxiliem na resolução do questionário sobre os fatores vivos e não-vivos do ambiente.

Com base no encaminhamento da atividade, deixe que os alunos trabalhem nos grupos. Durante o trabalho, supervise os grupos, auxiliando-os na resolução de dúvidas. Faça discussões gerais sobre cada questão, corrigindo-as oralmente, uma vez que, pelas diferenças naturais na coleta de dados e nas opiniões dos alunos, dificilmente haverá apenas um conjunto de respostas corretas.

### Questionário sobre os fatores vivos e não-vivos do ambiente

1. Quantos seres vivos habitam o local que você investigou? O número que você obteve foi diferente do número de outros colegas de classe? Por que você acha que ocorreu essa diferença?
2. Você observou alguns seres vivos que habitavam apenas uma parte específica do local visitado? Por que você acha que isso acontece?
3. O que você poderia considerar como fatores não-vivos do local que visitou?
4. Caso o ambiente visitado sofresse uma catástrofe natural, como uma seca muito prolongada, o que aconteceria com as plantas do local?
5. Se, por algum motivo, fossem retiradas todas as plantas encontradas no local visitado, isto seria um problema para os animais? Por quê?

6. É possível observar alguma interferência humana prejudicial ao ambiente que você visitou ou aos seus arredores? Quais?

Reorganize os alunos em duplas ou trios para favorecer a troca de informações coletadas.

7. Proponha uma solução para o problema identificado na questão 6.

**Observação:** dependendo das características do local a ser visitado, você pode e deve adequar seu questionário.

Caso não haja um jardim adequado nas dependências da escola e você não consiga realizar uma saída com seus alunos, altere a fase de preparação da visita de forma a construir um conjunto de orientações para que os estudantes realizem o trabalho de observação como uma lição de casa, individualmente ou em grupo. Proporcione tempo adequado para esta lição de casa (de uma semana para a outra) para que os alunos possam, se for o caso, usar o fim de semana para visitar uma praça, um jardim ou um parque próximos da residência deles. A última etapa da atividade pode ser mantida como aparece descrita anteriormente.

## SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 3

### CARACTERÍSTICAS DOS PRINCIPAIS ECOSISTEMAS (BIOMAS) BRASILEIROS

Esta Situação de Aprendizagem propõe um trabalho de pesquisa sobre os principais ecossistemas brasileiros, cujos produtos finais serão um mapa do Brasil com as áreas de ocorrência de cada ecossistema e uma tabela comparativa das principais características desses ambientes.

Além do conhecimento dos principais tipos de ecossistemas brasileiros, foi priorizado também o trabalho de busca e organização de informações em diferentes fontes de pesquisa. Na Situação de Aprendizagem é enfatizada a dependência dos seres vivos em relação aos fatores não-vivos do ambiente.

**Tempo previsto:** 4 aulas.

**Conteúdos e temas:** biodiversidade; a dependência dos seres vivos em relação aos fatores não-vivos; principais ecossistemas brasileiros e suas unidades de conservação.

**Competências e habilidades:** selecionar, organizar, relacionar e interpretar dados e informações representados de diferentes formas para construir mapas e tabelas; relacionar informações representadas de diferentes formas e conhecimentos disponíveis em situações concretas para construir uma argumentação consistente; apresentar resultados individuais e da classe; identificar relações diretas ou indiretas dos seres vivos e seus ambientes; ser cooperativo com os colegas em trabalhos em grupo.

**Estratégias de ensino:** exposição dialogada e pesquisa orientada.

**Recursos:** caderno de Ciências, materiais de pesquisa diversos, como livros didáticos e outros livros, revistas, jornais e internet, impressora, cartolinas brancas, giz de cera ou canetas hidrográficas, tesoura, fita adesiva e retroprojektor.

**Avaliação:** as respostas dos alunos para o roteiro de pesquisa e a produção e participação de cada grupo na construção do mapa e da tabela sobre os principais ecossistemas brasileiros.

### Roteiro da Situação de Aprendizagem 3

Esta é uma Situação de Aprendizagem composta por três etapas. Seu objetivo principal é proporcionar aos alunos o conhecimento dos diferentes ambientes (ecossistemas

ou biomas) que ocorrem no território brasileiro, assim como permitir a reflexão sobre a dependência dos seres vivos em relação aos fatores não-vivos. Nem sempre os estudantes compreendem que a aparência típica dos ambientes está totalmente relacionada com os seres vivos que ali existem. É difícil tam-

bém, num primeiro momento, eles perceberem que os fatores não-vivos têm grande participação na determinação de quais seres vivos habitam certo ambiente.

Na **primeira etapa**, inicie a aula com uma exposição dialogada sobre os conceitos básicos: fatores vivos, fatores não-vivos, umidade relativa do ar, pluviosidade, biodiversidade e unidades de conservação. Neste momento, as definições podem ser simplistas, contanto que sejam corretas. Sua exposição deve responder às seguintes questões para cada conceito: “O que é?”; “Quais exemplos?”.

Trabalhe com a definição ou conceito de ecossistema em vez de bioma. Para a faixa etária dos alunos, a definição ou a noção de bioma pode constituir um complicador desnecessário.

Após a exposição, divida a sala em seis grupos, uma vez que este será o número de ecossistemas a serem pesquisados. Sorteie os temas de pesquisa (os ecossistemas): Floresta Amazônica; Mata Atlântica; Cerrado; Caatinga; Pantanal; Campos Sulinos (Pampas). Explique aos alunos que a maior parte do trabalho de pesquisa será realizada durante as aulas de Ciências, mas que pode haver complementação do trabalho em casa. A pesquisa consistirá na seleção de informações que proporcionem a resolução do “Roteiro de pesquisa” e na seleção de imagens que serão usadas na construção do mapa coletivo. Forneça o roteiro de pesquisa aos alunos.

Se houver tempo para uma leitura compartilhada de todo o roteiro, será muito proveitoso para os estudantes. Se não houver tempo suficiente, use o espaço para esclarecer alguns termos que podem gerar dúvidas, como precipitação e temperatura média anual, e as unidades de medida dessas características físicas.

### Roteiro de pesquisa

- ▶ Quais os Estados brasileiros onde ocorre o ecossistema que você está pesquisando?
- ▶ Como é a vegetação desse ecossistema? Existe a predominância de grandes árvores, arbustos ou plantas rasteiras?
- ▶ Cite cinco exemplos de animais típicos desse ecossistema.
- ▶ Cite cinco exemplos de plantas típicas desse ecossistema.
- ▶ Qual o clima predominante na área de ocorrência do ecossistema?
- ▶ Existe uma estação seca bem definida? De quantos meses?
- ▶ Qual a precipitação média anual do clima predominante?
- ▶ Qual a temperatura média anual do clima predominante?
- ▶ Cite três exemplos de unidades de conservação criadas para proteger esse ecossistema.

A **segunda etapa** consiste nas duas aulas em que os alunos trabalharão em grupo, pesquisando informações e imagens e tentando responder às questões do roteiro. Oriente a turma para que cada aluno tenha as questões do roteiro respondidas em seu caderno. Se-

leccione alguns materiais de pesquisa que auxiliem o início do trabalho. Para pesquisa na internet, discuta sobre possíveis palavras-chave que possam ser utilizadas para iniciar a pesquisa; comente também sobre *sites* confiáveis e não-confiáveis e desaconselhe a consulta a *sites* de produção coletiva do tipo Wikipédia. Os *sites* de instituições de ensino, institutos de pesquisa, zoológicos, jardins botânicos e outros órgãos governamentais são os mais aconselháveis.

Durante as aulas reservadas para a pesquisa, supervisione o trabalho de cada grupo, verifique se todos os integrantes participam adequadamente e os auxilie em possíveis dúvidas. Dúvidas sobre vocabulário são sempre muito frequentes. Estimule o uso do dicionário, assim como a leitura atenta das informações selecionadas e a produção de uma síntese com “as palavras dos alunos”. É muito importante que os estudantes dominem todas as respostas do roteiro, mas, para isso, eles precisam realmente respondê-las, e não copiar trechos das fontes de informação utilizadas. Oriente os estudantes a indicar corretamente a(s) fonte(s) utilizada(s) para a produção de cada resposta.

A **última etapa** da atividade será a construção do mapa e da tabela com todos os grupos de alunos. O mapa consiste numa figura do território brasileiro apenas com as divisões dos limites entre os Estados. Use folhas de cartolina branca para produzir um grande e único mapa. Faça os limites do território brasileiro e dos Estados com caneta

hidrográfica preta. Peça para que cada grupo desenhe no mapa a área de ocorrência do ecossistema que pesquisou, pinte com apenas uma cor específica e, dentro desta área, cole as figuras que representarão o ambiente. É importante ressaltar aos alunos que o mapa, na verdade, deve ser considerado como um croqui (esquema), já que será uma representação que não obedecerá as proporções de escala.

Para a tabela, use cartolinas brancas para criar uma única e grande tabela para a classe. Na primeira coluna, relacione os ecossistemas que serão pesquisados; nas demais colunas, as características a ser investigadas. Peça para cada grupo preencher os campos da tabela com os dados pesquisados. Proponha para a turma elaborar um título geral para a tabela.

Para **desenhar o mapa**: com o auxílio de um retroprojetor, projete o mapa do Brasil com as divisões estaduais sobre as cartolinas já coladas na parede. Caso o retroprojetor não esteja disponível, você pode pedir para aqueles alunos que desenham bem que façam um croqui do território brasileiro.

Para encerrar, convide as equipes para socializar o produto de seu trabalho de pesquisa. Tendo a tabela como referência, cada grupo pode fazer uma síntese para o restante da turma das características do ecossistema investigado. Pode ser também muito produtivo comparar os diferentes biomas brasileiros, sempre recorrendo ao material coletado

durante toda a atividade. Aproveite para reforçar a ideia de que há íntima correlação entre os fatores não-vivos e os seres vivos de

determinado ecossistema, como propõe esta Situação de Aprendizagem.

### Modelo para a tabela

| <b>Ecossistema</b>             | <b>Vegetação predominante (arbórea, arbustiva ou rasteira)</b> | <b>Precipitação média anual (em mm)</b> | <b>Temperatura média anual (em °C)</b> | <b>Meses de estação seca (número e quais meses)</b> | <b>Animais típicos (nome popular)</b> |
|--------------------------------|--|---|--|---|---------------------------------------|
| <b>Floresta Amazônica</b>      |  |   |  |   |                                       |
| <b>Mata Atlântica</b>          |  |   |  |   |                                       |
| <b>Cerrado</b>                 |  |   |  |   |                                       |
| <b>Pantanal</b>                |  |   |  |   |                                       |
| <b>Pampas (Campos Sulinos)</b> |  |   |  |   |                                       |
| <b>Caatinga</b>                |  |   |  |   |                                       |

## SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 4

### AS RELAÇÕES ALIMENTARES NOS AMBIENTES

Esta Situação de Aprendizagem propõe uma discussão sobre as relações alimentares que podem existir entre os diversos seres vivos de um ambiente. Com um jogo que simula uma situação de presa e predador e pela interpretação de trechos de um texto jornalístico, o aluno deve ser orientado a discutir

e refletir sobre como um desequilíbrio ambiental pode afetar as relações alimentares no ambiente. A Situação de Aprendizagem é proposta como parte de uma sequência de aulas sobre obtenção de matéria e energia pelos seres vivos.

**Tempo previsto:** 6 aulas.

**Conteúdos e temas:** transferência de matéria nos ecossistemas; as relações alimentares: produtores, consumidores e decompositores.

**Competências e habilidades:** selecionar, organizar, relacionar e interpretar dados e informações representados de diferentes formas para interpretar situações-problema; relacionar informações representadas de diferentes formas e conhecimentos disponíveis em situações concretas para construir uma argumentação consistente; identificar relações diretas ou indiretas; executar procedimentos seguindo orientação; produzir e interpretar gráficos simples.

**Estratégias de ensino:** jogo de simulação de uma relação entre presa e predador; construção coletiva de gráfico; leitura e discussão de reportagem com base em um conjunto de questões.

**Recursos:** caderno de Ciências; quadra ou pátio da escola.

**Avaliação:** as respostas dos alunos para a lista de questões sobre o jogo e sobre o texto e as participações orais na discussão coletiva para a correção das questões e para a construção do gráfico sobre a relação presa e predador.

### Roteiro da Situação de Aprendizagem 4

Nesta Situação de Aprendizagem, você trabalhará com um jogo de simulação de uma relação entre presa e predador, com a construção de gráficos e com uma reportagem sobre desequilíbrio ambiental numa

unidade de conservação do litoral de São Paulo. Sugere-se aplicar primeiro o jogo, para evidenciar as relações alimentares, o que pode auxiliar na posterior interpretação da reportagem. A atividade inteira deve ser encarada como parte de uma sequência de aulas utilizada para o trabalho sobre os temas “obtenção e fluxo de energia nos am-

bientes” e “relações alimentares entre os seres vivos”. Um trabalho mais específico com os conceitos deve fazer parte desta sequência de aulas, mas a maneira como será trabalhado fica a seu critério.

### Primeira etapa

Este jogo foi originalmente publicado pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo em parceria com o Cecip: *Subsídios para implementação da proposta curricular de Biologia para o 2º grau*, sob a coordenação de Norma Maria Cleffi (São Paulo: SEE/Cenp/Cecisp, 1979, v. 1, Ecologia).

Com este jogo, os alunos representarão o

papel de plantas, herbívoros e carnívoros de um ambiente para vivenciarem a relação entre presa e predador. Use uma aula para jogar com a classe. Faça o encaminhamento em sala de aula, explicando as regras do jogo, discutindo o que são animais herbívoros e carnívoros e apresentando a tabela que você preencherá e que será utilizada na aula seguinte para a construção dos gráficos. Em seguida, leve a turma para um local amplo, como o pátio da escola ou uma quadra poliesportiva.

### Como jogar

Prepare uma tabela como a seguinte para, durante o jogo, anotar o número de “plantas”, “coelhos” e “jagatiricas” que começam cada rodada.

| Número da rodada | Tamanho da população de plantas | Tamanho da população de coelhos | Tamanho da população de jagatiricas |
|------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1                |                                 |                                 |                                     |
| 2                |                                 |                                 |                                     |
| 3                |                                 |                                 |                                     |
| ...              |                                 |                                 |                                     |
| 15               |                                 |                                 |                                     |

1. Divida os alunos em três grupos: 50% da classe representará as plantas de um ecossistema; 30% serão coelhos, que se alimentam de plantas; 20% serão jagatiricas, que se alimentam de coelhos. Anote, na primeira linha da tabela anterior, o número de alunos em cada população.

2. O jogo consistirá em 15 rodadas e cada rodada terá a duração de 10 segundos, controlada pelo professor. Antes de dar o sinal para o início, os alunos/plantas espalham-se pelo local. Quando der o sinal para o início da rodada, os alunos que representam as plantas deverão ficar imóveis.

Cada aluno/coelho deve fugir das jaguatiricas e tentar comer (tocar) uma planta.

Ao tocar uma planta, os coelhos deverão ficar do lado dela até o fim da rodada. Para fugir das jaguatiricas, os coelhos podem se abaixar e permanecer imóveis. Os coelhos não podem fugir e comer ao mesmo tempo: ou se alimentam ou se protegem.

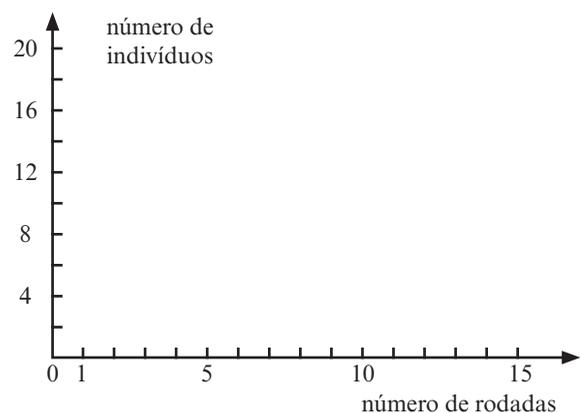
Cada jaguatirica que capturar um coelho também deverá ficar do lado dele, ambos imóveis, até o fim da rodada. Para os coelhos, o objetivo em cada rodada é alimentar-se sem ser pego por uma jaguatirica, pois quanto mais coelhos se alimentarem, mais a população aumentará. Para as jaguatiricas, o objetivo em cada rodada é encontrar um coelho para comer.

- No fim de cada rodada, os coelhos e as jaguatiricas que não encontrarem alimento morrerão de fome. Estes e as plantas que sobrarem serão as plantas da rodada seguinte. Dos alunos que forem capturados, as plantas que forem comidas transformam-se em novos coelhos para a próxima rodada, e os coelhos que forem comidos transformam-se em novas jaguatiricas. Os coelhos e jaguatiricas que se alimentarem e não forem pegos participarão da próxima jogada como coelhos e jaguatiricas.
- A cada jogada, anote na tabela da página anterior o número de indivíduos inicial de cada população.

## Segunda etapa

Na aula seguinte, inicie os trabalhos transcrevendo a tabela, preenchida durante o jogo, no quadro-negro. Peça para os alunos completarem a tabela, pois ela ajudará na construção dos gráficos. Você deverá construir os gráficos com os estudantes. Construa os seus no quadro-negro enquanto eles o fazem individualmente. Para a construção dos gráficos, combine com os alunos as escalas que vocês usarão. Discuta o significado de cada eixo e como a curva será obtida. Inicie com o gráfico das plantas.

Após a construção do gráfico para as plantas, construa outros dois, da mesma maneira, para os coelhos e as jaguatiricas, respectivamente. Veja a seguir o modelo para a construção dos gráficos.



É muito importante que a construção desses gráficos seja feita com calma com os alunos, em virtude da complexidade deste trabalho. Portanto, dedique uma aula inteira para esta finalidade e verifique constante-

mente o grau de entendimento dos estudantes sobre o que estão construindo e sobre que tipo de visualização as figuras permitirão.

Use a aula seguinte da construção dos gráficos para trabalhar algumas questões de interpretação do jogo e dos próprios gráficos.

### Questionário

Após a resolução e correção dessas questões, deve ficar claro para seus alunos que:

- ▶ o jogo foi usado como uma simulação da natureza;
- ▶ quando um animal se alimenta de outro ser vivo, ele incorpora parte dos materiais que constituem a sua presa – isso vale tanto para os herbívoros quanto para os carnívoros;
- ▶ os animais mortos são incorporados ao solo pela decomposição e podem ser incorporados pelas plantas, posteriormente, na forma de nutrientes;
- ▶ para herbívoros e carnívoros, o número de filhotes que sobrevivem e crescem depende da quantidade de alimento disponível;
- ▶ para as plantas, o tamanho de sua população depende também do tamanho da população de herbívoros.

1. Analise os gráficos construídos para as plantas e para os coelhos e responda:

a) Em que rodada o número de plantas foi maior? E em que rodada foi menor?

*Esta é uma resposta específica, mas, basicamente, o número de plantas é maior quando a população de coelhos atinge o seu menor tamanho.*

*mente, o número de plantas é maior quando a população de coelhos atinge o seu menor tamanho.*

b) Que rodada começou com o maior número de coelhos? Quantas plantas havia nessa rodada?

*Esta é uma resposta específica, mas, de maneira geral, quando o número de coelhos é o maior, a população de plantas atinge seu menor tamanho.*

c) Com o aumento do número de coelhos, o número de plantas aumenta ou diminui? Por que isso acontece?

*O número de plantas diminui. Isso acontece porque aumenta a herbivoria.*

d) Além da quantidade de alimento, o que mais influenciou o tamanho da população de coelhos?

*O que mais influenciou o tamanho da população de coelhos, além da quantidade de alimento, foi o tamanho da população de jaguatiricas.*

2. Analise os três gráficos e responda:

a) Em que rodada o número de jaguatiricas foi mais baixo?

*Resposta específica, mas depende da disponibilidade de alimento. Poucos coelhos, poucas jaguatiricas.*

b) Use o que aconteceu com as populações de plantas e coelhos para explicar o baixo número de jaguatiricas.

*Com o declínio da população de coelhos, por falta de recursos alimentares, a população de jaguatiricas entra em declínio.*

3. Que fenômeno da natureza poderia explicar a regra do nosso jogo que diz que os animais mortos devem voltar como plantas na rodada seguinte?

*Decomposição.*

### Terceira etapa – Discussão de uma reportagem de jornal

O objetivo é realizar uma discussão dirigida sobre um texto publicado em um jornal, para permitir que os alunos reconheçam quais as fontes de alimentos para cada ser vivo citado na reportagem. Com base nessa reflexão, deve ficar claro para os estudantes que, ao mesmo tempo em que os seres vivos precisam se alimentar, inevitavelmente, eles também servirão de alimento para outros seres vivos.

Considerando a faixa etária, é interessante que este trabalho de interpretação seja realizado em duplas de alunos. Assim, após a leitura conjunta, cada dupla deve discutir a resolução do questionário que orientará a reflexão sobre o texto. O trabalho termina com a discussão coletiva sobre as questões de interpretação, como correção das respostas produzidas.

Inicie o trabalho preparando seus alunos para a leitura. Apresente apenas a manchete e discuta sobre qual seria o assunto do texto. Algo interessante a questionar com os alunos seria o significado do termo “estrangeiro” no título (Por que a palavra se encontra entre aspas?). Após a discussão, apresente a descrição do texto em itálico e peça para a classe reformular as hipóteses sobre os assuntos do texto e sobre a palavra “estrangeiro”.

Em seguida, apresente todo o texto e faça a leitura conjunta com a classe. Auxilie a resolução de dúvidas de vocabulário, estimulando a consulta ao dicionário e, com base nos resultados dessas consultas, a construção de um glossário para o texto. Forneça o questionário apenas após a primeira leitura para as duplas (que pode estar no quadro-negro ou em folha impressa) e supervise a resolução, estimulando a produção de respostas completas e bem estruturadas para os enunciados.

Como provavelmente os alunos utilizarão todo o restante da aula para a resolução do questionário, realize as discussões da correção coletiva na aula seguinte. Nestas discussões, procure abordar: “Por que os seres vivos se alimentam?”; “Como um animal pode afetar outros na teia alimentar?”; “Como as plantas se alimentam?”; “Qual a importância das plantas para as cadeias alimentares?”. Essas questões devem permear as discussões sem a pretensão de esgotar o assunto apenas nesta aula.

## Mamífero “estrangeiro” ameaça aves em ilha

*Animais introduzidos pelo governo paulista no Parque Estadual da Ilha Anchieta (Ubatuba) atacam fauna e vegetação*

A introdução de mamíferos que não faziam parte da fauna local [...] no ambiente do Parque Estadual da Ilha Anchieta, em Ubatuba (litoral norte de SP), pelo governo paulista em 1983 gerou um desequilíbrio ecológico que compromete populações animais na ilha, principalmente as de aves.

Nos 828 hectares do parque, que recebe 60 mil visitantes por ano e é um dos principais destinos turísticos do litoral norte paulista, animais como saguis, capivaras e cutias disputam alimento e afastam a fauna nativa – as aves acabam não se fixando, além de afetar a recuperação de trechos degradados da Mata Atlântica. Para contornar o problema, o Instituto Florestal, que administra o parque, cogita até introduzir na ilha outro mamífero, possivelmente um predador felino.

Por ali já não se veem mais ninhos de arapongas, tucanos, saracuras, pintos-do-mato e papagaios de todas as espécies, devido principalmente à predação pelos saguis. Segundo um dos principais pesquisadores que estudam a ilha, o biólogo Mauro Galetti, os saguis já devem ter atingido seu limite de população na ilha. [...]

### Década de 80

Exatamente 95 mamíferos foram levados à ilha pela Fundação Parque Zoológico de São Paulo na década de 80, para que fosse montado um parque com animais soltos no litoral norte paulista.

Segundo o biólogo Marcos Rodrigues, da UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais), as aves não conseguem fixar ninhos no local, pois seus ovos são consumidos pelos animais “estrangeiros”.

Pela proximidade do continente, a cerca de 500 metros da ilha, as aves podem até sobrevoar o local, mas não conseguem se estabelecer. E esse é apenas um de uma série de desequilíbrios.

Os morcegos, conforme pesquisa de Ariovaldo Neto, professor de zoologia da Unesp, apresentam, em média, 20% a menos do peso de indivíduos semelhantes em outros trechos de Mata Atlântica. Isso porque todos se alimentam de frutas, muito escassas, dada a concorrência, sobretudo com os saguis, que também atacam ninhos de pássaros.

Outro animal que sofre com a falta de alimento é a cobra jararaca. Devido à extinção de ratos silvestres, os répteis são obrigados a se alimentar exclusivamente de moluscos e pequenas aves, o que acarreta um nanismo em tais espécies, segundo Galetti. No local, a atividade predatória de saguis e quatis também deixou populações de anfíbios reduzidas.

### Vegetação

A vegetação também sofre com o excesso de algumas espécies. As capivaras, por exemplo, elegeram as bromélias como alimento preferido na ilha. As cutias, em geral benéficas por serem grandes dispersoras de sementes, apesar de se alimentarem delas, não deixam muito para germinar no solo. [...]

Além da renovação da mata, o uso de sementes como alimento pode ser responsável pelo retardo da recuperação de partes da ilha que foram desmatadas no passado. O local se tornou reserva ambiental em 1977, mas antes havia sido desmatado. A mata original deu lugar à criação de caprinos.

Dayanne Mikevis – das regionais em Ubatuba. *Folha de S. Paulo*, caderno Cotidiano, 18 jul. 2004.

## Questionário para interpretação da reportagem

1. Explique por que alguns animais são chamados de “estrangeiros” no texto.

*São chamados de estrangeiros porque foram introduzidos na década de 1980 para a criação de um parque.*

2. Por que podemos dizer que os saguis são competidores dos morcegos na Ilha Anchieta?

*Porque ambos se alimentam de frutos e, por isso, competem por este recurso alimentar.*

3. O texto comenta que, no passado, grande parte da Ilha Anchieta foi desmatada. Como você liga este fato com a extinção dos ratos silvestres?

*Como os ratos são herbívoros, o desmatamento acabou com os recursos alimentares (plantas), o que afetou suas populações, levando à extinção local.*

4. Como você poderia ligar a introdução dos animais “estrangeiros” à extinção dos ratos silvestres?

*Muitos dos animais introduzidos são herbívoros e competidores pelos recursos alimentares, o que dificultou a manutenção das populações de ratos silvestres.*

5. Quais animais estão sendo “acusados” de

retardarem a recuperação da Mata Atlântica na Ilha Anchieta? Por quê?

*Capivaras e principalmente as cutias. Eles estão sendo acusados de retardarem a recuperação da floresta porque se alimentam de sementes e suas populações são grandes na Ilha Anchieta.*

6. Considere todos os animais que foram citados no texto. Quais você classificaria como herbívoros (que se alimentam de plantas ou partes de plantas), quais você classificaria como carnívoros (que se alimentam de outros animais ou partes de animais) e quais você classificaria como onívoros (que se alimentam tanto de plantas quanto de animais)?

*Herbívoros: capivara, cutia, morcego e aves; carnívoros: felinos e jararaca; onívoros: saguis.*

7. Vimos que as plantas servem de alimento para vários animais na Ilha Anchieta. Mas do que as plantas se alimentam?

*As plantas são consideradas seres autótrofos, isto é, aqueles que são capazes de produzir seu próprio alimento por meio de uma transformação química que armazena energia em uma substância. No caso das plantas, a transformação é a fotossíntese e a substância energética é a glicose.*

8. Por que a introdução de uma espécie de felino pode ser uma solução para o pro-

blema de desequilíbrio ambiental na Ilha Anchieta?

*Porque poderia controlar a população de herbívoros e onívoros, como capivaras, cutias e saguis, já que estes felinos são predadores desses animais.*

**9.** Proponha outra resolução para o problema

da Ilha Anchieta que não envolva a matança de animais.

*Resposta pessoal.*

**10.** Represente a história do texto sobre a Ilha Anchieta com um desenho colorido.

*Resposta pessoal.*

## SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 5

### A AÇÃO DOS DECOMPOSITORES NO APODRECIMENTO DO MINGAU

Esta Situação de Aprendizagem propõe a realização de um experimento para verificar em quais situações o mingau de amido de milho apodrece mais facilmente. Por meio da análise dos resultados experimentais, os alunos são orientados a refletir sobre a ação dos

micro-organismos no apodrecimento dos alimentos. Para facilitar o estabelecimento de relações entre os resultados obtidos no experimento do mingau e o estudo das cadeias alimentares nos ambientes, ainda é proposto um trabalho com texto informativo.

**Tempo previsto:** 3 aulas.

**Conteúdos e temas:** o ciclo de materiais e o fluxo de energia nos ecossistemas; relações alimentares: produtores, consumidores e decompositores.

**Competências e habilidades:** selecionar, organizar, relacionar e interpretar dados e informações representados de diferentes formas para tomar decisões e enfrentar situações-problema; reconhecer um fenômeno, formular hipóteses e identificar relações diretas ou indiretas; executar procedimentos seguindo orientação; classificar segundo critérios.

**Estratégias de ensino:** realização de testes para observação da velocidade de apodrecimento do mingau de amido de milho em diferentes condições ambientais; leitura e discussão de texto para fins didáticos baseados em um conjunto de questões.

**Recursos:** quatro copos de vidro transparente, uma colher de sopa, etiquetas para os copos, um rolo de plástico para cobrir alimentos, 500 mL de mingau de amido de milho, fogão e panela para fazer banho-maria, geladeira; texto sobre decompositores; questionário de interpretação do texto.

**Avaliação:** as respostas dos alunos para o questionário de interpretação e as participações orais na discussão coletiva para a correção das questões e para a discussão dos resultados obtidos no experimento.

### Roteiro da Situação de Aprendizagem 5

#### Primeira etapa

Professor, inicie a Situação de Aprendizagem com a aula de preparação do experimen-

to. Utilize uma aula inteira para discutir com os alunos a montagem de cada teste, para fazer previsões sobre os possíveis resultados, bem como para realizar as montagens. Explique o objetivo do experimento (investigar o que influencia a velocidade de apodrecimento do mingau) e coloque a questão a

seguir para ser respondida após a análise dos resultados:

- Por que o mingau apodrece mais lentamente em algumas situações?

A descrição da montagem experimental será feita para um experimento de demonstração para toda a classe. Caso você tenha disponibilidade de material, sugere-se que realize os testes em grupos, proporcionando a oportunidade de participação dos alunos nesta recuperação.

Com o mingau já preparado, divida-o nos quatro copos. Em seguida, ferva todos os copos

em banho-maria por 10 minutos. Enquanto espera a fervura, explique para a classe quais serão os testes a realizar: copo 1 (fervido, aberto e fora da geladeira); copo 2 (fervido, fechado e fora da geladeira); copo 3 (fervido, aberto e dentro da geladeira); copo 4 (fervido, fechado e dentro da geladeira). Peça para os alunos registrarem no caderno, com texto e desenho, o que acham que acontecerá com os copos de mingau em relação ao tempo de apodrecimento (Todos apodrecerão na mesma velocidade? Algum não apodrecerá? Qual apodrecerá mais rápido? Qual apodrecerá mais lentamente?) .

O que acontecerá com o mingau em relação ao tempo de apodrecimento.

|        |  |
|--------|--|
| Copo 1 |  |
| Copo 2 |  |
| Copo 3 |  |
| Copo 4 |  |

Após o tempo do banho-maria, retire os copos da panela e, com cuidado para evitar queimaduras, tampe com o plástico apenas dois dos copos.

Podem ser usados vidros com tampa metálica reaproveitados, como frascos de maionese ou palmito, os quais deverão ser muito bem lavados.

Etiquete os copos e coloque os de número 3 e 4 dentro da geladeira. Para obter resultados adequados, o experimento deve aconte-

cer em um tempo mínimo de uma semana.

Respeitado o tempo mínimo do experimento, use uma aula inteira para discutir os resultados obtidos. Permita que os alunos observem o mingau que está no interior de cada um dos copos sem retirar o plástico. O mingau não deve ser consumido e, após a aula, todo o mingau deve ser descartado como lixo orgânico.

Oriente os alunos a descrever em forma de texto e desenhos os resultados do experi-

mento. Estimule a reflexão e a discussão dos resultados com perguntas do tipo:

“Como o mingau, em cada situação, estava antes e como está agora?”; “Em quais copos o mingau não sofreu mudanças? E em quais copos ele mudou?”; “Quais mudaram e quais não mudaram?”; “Quais as condições que produziram um apodrecimento mais lentamente?”.

Deixe para relacionar os micro-organismos à decomposição depois da leitura do texto.

Use a aula seguinte à discussão dos resultados do experimento para trabalhar o texto sobre decompositores. Faça uma leitura com toda a classe e depois oriente a turma para a resolução do questionário. Para aproveitar o tempo da aula, corrija coletivamente as questões à medida que forem resolvidas. Esta aula é importante para ajudar seus alunos a estabelecer relações entre os seres vivos que realizam a decomposição e os demais seres que estão presentes em um ambiente. Note que o texto faz menção ao conceito de fotossíntese e, por isso, é necessário que você desenvolva melhor esta ideia com a turma em aulas anteriores ou posteriores à leitura.

Ainda antes da leitura do texto, é importante trabalhar o conceito de fluxo de materiais (nutrientes) como forma de relacionar os conteúdos trabalhados nas aulas anteriores (relações alimentares e interação entre os fatores vivos e fatores não-vivos nos ecossistemas).

## Questionário de interpretação

1. Explique com suas palavras qual seria o papel dos decompositores no ambiente.

*Resposta pessoal. A ideia é que os alunos evidenciem que os decompositores são responsáveis pelo retorno ao solo dos minerais absorvidos pelas plantas e incorporados pelos animais.*

2. Quem seriam os seres produtores na Floresta Amazônica? Por que eles podem ser chamados produtores?

*Os produtores seriam toda a vegetação (plantas). Esses seres vivos são chamados assim porque têm a capacidade, por meio da fotossíntese, de produzir seu próprio alimento.*

3. Quem seriam os seres consumidores na Floresta Amazônica? Por que eles podem ser chamados consumidores?

*Os seres consumidores são os herbívoros e carnívoros – animais. Esses seres vivos são chamados assim porque precisam consumir (se alimentar) outro ser vivo, ou uma parte de outro ser vivo, para obter matéria e energia para a sua sobrevivência.*

4. Como o experimento do mingau está ligado com o texto sobre o solo da Floresta Amazônica?

*Resposta pessoal. A ideia é que os alunos relacionem o apodrecimento do mingau com*

*a decomposição que ocorre nas camadas mais superficiais dos solos das florestas.*

5. Explique o que aconteceria com a Floresta Amazônica se desaparecessem todos os seres vivos decompositores.

*A matéria morta se acumularia no solo e o retorno dos sais minerais não ocorreria. Após um tempo, isso afetaria as plantas, o que, posteriormente, afetaria o resto das teias alimentares (os animais).*

6. Que título você daria para a primeira parte do texto?

*Resposta pessoal.*

Retome o experimento com o mingau e associe o apodrecimento do mingau com a infestação e o desenvolvimento de seres microscópicos conhecidos como decompositores. Portanto, para realizar uma síntese conjunta, proponha a solução das seguintes

questões: “Por que precisamos ferver todos os copos antes de começar o experimento?”; “De onde surgiram os decompositores que infestam o copo 3?”; “Por que os copos 1 e 3 apresentaram resultados diferentes?”.

Promova uma discussão final com toda a turma para a resolução dessas questões e estimule cada aluno a escrever uma resposta-síntese em seu caderno. Nesta discussão, é importante que os alunos:

- ▶ relacionem as transformações que cada mingau sofreu ao local em que cada copo se encontrava e se este foi tampado ou não;
- ▶ verifiquem que os decompositores podem infestar os alimentos através do ar;
- ▶ constatem que a fervura é realizada para matar a maior quantidade possível de decompositores que pudesse estar presente no copo ou no mingau;
- ▶ percebam que as baixas temperaturas do interior da geladeira dificultam o desenvolvimento dos decompositores.

**Texto**

[...] Quem vê a vegetação exuberante da Floresta Amazônica e a aparente fertilidade do solo não imagina que muitas das áreas desmatadas estão se transformando em desertos. Por que será que isso ocorre?

A superfície do solo dessa floresta possui uma grande quantidade de folhas e restos de outros organismos (como fezes, pelos, escamas, ossos, carapaças de insetos, penas...). Todo esse material serve de alimento para os milhões e milhões de seres microscópicos que ali vivem, como bactérias e alguns fungos. Esses seres microscópicos, chamados decompositores, são os responsáveis pela devolução ao solo dos sais minerais que foram absorvidos pelos vegetais durante a fotossíntese.

Esses sais, dissolvidos na água, são importantes para a nutrição dos vegetais; porém, eles se encontram principalmente nas camadas superficiais do solo. Mas será que esses minerais nunca acabam?

**Decompositores**

As condições de umidade e temperatura, associadas à grande quantidade de restos de vegetais e de animais (fezes, pelos, penas etc.), permitem aos microrganismos decompositores agirem com eficiência e liberarem sais minerais para o solo. Esses sais serão fundamentais para a manutenção da exuberância da vegetação da floresta, que os absorve em pouco tempo. Assim, a fertilidade do solo da Floresta Amazônica se limita à sua camada superficial, onde vivem muitos decompositores.

Os decompositores obtêm a energia e os nutrientes [...] de que necessitam para sobreviver apodrecendo os organismos mortos ou os restos dos mesmos. Como resultado final da ação desses seres vivos – apodrecimento – há liberação de minerais, que ficam dissolvidos nas águas do solo, rios e lagos.

Na Floresta Amazônica e em outros ambientes, o equilíbrio ecológico só é mantido pela interação entre os diferentes grupos de seres vivos descritos nesse texto: produtores, consumidores e decompositores.

Com a retirada das árvores, grande parte dos sais minerais é levada pelas águas das chuvas, empobrecendo o solo e dificultando o crescimento de outros vegetais. [...]

[...] O equilíbrio ecológico de uma região depende da manutenção das condições ambientais aí existentes e da preservação dos seres vivos que nela vivem!

TRIVELLATO JÚNIOR, José. *Ciências. Livro do estudante. Ensino Fundamental*, Capítulo III. Compreender a natureza e preservar a vida. Disponível em: <[http://www.if.usp.br/profis/encceja\\_ciencias\\_EF.pdf](http://www.if.usp.br/profis/encceja_ciencias_EF.pdf)>

## SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 6

### O CICLO HIDROLÓGICO E O USO DA ÁGUA PELO SER HUMANO

Esta Situação de Aprendizagem propõe diferentes procedimentos para discutir o ciclo da água no ambiente e como o ser humano pode interferir neste ciclo. Por meio da realização de experimentos, da montagem de um terrário, da análise de textos e de uma tabela, este conjunto de aulas prioriza as

transformações de estado físico da água, as várias etapas do ciclo hidrológico, o caminho da água no ambiente, algumas variáveis que podem influenciar este trânsito e algumas consequências geradas pela ação humana no uso desse recurso tão essencial.

**Tempo previsto:** 6 aulas.

**Conteúdos e temas:** o ciclo hidrológico; a ocupação do espaço urbano e suas consequências; o uso sustentável dos recursos.

**Competências e habilidades:** selecionar, organizar, relacionar e interpretar dados e informações representados de diferentes formas para tomar decisões e enfrentar situações-problema; relacionar informações representadas de diferentes formas e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente; interpretar tabela; identificar um fenômeno e formular hipóteses; executar procedimentos seguindo orientação.

**Estratégias de ensino:** realização de montagens experimentais e discussão dos resultados obtidos; análise de tabela; leitura e interpretação de textos.

**Recursos:** dois frascos vazios transparentes e de boca larga (vidro de aquário ou pote grande de guardar balas), pedrinhas de jardinagem, areia grossa, húmus, mudas de plantas de pequeno porte, pequenos animais de jardim (minhocas, tatuzinhos), plástico usado para embalar alimentos, água, fita adesiva, três copos transparentes de vidro, gelo, funil, copos plásticos, corante alimentício, sal, saquinhos plásticos transparentes usados para acondicionar alimentos, geladeira elétrica, tabela sobre o destino da água das chuvas, questionário para interpretação da tabela, texto sobre poluição e desperdício de água e questionário para interpretação.

**Avaliação:** as respostas dos alunos para as questões de interpretação dos experimentos, suas explicações sobre a tabela de destino da água das chuvas e para o questionário sobre a poluição das águas e as participações orais nas discussões coletivas sobre os experimentos realizados.

## Roteiro da Situação de Aprendizagem 6

A maior parte dos procedimentos desta Situação de Aprendizagem está relacionada ao ciclo hidrológico, enfatizando os caminhos da água no ambiente. Como sugerido no material *Água hoje e sempre: consumo sustentável* (São Paulo: SEE/Cenp, 2004), é conveniente trabalhar com os estudantes as transformações de estado físico da água e o ciclo hidrológico propriamente dito, destacando suas etapas e as variáveis que influenciam o que ocorre com a água de uma região. Os conceitos de evaporação, condensação, precipitação, transpiração, escoamento e infiltração serão muito importantes para os procedimentos aqui descritos. Fica a seu critério a maneira de trabalho com estes conceitos, assim como os momentos de abordá-los: antes ou depois dos procedimentos sugeridos.

### Construção de um terrário

Você construirá com sua turma uma estufa (terrário) para plantas e pode optar pela produção de uma única montagem ou pela produção de alguns terrários por grupos de alunos, dependendo da disponibilidade de material. Use uma aula inteira para a montagem.

Após a montagem, instigue os alunos dizendo que o vidro ficará tampado com um saco plástico e não haverá a necessidade de aguar as plantas em seu interior. O terrário deve ficar sob observação durante duas se-



© Fernando Favoretto

**Sugestão para a montagem do terrário:** faça uma camada de pedrinhas no fundo do vidro e, sobre ela, faça uma camada com areia grossa. Deixe essas duas camadas com a mesma espessura (de 2 a 3 cm, mas depende do tamanho do vidro). Sobre a camada de areia, faça uma camada com o dobro da espessura, usando o húmus. Plante cuidadosamente as mudas selecionadas e acrescente também alguns animais de jardim (minhocas, tatuzinhos etc.). Molhe a camada de húmus para deixá-la bem umedecida, mas sem encharcar. Tampe completamente o vidro com o plástico transparente, vedando-o com a fita adesiva.

**Dica:** quanto maior for o vidro, mais fácil será a manipulação.

manas e, no fim desse período, os alunos deverão resolver o seguinte problema:

- Como foi possível a sobrevivência das plantas do terrário se não houve rega durante duas semanas?

Para orientar a observação dos estudantes, peça que respondam também as seguintes questões:

- ▶ Onde houve formação de gotas de água?
- ▶ De onde as gotas de água vieram?
- ▶ Existiram momentos nos quais as gotas de água desapareceram?
- ▶ Para onde foram as gotas de água no momento em que desapareceram?

Após o período de duas semanas, reserve uma aula para discutir as observações realizadas pelos alunos e a resolução das questões propostas durante a montagem. No fim da discussão,

os alunos devem conseguir responder corretamente o problema inicial, assim como ter claro que as gotas de água que aparecem no lado interior do vidro e do plástico são resultantes da condensação do vapor, que, por sua vez, resultou da evaporação da água do solo e da transpiração dos seres vivos do terrário. Lembre aos estudantes de que o vapor é a água no estado gasoso e que ele é invisível aos nossos olhos. No fim desta aula, para evidenciar a transpiração das plantas como uma das fontes do vapor de água da atmosfera, amarre um saquinho de plástico num galho de árvore da escola e peça para os alunos observarem o resultado no dia seguinte. Veja a figura a seguir.

© João Carlos Miguel Thomaz  
Micheletti Neto



© João Carlos Miguel Thomaz  
Micheletti Neto



### O copo “suado”: uma demonstração

No início da aula<sup>1</sup>, como demonstração, pegue um copo de vidro transparente e coloque água gelada (cerca de 2/3 do copo). Peça para os alunos registrarem escrevendo no caderno o que foi feito por você. O breve registro dos estu-

dantes deve dar tempo suficiente para que apareçam pequenas gotas de água na parte externa do copo, como se ele estivesse suando. Proponha, então, que os alunos trabalhem em duplas para produzir uma resposta simples, capaz de ser testada facilmente, para explicar por que se formaram gotas na parede externa do copo.

1. Você usará uma aula inteira para discutir algumas hipóteses elaboradas pelos alunos na tentativa de resolução do problema. A experiência foi adaptada de uma atividade proposta em *ABC na educação científica – A mão na massa – Ciclo da água na natureza*. Disponível em: <[http://educar.sc.usp.br/maomassa/ciclo\\_natureza.htm](http://educar.sc.usp.br/maomassa/ciclo_natureza.htm)>. Acesso em: 4 nov. 2008.

Discuta as hipóteses elaboradas pelos estudantes da possibilidade de teste de cada uma delas. Talvez alguns alunos já consigam explicar que a formação das gotas se deve à condensação do vapor presente no ar atmosférico, quando este entra em contato com a parede externa do copo, que apresenta temperatura menor. Outros alunos, porém, podem explicar que as gotas são resultantes da água que estava no interior do copo que, de alguma forma, atravessou a parede. É um exercício muito interessante envolver os alunos, para que busquem formas simples para provar que as gotas de água de condensação não vieram do interior do copo. Oriente a classe para registrar no caderno propostas que refutem a hipótese das gotas atravessarem a parede do copo. Teste com eles algumas dessas propostas. Uma maneira de provar que as gotas não vêm de dentro do copo seria deixar um copo de vidro vazio dentro do congelador de uma geladeira por 5 a 10 minutos, retirá-lo e esperar a formação das gotas.

### Construção de um destilador rudimentar

Este procedimento<sup>2</sup> pode ser usado como um tipo de avaliação para verificar como os estudantes estão compreendendo as transformações de estado físico e as etapas do ciclo hidrológico. Professor, use uma aula inteira para este procedimento e inicie seus trabalhos apresentando para a turma certa quantidade

de água salobra e corada. Para produzi-la:

1. encha  $\frac{1}{2}$  copo com água da torneira e coloque algumas colheres de sal até que não seja mais possível a dissolução (mesmo que a solução seja agitada, um pouco de sal sobrar no fundo do copo);
2. transfira a água com sal para outro copo; evitando que o sal que restou sem dissolver passe também;
3. adicione duas gotas de corantes de cores diferentes (é melhor que a água fique com uma coloração escura, pois facilitará a absorção de energia na forma de calor).

Proponha aos alunos o seguinte desafio:

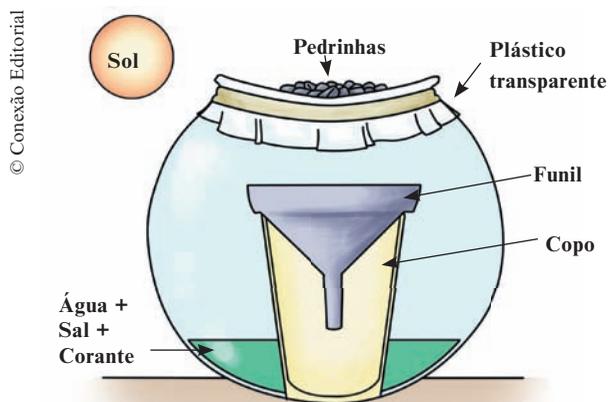
- Usando todos os materiais aqui disponíveis e os conhecimentos sobre as etapas do ciclo da água, usem esta água salobra e corada para produzir “água transparente e bebível”.

Informe aos alunos que, para resolver este desafio, eles vão dispor dos seguintes materiais: um frasco de vidro transparente (de preferência um vidro de aquário), um funil, um copo de plástico, fita adesiva, um rolo de plástico para embalar alimentos, algumas pedrinhas de jardim e uma quantidade de água salobra e corada suficiente para preencher o fundo do frasco até a altura de cerca de 1,5 cm. Dê esta dica para os estudantes:

2. Aqui também houve adaptação de uma atividade proposta em *ABC na educação científica – A mão na massa – Ciclo da água na natureza* Disponível em: <[http://educar.sc.usp.br/maomassa/ciclo\\_natureza.htm](http://educar.sc.usp.br/maomassa/ciclo_natureza.htm)>. Acesso em: 4 nov. 2008.

as pedrinhas deverão ficar do lado de fora do frasco de vidro.

Deixe que os alunos discutam o que fazer para resolver o desafio. Discuta as propostas elaboradas por eles, estimulando-os a explicar quais etapas do ciclo da água estariam envolvidas em procedimentos indicados por eles para produzir “água transparente e bebível”. Caso haja dificuldade para a resolução do problema, forneça esta outra dica: a evaporação é um meio de separar alguns materiais que se encontram misturados com a água. Se os alunos ainda não conseguirem resolver o desafio, auxilie-os na construção da seguinte montagem:



Nesta montagem, é muito importante que o plástico esteja bem preso com a fita adesiva para vedar corretamente o frasco de vidro. Peça para os alunos desenharem a montagem, assim como para explicarem, com um texto, como acham que acontecerá a produ-

ção de água transparente e bebível, evidenciando quais transformações de estado físico a água sofreu. Discuta as respostas para deixar claro o que acontece no processo: a água vai evaporar da mistura que se encontra no fundo do frasco e condensar no plástico. Como as pedrinhas estão pressionando o plástico, as gotas de condensação serão direcionadas para o centro do frasco, pingando no copo plástico.

No decorrer da aula, em condições normais, este processo de evaporação e condensação será lento. Para acelerar o processo, deixe a montagem exposta diretamente no sol, e verifique com os alunos a formação da água de condensação após 24 ou 48 horas.

### Análise de tabela sobre a chuva em ambientes rurais e urbanos

Use uma aula inteira para a discussão de algumas informações apresentadas na forma de uma tabela sobre o que acontece com a água da chuva em solos com cobertura vegetal e em solos impermeabilizados (ambientes rurais e urbanos)<sup>3</sup>. Neste momento, é importante que os alunos já tenham feito algum tipo de trabalho com os conceitos de evapotranspiração, escoamento superficial e infiltração.

Apresente a tabela no quadro-negro e solicite a cópia no caderno. Leia cuidadosamente toda a tabela com a classe, mostrando

3. Este é um procedimento adaptado de uma atividade proposta em *Água hoje e sempre: consumo sustentável*. São Paulo: SEE/Cenp, 2004.

que este tipo de organização de informações facilita a comparação entre os elementos apresentados.

Oriente os alunos na leitura das informações da tabela para que possam perceber como a ausência de cobertura vegetal do solo nas cidades interfere nos destinos da água da chuva. Assim, por exemplo, leve-os a perceber que, nas cidades, 55% da água da chuva escoam pela superfície – no asfalto ou calçamento das ruas –, causando alagamentos, inundações etc. Ao contrário, no campo, onde há cobertura vegetal, a porcentagem cai para apenas 10%. Solicite que levantem hipóteses semelhantes a esta para explicar o que ocorre em cada um dos destinos da chuva (indicados em cada linha da tabela), comparando o que ocorre no meio rural e nas cidades.

### A Tabela

| Destinos da água da chuva       | Solo com cobertura vegetal | Superfície urbana |
|---------------------------------|----------------------------|-------------------|
| Evapotranspiração               | 40 %                       | 30 %              |
| Escoamento superficial          | 10 %                       | 55 %              |
| Infiltração superficial no solo | 25 %                       | 10 %              |
| Infiltração profunda no solo    | 25 %                       | 5 %               |

*Água hoje e sempre: consumo sustentável.* São Paulo: SEE/Cenp, 2004.

Discuta coletivamente as hipóteses elaboradas para unificar as explicações de cada linha da tabela, dando oportunidade para os alunos corrigirem o trabalho. No fim da aula, é importante que fique claro que nas áreas urbanas, por causa de grande parte da superfície do solo estar coberta por material impermeável, a maior parte da água das chuvas não se infiltra no solo, mas corre pelas ruas e calçadas, até chegar aos bueiros, canos de esgoto e córregos para, finalmente, desaguar nos rios. Geralmente, os rios não suportam a grande quantidade de água que, em vez de se infiltrar no solo, escorre pela superfície e transborda, causando enchentes.

### Interpretação de texto sobre contaminação da água

Use uma aula inteira para discutir com a turma um texto sobre contaminação da água, empregando um questionário. Prepare os estudantes, iniciando uma discussão sobre água contaminada, que problemas ela pode trazer para o ser humano e exemplos de formas de contaminação da água. Em seguida, leia cuidadosamente o texto com a sala, estimulando o uso de dicionário para sanar as dúvidas de vocabulário e explicando alguns conceitos que talvez os estudantes ainda não tenham trabalhado. Divida a sala em duplas e encaminhe a resolução do questionário de interpretação. Para aproveitar melhor o tempo da aula, corrija coletivamente as questões à medida que forem resolvidas.

## Fábrica de problemas

No começo dos anos 1950, a cidade japonesa de Minamata ganhou fama mundial quando gatos, gaivotas, pescadores e suas famílias começaram a mostrar sérios sintomas de envenenamento. Centenas de pessoas morreram e muitas outras desenvolveram problemas neurológicos permanentes. Crianças começaram a nascer com paralisia cerebral e retardo mental.

As vítimas – que tinham em comum o fato de seguir uma dieta à base de peixes e moluscos provenientes da baía de Minamata e do oceano, onde as águas da baía desaguavam – estavam contaminadas com altos níveis de mercúrio. O metal provinha de despejos da Chisso, uma indústria química. Desde então, esse tipo de intoxicação é conhecido como “mal de Minamata”.

A repetição dessa história não é impossível. Despejar resíduos na água é uma prática bastante arraigada na cultura industrial. Já no século XVI, indústrias holandesas que alvejavam linho jogavam resíduos nos canais que passavam diante de suas portas.

Todos os anos, entre 300 e 500 milhões de toneladas de metais pesados, solventes e resíduos tóxicos são despejados pelas indústrias nos corpos d’água. Mais de 80% de todos esses resíduos são produzidos nos Estados Unidos e em outros países industrializados. Um estudo feito em 15 cidades japonesas mostrou que 30% de todos os reservatórios subterrâneos estavam contaminados por solventes clorados derramados num raio de 10 quilômetros.

O Brasil tem um amplo registro de acidentes industriais que comprometeram seriamente a qualidade de seus rios. Dois merecem menção especial.

O primeiro foi um vazamento de 4 milhões de litros de óleo de um duto da Refinaria Presidente Getúlio Vargas (PR), da Petrobras, em 16 de julho de 2000, dias depois da usina ter obtido um certificado de boa gestão ambiental da série ISO 14000. Maior acidente envolvendo a empresa em 25 anos, ele promoveu a contaminação dos rios Barigui e Iguazu, no mesmo Estado.

O segundo episódio envolveu a indústria de papel Cataguazes, instalada na cidade mineira de mesmo nome. Em 29 de março de 2003, uma barragem de contenção da empresa se rompeu, lançando ao rio Pomba cerca de 1,2 bilhão de litros de efluentes contaminados com enxofre, soda cáustica, anilina e hipoclorito de cálcio. O rio Pomba e também o Paraíba do Sul foram seriamente contaminados. Cerca de 600 mil moradores de cidades fluminenses ficaram vários dias sem abastecimento de água e centenas de pescadores foram impedidos de trabalhar. Um dos diretores da empresa chegou a ser preso, com base na Lei nº 9.605/98, dos Crimes Ambientais, mas foi solto poucos dias depois.

Evitar a poluição industrial é tecnicamente fácil, mas nem sempre barato. As indústrias devem construir estações de tratamento de efluentes que reduzam seus teores de contaminação aos limites permitidos por lei. [...]

*Como cuidar da nossa água.* São Paulo: BEI. 2003. p. 135-136.

## Questionário de interpretação

1. O que são resíduos de uma indústria?

*Os materiais que sobram no processo de produção e não interessam para a empresa;*

*seria o lixo do processo de produção.*

2. Por que você acha que desde muito tempo o ser humano despeja os resíduos de sua produção nos rios?

*Resposta pessoal. A ideia é que os alunos percebam que há muito tempo o ser humano despeja os resíduos nos rios, pois é uma resolução rápida para o problema, já que a correnteza levará embora.*

3. Por que é perigoso comer um peixe que se desenvolveu em um rio que serve de descarte para os resíduos de uma indústria?

*Porque provavelmente o peixe incorporou um pouco dos resíduos (ele está contaminado), e isso poderá provocar algum problema ao ser humano que o ingerir.*

4. Elabore uma proposta de solução para o problema da contaminação das águas por

poluição industrial.

*Resposta pessoal. As respostas dos estudantes devem abordar o tratamento adequado dos resíduos antes do descarte.*

Durante a discussão realizada para a correção coletiva das questões, é muito importante focar o caráter renovável do recurso água. Embora exista o ciclo hidrológico, a poluição e a contaminação severa dos corpos de água são uma das causas que acarretam o esgotamento dos recursos hídricos. Ações que reduzam ou impeçam a contaminação dos mananciais, tanto superficiais quanto subterrâneos, devem ser discutidas e valorizadas.

### Situações de Aprendizagem 1 e 2

#### Expectativas de aprendizagem

1. A avaliação do questionário sobre o texto “Um lugar vivo” e a avaliação do questionário sobre a visita a um ambiente podem ser um meio de perceber se os alunos são capazes de:

- ▶ interpretar textos;
- ▶ identificar fatores vivos e não-vivos em um ecossistema;
- ▶ coletar dados sobre um ambiente e organizá-los como texto;
- ▶ reconhecer a importância de fatores não-vivos para a sobrevivência de seres vivos nos ecossistemas.

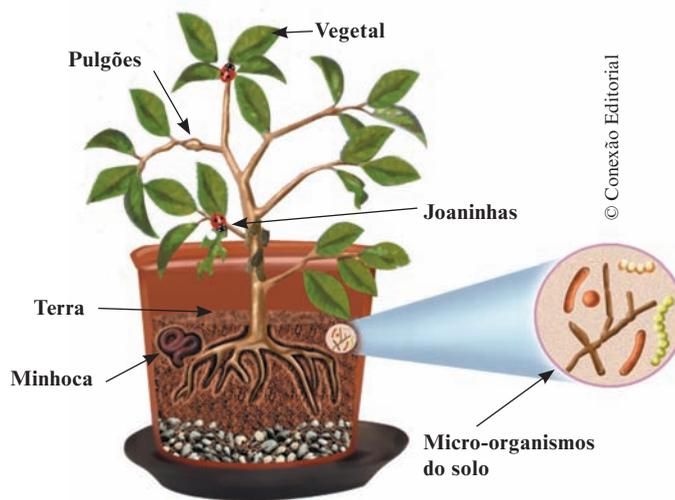
#### Propostas de questões para aplicação em avaliação

**Habilidade específica:** identificar fatores vivos e não-vivos em um ecossistema.

1. Considere a figura a seguir para responder as questões que seguem:

a) Quais são os seres vivos que habitam o vaso?

*Os seres vivos que habitam o vaso são: o vegetal, os pulgões, as joaninhas, as minhocas e os micro-organismos.*



b) Quais são os fatores não-vivos essenciais para a sobrevivência dos seres vivos que habitam o vaso?

*Os fatores não-vivos essenciais para a sobrevivência dos seres vivos que habitam o vaso são: o solo, a água (quando chove ou quando o vaso é regado), a luz (para o vegetal) e o ar.*

2. Escolha um ambiente e cite três exemplos de seres vivos e fatores não-vivos.

*Seres vivos: árvores, pássaros, insetos, lagartos, minhocas, cachorro, gato, sapos, musgos e grama. São exemplos de fatores não-vivos: temperatura, umidade, pluviosidade, tipo de solo, luminosidade, quantidade de gás oxigênio no ar e na água, quantidade de sal no solo e na água, incidência de ventos.*

3. Ao analisarmos o ambiente de um rio, podemos identificar os seguintes elementos: variação da quantidade de luz (maior na superfície e menor no fundo), peixes, sanguessugas, micro-organismos, capivara, temperatura da água, presença de gases dissolvidos na água, velocidade da correnteza, plantas aquáticas, despejo de esgoto, lixo e urubu. Assinale a alternativa que apenas apresente seres vivos:

- a) variação da quantidade de luz, temperatura da água, presença de gases dissolvidos na água, velocidade da correnteza, despejo de esgoto e lixo;
- b) peixes, sanguessugas, plantas aquáticas e micro-organismos;
- c) despejo de esgoto, lixo e urubu;
- d) temperatura da água, plantas aquáticas, presença de gases dissolvidos na água e velocidade da correnteza.

**Habilidade específica:** reconhecer a importância dos fatores não-vivos para a sobrevivência dos seres vivos nos ecossistemas.

4. Nos zoológicos das cidades, os locais onde os animais vivem são chamados recintos. Em cada recinto é reproduzido o ambiente natural do animal. Considerando que os pinguins são animais nadadores que vivem próximos ao polo sul, onde as temperaturas do ar e da água são baixas e o tipo de solo é pedregoso, assinale a alternativa correta em

relação ao recinto dos pinguins:

- a) O recinto dos pinguins deve ter fatores não-vivos diferentes do seu ambiente natural, pois o importante para a sobrevivência dos animais são os fatores vivos.
- b) O recinto dos pinguins deve ter características semelhantes ao de seu ambiente natural; portanto, deve ter apenas gelo.
- c) Como o ambiente natural dos pinguins apresenta solo pedregoso e baixas temperaturas do ar e da água, é recomendado que o recinto tenha as mesmas características, pois os fatores não-vivos são essenciais à sobrevivência dos animais.
- d) Os fatores não-vivos são importantes para a sobrevivência dos animais em seu ambiente natural, mas todos eles são dispensáveis em recintos de zoológico. Assim, nos zoológicos, é possível criar pinguins com condições ambientais totalmente diferentes daquelas de seu ambiente de origem.

## Situação de Aprendizagem 3

### Expectativas de aprendizagem

A avaliação do roteiro de pesquisa, do mapa e da tabela sobre os ecossistemas brasileiros é um meio de perceber se os alunos são capazes de:

- interpretar textos;

- ▶ buscar informações em diferentes fontes de pesquisa;
- ▶ identificar seres vivos e fatores não-vivos em um ecossistema;
- ▶ reconhecer a importância dos fatores não-vivos para a sobrevivência dos seres vivos nos ecossistemas.

### Propostas de questões para aplicação em avaliação

**Habilidade específica:** conhecer as principais características dos ecossistemas brasileiros.

5. Associe o número de cada ecossistema às características que são apresentadas.

*Respostas: 4; 2; 3; 1; 5; 6*

|                       |  |
|-----------------------|--|
| 1. Floresta Amazônica | ( ) Distribui-se pelos Estados da região nordeste que sofrem a influência do clima semiárido.  |
| 2. Mata Atlântica     | ( ) O ipê, o manacá-da-serra e o palmito juçara são plantas típicas deste ecossistema.   |
| 3. Cerrado            | ( ) Muitas árvores deste ecossistema apresentam raízes muito longas para atingir os profundos lençóis freáticos.   |
| 4. Caatinga           | ( ) É o ecossistema que ocupa a maior área territorial dentre todos do Brasil.   |
| 5. Pampas             | ( ) A vegetação é predominantemente rasteira.  |
| 6. Pantanal           | ( ) A principal característica deste ecossistema é o alagamento periódico dos rios, o que ocasiona duas estações muito marcantes: das cheias, entre outubro e março; e das vazantes, entre abril e setembro. |

**Habilidade específica:** identificar fatores vivos e não-vivos em um ecossistema e conhecer as principais características dos ecossistemas brasileiros.

6. Qual é o ecossistema típico da região onde você mora? Quais são os principais fatores não-vivos deste ecossistema?

*Resposta pessoal. Para a Mata Atlântica, os principais fatores não-vivos deste ecossistema são: temperaturas médias em torno de 21 °C e alta pluviosidade ao longo do ano.*

### Situação de Aprendizagem 4

#### Expectativas de aprendizagem

A correção do questionário sobre o texto “Mamífero ‘estrangeiro’ ameaça aves em ilha” é uma maneira de avaliar se os alunos são capazes de:

- ▶ interpretar textos;
- ▶ conceituar seres vivos produtores, herbívoros, carnívoros e onívoros;
- ▶ entender as causas e as consequências dos de-

sequilíbrios nas cadeias e teias alimentares.

**Propostas de questões para aplicação em avaliação**

**Habilidade específica:** conceituar seres vivos produtores, herbívoros, carnívoros e onívoros.

7. O que aconteceria, inclusive com você, se retirássemos todas as plantas do mundo?

*Se retirássemos todas as plantas do mundo não existiria mais alimento para nenhum ser vivo, inclusive para nós. As plantas servem de alimento para alguns animais que, por sua vez, servem de alimentos para outros animais.*

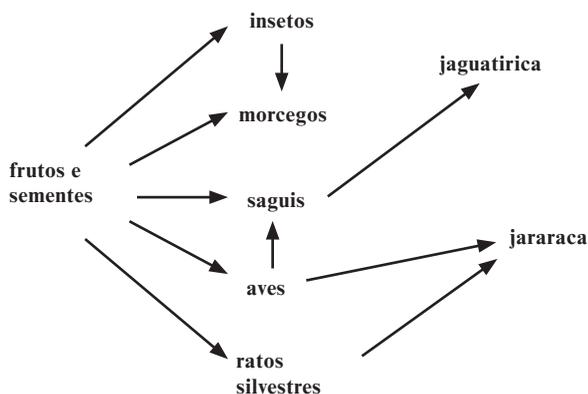
8. Faça a correspondência entre os conceitos da esquerda com as definições da coluna à direita.

*Respostas: c; a; b; d*

|               |   |
|---------------|---|
| a. Produtores | ( ) Animais que se alimentam de outros animais.                   |
| b. Herbívoros | ( ) Seres vivos que produzem seu próprio alimento.                |
| c. Carnívoros | ( ) Animais que se alimentam de seres vivos produtores.           |
| d. Onívoros   | ( ) Seres vivos que se alimentam de produtores e de consumidores. |

**Habilidade específica:** entender as causas e as consequências dos desequilíbrios nas cadeias e teias alimentares.

Considere a teia alimentar da Ilha Anchieta, no litoral sul do Estado de São Paulo, para responder às questões 9, 10, 11, 12.



**Habilidade específica:** reconhecer os diferentes papéis dos seres vivos em uma teia alimentar.

9. Assinale a alternativa que apresenta os seres vivos nesta ordem: produtor, herbívoro e carnívoro.

- a) Ratos, insetos e jararaca.
- b) Frutos, insetos e jaguatirica.**
- c) Morcegos, saguis e aves.
- d) Frutos, aves e insetos.

10. Assinale a alternativa que apresenta os dois seres onívoros:

- a) Jaguaritica e saguis.
- b) Cobra jararaca e saguis.
- c) Morcegos e saguis.
- d) Insetos e morcegos.

**Habilidade específica:** entender as causas e as consequências dos desequilíbrios nas cadeias e teias alimentares.

11. Assinale a alternativa que expressa corretamente o que aconteceria caso o número de saguis aumentasse muito neste ambiente:

- a) Nada, pois os saguis são animais “estranheiros” ao ambiente da Ilha Anchieta.
- b) Aumentaria o número de aves, pois os saguis servem de alimento para as aves.
- c) Aumentaria o número de morcegos, pois tanto os morcegos como os saguis se alimentam de frutos e sementes.
- d) Diminuiria o número de aves, pois os saguis se alimentam de ovos destes animais.

12. Explique por que o número de cobras jararacas diminui com o aumento da população de saguis.

*O número de cobras jararacas diminui quando a população de saguis cresce por dois motivos. O primeiro deles é porque os saguis se alimentam dos ovos de aves, que também são alimentos das cobras. O segundo motivo é porque os saguis se alimentam de frutos e sementes, diminuindo a quantidade de alimento dos ratos silvestres e das aves; estes acabam morrendo e as jararacas ficam sem alimento e morrem também.*

## Situação de Aprendizagem 5

### Expectativas de aprendizagem

Corrigir o questionário de interpretação do texto sobre decompositores é uma maneira de avaliar se os alunos são capazes de:

- ▶ interpretar textos;
- ▶ conceituar seres vivos produtores, consumidores e decompositores;
- ▶ compreender a importância dos decompositores nos ecossistemas.

### Propostas de questões para aplicação em avaliação

**Habilidade específica:** conceituar seres vivos produtores, consumidores e decompositores.

13. Sabendo que o apodrecimento das frutas é consequência da ação de seres vivos decompositores, explique por que é importante retirar uma fruta da fruteira assim que ela estraga.

*É importante retirar a fruta estragada porque os seres vivos decompositores podem passar para as demais frutas da fruteira e estragá-las também.*

14. Explique por que é comum encontrarmos nas embalagens de alimentos industrializados a seguinte recomendação: “Após aberto, manter refrigerado e consumir em até dois dias”.

*Após abertos, os alimentos ficam expostos ao ar, onde existem micro-organismos decompositores que podem se alimentar destes produtos, provocando o apodrecimento. Na geladeira, a velocidade desse processo de decomposição diminui, mas também ocorre. Por isso, recomenda-se consumir o alimento em até dois dias.*

**Habilidade específica:** compreender a importância dos decompositores nos ecossistemas.

15. A adubação orgânica consiste na adição de restos de seres vivos não-decompostos no solo que será usado para cultivo de algum tipo de vegetal. Já a adubação inorgânica consiste em adicionar ao solo sais minerais prontos para ser utilizados pelas plantas. Sobre esses processos, assinale a alternativa correta.

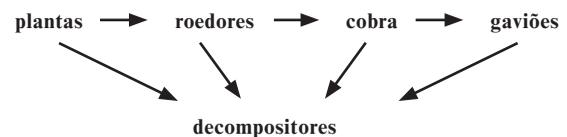
- a) Caso não haja decompositores no solo, a melhor adubação a ser adotada é a orgânica.

- b) A adubação orgânica será eficiente mesmo sem decompositores no solo.

- c) A adubação orgânica apenas será eficiente caso haja decompositores no solo para transformar os restos de seres vivos em sais minerais.

- d) A adubação inorgânica apenas será eficiente se houver decompositores para tornar os sais minerais disponíveis para as plantas.

16. Na cadeia alimentar a seguir, quais seres poderiam ser excluídos sem alterar o ciclo de nutrientes do ecossistema?



- a) As plantas, apenas.

- b) As plantas e os decompositores.

- c) Os roedores e as cobras, apenas.

- d) Os roedores, as cobras e os gaviões.

**Habilidade específica:** conceituar seres vivos produtores, consumidores e decompositores.

17. Faça a correspondência entre os conceitos da esquerda com as definições da coluna à direita.

|                   |  |
|-------------------|--|
| a. Produtores     | ( ) Seres vivos que se alimentam de outros seres vivos.  |
| b. Consumidores   | ( ) Seres vivos que realizam fotossíntese.   |
| c. Decompositores | ( ) Seres vivos que transformam os restos de todos os seres vivos em nutrientes (sais minerais). |

Respostas: b; a; c

## Situação de Aprendizagem 6

### Expectativas de aprendizagem

A correção das atividades desta sequência de aulas é uma maneira de avaliar se os alunos são capazes de:

- ▶ interpretar textos;
- ▶ interpretar tabelas;
- ▶ compreender o ciclo hidrológico;
- ▶ reconhecer e valorizar as ações que promovem o uso racional da água.

### Propostas de questões para aplicação em avaliação

**Habilidade específica:** reconhecer e valorizar as ações que promovem o uso racional da água.

18. Um aluno, ao descobrir que aproximadamente  $\frac{3}{4}$  da superfície da Terra é coberta por água, exclamou: “Com tanta água assim, nunca faltará água para beber!”. Você concorda com a exclamação do aluno? Por quê?

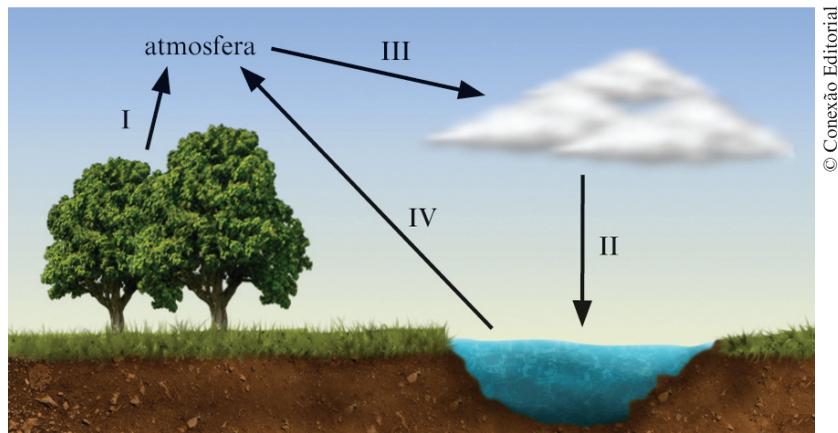
*Resposta pessoal. Espera-se que o aluno argumente que, apesar de cerca de  $\frac{3}{4}$  da superfície da Terra ser coberta por água, a maioria da água presente no planeta não está diretamente disponível para o consumo humano e de outros seres vivos. E que, dependendo do uso feito desta água, ela pode ficar imprópria para o ser humano.*

**Habilidade específica:** compreender o ciclo hidrológico.

19. Explique por que, quando tomamos banho quente, o espelho do banheiro fica embaçado.

*O espelho do banheiro fica embaçado porque a alta temperatura do chuveiro causa a evaporação de parte da água. Quando o vapor de água entra em contato com a baixa temperatura da superfície do espelho, se condensa. São pequenas gotas de água que embaçam o espelho.*

20. Observe o ciclo da água representado a seguir e assinale a alternativa que nomeia corretamente os processos indicados pelos algarismos romanos.



- a) I – Evapotranspiração, II – Evaporação, III – Precipitação, IV – Condensação.
- b) I – Evaporação, II – Evaporação, III – Precipitação, IV – Condensação.
- c) I – Evapotranspiração, II – Evapotranspiração, III – Condensação, IV – Precipitação.
- d) I – Evapotranspiração, II – Precipitação, III – Condensação, IV – Evaporação.**

**Habilidade específica:** conhecer as consequências da ocupação desordenada dos espaços urbanos.

**21.** O problema das enchentes nos ambientes urbanos está associado a:

- a) Excesso de chuva nas cidades.
- b) Presença de muitas áreas cobertas com materiais impermeáveis, o que favorece a infiltração de água no solo.
- c) Excesso de escoamento superficial da água da chuva e baixa infiltração de água no solo.**
- d) Excesso de escoamento superficial da água pela presença de lixo nos córregos e rios.

## PROPOSTAS DE SITUAÇÕES DE RECUPERAÇÃO

Em caso de defasagens, para encaminhar os alunos para uma recuperação é necessário que o professor tenha claro quais as competências e habilidades que seus estudantes não desenvolveram adequadamente. Uma avaliação construída para explicitar tanto para o professor quanto para o aluno quais as competências e habilidades atingidas ou não atingidas é muito importante em todo o processo.

Os limites para dar continuidade aos estudos no fim do 1º bimestre da 5ª série estão relacionados principalmente com as competências e habilidades fundamentais para a formação de um bom leitor, em estreita relação com os conhecimentos específicos trabalhados; assim, o trabalho de recuperação deve ser pautado na leitura e interpretação de textos que enfoquem temas tratados no 1º bimestre.

A recuperação deve abordar as seguintes competências e habilidades:

- ▶ construir e aplicar conceitos de várias áreas do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais;
- ▶ selecionar, organizar, relacionar e interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema;
- ▶ relacionar informações representadas de diferentes formas e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir uma argumentação consistente.

As questões de interpretação sobre os textos abordados na recuperação devem ser elaboradas para permitir a verificação destas competências e habilidades. Além de utilizar as questões aqui propostas, tome como base os questionários de interpretação usados nas diversas atividades para elaborar as questões de interpretação para os textos que serão trabalhados na recuperação.

## Proposta 1 – Trabalho de interpretação de texto

1. Construa uma teia alimentar com os seres vivos citados no texto.
2. Analise sua teia e descubra qual elemento essencial está faltando.

### Extermínio de tubarão faz faltar marisco nos EUA

*Pesca desses predadores na costa leste aumentou número de raias, que comem ostras*

O mar está apenas para as raias, o que já significa que as vieiras, mariscos que fazem a fama da culinária da costa leste dos Estados Unidos, estão sumindo do prato. Um estudo publicado hoje na revista *Science*, feito naquela região, dá pela primeira vez a real dimensão a algo de que os oceanógrafos já desconfiavam.

No Atlântico Noroeste, a pesca predatória dos tubarões está causando um grande desequilíbrio em toda a teia ecológica. E os beneficiados diretos disso são as raias e seus parentes.

O problema é que o prato preferido desses peixes são moluscos como as vieiras e as ostras – também apreciadas pelos seres humanos. Os cientistas já sabiam que estas vinham declinando na região. Agora descobriram por quê.

“Sem os predadores do topo da cadeia (os tubarões) o controle ecológico acaba. Sob essas condições, nós não ficamos totalmente surpresos que 12 dos 14 grupos de pequenos tubarões e raias estudados estão com suas populações maiores”, disse à *Folha* Charles Peterson, pesquisador da Universidade da Carolina do Norte e um dos autores do estudo.

A estimativa dos cientistas é que apenas na baía Chesapeake, local do estudo, existam hoje 40 milhões de raias. O crescimento dessa população está na ordem de 8% ao ano.

A análise de dados de pesca do Atlântico Noroeste obtidos a partir de 1972 atesta que sete espécies de grandes tubarões foram pescadas até praticamente a extinção. Suas populações caíram de 87% a 99%.

“Isso mostra que manter as populações desses grandes predadores é algo crítico para sustentar a saúde dos ecossistemas oceânicos”, diz Peterson.

*Efeito cascata no Brasil*

Na costa brasileira, segundo Jules Soto, curador geral do Museu Oceanográfico da Univali (Universidade do Vale do Itajaí), o problema é ainda pior.

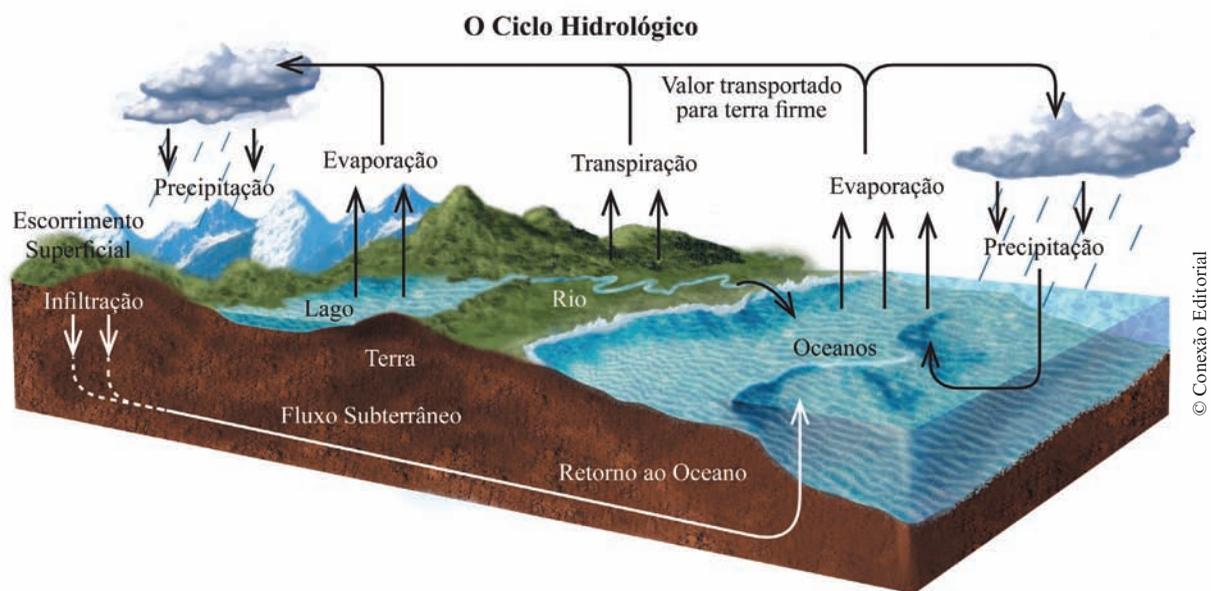
“Aqui no Brasil não só os tubarões estão sendo dizimados, pois não temos pesca tão seletiva. Por causa da pressão exercida pela pesca de arrasto, ainda bem usada no Brasil, quase todas as comunidades marinhas estão desaparecendo”, explica.

O aumento dos números de desova de tartarugas-marinhas nas praias brasileiras pode indicar um desajuste ecológico semelhante ao dos EUA.

“Os tubarões são os grandes predadores das tartarugas de maior tamanho. Sem eles, a predação diminui”, diz o pesquisador da Univali.

*Folha de S. Paulo, caderno Ciência, 30 mar. 2007.*

## Proposta 2 – Trabalho de interpretação de imagem



Fonte: <<http://cenp.edunet.sp.gov.br/index.htm>> Acesso em: 04 nov. 2008

Interprete a figura e construa um pequeno texto sobre o ciclo hidrológico.

## RECURSOS PARA AMPLIAR A PERSPECTIVA DO PROFESSOR E DO ALUNO PARA A COMPREENSÃO DO TEMA

### Para os alunos

BRANCO, Samuel Murgel. *Água: origem, uso e preservação*. São Paulo: Moderna, 2003.

BRANCO, Samuel Murgel. *Caatinga: a paisagem e o homem sertanejo*. São Paulo: Moderna, 1995. *Ciência Hoje na Escola: Meio ambiente: águas*. v. 4. Rio de Janeiro: Global/SBPC, 1999.

CLUBINHO SABESP. Disponível em: <<http://www.clubinhosabesp.com.br>>. Acesso em: 20 jan. 2008. Há informações, além de jogos e brincadeiras.

*Como cuidar da nossa água*. São Paulo: BEI Comunicação, 2003.

*Como cuidar do seu ambiente*. São Paulo: BEI Comunicação, 2002.

DUARTE, Ruth de Gouvêa. *Lições da natureza*. São Paulo: Atual, 2000.

ECOKIDS. Disponível em: <<http://www.uol.com.br/ecokids/ecossist.htm>>. Acesso em: 20 jan. 2008. Você encontra informações sobre ecossistema e cadeia alimentar.

HARA, Massao. *A água e os seres vivos*. São Paulo: Scipione, 1990.

HARA, Massao; RODRIGUES, Rosicler Martins. *Atlas dos ambientes brasileiros*. São Paulo: Scipione, 1997.

IBAMA. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br>>. Acesso em: 20 jan. 2008. Você encontra informações sobre as unidades de conservação dos ecossistemas brasileiros.

LARSON, Gary. *Tem um cabelo na minha terra*. São Paulo: Companhia das Letrinhas, 2000.

*Madagascar*. **Direção:** Eric Darnell e Tom McGrath. EUA, 2005. 80min. Filme de animação gráfica produzido pela DreamWorks Animations.

RODRIGUES, Rosicler Martins. *O solo e a vida*. São Paulo: Moderna, 2005.

TAYLOR, Kim. *Água*. São Paulo: Moderna, 1997 (Coleção Desafios).

### Para o professor

*Água hoje e sempre: consumo sustentável*. São Paulo: SEE/Cenp, 2004.

GIANSANTI, Roberto. *O desafio do desenvolvimento sustentável*. São Paulo: Atual, 1998.

KRASILCHIK, Miriam. *Prática de ensino de Biologia*. São Paulo: Harbra, 1996.

PENTEADO, Heloísa D. *Meio ambiente e formação de professores*. São Paulo: Cortez, 2000.

SCARLATO, Francisco Capuano; PONTIN, Joel Arnaldo. *Do nicho ao lixo: ambiente, sociedade e educação*. São Paulo: Atual, 1992.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As Situações de Aprendizagem propostas neste Caderno enfatizam o trabalho das competências e habilidades relacionadas ao desenvolvimento de um leitor competente. Os textos sugeridos e seus questionários de interpretação procuram associar o trabalho de formação de bons leitores com o estudo de conteúdos específicos de Ciências.

Outra prioridade dada foi a proposição de várias atividades que envolvessem o trabalho prático, bem como a resolução de problemas e a elaboração e discussão de hipóteses. Assim, o cotidiano das aulas de Ciências torna-se mais

interessante ao estudante, pois o estimula a superar desafios utilizando metodologias características das Ciências Naturais. Este material possibilita que você ofereça um repertório diversificado de atividades para seus alunos, exigindo que eles desempenhem papel tão ativo quanto o seu no processo de construção dos conhecimentos. Com os recursos didáticos e metodológicos aqui sugeridos, você poderá promover uma educação mais dialogada e aumentar consideravelmente as possibilidades de aprendizagem.

**Bom trabalho!**

