

5ª SÉRIE / 6º ANO

ENSINO FUNDAMENTAL - ANOS FINAIS

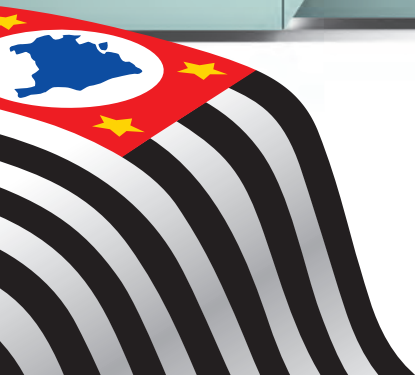
Caderno do Professor

Volume 1

CIÊNCIAS

Ciências da Natureza

Distribuição gratuita,
venda proibida



GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO

Secretaria da Educação



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO

MATERIAL DE APOIO AO
CURRÍCULO DO ESTADO DE SÃO PAULO

CADERNO DO PROFESSOR

CIÊNCIAS

ENSINO FUNDAMENTAL – ANOS FINAIS

5ª SÉRIE/6º ANO

VOLUME 1

Nova edição

2014-2017

São Paulo

Governo do Estado de São Paulo

Governador

Geraldo Alckmin

Vice-Governador

Guilherme Afif Domingos

Secretário da Educação

Herman Voorwald

Secretário-Adjunto

João Cardoso Palma Filho

Chefe de Gabinete

Fernando Padula Novaes

Subsecretária de Articulação Regional

Rosania Morales Morroni

**Coordenadora da Escola de Formação e
Aperfeiçoamento dos Professores – EFAP**

Silvia Andrade da Cunha Galletta

**Coordenadora de Gestão da
Educação Básica**

Maria Elizabete da Costa

**Coordenadora de Gestão de
Recursos Humanos**

Cleide Bauab Eid Bochixio

**Coordenadora de Informação,
Monitoramento e Avaliação
Educacional**

Ione Cristina Ribeiro de Assunção

**Coordenadora de Infraestrutura e
Serviços Escolares**

Ana Leonor Sala Alonso

**Coordenadora de Orçamento e
Finanças**

Claudia Chiaroni Afuso

**Presidente da Fundação para o
Desenvolvimento da Educação – FDE**

Barjas Negri

Senhoras e senhores docentes,

A Secretaria da Educação do Estado de São Paulo sente-se honrada em tê-los como colaboradores nesta nova edição do *Caderno do Professor*, realizada a partir dos estudos e análises que permitiram consolidar a articulação do currículo proposto com aquele em ação nas salas de aula de todo o Estado de São Paulo. Para isso, o trabalho realizado em parceria com os PCNP e com os professores da rede de ensino tem sido basal para o aprofundamento analítico e crítico da abordagem dos materiais de apoio ao currículo. Essa ação, efetivada por meio do programa Educação — Compromisso de São Paulo, é de fundamental importância para a Pasta, que despende, neste programa, seus maiores esforços ao intensificar ações de avaliação e monitoramento da utilização dos diferentes materiais de apoio à implementação do currículo e ao empregar o *Caderno* nas ações de formação de professores e gestores da rede de ensino. Além disso, firma seu dever com a busca por uma educação paulista de qualidade ao promover estudos sobre os impactos gerados pelo uso do material do São Paulo Faz Escola nos resultados da rede, por meio do Saresp e do Ideb.

Enfim, o *Caderno do Professor*, criado pelo programa São Paulo faz Escola, apresenta orientações didático-pedagógicas e traz como base o conteúdo do Currículo Oficial do Estado de São Paulo, que pode ser utilizado como complemento à Matriz Curricular. Observem que as atividades ora propostas podem ser complementadas por outras que julgarem pertinentes ou necessárias, dependendo do seu planejamento e da adequação da proposta de ensino deste material à realidade da sua escola e de seus alunos. O *Caderno* tem a proposição de apoiá-los no planejamento de suas aulas para que explorem em seus alunos as competências e habilidades necessárias que comportam a construção do saber e a apropriação dos conteúdos das disciplinas, além de permitir uma avaliação constante, por parte dos docentes, das práticas metodológicas em sala de aula, objetivando a diversificação do ensino e a melhoria da qualidade do fazer pedagógico.

Revigoram-se assim os esforços desta Secretaria no sentido de apoiá-los e mobilizá-los em seu trabalho e esperamos que o *Caderno*, ora apresentado, contribua para valorizar o ofício de ensinar e elevar nossos discentes à categoria de protagonistas de sua história.

Contamos com nosso Magistério para a efetiva, contínua e renovada implementação do currículo.

Bom trabalho!

Herman Voorwald
Secretário da Educação do Estado de São Paulo

SUMÁRIO

Orientação sobre os conteúdos do Caderno 5

Eixo temático: Vida e ambiente

Tema 1 – O ambiente natural e o ambiente construído 7

Situação de Aprendizagem 1 – Os fatores não vivos do ambiente e os seres vivos 7

Situação de Aprendizagem 2 – Investigando um ambiente 11

Situação de Aprendizagem 3 – Características dos principais ecossistemas brasileiros 16

Situação de Aprendizagem 4 – As relações alimentares nos ambientes 22

Situação de Aprendizagem 5 – A ação dos decompositores no apodrecimento do mingau 32

Situação de Aprendizagem 6 – O ciclo hidrológico e o uso da água pelo ser humano 38

Eixo temático: Ciência e tecnologia

Tema 2 – Fontes, obtenção, usos e propriedades dos materiais 48

Situação de Aprendizagem 7 – Propriedades específicas e usos dos materiais 48

Situação de Aprendizagem 8 – Água: propriedades e usos 54

Situação de Aprendizagem 9 – Materiais da natureza 59

Tema 3 – Materiais obtidos de vegetais fotossintetizantes 64

Situação de Aprendizagem 10 – Fotossíntese e seus produtos diretos e indiretos 64

Situação de Aprendizagem 11 – Árvores, madeira e papel 68

Situação de Aprendizagem 12 – Álcool ou gasolina? 72

Recursos para ampliar a perspectiva do professor e do aluno para a compreensão dos temas 75

Quadro de conteúdos do Ensino Fundamental - Anos Finais 77

ORIENTAÇÃO SOBRE OS CONTEÚDOS DO CADERNO

Caro(a) professor(a),

Este Caderno oferece Situações de Aprendizagem planejadas com o propósito de auxiliar os professores no desenvolvimento de suas aulas de Ciências, de maneira que o ensino e a aprendizagem estejam voltados para o conhecimento científico e para a integração com o contexto social e, ao mesmo tempo, envolvidos com as tecnologias da atualidade.

Você encontrará ao longo dos Cadernos de Ciências sequências didáticas para trabalhar conteúdos nos eixos temáticos: Vida e ambiente; Ciência e tecnologia; Ser humano e saúde; e Terra e Universo.

Este material de apoio tem como referência o Currículo do Estado de São Paulo, segundo o qual a educação científica não pode se resumir a informar ou a transmitir conhecimento, mas precisa estimular a investigação científica, a participação social, a reflexão e a atuação na resolução de problemas contextualizados. De acordo com o Currículo: “Quando o objetivo principal da educação é formar para a vida, os conteúdos de Ciências a serem estudados no Ensino Fundamental devem tratar o mundo do aluno, deste mundo contemporâneo, em rápida transformação, em que o avanço da

ciência e da tecnologia promove conforto e benefício, mas ao mesmo tempo mudanças na natureza, com desequilíbrios e destruições muitas vezes irreversíveis. É esse mundo real e atual que deve ser compreendido na escola, por meio do conhecimento científico; e é nele que o aluno deve participar e atuar”^a.

As Situações de Aprendizagem foram pensadas a partir das competências e habilidades a serem desenvolvidas ao longo de cada série/ano dos Anos Finais do Ensino Fundamental. As estratégias para tal desenvolvimento foram escolhidas com base nos conteúdos específicos de Ciências, de modo a valorizar a participação ativa dos alunos e a estimular neles uma postura mais investigativa.

Entre outros recursos, os Cadernos trazem atividades de construção de glossário, que propiciam a ampliação do vocabulário e repertório conceitual discente. O espaço intitulado “O que eu aprendi...”, presente no Caderno do Aluno, dá oportunidade para que o estudante faça registros de sua aprendizagem, estimulando-o a refletir sobre o conhecimento adquirido de maneira cada vez mais autônoma. Além disso, trata-se de um momento de sistematização do assunto tratado, fundamental para a avaliação.

^a SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. *Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias*. Coordenação geral Maria Inês Fini et alii. 1 ed. atual. São Paulo: SE, 2012. p. 33.

Entendemos a avaliação como uma ação contínua, que deve ser considerada em todo o desenvolvimento escolar. Assim, esperamos que os produtos elaborados pelos estudantes a partir das atividades (respostas às questões, descrições de observações, síntese de pesquisas etc.) possam ser usados na avaliação, pois são indicativos para acompanhar a aprendizagem.

Lembramos que o uso destes Cadernos deve ser concomitante com outros recursos didáticos, como as coleções do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), e também com outras ações a serem selecionadas e orientadas pelo professor (por exemplo, visita a museus, uso de ambientes virtuais e consulta a jornais e revistas).

Por fim, professor, ressaltamos a importância da sua percepção para adaptar as sequências didáticas contidas neste material à real necessidade de cada sala de aula, considerando o ritmo de aprendizagem de cada aluno e suas especificidades, bem como a fluência com a qual os conteúdos serão desenvolvidos. É por esse motivo que consideramos sua ação insubstituível e imprescindível para a efetiva realização do processo de ensino e aprendizagem.

Equipe Curricular de Ciências

Área de Ciências da Natureza
Coordenadoria de Gestão da Educação Básica – CGEB
Secretaria da Educação do Estado de São Paulo

TEMA 1 – O AMBIENTE NATURAL E O AMBIENTE CONSTRUÍDO

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 se relacionam com os ambientes em que são encontrados. Por meio da interpretação de um texto que trata de um jardim e dos seres vivos que nele habitam, o aluno deve ser orientado a refletir e discutir

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

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

Competências e habilidades: reconhecer que os seres vivos relacionam-se com o ambiente; identificar, em ambientes ou em textos descritivos, elementos essenciais à manutenção da vida dos organismos.

Sugestão de estratégias: leitura e discussão de texto; resolução de conjunto de questões para reflexão; discussão geral na classe.

Sugestão de recursos: texto “Um lugar vivo”; questionário para interpretação; quadro-negro e giz.

Sugestão de avaliação: as respostas, tanto orais como 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 Caderno. Na aplicação da atividade como instrumento de problema-

tização, 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 eles, pois favorecerá a expressão dos conhecimentos prévios, que é o que se espera agora.

Nesta aula, você vai trabalhar com um texto sobre um jardim e os seres vivos que nele 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 fazer perguntas do tipo: *Quem possui um jardim em casa?; Quem já ajudou os pais a cuidar do jardim?; Que cuidados devem ser tomados para se ter um jardim bonito?; Que tipos de planta geralmente são encontrados nos jardins?; Existem animais que moram nos jardins?; Existem animais que só visitam o jardim, mas não moram lá?; Por que existem animais nos jardins?.*

Conversando informalmente sobre os jardins, você faz que seus alunos recuperem conhecimentos de suas experiências de vida e se preparem 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 turma.

Após a leitura conjunta, peça que as duplas leiam novamente o texto e respondam ao questionário. Leia cada questão com toda a sala e ressalte 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. Nesses 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.



Um lugar vivo

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 árvores 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.

Elaborado por Maria Augusta Q. R. Pereira e João Carlos Micheletti Neto especialmente para o São Paulo faz escola.

Questionário para interpretação

As questões de 1 a 6 têm por finalidade fazer que os alunos reflitam sobre os diferentes componentes de um ambiente. É importante instigá-los a pensar em outros elementos que poderiam compor esse ambiente.

1. Quais são os seres vivos mencionados no texto?

Os seres vivos mencionados no texto são: árvores, orquídeas, samambaias, caracóis, minhocas, formigas, arbustos, vegetação miúda, cigarras, passarinhos, grilos e borboletas.

2. Quais desses seres vivos são plantas?

As plantas mencionadas no texto são: árvores, orquídeas, samambaias, arbustos e vegetação miúda.

3. Quais dos animais citados no texto moram no jardim?

Os animais citados no texto que moram no jardim são: caracóis, minhocas e formigas.

4. Quais dos animais apenas visitam o jardim?

Os animais citados no texto que poderiam ser considerados visitantes do jardim são: cigarras, passarinhos, grilos e borboletas.

5. Existe algo no jardim que não seja ser vivo? O quê?

Sim, existem alguns elementos no jardim que não são vivos. Desses elementos, aqueles que apareceram no texto são: água da chuva, a terra do solo, o adubo que está na terra do solo e a luz dos raios do sol.

6. O que há no jardim que permite a existência desses seres vivos?

Existem alguns elementos presentes no jardim e que permitem a existência dos seres vivos. Eles podem ser vivos ou não vivos. Entre os elementos não vivos estão: água, luz solar e solo com adubo. Entre os elementos vivos estão os seres vivos ou parte deles que servem de alimento para outros, como os frutos e os insetos.



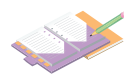
As atividades vão ajudá-lo a revisar o que foi trabalhado em sala de aula e, por isso, é importante que você as realize com todo o empenho possível.

1. Elabore um novo título para o texto “Um lugar vivo”.

Espera-se que o título escolhido esteja relacionado ao conteúdo do texto.

2. Faça um desenho colorido e caprichado do jardim descrito no texto “Um lugar vivo”.

O desenho deve ter relação com o texto e mostrar os elementos descritos: seres vivos e fatores não vivos. Uma boa estratégia é pedir que outro aluno analise o desenho e compare-o com o texto.



Considere a Figura 1 para responder às questões que seguem:

1. 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 (fungos e bactérias).

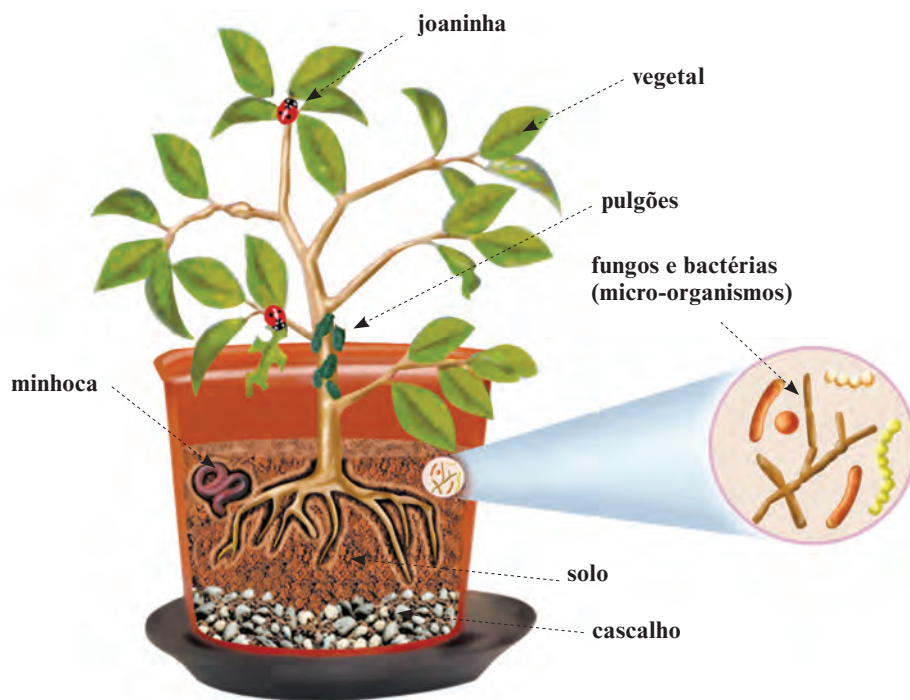


Figura 1 – Os seres representados não estão na mesma escala; cores-fantasia.

2. Quais são os fatores não vivos essenciais para a sobrevivência dos seres 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. Pode ser que algum aluno apresente outros fatores que devem ser considerados, como a temperatura e o vento.

Professor, no Caderno do Aluno há um quadro “Aprendendo a aprender” sugerindo que os alunos observem os jardins que os rodeiam, sua manutenção e alguns tópicos como quantidade de plantas e animais existentes. É interessante analisar se, ao longo da Situação de Aprendizagem, os alunos passam a observar mais detalhes do jardim.

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, o aluno será orientado a continuar sua reflexão sobre o que

é importante existir em um ambiente para a manutenção da vida, estabelecendo relações entre o ambiente e os seres que o habitam. Como fechamento da atividade, o aluno trabalhará com a organização dos dados coletados por escrito.

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: reconhecer os seres vivos e os fatores não vivos de determinado ambiente.

Sugestão de estratégias: preparação para a observação; observação orientada de um ambiente; registro da observação; organização dos dados coletados; resolução de um questionário de interpretação (opcional).

Sugestão de recursos: Caderno do Aluno com guia de observação; material para anotação; lupa (opcional), pinça (opcional) e termômetro para medição da temperatura do ar (opcional).

Sugestão de avaliação: as contribuições dos alunos, tanto orais como escritas, para os assuntos abordados na atividade e as respostas ao questionário.

Roteiro da Situação de Aprendizagem 2

Professor, não é necessário ir a lugares distantes para estudar um ambiente. 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 tamanho adequado para sua turma de alunos e apresente seres vivos e fatores não vivos que possam ser identificados.

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.

É muito importante que exista uma conversa de preparação com os alunos em que você explicita os objetivos da visita, os conteúdos que serão trabalhados e como a atividade está relacionada com o tema de estudo do

Caderno. Enfatize, também, 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 fundamental 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 na sala de aula com a preparação da visita: leitura do guia de observação e preparação do material que será utilizado. 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 esses fatores estão relacionados entre si. Para dar-lhes um incentivo adicional, proponha o seguinte problema, a ser resolvido após a visita: *Quais seres vivos habitam o local que vamos investigar?*

Cada aluno deve ter seu guia no dia da visita.

Antes de finalizar a aula, divida a classe em trios para que, durante a visita, os alunos possam se ajudar, de maneira que cada um consiga preencher seu guia.

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

Oriente os alunos a observar detalhes e identificar 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 que deixam, e não eles próprios (fezes, pegadas, conchas e esqueletos, por exemplo). Caso disponha de lupa e 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 tocar nele. 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.

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.

Guia de observação



Durante a pesquisa de campo, preencha totalmente o guia de observação.

Ambiente visitado: _____

Data da visita: _____

Horário da visita: _____

Diversidade de animais observados no

local: pode ser estipulada por meio da contagem do número de indivíduos diferentes encontrados e/ou de indícios da presença desses animais, como teias, ovos, pegadas, fezes etc.

Diversidade de plantas observadas no

local: pode ser estimada contando-se ou listando o número de espécies diferentes encontradas. Importante: caso haja apenas um tipo de planta, a diversidade é 1, independentemente da quantidade de indivíduos.

Incidência de luz e calor nas diferentes partes do local:

aqui, é importante observar se há sombra ou não em cada parte do local visitado. Trata-se de uma estimativa apenas; a intenção é estimular a capacidade de observação dos alunos.

Distribuição dos seres vivos nas diferentes

partes do local: os alunos informarão se no local há partes com maior ou menor agrupamento de plantas ou outros seres vivos.

Características do solo nas diferentes

partes do local: os alunos deverão observar a cor do solo, se há folhas caídas ou não, se está úmido, se há areia ou rochas, além de outros detalhes que seja possível observar.

A temperatura do ar nas diferentes partes do local:

será necessário o uso de um termômetro

em diferentes partes do local visitado. É interessante fazer as medições nas mesmas partes que foram avaliadas nas questões sobre luz e calor e sobre a distribuição dos seres vivos. Caso haja um termômetro à disposição, é importante explicar aos alunos como ele deve ser utilizado e como é feita a leitura. Caso não disponha de termômetro, os alunos poderão fazer uma estimativa, comparando os locais dentro do ambiente (“Aqui é mais frio”, “Lá é mais quente”). Lembre-se de que o importante é aguçar a capacidade de observação, e não obter valores precisos. A resposta deverá ser semelhante à da questão anterior, sobre calor.

Represente com desenhos três plantas e três animais que foram encontrados no

local: oriente os alunos a observar e desenhar detalhes das plantas e dos animais.

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

Peça-lhes que respondam ao questionário com os mesmos colegas com que formaram trio no dia da visita. Durante o trabalho, supervisione 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.

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

Questionário sobre os fatores vivos e não vivos do ambiente

1. Quantos tipos de 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?

A resposta pode variar entre alunos. É interessante notar que as diferenças podem surgir por alguns fatores, como o grau de atenção e detalhamento na observação do local e critérios diferentes para definir o que seriam “tipos de seres vivos”.

2. Você observou alguns seres vivos que habitavam apenas uma parte específica do local visitado? Por que você acha que isso acontece?

Espera-se que os alunos relacionem essa presença mais restrita a fatores ambientais, como luminosidade ou umidade.

3. O que você poderia considerar como fatores não vivos do local que visitou?

Geralmente, existe um conjunto de fatores não vivos que é comum entre os mais diferentes ambientes. Esse conjunto é formado pelos seguintes elementos: água, solo, luminosidade, presença ou possibilidade de ventos e qualidade do ar.

4. Caso o ambiente visitado sofresse uma catástrofe natural, como uma seca prolongada, o que aconteceria com as plantas do local?

Provavelmente morreriam, pois elas dependem da água para sobreviver.

5. Se, por algum motivo, fossem retiradas todas as plantas encontradas no local visitado, isso seria um problema para os animais? Por quê?

Isso ocasionaria um grande problema para os animais, pois

eles dependem das plantas para se alimentar ou de outros animais que se alimentam das plantas. Assim, sem plantas, os animais provavelmente não sobreviveriam.

6. Você observou alguma interferência humana prejudicial ao ambiente que você visitou? E nos arredores dele? Quais?

A resposta dependerá do ambiente visitado. Podem ser esperadas as seguintes interferências: poluição, pisoteamento, desmatamento, depredação etc.

7. Proponha uma solução para um dos problemas identificados na questão 6.

A resposta depende da anterior, com a qual deverá ser coerente.

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



1. Escolha um fator não vivo do ambiente que você visitou e explique como ele influencia a vida dos seres vivos que ali habitam.

Resposta pessoal. Espera-se que os alunos associem a sobrevivência dos seres vivos às condições ambientais ali presentes. Exemplos: se o solo for muito compactado, provavelmente não haverá minhocas; em locais muito sombreados, espera-se encontrar poucas plantas, pois elas precisam de luz para se desenvolver.

2. Você acha que um ser vivo pode influenciar a vida de outro ser vivo no ambiente que você visitou? Explique com um exemplo.

Resposta pessoal. É importante lembrar que os seres vivos dependem de outros para sua sobrevivência, principalmente em relação à alimentação. Há bons indícios dessa dependência que podem ser observados diretamente. É o caso da polinização e da herbivoria (folhas comidas por insetos).



1. Cite um ambiente e liste três exemplos de seres vivos e fatores não vivos que existam nele.

A resposta dependerá do ambiente escolhido.

2. Ao analisarmos o ambiente de um rio, podemos identificar: variação da quantidade de luz, peixes, sanguessugas, micro-organismos, capivaras, temperatura da água, gases dissolvidos na água, velocidade da correnteza, plantas aquáticas, despejo de esgoto, lixo e urubus. Assinale a alternativa que apresenta apenas 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 urubus.

d) temperatura da água, plantas aquáticas, presença de gases dissolvidos na água e velocidade da correnteza.

3. Nos zoológicos das cidades, os locais onde os animais vivem são chamados de recintos. Em cada recinto é reproduzido o ambiente natural do animal. Considerando que os pinguins são animais nadadores que vivem próximo ao Polo Sul, onde as temperaturas do ar e da água são baixas e o tipo de solo é pedregoso, o recinto dos pinguins:

a) deve ter fatores não vivos diferentes de seu ambiente natural, pois o importante para a sobrevivência dos animais são os fatores vivos.

b) deve ter características semelhantes às de seu ambiente natural; portanto, deve ter apenas gelo.

c) deve ter as mesmas características de seu ambiente natural, pois os fatores não vivos são essenciais à sobrevivência dos animais.

d) não precisa ter as características de seu ambiente natural, pois nos zoológicos é possível criar pinguins com condições ambientais totalmente diferentes daquelas de seu ambiente de origem.



Neste momento do curso de Ciências você já consegue identificar os fatores vivos e os fatores não vivos de um ambiente, bem como reconhecer a importância dos fatores não vivos para a sobrevivência dos seres vivos. Todos os ambientes que nos cercam apresentarão fatores vivos e fatores não vivos. Da próxima vez que estiver em uma praça, parque ou jardim, pense: Quais são os seres vivos deste ambiente? Quais são os fatores não vivos?

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 3 CARACTERÍSTICAS DOS PRINCIPAIS ECOSSISTEMAS 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 um quadro comparativo 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. Nesta Situação de Aprendizagem é enfatizada a dependência dos seres vivos em relação aos fatores não vivos do ambiente.

Conteúdos e temas: biodiversidade; relação entre seres vivos e fatores não vivos em um ecossistema; principais ecossistemas brasileiros.

Competências e habilidades: buscar e selecionar informações sobre ecossistemas brasileiros; organizar informações em quadros e mapas; descrever as principais características dos ecossistemas brasileiros.

Sugestão de estratégias: exposição dialogada e pesquisa orientada.

Sugestão de recursos: Caderno do Aluno; 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.

Sugestão de avaliação: as respostas dos alunos ao roteiro de pesquisa e a produção e participação de cada grupo na construção do mapa e do quadro sobre os principais ecossistemas brasileiros.

Roteiro da Situação de Aprendizagem 3

Esta é uma Situação de Aprendizagem composta por quatro etapas. Seu objetivo principal é proporcionar aos alunos o conhecimento dos diferentes ambientes (ecossistemas) que ocorrem no território brasileiro, permitindo, ao mesmo tempo, a reflexão sobre a dependência dos seres vivos em relação aos fatores não vivos.

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

Procure usar sempre o termo “ecossistema” em vez de “bioma”. Para a faixa etária dos alunos, a definição ou a noção de bioma pode constituir um complicador desnecessário.

Peça que a classe registre os conceitos básicos conforme modelo do Caderno do Aluno:

Fatores vivos: são todos os seres vivos que podem ser encontrados em um ambiente, isto é, os seres vivos que habitam o ambiente e aqueles que o visitam. Por exemplo, se pensarmos no ambiente de uma floresta, os fatores vivos podem ser as diferentes árvores, os macacos, os insetos, as bactérias que vivem no solo, as aves que visitam o ambiente periodicamente.

Fatores não vivos: são os diferentes elementos não vivos que integram o ambiente. Ex.: luz, umidade, solo.

Umidade relativa do ar: diz respeito à porcentagem de vapor de água presente no ar.

Pluviosidade (precipitação): é a média da quantidade de chuva no ambiente.

Temperatura média anual: refere-se à média das temperaturas observadas ao longo do ano em um ambiente.

Biodiversidade: é a diversidade de espécies (animais, plantas, fungos e micro-organismos) observadas em um ambiente.

Unidades de conservação: são os parques, as estações ecológicas e as reservas. Têm por finalidade a conservação dos ambientes naturais.

Ecossistema: é o conjunto de fatores vivos e não vivos de um ambiente.

Na **segunda etapa**, divida a sala em seis grupos, uma vez que esse será o número de ecossistemas a serem pesquisados. Sugira os seguintes ecossistemas para pesquisa: Floresta Amazônica; Mata Atlântica; Cerrado; Caatinga; Pantanal; Pampas (Campos Sulinos). Explique aos alunos que a maior parte da 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 permitam a resolução do roteiro de pesquisa e a seleção de imagens que serão usadas na construção do mapa coletivo. Apresente o roteiro de pesquisa aos alunos.

Ecossistemas brasileiros



O trabalho de pesquisa de informações deverá ser feito para responder às questões a seguir. É importante anotar as fontes de informação utilizadas para responder a cada questão.

Ecossistema a ser pesquisado: _____

Integrantes do grupo: _____

Roteiro de pesquisa

1. Quais são os Estados brasileiros onde ocorre o ecossistema que você está pesquisando?
2. Como é a vegetação desse ecossistema? Existe a predominância de grandes árvores, arbustos ou plantas rasteiras?

3. Cite cinco exemplos de animais típicos desse ecossistema.
4. Cite cinco exemplos de plantas típicas desse ecossistema.
5. Qual é o clima predominante na área de ocorrência do ecossistema?
6. Existe uma estação seca bem definida? De quantos meses?
7. Qual é a precipitação média anual do clima predominante?
8. Qual é a temperatura média anual do clima predominante?
9. Cite três exemplos de unidades de conservação criadas para proteger esse ecossistema.

As respostas das questões dependerão do ecossistema que cada grupo escolheu. Espera-se que os alunos apresentem características e informações a respeito do ecossistema pesquisado.

Ao corrigir os roteiros de pesquisa, valorize as informações obtidas de fontes confiáveis, como *sites* de instituições de ensino, institutos de pesquisa, zoológicos, jardins botânicos e outros órgãos governamentais e livros didáticos. Valorize também as respostas produzidas com as palavras dos alunos, e não apenas a quantidade de informação, pois o objetivo é que eles conheçam as características dos ecossistemas pesquisados, e não apenas copiem dados.

No fim da Pesquisa em grupo, o estudante poderá criar um glossário, conforme indicado no Caderno do Aluno.

Oriente a turma para que cada aluno tenha as questões do roteiro respondidas em seu Caderno. Selecione 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 sem indicação de autoria. Os *sites* de instituições de ensino, institutos de pesquisa, zoológicos, jardins botânicos e outros órgãos governamentais são os mais recomendados.

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 muito frequentes. Estimule o uso do dicionário, assim como a leitura atenta das informações selecionadas e a produção de uma síntese com as próprias palavras. 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 **terceira etapa** será a atividade de colorir o mapa presente no Caderno do Aluno. Primeiro, peça que cada grupo pinte a área correspondente ao ecossistema que pesquisou, conforme indicado na atividade a seguir. Depois, eles podem socializar o produto de sua pesquisa. Ao final do processo, a classe inteira deverá ter o mapa e a legenda coloridos.

Mapa da ocorrência dos principais ecossistemas brasileiros

1. A figura a seguir representa as áreas de ocorrência dos ecossistemas que foram pesquisados por sua classe. O problema é que não está indicada a área de ocorrên-

cia de cada um. Assim, cada grupo precisa usar os dados de sua pesquisa para colorir o mapa e sua legenda, mostrando a localização dos ecossistemas.

A resposta de cada grupo deve satisfazer as correspondências entre mapa e legenda mostrados na Figura 2.



Figura 2 – Mapa de base com generalização cartográfica. Algumas feições do território nacional não estão representadas.

Professor, para encerrar a atividade, a **última etapa** será a construção do quadro, conforme indicado no Caderno do Aluno. Repita o procedimento usado para o mapa: peça que cada grupo preencha a linha do quadro correspondente ao ecossistema que pesquisou e, em seguida, convide cada um para expor para a turma o que anotou. Para garantir que todos

registrem, vale a pena fazer um quadro equivalente na lousa. Assim, todos os alunos poderão colorir todo o mapa da ocorrência dos principais ecossistemas brasileiros e preencher todo o quadro. O quadro facilitará a comparação dos diferentes ecossistemas brasileiros, e o aluno poderá recorrer ao material coletado durante toda a atividade.

Comparação dos principais ecossistemas brasileiros

1. Preencha o quadro utilizando os dados pesquisados.

Nome do ecossistema	Vegetação predominante (arbórea, arbustiva ou rasteira)	Precipitação média anual	Temperatura média anual	Meses de estação seca	Animais típicos
Floresta Amazônica	Arbórea	1 600 a 3 600 mm	24 °C a 27 °C	De junho a agosto	Jabuti, onça, macaco-da-cara-vermelha
Mata Atlântica	Arbórea	1 300 a 4 500 mm	18 °C a 20 °C	Na região Sudeste, de maio a setembro	Onça, mico-leão-dourado, bugio
Cerrado	Arbustiva	1 300 a 1 800 mm	20 °C a 26 °C	6 meses, de maio a setembro	Lobo-guará, tamanduá-bandeira, ema
Caatinga	Arbustiva	260 a 800 mm	25 °C a 29 °C	6 a 7 meses, de maio a dezembro	Asa-branca, tatupeba, teiú
Pantanal	Arbustiva	1 100 mm	25 °C	De abril a setembro	Jaburu, jacaré, capivara
Pampas (Campos Sulinos)	Rasteira	1 200 mm	19 °C	As chuvas concentram-se nos meses de junho, julho e agosto	Veado-campeiro, lobo-guará, gato-palheiro

Quadro 1.

Para encerrar, você pode ajudar na construção de um mapa coletivo. Para desenhar o mapa, use folhas de cartolina branca e faça os limites do território brasileiro e dos Estados com caneta hidrográfica preta. Peça que cada grupo pinte com uma cor específica a área de ocorrência do ecossistema que pesquisou e, dentro dessa área, cole figuras que representem

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 às proporções de escala. 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.

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 os alunos que tenham familiaridade com desenhos produzam um croqui do território brasileiro.

Professor, caso opte por não construir o mapa coletivo, os alunos podem fazer o registro da pesquisa no Caderno do Aluno:



Cole a seguir duas imagens que representem o ecossistema que você pesquisou.

Espera-se que as imagens representem organismos que habitam os ecossistemas estudados.



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

1. Floresta Amazônica	(4) Distribui-se pelos Estados da região Nordeste que sofrem a influência do clima semiárido.
2. Mata Atlântica	(2) O guapuruvu, o manacá-da-serra e o palmito-juçara são plantas típicas desse ecossistema.
3. Cerrado	(3) Muitas árvores desse ecossistema apresentam raízes muito longas para atingir os profundos lençóis freáticos.
4. Caatinga	(1) É o ecossistema que ocupa a maior área territorial entre todos do Brasil.

5. Pampas	(5) A vegetação é predominantemente rasteira.
6. Pantanal	(6) A principal característica desse 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.

Quadro 2.

2. Qual é o ecossistema típico da região onde você mora? Quais são os principais fatores não vivos desse ecossistema?

No Estado de São Paulo, podemos encontrar os ecossistemas da Mata Atlântica e do Cerrado. São fatores não vivos da Mata Atlântica: elevada pluviosidade e umidade, temperatura média anual alta, variações de luminosidade, declives, diferenças de altitude e influência do mar (salinidade e vento), entre outros. São fatores não vivos do Cerrado: clima quente e úmido com uma estação seca bem definida, ventos fortes, elevada luminosidade, baixa fertilidade do solo e lençol freático profundo, entre outros.



Quando for possível, tente combinar um passeio com sua família para uma Unidade de Conservação próxima da sua cidade. Lá, além das trilhas, mirantes e cachoeiras que você pode encontrar, não deixe de ir ao Centro de Visitantes ou de conversar com um monitor ambiental para conhecer um pouco mais sobre o clima, os animais e as plantas típicas do ecossistema que está sendo protegido. Bom passeio!

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.

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; reconhecer causas e consequências de desequilíbrios em cadeias e teias alimentares; reconhecer e descrever variações na população de determinadas espécies de um ambiente, sob o impacto da extinção de determinadas populações e/ou introdução de novas espécies.

Sugestão de estratégias: 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.

Sugestão de recursos: Caderno do Aluno; quadra ou pátio da escola.

Sugestão de avaliação: as respostas dos alunos às 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 entre presa e predador.

Roteiro da Situação de Aprendizagem 4

Professor, 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 em uma Unidade de Conservação do litoral de São Paulo. Sugere-se aplicar primeiro o jogo, para eviden-

ciar 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 ambientes” 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, professor.

Com este jogo^a, os alunos representarão os papéis de plantas, herbívoros e carnívoros de um ambiente para simular 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 o Quadro 3 que você preencherá e que será utilizado na aula seguinte para a construção dos gráficos. Em seguida, leve a

turma para um local amplo, como o pátio ou a quadra da escola.

Como jogar

O Quadro 3 deve ser utilizado para, durante o jogo, anotar o número de “plantas”, “coelhos” e “jagatiricas” que começam cada rodada. Se julgar adequado, escolha um ou mais voluntários para anotar os valores; do contrário, anote você mesmo.

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

Quadro 3.

A classe será dividida 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. É interessante identificar os membros de cada população com algum adereço, como chapéus para as jagatiricas, pulseira verde para plantas etc. O jogo consistirá em 15 rodadas, cada uma delas com duração de 10 segundos, contro-

lada por você, professor. Antes de dar o sinal para o início, os alunos/plantas espalham-se pelo local. No Quadro 3 devem ser registrados o número de plantas, o de coelhos e o de jagatiricas que começam cada rodada. A primeira linha deve ser preenchida antes do início do jogo, de acordo com a divisão que você fez na classe. Oriente os alunos na condução do jogo, seguindo as regras indicadas.

^a Jogo originalmente publicado em: SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação; CENTRO DE CIÊNCIAS DE SÃO PAULO. Subsídios para implementação da proposta curricular de Biologia para o 2º grau. Coordenação de Norma Maria Cleffi. São Paulo: SEE/Cenp/Cecisp, 1979. v. 1. (Ecologia).

O jogo da presa e do predador

As regras do jogo (para os alunos)

1. Os alunos representarão três tipos de seres vivos: plantas, coelhos e jaguatiricas.
2. Antes do início da rodada, as plantas devem se espalhar pelo local.
3. Cada rodada durará apenas 10 segundos.
4. Após o sinal de início da rodada, as plantas devem ficar totalmente imóveis (sem se mexer) durante os 10 segundos.
5. Após o sinal de início da rodada, os coelhos devem tentar comer uma planta e não deixar que as jaguatiricas os comam. Para comer, o coelho deve encostar em uma planta.
6. Uma planta não pode ser comida por mais de um coelho. Ao tocar uma planta, o coelho deve ficar ao lado dela até o final dos 10 segundos. Isso significa que um coelho só pode comer uma planta por rodada.
7. Para fugir das jaguatiricas, os coelhos podem abaixar-se e permanecer imóveis. Os coelhos não podem fugir e comer ao mesmo tempo: ou se alimentam ou se protegem.
8. As jaguatiricas se alimentam da mesma forma que os coelhos: devem tocar em um coelho e permanecer ao lado dele até o final da rodada. Assim, uma jaguatirica só pode se alimentar uma vez por rodada. As jaguatiricas não se alimentam de plantas, só de coelhos.
9. Ao final de cada rodada, os coelhos e as jaguatiricas que não se alimentaram morrerão de fome. Esses alunos serão plantas na rodada seguinte, junto com as plantas que não foram comidas na rodada anterior.
10. Na rodada seguinte, as plantas que foram comidas por coelhos voltam como coelhos, e os coelhos que foram comidos por jaguatiricas retornam como jaguatiricas.
11. Os coelhos e as jaguatiricas que se alimentaram na rodada anterior continuam sendo coelhos e jaguatiricas na rodada seguinte.
12. Ao final de cada rodada, o professor contará o número de alunos em cada população. Colabore com a contagem.

Os gráficos sobre os resultados do jogo

Os alunos devem utilizar o espaço disponível no Caderno do Aluno para construir um gráfico que represente a variação do tamanho da população de plantas, coelhos e jaguatiricas ao longo das rodadas do jogo.

É muito importante que a construção do gráfico seja feita calmamente com os alunos, em virtude da complexidade do trabalho. Portanto, reserve bastante tempo e verifique constantemente o grau de entendimento dos estudantes sobre o que estão construindo. Os alunos deverão seguir as instruções:

1. No Quadro 3, procure o número de plantas existentes na rodada 1. Faça um pequeno ponto, no gráfico, correspondente a esse resultado. Repare que o valor correspondente à rodada está no eixo horizontal e o correspondente ao número de plantas está no eixo vertical. Se tiver dúvidas, converse com o seu professor.
2. Depois, procure o número de plantas na rodada 2 e marque no gráfico o ponto correspondente a esse resultado.
3. Com a ajuda de uma régua, trace uma reta que ligue o primeiro ponto ao segundo que você marcou.
4. Repita esse mesmo procedimento até marcar o número de plantas em todas as rodadas. Confira com cuidado cada ponto que você marcar. Não se esqueça de traçar retas ligando cada ponto ao seguinte no gráfico.
5. Com a régua, passe um lápis de cor verde sobre o traçado que você fez para os dados que se referem às plantas.
6. Volte ao Quadro 3 e procure o número de coelhos existentes na rodada 1. Marque o ponto correspondente no gráfico.
7. Você fará o mesmo que fez para as plantas também para os coelhos: marque o ponto referente a cada rodada no gráfico e ligue os pontos com uma reta. Confira com cuidado todos os pontos que você marcar.
8. Passe um lápis de cor vermelha sobre o traçado que você fez para os coelhos.
9. Volte ao Quadro 3 e procure o número de jaguatiricas existentes na rodada 1. Repita todo o procedimento para esses dados: marque cada ponto e ligue-os com retas.
10. Passe um lápis de cor azul sobre o traçado que você fez para as jaguatiricas.

Professor, alunos dessa idade geralmente não estão familiarizados com a construção de gráficos e precisarão de sua ajuda. Informe como encontrar os pontos no plano cartesiano, por exemplo: *Quantas plantas existiam na rodada 1? Onde devemos marcar esse ponto?* Se possível, organize os alunos para fazerem a atividade no mesmo passo, marcando ponto a ponto. Invista bastante tempo em revisar os primeiros pontos, pois assim os alunos vão adquirindo autonomia e segurança para marcar os próximos. Estimule-os a observar as produções uns dos outros, para detectarem possíveis erros e desenvolverem estratégias para cumprir a tarefa.

Professor, o gráfico construído dependerá dos resultados de cada rodada do jogo realizada entre os alunos. Um exemplo com possíveis resultados está representado a seguir.

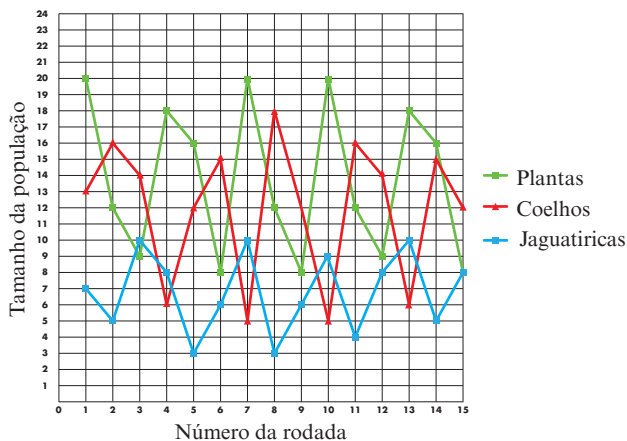


Figura 3 – Um possível gráfico do jogo “Presa e predador”.

Questionário para interpretação do jogo e dos gráficos

Peça aos alunos que respondam às questões a seguir para aprofundar a análise dos dados do jogo. Os alunos podem discutir as ideias principais entre si, caso seja necessário.

1. Analise as linhas construídas 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 resposta deverá ser coerente com os resultados do jogo realizado pela turma.

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

Esta resposta dependerá do jogo realizado pela turma, mas, de maneira geral, quando há aumento da população de coelhos, há diminuição da população de plantas.

c) Com o crescimento do número de coelhos, o número de plantas aumentou ou diminuiu? Por que isso acontece?

O número de plantas diminuiu, porque elas servem de alimento aos coelhos e, quanto maior for o número de coelhos, maior será a quantidade de animais alimentando-se de plantas.

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

O tamanho da população de coelhos também foi influenciado pela quantidade de predadores, isto é, pelo tamanho da população de jaguatiricas.

2. Analise as três linhas do gráfico e responda:

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

Esta resposta dependerá do jogo realizado pelos alunos. O número de jaguatiricas será menor na rodada posterior àquela em que o tamanho da população de coelhos atingiu o valor mais baixo.

b) Explique o baixo número de jaguatiricas usando os dados correspondentes às plantas e aos coelhos.

Basicamente, o tamanho da população de jaguatiricas depende do tamanho da população de coelhos, que, por sua vez, depende do tamanho da população de plantas. Assim, quando os coelhos ficam sem alimento, o número de indivíduos começa a decair, o que resultará também na diminuição das jaguatiricas, pois esses predadores ficarão sem alimento. Se a população de coelhos diminuir por causa de aumento excessivo na população de jaguatiricas, o resultado será o mesmo: as jaguatiricas ficarão sem alimento e começarão a morrer, reduzindo o tamanho da população.

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 esse 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 que servirá de correção das respostas produzidas.

Inicie o trabalho preparando seus alunos para a leitura. Apresente apenas o título 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 que a classe reformule 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, indicado no Caderno do Aluno. Indique o questionário apenas após a realização da primeira leitura para as duplas e supervisione 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. Nessas 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 é a importância das plantas para as cadeias alimentares?*. Essas questões que não necessariamente precisam ser inteiramente respondidas devem permear as discussões.



Mamífero “estrangeiro” ameaça aves na Ilha Anchieta (SP)

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 1980

Exatamente 95 mamíferos foram levados à ilha pela Fundação Parque Zoológico de São Paulo na década de 1980, 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.

MIKEVIS, Dayanne. Mamífero “estrangeiro” ameaça aves na Ilha Anchieta (SP). *Folha de S. Paulo*, 18 jul. 2004. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u97031.shtml>>. Acesso em: 22 maio 2013.

Professor, no fim da leitura, o estudante poderá criar um glossário.

Questionário para interpretação da reportagem

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

Porque eles foram introduzidos na ilha, isto é, a ilha não era o *habitat* natural/original desses animais.

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

Porque ambos consomem o mesmo tipo de alimento: as frutas.

- 3. O texto comenta que, no passado, grande parte da Ilha Anchieta foi desmatada. Sabendo que os ratos-silvestres são herbívoros, como o desmatamento pode ter contribuído para a extinção desses animais?**

Com o desmatamento, a fonte de alimentos desses animais desapareceu ou foi muito reduzida, o que resultou em dificuldade de sobrevivência e os levou à extinção.

- 4. Como a introdução dos animais “estrangeiros” pode ter contribuído para a extinção dos ratos-silvestres?**

Com o desmatamento, as fontes de alimento para os ratos-silvestres foram muito reduzidas. Com a introdução de animais “estrangeiros”, muitos dos quais também se alimentavam de plantas, diminuiu ainda mais a quantidade de alimento disponível, contribuindo para a extinção dos ratos-silvestres.

- 5. Quais animais estão sendo “acusados” de retardar a recuperação da Mata Atlântica na Ilha Anchieta? Por quê?**

Aqueles que se alimentam de plantas e que apresentam grandes populações na ilha, como as capivaras, as cutias e os saguis.

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

Os animais que podem ser classificados como herbívoros são os ratos-silvestres, as capivaras, as cutias, os morcegos frugívoros e os caprinos; os animais que podem ser classificados como carnívoros são as jararacas, os quatis e os felinos; os

animais que podem ser classificados como onívoros são as aves e os saguis.

- 7. Vimos que as plantas servem de alimento para vários animais na Ilha Anchieta. Do que as plantas se alimentam?**

Professor, como a fotossíntese não foi tratada diretamente nessa Situação de Aprendizagem, ajude os alunos a responder à questão. As plantas são capazes de produzir seu próprio alimento, incorporando a energia solar com a água e o gás carbônico do ar atmosférico.

- 8. Por que a introdução de uma espécie de felino pode ser uma solução para o problema de desequilíbrio ambiental na Ilha Anchieta?**

Porque seria um predador das espécies herbívoras ou onívoras que apresentam grande população, como as capivaras, as cutias e os saguis. Assim, o predador ajudaria a diminuir a população dessas espécies, o que diminuiria a competição por alimentos travada entre os animais originais da ilha ou entre as aves que tentam se alojar nesse ambiente.

- 9. Proponha outra forma de resolução para o problema da Ilha Anchieta que não envolva a matança de animais.**

Espera-se que o aluno proponha soluções que levem em consideração as relações entre presas e predadores dentro da ilha. Uma possibilidade seria o reflorestamento, para aumentar a disponibilidade de alimentos para os ratos-silvestres ou a reprodução em cativeiro e posterior introdução de ratos-silvestres na ilha.

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

Espera-se que haja coerência entre o desenho e o texto estudado.



1. Construa um gráfico que mostre a variação do tamanho da população de coelhos ao longo das rodadas do jogo “presa e predador”. Nesse mesmo gráfico, represente também a variação do tamanho da população de jaguatiricas,

usando uma cor diferente. Repare que você precisará planejar os eixos do seu gráfico. Não se esqueça de dar um título geral para seu gráfico e de fazer a legenda.

Esta resposta dependerá do jogo realizado pelos alunos, mas o gráfico deve se aproximar do modelo a seguir.

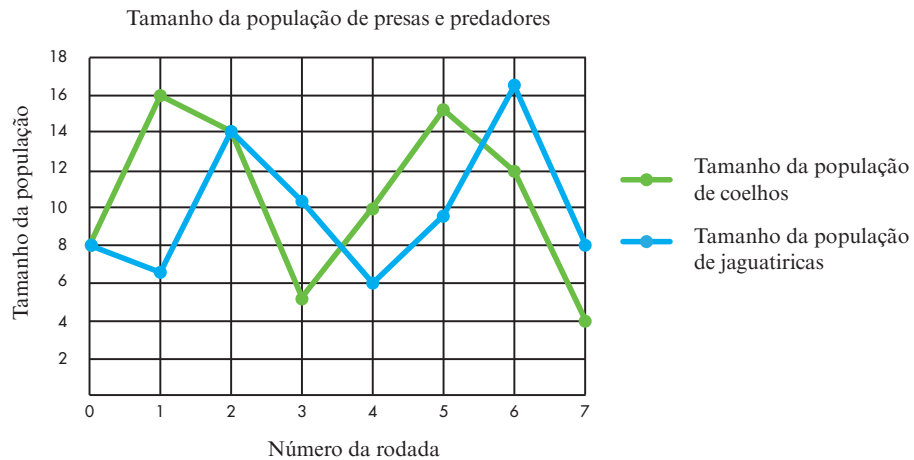
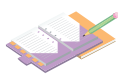


Figura 4.

2. Explique como a quantidade de alimento pode influenciar o tamanho da população de um animal herbívoro ou carnívoro.

Os animais, tanto herbívoros como carnívoros, precisam de alimento para sobreviver e se reproduzir. Sem alimento, as populações diminuem, porque os animais não conseguem sobreviver nem se reproduzir. Sem plantas, os animais herbívoros não resistem e, sem esses animais, os carnívoros também não sobrevivem.



1. Se retirássemos todas as plantas do mundo, o que aconteceria com os outros seres vivos, incluindo você?

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 alimento para outros animais.

2. Faça a correspondência entre os conceitos da coluna esquerda e as definições da coluna direita.

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

Considere o esquema a seguir, que representa as relações alimentares em uma área de

Mata Atlântica no Estado de São Paulo, para responder às questões 3, 4, 5 e 6.

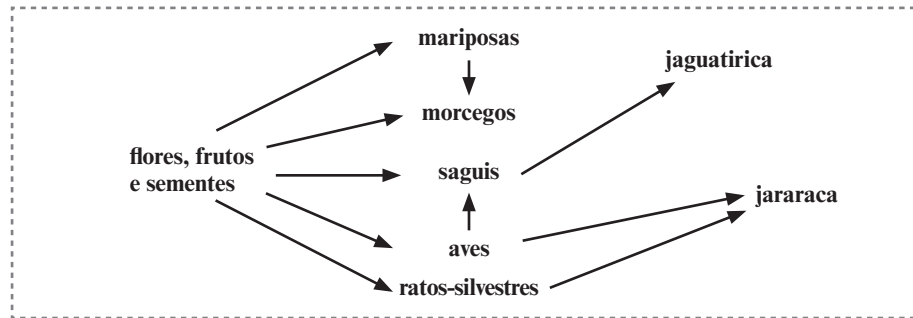


Figura 5.

3. Assinale a alternativa que apresenta um ser vivo de cada grupo, na seguinte ordem: produtor, herbívoro e carnívoro.

a) Ratos, mariposas e jararacas.

b) Frutos, mariposas e jaguatiricas.

c) Morcegos, saguis e aves.

d) Frutos, aves e ratos-silvestres.

4. Assinale a alternativa que apresenta dois seres vivos onívoros.

a) Jaguatiricas e saguis.

b) Jararacas e saguis.

c) Morcegos e saguis.

d) Mariposas e morcegos.

5. Assinale a alternativa que expressa corretamente o que aconteceria caso o número de saguis aumentasse muito nesse 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 desses animais.

6. 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: primeiro, porque os saguis se alimentam dos ovos de aves, que também são alimento das cobras; segundo, porque os saguis se alimentam de frutos e sementes, diminuindo a quantidade de alimento dos ratos-silvestres e das aves, que servem de alimento para as jararacas.

Professor, considere o quadro “O que eu aprendi” do Caderno do Aluno.

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 serão 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, sugere-se também um trabalho com texto informativo.

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

Competências e habilidades: reconhecer a presença, em cadeias alimentares, de produtores, consumidores e decompositores; identificar as formas de obtenção de energia e o fluxo de energia nos ambientes; executar procedimentos seguindo orientação; classificar segundo critérios.

Sugestão de estratégias: realização de testes para observação da velocidade de apodrecimento do mingau de amido de milho em diferentes condições ambientais; leitura e discussão de texto.

Sugestão de recursos: fogão, duas panelas (uma para preparar o mingau e outra para esterilizar os copos e fazer banho-maria), colher de sopa, xícara, amido de milho e leite, quatro copos de vidro transparente, etiquetas para os copos, rolo de filme plástico para embalar alimentos, geladeira; texto sobre decompositores; questionário de interpretação do texto.

Sugestão de avaliação: as respostas dos alunos ao 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 preparação para o experimento. Invista bastante tempo para discutir com os alunos a

montagem de cada teste, para fazer previsões sobre os possíveis resultados, bem como para realizar a montagem. Apresente o roteiro de experimentação do Caderno do Aluno. Explique o objetivo do experimento que é investigar o que influencia a velocidade de apodrecimento do mingau e apresente as montagens que os alunos organizarão:

- ▶ 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.



Depois, apresente as perguntas que deverão ser respondidas após a análise dos resultados:

1. O mingau apodrece sempre na mesma velocidade? Qual copo de mingau apodreceu mais rapidamente?

Resposta pessoal. É esperado que os alunos façam alguma relação com as condições nas quais o mingau será mantido.

2. Algum copo de mingau não apodreceu?

Resposta pessoal. Espera-se que os alunos utilizem o conhecimento prévio para responder a esta questão.

Demonstre a montagem do experimento 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.

Antes de começar o experimento, esterilize todos os copos de vidro, colocando-os para ferver em água em uma das panelas.

Para preparar o mingau, misture 2 colheres de sopa de amido de milho em 1 xícara de leite. Leve ao fogo baixo e misture até engrossar. Essa quantidade é suficiente para uma demonstração, mas caso decida que os alunos também farão, aumente a receita de acordo com a quantidade de grupos.

Com o mingau já preparado, divida-o nos quatro copos. Em seguida, ferva todos os copos em banho-maria por 10 minutos.

Após a fervura, retire os copos da panela e, com cuidado para evitar queimaduras, tampe com o filme 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 acontecer em um tempo mínimo de uma semana.

Os estudantes deverão registrar, no Caderno do Aluno, como foi feita a montagem do experimento. Deverão registrar também o que imaginam que acontecerá em cada copo (previsões). Dê tempo para que os alunos façam essas anotações com qualidade.



Registre o passo a passo da montagem do experimento. Enfatize os detalhes. Explique exatamente como foi feita a montagem, de uma forma que mesmo quem não tenha visto a preparação consiga entender o que foi feito apenas com a leitura do seu texto.

Incentive o registro dos detalhes do procedimento, explicando que essa é uma etapa importante na ciência, pois permite a outra pessoa realizar os mesmos testes em outro local ou em outro momento para certificar-se dos resultados obtidos.

Previsões: Depois de conhecer a preparação do experimento, está na hora de pensar o que acontecerá com o mingau de cada um dos copos. Não se esqueça de explicar por que você acha que acontecerá isto ou aquilo com o mingau.

Para fazer previsões, os alunos deverão utilizar o conhecimento prévio que possuem sobre o assunto, além de relacioná-lo com os procedimentos realizados para cada copo. Espera-se que haja coerência entre as previsões. Por exemplo: se os alunos consideram que fechar o copo retarda o apodrecimento, isso deverá ser considerado para os copos 2 e 4.

Após uma semana, permita que os alunos observem o mingau que está no interior de cada um dos copos sem retirar o plástico. Cuidado: o mingau não deve ser consumido. Após a aula, descarte todo o conteúdo dos copos como lixo orgânico.

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 as condições que produziram um apodrecimento mais lento?.

Não mencione os micro-organismos nesse momento. A relação deles com a decomposição será tratada em detalhe na próxima etapa.

O registro pode ser feito conforme orientado no Caderno do Aluno:

Realize a última análise dos copos com

mingau e descreva, com texto e desenho, o que realmente aconteceu no experimento. Os resultados estão de acordo com o que você havia imaginado?

Copo 1: é esperado que esse copo apresente o maior número de colônias de decompositores, pois ficou aberto e fora da geladeira. O desenho deve ser coerente com o que se observa.

Copo 2: é esperado que esse copo apresente um número considerável de colônias de decompositores, pois ficou fora da geladeira e, provavelmente, houve contaminação antes de fechar o copo. O desenho deve ser coerente com o que se observa.

Copo 3: dependendo das condições de higiene da geladeira, esse copo pode apresentar algumas colônias ou não, provavelmente menos do que os copos que estão à temperatura ambiente. O desenho deve ser coerente com o que se observa.

Copo 4: é esperado que esse copo apresente o menor número de colônias de decompositores, pois ficou fechado e dentro da geladeira. O desenho deve ser coerente com o que se observa.

Segunda etapa

Leia o texto com todos os alunos e depois os oriente para a resolução do questionário. Corrija coletivamente as questões à medida que forem resolvidas. Essa etapa é importante para ajudá-los 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.



Compreender a natureza e preservar a vida

[...] 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 [...].

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 micro-organismos 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. Compreender a natureza e preservar a vida. In: MURRIE, Zuleika de Felice (Coord.). *Ciências*: livro do estudante: Ensino Fundamental. 2. ed. Brasília: MEC/INEP, 2006. p. 72. Disponível em: <http://fep.if.usp.br/~profis/enceja/enceja_ciencias_EF.pdf>. Acesso em: 22 maio 2013.

Questionário de interpretação

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

O aluno deverá explicar que os decompositores desagregam a matéria orgânica, transformando-a em sais minerais, que enriquecem o solo. Esses sais minerais serão absorvidos pelas plantas, ajudando-as no desenvolvimento e na sobrevivência.

2. Como os decompositores obtêm energia e nutrientes?

Os decompositores obtêm energia e nutrientes dos organismos mortos.

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

A Floresta Amazônica, com o passar do tempo, também

deixaria de existir, porque as plantas não conseguiriam sobreviver por muito tempo e, assim, faltaria alimento aos animais. Sem os decompositores, a matéria orgânica (seres vivos que morreram) não seria decomposta e, portanto, o solo se empobreceria rapidamente, deixando as plantas sem sais minerais para se desenvolverem.

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

O experimento do mingau também trata dos decompositores e, por isso, está relacionado com o texto sobre o solo da Floresta Amazônica. O apodrecimento do mingau, na verdade, é a ação dos decompositores sobre esse alimento.

5. Quem são os seres produtores na Floresta Amazônica? Por que eles podem ser chamados de produtores?

São todas as plantas, das mais diferentes espécies. Os vegetais podem ser chamados de produtores porque realizam a fotossíntese e, por isso, produzem o próprio alimento a partir da energia solar, da água e do gás carbônico do ar atmosférico.

6. Quem são os seres consumidores na Floresta Amazônica? Por que eles podem ser chamados de consumidores?

São todos os animais, tanto os herbívoros como os carnívoros, pois eles precisam consumir outro ser vivo para sobreviver, já que não são capazes de produzir o próprio alimento.



1. Por que precisamos ferver todos os copos antes de começar o experimento do mingau?

Para esterilizá-los, ou seja, fervemos os copos para matar os micro-organismos, entre eles os seres decompositores. A presença de decompositores desde o início do experimento prejudicaria a interpretação dos resultados.

2. De onde surgiram os decompositores que infestaram o copo 3?

Os decompositores que infestaram o copo 3 vieram do ar.

3. Por que os copos 1 e 3 apresentaram resultados diferentes?

Os copos 1 e 3 apresentaram resultados diferentes porque foram submetidos a condições diferentes. Como o copo 3 foi deixado dentro da geladeira, a baixa temperatura do ambiente dificultou o desenvolvimento dos decompositores. Fora da geladeira, eles puderam se desenvolver melhor.



1. 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 apresenta os primeiros sinais de apodrecimento.

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

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

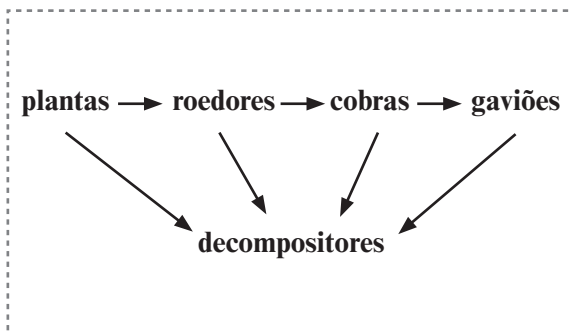
Após abertos, os alimentos ficam expostos ao ar, onde existem micro-organismos decompositores, que podem se alimentar desses produtos e provocar seu apodrecimento. Na geladeira, a velocidade do processo de decomposição diminui, mas também ocorre; por isso, recomenda-se consumir o alimento em até dois dias.

3. A adubação orgânica consiste na adição de restos de seres vivos não decompostos ao 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.

4. Nessa cadeia alimentar, quais seres poderiam ser excluídos sem interromper 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.

5. Faça a correspondência entre os conceitos da coluna esquerda e as definições da coluna direita.

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



Analisando o apodrecimento do mingau, você pôde aprender um pouco mais sobre a decomposição dos alimentos, isto é, por que os alimentos estragam. Cuidar dos alimentos para que eles não estraguem rapidamente é muito importante, porque alimentos estragados, quando ingeridos, podem fazer muito mal às pessoas e aos animais. Aproveite para espalhar esses conhecimentos entre seus familiares e seus vizinhos! Você poderia, por exemplo, organizar uma minipresentação sobre o experimento realizado na escola para então conversar um pouco com as pessoas sobre o apodrecimento dos alimentos.

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 em tal ciclo. Por meio da realização de experimentos, da montagem de um terrário, da análise de textos e de uma tabela, esse conjunto

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

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

Competências e habilidades: reconhecer as transformações do estado físico da água, associando-as às respectivas mudanças de temperatura; construir o conceito de ciclo hidrológico, de maneira a interpretar os diversos caminhos da água no ambiente; reconhecer e valorizar ações que promovam o uso da água de modo sustentável; reconhecer as consequências da ocupação desordenada dos espaços urbanos; interpretar tabela; identificar um fenômeno e formular hipóteses.

Sugestão de estratégias: realização de montagens experimentais e discussão dos resultados obtidos; análise de tabela; leitura e interpretação de textos.

Sugestão de 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 etc.), água, filme plástico usado para embalar alimentos, 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.

Sugestão de avaliação: as respostas dos alunos às questões de interpretação dos experimentos, suas explicações sobre a tabela de destino da água das chuvas, resposta ao 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

com o ciclo hidrológico, enfatizando os caminhos da água no ambiente. Os conceitos de evaporação, condensação, precipitação, transpiração, escoamento e infiltração serão muito importantes para os procedimentos aqui des-

critos. Fica a seu critério a maneira de trabalhar com esses conceitos, assim como os momentos de abordá-los: antes ou depois dos procedimentos sugeridos.

Construção de um terrário

Você construirá com seus alunos um 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 e peça que os alunos registrem, no Caderno do Aluno, como ela foi feita.

Incentive o registro dos detalhes do procedimento explicando que essa é uma etapa importante na Ciência, pois permite a outra pessoa realizar os mesmos testes em outro local ou em outro momento para certificar-se dos resultados obtidos.

Após a montagem, instigue os alunos dizendo que o vidro ficará tampado com o filme plástico e não haverá a necessidade de aguar as plantas em seu interior. O terrário deve ficar sob observação durante duas semanas, durante as quais os alunos deverão registrar as observações. Alguns aspectos para os quais eles deverão estar atentos:

- ▶ Formação de gotas de água no interior do terrário. Se houve formação de gotas, os locais onde elas se formaram.
- ▶ As gotas observadas desapareceram em algum momento?

- ▶ Qual era o aspecto das plantas e dos animais dentro do terrário? Eles pareciam “saudáveis”?



© Fernando Favoretto

Figura 6 – Modelo de terrário.

Sugestão para a montagem do terrário: faça uma camada de pedrinhas no fundo do vidro e, sobre ela, faça uma camada de 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 filme plástico, vedando-o com a fita adesiva.

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

Passadas as duas semanas, discuta com a turma os resultados observados, tomando como base as questões do Caderno do Aluno.

No fim da discussão, os alunos devem 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.

Discussão dos resultados observados

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

As plantas puderam sobreviver mesmo sem rega porque elas utilizaram a água que já estava dentro do terrário. As plantas absorveram a água que estava na terra e, depois, eliminaram essa água como transpiração. A água transpirada voltava para o solo e era, então, absorvida novamente, reiniciando o ciclo.

© João Carlos Miguel Thomaz
Micheleliti Neto



Figura 7.

2. De onde vieram as gotas que se formaram dentro do terrário?

As gotas que se formaram dentro do terrário vieram da transpiração das plantas e da evaporação de parte da água que estava na terra.

Teste para verificação da transpiração das plantas

Para evidenciar a transpiração das plantas como uma das fontes do vapor de água da atmosfera, amarre um saquinho plástico em um galho de árvore. Peça que eles registrem a montagem em seu Caderno.

No dia seguinte, volte ao jardim com eles. Solicite que observem o que aconteceu e que também façam o registro.

As figuras a seguir ilustram o teste. Espera-se que os alunos concluam que as gotas que aparecem no saquinho são oriundas da transpiração da planta.

© João Carlos Miguel Thomaz
Micheleliti Neto



Figura 8.

O copo “suado”

Reserve uma aula inteira para observação, registro e discussão desse experimento^a.

No início, como demonstração, pegue um copo de vidro transparente e coloque água gelada (aproximadamente 2/3 do copo). Peça para os alunos registrarem escrevendo no Caderno o que foi feito por você. O breve registro dos estudantes deve dar tempo suficiente para que apareçam pequenas gotas de água na parte externa do copo, como se ele estivesse suando. Os alunos deverão responder às questões a seguir.

1. Registre a montagem feita pelo professor.

A resposta deverá conter detalhes da montagem.

2. Registre também quais mudanças você percebeu no copo depois de alguns minutos.

Espera-se que os alunos descrevam a existência de gotas na parte externa do copo.

3. Discuta com um colega para então elaborar uma resposta simples que seja capaz de explicar o resultado obtido no copo “suado”.

Essa questão não é simples e, provavelmente, trará muitas dúvidas. Talvez alguns alunos já consigam explicar que a formação das gotas se deve à condensação do vapor pre-

sente no ar atmosférico ao entrar em contato com a parede externa do copo, que apresenta uma temperatura menor. Outros alunos, porém, podem explicar que as gotas são resultantes da água que estava no interior do copo e, de alguma forma, atravessou o vidro. É um exercício muito interessante envolver os alunos na busca de formas simples de provar que as gotas de água de condensação não vieram do interior do copo. Uma forma de fazer isso seria deixar um copo de vidro vazio dentro do congelador de uma geladeira por cinco a dez minutos, retirá-lo e esperar a formação das gotas. Outra forma seria utilizar um líquido colorido no interior do copo e mostrar que as gotas que aparecem do lado de fora não são coloridas.

4. Registre outras explicações (hipóteses) que foram elaboradas pela sua classe.

Registro pessoal, que deverá explicar as outras hipóteses da classe.



Construção de um destilador rudimentar

Este procedimento^b pode ser usado como um tipo de avaliação para verificar como os estudantes estão compreendendo as transformações do estado físico da água e as etapas do ciclo hidrológico. Professor, para este procedimento, inicie seus trabalhos apresentando para a turma certa quantidade de água salobra e corada. Para prepará-la:

^a Adaptado de uma atividade proposta em: CASTRO, Antônio Carlos; ORLANDI, Angelina Sofia; SCHIEL, Dietrich. Estados físicos da água. In: SCHIEL, Dietrich; ORLANDI, Angelina Sofia (Org.). *Ensino de Ciências por investigação*. São Paulo: CDCC-USP, 2009. p. 55-74. Disponível em: <http://www.cdcc.usp.br/maomassa/doc/ensinodeciencias/estados_fis.pdf>. Acesso em: 24 out. 2013.

^b Também adaptado de uma atividade proposta em: CASTRO, Antônio Carlos; ORLANDI, Angelina Sofia; SCHIEL, Dietrich. Estados físicos da água. In: SCHIEL, Dietrich; ORLANDI, Angelina Sofia (Org.). *Ensino de Ciências por investigação*. São Paulo: CDCC-USP, 2009. p. 55-74. Disponível em: <http://www.cdcc.usp.br/maomassa/doc/ensinodeciencias/estados_fis.pdf>. Acesso em: 24 out. 2013.

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).

O desafio que você proporá aos alunos será transformar essa água corada e salobra em água transparente e potável.

Deixe que os alunos discutam o que fazer para resolver o desafio. Dê-lhes a seguinte dica: as pedrinhas devem ficar do lado de fora do frasco de vidro. 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 potável”.

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:

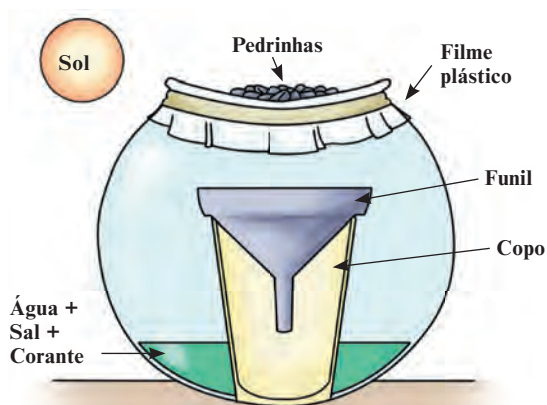


Figura 9.

Nesta montagem, é muito importante que o filme plástico esteja bem preso com a fita adesiva para vedar corretamente o frasco de vidro.

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.

Produzindo água transparente e potável



Você tem o seguinte desafio para resolver:

Usando os materiais aqui listados e os conhecimentos sobre as etapas do ciclo da água, use a água salobra e corada para transformar em água transparente e potável.

Materiais

- ▶ um frasco de vidro transparente (de preferência um vidro de aquário, mas pode ser uma tigela ou bacia);
- ▶ um funil;
- ▶ um copo de plástico;
- ▶ fita adesiva;
- ▶ filme plástico para embalar alimentos;
- ▶ algumas pedrinhas de jardim;
- ▶ água salobra e corada^c.

1. Após as discussões em classe, desenhe como ficou o “aparelho para produção de água potável”. Não se esqueça da legenda para indicar cada material usado no aparelho.

O desenho deverá retratar com clareza a montagem feita.

2. Explique como foi possível produzir água potável. Basicamente, você deverá explicar como o “aparelho” funciona.

É importante que a resposta explique que o “aparelho” funciona com base na evaporação e condensação da água. A água que estava no fundo do frasco, misturada com corante e, talvez, outros materiais, evaporou. O vapor de água atingiu o plástico e condensou, retornando ao estado líquido, mas agora a água está separada dos materiais que a tornavam não potável.

Professor, 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 condensadas serão direcio-

nadas para o centro do frasco, pingando no copo de plástico.

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)^d. Neste momento, é importante que os alunos já tenham feito algum tipo de trabalho com os conceitos de evapotranspiração, escoamento superficial e infiltração.

Oriente os alunos na leitura das informações da tabela (Quadro 4) para que possam compreender, ao responder ao questionário, como a ausência de cobertura vegetal do solo nas cidades interfere nos destinos da água da chuva. Aproveite e mostre para eles que a organização de dados na forma de tabela facilita a comparação entre os elementos apresentados.

Destinos da água da chuva	Solo rural	Solo urbano
Evapotranspiração	40%	30%
Escoamento superficial	10%	55%
Infiltração superficial no solo	25%	10%
Infiltração profunda no solo	25%	5%

Quadro 4 – Destinos da chuva nos ambientes rural e urbano.
Fonte: SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. *Água hoje e sempre: consumo sustentável*. CENP, 2004.

^c Fonte: CASTRO, Antônio Carlos; ORLANDI, Angelina Sofia; SCHIEL, Dietrich. Estados físicos da água. In: SCHIEL, Dietrich; ORLANDI, Angelina Sofia (Org.). *Ensino de Ciências por investigação*. São Paulo: CDCC-USP, 2009. Disponível em: <http://www.cdcc.usp.br/maomassa/doc/ensinodeciencias/estados_fis.pdf>. Acesso em 6 ago. 2013.]

^d Procedimento adaptado de uma atividade proposta em: SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. *Água hoje e sempre: consumo sustentável*. São Paulo: SEE/Cenp, 2004.

Questões de interpretação

1. Compare a porcentagem de escoamento superficial entre os ambientes rural e urbano. O que você acha que pode ter provocado essa diferença?

A tabela mostra que o escoamento superficial é maior nos ambientes urbanos do que nos ambientes rurais. A água escorre pela superfície quando não se infiltra no solo. O solo das áreas urbanas permite menor infiltração das águas das chuvas porque é mais impermeável do que o das áreas rurais. O solo fica mais impermeável quando é cimentado e asfaltado.

2. Compare a porcentagem de infiltração superficial no solo entre os ambientes rural e urbano. O que você acha que pode ter provocado essa diferença?

A infiltração superficial nos solos dos ambientes rurais é maior do que nos ambientes urbanos porque os solos dos ambientes rurais são menos impermeáveis, ou seja, são menos cimentados ou asfaltados do que o das áreas urbanas.

3. Compare a porcentagem de infiltração profunda no solo entre os ambientes rural e urbano. O que você acha que pode ter provocado essa diferença?

A infiltração profunda é maior nos solos dos ambientes rurais porque nesses ambientes a quantidade de solo permeável é maior do que nos ambientes urbanos.

Assim, por exemplo, 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.

Discuta coletivamente as hipóteses elaboradas para unificar as explicações de cada linha da tabela, dando oportunidade para os alunos corrigirem o trabalho. 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, a grande quantidade de água que, em vez de se infiltrar no solo, escorre pela superfície e acaba transbordando os rios, causando enchentes.

Texto sobre contaminação da água

Preparação para a leitura

1. O que você entende por água contaminada?
2. Quais são os problemas que a água contaminada pode trazer ao ser humano?

Resposta pessoal. Espera-se que o aluno utilize o conhecimento adquirido para responder a estas questões; portanto, nesse momento, não existe resposta correta.

Em seguida, leia cuidadosamente o texto com a sala, estimulando o uso do 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 de a 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. [...]

BEI COMUNICAÇÃO. *Como cuidar da nossa água*. São Paulo: BEI, 2003. p. 135-6. (Coleção Entenda e Aprenda).

Professor, no fim da leitura, o estudante poderá criar um glossário, conforme indicado no Caderno do Aluno.

Questionário de interpretação

1. O que são resíduos de uma indústria?

Os resíduos de uma indústria correspondem aos materiais que não serão mais utilizados e que, geralmente, são descartados.

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

Resposta pessoal. Espera-se que os alunos percebam que, com o movimento constante das águas dos rios, os resíduos são levados pela correnteza. Isso resolve, rápida e facilmente, o problema “o que fazer com os resíduos produzidos”.

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

É perigoso comer um peixe que se desenvolveu em um rio que serve de descarte para os resíduos de uma indústria porque esse peixe pode ter incorporado os resíduos em seu corpo, quando bebeu a água do rio ou quando se alimentou de outro ser vivo que bebeu ou absorveu essa água.

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

Resposta pessoal, mas se espera que seja coerente com o problema. O aluno pode propor a construção de um local para armazenar a água, o tratamento do esgoto industrial antes que seja despejado nos rios ou, ainda, a adoção de produtos não tóxicos pelas indústrias.

Durante a discussão realizada para a correção

coletiva das questões, é muito importante enfatizar 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 do esgotamento dos recursos hídricos. Ações que reduzam ou impeçam a contaminação dos mananciais, tanto superficiais como subterrâneos, devem ser discutidas e valorizadas.



1. Relacione os fenômenos evaporação e condensação ao aparecimento e ao desaparecimento das gotas de água dentro do terrário.

As gotas de água que apareciam dentro do terrário formavam-se pela condensação do vapor de água. O vapor de água dentro do terrário tem duas origens:

- 1) a umidade do ar atmosférico que está dentro do terrário;
- 2) a evaporação da água que estava na terra ou dentro do corpo das plantas e de outros seres vivos que estavam no terrário.

2. Elabore uma explicação para a ocorrência de enchentes em ambientes urbanos usando os dados fornecidos na tabela sobre os destinos da água das chuvas.

O problema das enchentes nos ambientes urbanos ocorre principalmente porque existe um alto escoamento superficial e pouca infiltração, tanto superficial como profunda, das águas das chuvas no solo. Com o aumento das chuvas, as águas escoam e se acumulam em locais de pior drenagem. Se tivéssemos uma quantidade maior de solo permeável nos ambientes urbanos, os problemas de enchentes seriam menos graves.

3. Por causa da existência do ciclo da água na natureza, muitas pessoas acreditam que a água é um recurso renovável. Usando as ideias de poluição e contaminação, explique por que a água é um recurso que se esgota.

Embora exista o ciclo da água, as pessoas precisam entender que a água pode ser poluída pelos mais diferentes resíduos, e isso pode fazer que os estoques de água própria para uso e consumo humano se esgotem com o passar do tempo. Além disso, outros fatores, como qualidade dos solos e manutenção de florestas, também influenciam o ciclo da água, podendo afetar a quantidade de água disponível em certas regiões.



1. Um aluno, ao descobrir que aproximadamente 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?

Espera-se que os alunos recordem que, apesar de aproximadamente 3/4 da superfície da Terra ser coberta por água, a maior parte dela não está diretamente disponível para o consumo humano e de outros seres vivos. Além disso, dependendo do uso feito dessa água, ela pode se tornar imprópria para o consumo humano.

2. 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, condensa-se. São pequenas gotas de água que embaçam o espelho.

3. Interprete a Figura 10 e construa um pequeno texto que descreva o ciclo hidrológico.

Espera-se que o aluno elabore um texto descritivo no qual apareçam os termos destacados na figura e sua respectiva explicação. Exemplo: “Quando as gotas de água se acumulam nas nuvens, ocorre a precipitação, que é a chuva”.

4. 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 aumenta 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 infiltração profunda da água por causa da presença de lixo nos córregos e rios.

© Conexão Editorial

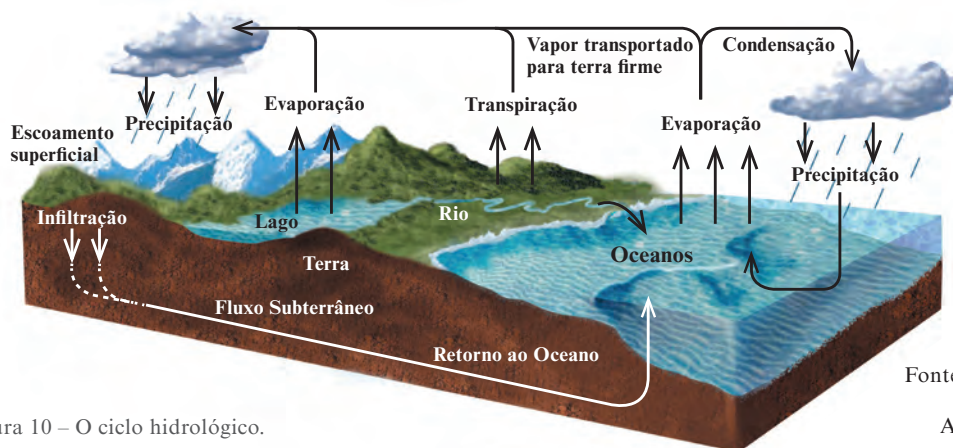


Figura 10 – O ciclo hidrológico.

Fonte: <<http://cenp.edunet.sp.gov.br/index.htm>>. Acesso em: 4 nov. 2009.

TEMA 2 – FONTES, OBTENÇÃO, USOS E PROPRIEDADES DOS MATERIAIS

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 7 PROPRIEDADES ESPECÍFICAS E USOS DOS MATERIAIS

As diferentes características dos materiais permitem que eles sejam utilizados para diversos fins. Por exemplo, o ouro é um metal amarelo brilhante que, por sua beleza e facilidade de moldagem, é usado na fabri-

cação de joias. Por meio do conhecimento das propriedades específicas de cada material, pode-se utilizá-lo da melhor maneira tanto no sistema produtivo como na vida cotidiana.

Conteúdos e temas: propriedades dos materiais que permitem caracterizá-los e utilizá-los no cotidiano e no sistema produtivo.

Competências e habilidades: identificar características dos materiais para classificá-los de acordo com suas propriedades específicas; reconhecer usos de diferentes materiais no cotidiano e no sistema produtivo; relacionar o uso dos materiais com suas propriedades específicas.

Sugestão de estratégias: atividade investigativa para caracterizar materiais de acordo com suas propriedades específicas.

Sugestão de recursos: materiais para realização do experimento, roteiro de experimentação e questionário para interpretação dos resultados.

Sugestão de avaliação: participação na atividade experimental e respostas às questões.

Roteiro da Situação de Aprendizagem 7

Etapa 1 – Experimento sobre as propriedades de alguns materiais

Para iniciar o tema, mostre aos alunos uma blusa de lã e uma de algodão de mesma cor, tamanho e formato (pode ser uma fotografia ou os próprios objetos). Questione, conforme o

Caderno do Aluno, qual das roupas seria mais adequada para ser usada na época do verão e por quê. Faça uma relação das respostas na lousa. Baseando-se nelas, explique que as características dos tecidos estão relacionadas com seu uso: a lã evita que o corpo perca calor e, por isso, é usada para tecer roupas de inverno; já o algodão, fibra que absorve umidade, permite sensação de frescor, razão pela qual é usado preferencialmente em roupas de verão.

Em seguida, organize os alunos em grupos para realizar o experimento, no qual

eles observarão alguns materiais e suas propriedades.



Materiais (por grupo)

- ▶ 1 colher (sopa) de sal de cozinha;
- ▶ 1 colher (sopa) de farinha de trigo;
- ▶ 1 prego pequeno;
- ▶ 1 pedaço de grafite (pode ser de lapiseira);
- ▶ 1 ímã (pode ser ímã de geladeira);
- ▶ folha de papel;
- ▶ 4 copos transparentes de café (50 ml);
- ▶ 4 palitos de sorvete;
- ▶ água.

Procedimentos:

- a) Você vai observar primeiro cada um dos materiais listados na tabela (sal de cozinha, farinha de trigo, prego e grafite). Identifique a cor, o cheiro e a aparência de cada um deles e registre-os a seguir:

Material	Cor	Cheiro	Aparência
Sal de cozinha	Branco	Pessoal	Pessoal
Farinha de trigo	Branco	Pessoal	Pessoal
Prego	Cinza	Pessoal	Pessoal
Grafite	Cinza-escuro	Pessoal	Pessoal

Quadro 5.

- b) Pegue a folha de papel e coloque nela um pouco de cada um dos materiais. Esfregue o dedo por cima deles e observe o que acontece. Anote suas observações.

Material	Ao ser esfregado no papel
Sal de cozinha	Resposta pessoal. É importante que os alunos sejam fiéis em seu registro, usando vários detalhes para descrever o que foi observado.
Farinha de trigo	Resposta pessoal. É importante que os alunos sejam fiéis em seu registro, usando vários detalhes para descrever o que foi observado.
Prego	Resposta pessoal. É importante que os alunos sejam fiéis em seu registro, usando vários detalhes para descrever o que foi observado.
Grafite	Resposta pessoal. É importante que os alunos sejam fiéis em seu registro, usando vários detalhes para descrever o que foi observado.

Quadro 6.

c) Pegue o ímã e aproxime-o de cada material. Anote o que observou.

Material	Ao ser aproximado do ímã
Sal de cozinha	Não é atraído.
Farinha de trigo	Não é atraído.
Prego	É atraído.
Grafite	Não é atraído.

Quadro 7.

d) Agora, você vai observar o comportamento dos mesmos materiais ao serem misturados com água. Coloque água nos quatro copos de café (50 ml). Em seguida, adicione sal no primeiro copo, farinha de trigo no segundo, prego no terceiro e grafite no quarto. Misture com os palitos e anote o que observou.

Material	Ao ser misturado com água
Sal de cozinha	Solúvel. Isso, entretanto, depende da quantidade de sal, da quantidade de água e do grau de agitação dos materiais. Possivelmente uma pequena quantidade de sal não se dissolverá e migrará para o fundo do recipiente.
Farinha de trigo	Não se dissolve. É possível observar a agregação dos grãos.
Prego	Insolúvel. Migrará para o fundo do recipiente.
Grafite	Insolúvel. Migrará para o fundo do recipiente.

Quadro 8.

Ao final da atividade, proponha aos alunos as questões da lição de casa a seguir. Oriente-os para que observem os quadros preenchidos no experimento. Explique que propriedades semelhantes são aquelas que permitiram agrupar determinados materiais e propriedades diferentes aquelas que não o permitiram. Por fim, as propriedades indicadas na tabela, consideradas conjuntamente, devem possibilitar a caracterização de cada material. Os alunos devem per-

ceber que o conjunto de propriedades de um material permite identificá-lo dentro de um grupo. Por exemplo, quando se diz que a água é inodora, insípida e incolor em pequenas quantidades, com temperatura de ebulição igual a 100 °C (em condições normais, ou seja, 1 atm), densidade de 1,0 g/cm³ etc., na verdade o que estamos fazendo é caracterizá-la por seu conjunto de propriedades específicas.



1. Quais são as semelhanças entre as propriedades (cor, cheiro e aparência) dos materiais testados?

Os alunos deverão estabelecer relações entre os diferentes materiais de acordo com a propriedade analisada. Por exemplo, não se misturar bem com a água (insolubilidade em água) é uma propriedade comum entre a farinha de trigo, a grafite e o prego. Já a cor branca é uma propriedade comum entre o sal de cozinha e a farinha de trigo. Não ser atraído pelo ímã é uma propriedade comum entre o sal de cozinha, a farinha de trigo e a grafite.

2. Quais são as diferenças entre as propriedades dos materiais testados?

Os alunos deverão estabelecer relações entre os diferentes materiais de acordo com a propriedade analisada. Por exemplo, a atração magnética é uma propriedade diferente entre o prego e o sal de cozinha. A solubilidade em água é uma propriedade diferente entre o sal de cozinha e a grafite.

Etapa 2 – Interpretando os resultados

Nessa parte da atividade, você deverá sistematizar com os alunos a discussão das propriedades utilizadas para testar experimentalmente o sal de cozinha, a farinha de trigo, o prego e a grafite.

Cor: é observada pela interação da luz com a superfície do material. A luz branca é composta de todas as cores, e determinada cor, como o amarelo, indica a absorção de todas as outras, menos daquela que observamos. A cor branca indica que todas as cores estão sendo refletidas.

Proponha as seguintes questões do Caderno do Aluno:

1. Quais dos materiais podem ser diferenciados

pela cor?

Dois poderiam ser diferenciados pela cor: o prego e a grafite.

2. Agrupe os materiais conforme a propriedade “cor”.

A resposta depende dos materiais analisados. Caso o prego tenha uma cor muito diferente da cor da grafite, três grupos poderão ser formados: “materiais brancos” (sal de cozinha e farinha de trigo), “material cinza” (prego) e “material cinza-escuro” (grafite). Se o prego utilizado apresentar uma coloração parecida com a da grafite, dois grupos poderão ser formados: “materiais brancos” (sal de cozinha e farinha de trigo) e “materiais cinza” (prego e grafite).

Cheiro: é uma propriedade que depende de nossa capacidade de captar odores pelo sistema olfativo.

No caso desta Situação de Aprendizagem, trabalhe com as possibilidades “possui” ou “não possui” cheiro. Proponha a resolução das questões do Caderno do Aluno:

3. Quais dos materiais podem ser diferenciados pelo cheiro?

Resposta pessoal, já que o cheiro depende do olfato de cada um e das experiências prévias. Em princípio, o sal de cozinha, o ferro (prego) e a grafite são inodoros; por isso, apenas a farinha de trigo poderia ser reconhecida pelo cheiro.

4. Agrupe os materiais conforme a propriedade “cheiro”.

Apenas dois grupos poderão ser formados: “materiais sem cheiro” (sal de cozinha, prego e grafite) e “material com cheiro” (farinha de trigo).

Aparência: essa propriedade deve levar em conta se o material é sólido (em temperatura

ambiente), se está na forma de pó, de cristais etc. Apesar de ser abrangente, pode indicar características que permitam a identificação do material – por exemplo, se é metálico ou não.

Faça o encaminhamento da discussão das próximas questões:

5. Quais dos materiais podem ser diferenciados pela aparência?

Como a aparência é uma propriedade muito abrangente e subjetiva, praticamente todos os materiais poderão ser diferenciados por essa propriedade; afinal, os quatro apresentam aparência diferente. Os alunos também poderão diferenciar o prego (aparência metálica) e a grafite (aparência não metálica) e não diferenciar o sal de cozinha e a farinha de trigo (aparência de pó).

6. Agrupe os materiais conforme a propriedade “aparência”.

Caso os alunos identifiquem todos os materiais pela aparência, então quatro grupos poderão ser formados, um para cada material. Os alunos também podem formar três grupos: “material metálico” (prego), material não metálico (grafite) e “materiais em pó” (sal de cozinha e farinha de trigo).

Dureza: essa propriedade está relacionada, nesse caso, com a capacidade do material de sujar o papel. Quando o material é menos duro (menos resistente) que o papel, deixará marcas.

Discuta as seguintes questões:

7. Qual material se destacou segundo essa propriedade?

Entre os quatro materiais analisados, destacou-se a grafite, já que é menos resistente que o papel e, por isso, deixa marcas mais evidentes.

8. Essa propriedade permite que esse material seja usado para qual finalidade?

Como a grafite é menos dura que o papel, percebemos, quando esfregamos esses dois materiais, que a superfície da grafite é desgastada. Essa propriedade permite que a grafite seja usada para escrever no papel. Um exemplo semelhante são o giz e o quadro-negro: o giz é menos duro que o material do qual o quadro-negro é feito.

No caso do **magnetismo**, considere, para essa série/ano, somente a propriedade descrita do Caderno do Aluno: é a capacidade de um material ser atraído ou não pelo ímã.

9. Dos materiais testados, qual é o único que pode ser magnetizado?

O único material testado que pode ser atraído pelo ímã é o prego. Atenção: esse resultado depende do metal que foi usado na fabricação do prego, que deve ser ferro ou alguma liga metálica que apresente ferro em sua composição.

Conclua que essa propriedade, por ser praticamente exclusiva do ferro (somente cobalto e níquel também a possuem), permite que materiais ferrosos sejam separados de outros pela imantação (magnetização).

Solubilidade: essa propriedade é, nesse caso, a capacidade do material de se dissolver na água.

10. Qual material é o mais solúvel? E o menos solúvel?

O material mais solúvel é o sal de cozinha e o menos solúvel é o prego. Entretanto, a solubilidade do sal de cozinha depende da quantidade de água, da temperatura e da quantidade de sal a ser dissolvido. Para que os resultados sejam claros, é importante testar apenas uma pequena pitada de sal em um copo de 200 ml de água.

Etapa 3 - Concluindo

O objetivo dessa tarefa é que os alunos relacionem as propriedades de um material com o uso que fazemos dele. Por exemplo: espera-se que eles relacionem a solubilidade do sal com seu uso no preparo de alimentos; a farinha de trigo, por fazer uma pasta elástica, permitindo seu uso em bolos e massas; o prego, por propriedades magnéticas, é separado de outros materiais com o ímã; e a grafite, por deixar resíduos no papel, é usada para escrever.

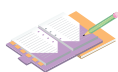
Oriento-os a responder a proposta a seguir.

Escolha um dos materiais estudados na atividade anterior e explique como as propriedades dele (cor, cheiro etc.) se relacionam com o uso que fazemos desse material.

Espera-se que os alunos relacionem as propriedades do material escolhido com seu uso. Exemplo: a dureza do prego com fixação de objetos.

Conclua com a definição de propriedades específicas. No Caderno do Aluno, há espaço para que os estudantes tomem nota.

Propriedades específicas: são as propriedades que permitem caracterizar os materiais, possibilitando classificá-los em grupos diferentes. Cor, cheiro, dureza, solubilidade e magnetismo são propriedades específicas.



1. As propriedades que diferenciam um bastão de ferro de um bastão de grafite são:

a) a cor e a solubilidade em água.

b) o magnetismo e a dureza.

c) a dureza e a cor.

d) a solubilidade em água e a dureza.

e) o estado físico e a cor.

2. Representam materiais solúveis em água:

a) sal de cozinha e açúcar comum.

b) palhinha de aço e sabão.

c) carne de galinha e gordura vegetal.

d) manteiga e pó de café.

e) margarina e gema de ovo.

3. Refrigerantes são armazenados em latas de alumínio, em garrafas de vidro ou de plástico. Descreva as propriedades dos materiais das latas e das garrafas que possibilitam armazenar refrigerante.

São materiais que não contaminam os refrigerantes, podem ser moldados para fazer as garrafas, dificilmente furam, podem ser armazenados em geladeira, podem ser empilhados etc.

4. Faça uma lista, com toda a classe, de materiais que podem ser dissolvidos em água.

São muitos: sal, açúcar, álcool, certos corantes etc. Professor, aproveite para explicar a expressão “a água é o solvente universal”.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 8

ÁGUA: PROPRIEDADES E USOS

A água forma a maior parte da superfície do planeta Terra e é um dos materiais essenciais para a existência de vida. Portanto, esse recurso é imprescindível para os seres vivos. Seu uso não se restringe apenas aos seres humanos: a água também é importante para os vegetais e todas as formas de vida. Porém,

por causa do uso intenso, estão diminuindo os reservatórios de água doce acessíveis e disponíveis para a humanidade, e a agressão ao ambiente vem contaminando as reservas existentes. A proposta desta Situação de Aprendizagem é discutir um pouco mais sobre a utilização da água e suas propriedades.

Conteúdos e temas: o uso da água de acordo com suas propriedades.

Competências e habilidades: identificar o uso da água para vários fins, conforme suas propriedades; reconhecer aspectos relevantes no uso e na preservação da água, como a manutenção da vida e a produção de alimentos.

Sugestão de estratégias: atividade investigativa para observar as propriedades da água e seus vários usos.

Sugestão de recursos: materiais para realização do experimento e roteiro de experimentação.

Sugestão de avaliação: participação na atividade experimental e respostas às questões.

Roteiro da Situação de Aprendizagem 8

Etapa 1 – Experimento sobre duas propriedades da água

Retome o assunto da aula anterior, perguntando aos alunos sobre o porquê de a água ser considerada o solvente universal. Baseando-se nas respostas, esclareça que a água é o solvente universal porque dissolve uma grande variedade de substâncias, mas não absolutamente todas. Peça aos alunos que anotem suas respostas no Caderno do Aluno. Organize a classe em

grupos de cinco alunos para realizar o experimento, no qual serão observadas duas propriedades da água: a de dissolver materiais e aquela relacionada ao fato de os materiais afundarem ou não quando colocados sobre ela.

Etapa 2 - Introdução

Antes do experimento, peça que procurem no dicionário o significado das palavras “solubilidade” e “densidade”, conforme indicado no Caderno do Aluno. E, em seguida, realize o experimento de acordo com o roteiro a seguir, dividido em duas partes.



Materiais (por grupo)

- ▶ água de torneira;
- ▶ palitos de sorvete;
- ▶ sal de cozinha;
- ▶ 1 colher (sopa) de areia;
- ▶ 1 rolha;
- ▶ massa de modelar;
- ▶ 1 clipe de metal;
- ▶ folha de árvore;
- ▶ 3 copos transparentes.

Procedimentos

1ª parte: solubilidade dos materiais em água.

- a) Coloque água até a metade em dois dos copos. Em seguida, coloque uma pitada de sal em um copo e uma pitada de areia no outro.
- b) Misture bem usando os palitos. Anote o que aconteceu.

Como apenas um dos materiais testados é solúvel em água, os alunos devem observar resultados bem distintos. Se a quantidade de sal utilizada for pequena (menor que 36 g para 100 g de água), os alunos terão a impressão de que o sal desapareceu na água (foi dissolvido). Já com a mistura de água e areia, observarão que a areia não será dissolvida e, após um tempo, ficará depositada no fundo do copo.

2ª parte: densidade dos materiais em relação à água.

- a) Coloque água até a metade no terceiro copo.
- b) Coloque, separadamente, cada um dos materiais restantes na água, anotando quais afundam e quais não afundam.

Podemos comparar a densidade de diferentes materiais em relação à água: materiais menos densos que a água, como a cortiça da rolha e a folha de árvore, flutuam; já os mais densos, como a massa de modelar e o clipe de metal, afundam na água.

Ao final da atividade, peça a cada grupo que registre as observações sobre a solubilidade dos materiais em água e sobre quais mate-

riais afundam ou não quando colocados nela, preenchendo o Quadro 9 e respondendo às questões do Caderno do Aluno:

Material	Solúvel	Pouco solúvel	Afunda	Não afunda
Sal	X			
Areia		X	X	
Rolha		X		X
Massa de modelar		X	X	
Clipe de metal		X	X	
Folha de árvore		X		X

Quadro 9.

1. Cite dois possíveis usos de materiais que não são dissolvidos pela água.

Resposta pessoal. Os materiais que não são dissolvidos pela água podem ser usados, por exemplo, na fabricação de tubulações de água, assim como na produção de recipientes, como copos e jarras.

2. Cite dois possíveis usos de materiais que não afundam na água.

A produção de veículos para a locomoção sobre a água, como as embarcações de madeira, e a produção de utensílios para flutuação, como boias salva-vidas.

Com base nas observações anotadas, esclareça que, na natureza, somente alguns materiais se dissolvem na água. Essa propriedade é importante porque, por exemplo, impede que a água dissolva as tubulações plásticas e/ou metálicas quando é distribuída para as residências.

Por outro lado, materiais que não afundam podem ser utilizados para a locomoção sobre a água, como no caso das jangadas feitas de madeira. Essa propriedade é a densidade, e cada material apresenta uma densidade diferente. Enfatize que é possível comparar a densidade de diferentes materiais em relação à água. Existem materiais menos densos do que a água, como a cortiça da rolha, o pedaço de papel e a folha de árvore, que flutuam. Já os mais densos do que a água afundam.

Densidade: é a razão entre a massa de um material e o volume que ele ocupa.

Conclua enfatizando que a água possui outras propriedades: elas definem o uso dessa substância para diversas finalidades.



Descreva as propriedades da água nas seguintes situações:

1. A água utilizada para regar plantas.

A água no estado líquido infiltra-se no solo e pode ser absorvida pelas raízes das plantas. A água também é necessária para manter a vida desses seres.

2. A água utilizada para tomar banho.

A água retira a espuma do sabonete e a sujeira, carregando-as para o esgoto.

3. A água que forma reservatórios subterrâneos.

No estado líquido, a água consegue infiltrar-se no solo até chegar a uma barreira de rochas, formando, desse modo, o reservatório subterrâneo.

4. A água que forma as nuvens.

Com o calor do sol, a água evapora. Ao chegar às regiões mais frias da atmosfera, condensa-se, formando as nuvens.

Etapa 3 - Relembrando

Retome a Situação de Aprendizagem 6 e escreva o nome dos processos do ciclo da água, esquematizado na Figura 11:

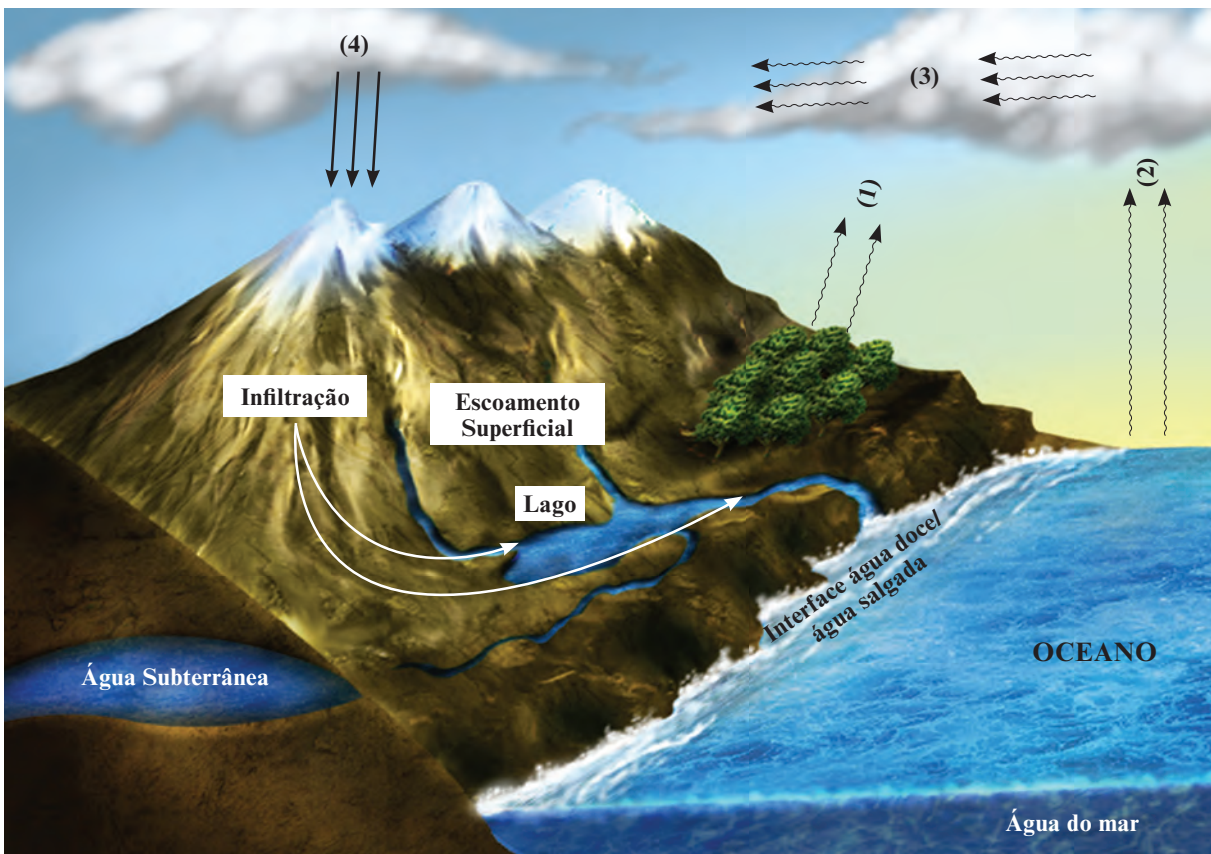


Figura 11 – O ciclo hidrológico.

1. Transpiração dos seres vivos.
2. Evaporação da água de mares, rios e lagos.
3. Formação de nuvens – condensação.
4. Precipitação na forma de chuva, neve e granizo.

Professor, promova uma discussão coletiva sobre como as atividades humanas têm interferido nesse ciclo:

- ▶ nas residências, a água é usada para ingestão humana, higiene pessoal, cozinhar alimentos, lavagem de roupas e limpeza de ambientes;
- ▶ na agropecuária, para consumo dos animais e irrigação de plantações;
- ▶ no setor industrial, pode ser matéria-prima em reações químicas, líquido refrigerante ou fluido de caldeiras;
- ▶ na área comercial, pode embelezar ambientes com fontes e chafarizes ou ser vendida engarrafada (água mineral);
- ▶ o setor público é responsável pela manutenção das reservas naturais desse recurso, bem como pela distribuição de água potável para a população.

Há um espaço no Caderno do Aluno para o registro das informações dessa discussão para ajudar os alunos a responder às questões a seguir.

1. Você já ouviu falar que a temperatura média do planeta está aumentando? Como isso pode interferir nas etapas do ciclo da água? Explique.

Espera-se que os alunos percebam que o regime de chuvas pode ser alterado em várias etapas. Exemplos: na etapa de evaporação, sob calor intenso, uma grande quantidade de água evapora rapidamente, formando muitas nuvens; nos episódios da chuva de granizo, a água da chuva se precipita na forma sólida, em razão de mudanças bruscas de temperatura.

2. Quais podem ser as consequências dessa interferência nas chuvas ao longo de um ano?

Espera-se que os alunos relatem a possibilidade de enchente, em alguns locais, e a de seca, em outros.



1. Indique cinco usos da água em seu dia a dia. Você faria essas atividades se não tivesse água?

Por quê?

Provavelmente os alunos indicarão usos para cozinhar alimentos, higiene pessoal, lavagem de roupas, limpeza de ambientes, consumo dos animais e irrigação de plantações.

2. Faça uma lista com três materiais que podem ser dissolvidos em água.

A resposta depende do repertório e das experiências pessoais de cada aluno. Exemplos de materiais solúveis em água: sal de cozinha, açúcar, anilina, café solúvel e leite em pó.

3. Faça uma lista com cinco materiais que afundam e cinco que flutuam na água.

A resposta depende do repertório e das experiências pessoais de cada aluno. Exemplos de materiais que afundam na água: areia, ferro, alumínio, massa de modelar, plástico do tipo PET e plástico do tipo PVC. Exemplos de materiais que flutuam na água: óleo de soja, álcool, cortiça, parafina e isopor.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 9

MATERIAIS DA NATUREZA

Esta Situação de Aprendizagem pretende que os alunos percebam a diversidade dos produtos utilizados pelos seres humanos, investigando suas fontes e como são obtidos. Diariamente, quando passeamos pela cidade, observamos uma infinidade de estabeleci-

mentos comerciais que vendem tecidos, eletrodomésticos, joias, alimentos etc. Então, de onde vêm todos os materiais utilizados na fabricação desses produtos? Eles são obtidos diretamente da natureza ou são transformados para constituir essa diversidade de produtos?

Conteúdos e temas: diferenciação dos materiais da natureza e suas modificações na constituição dos produtos manufaturados.

Competências e habilidades: identificar as características dos materiais da natureza; relacionar os métodos de obtenção para os diversos tipos de materiais; identificar as modificações dos materiais para constituírem produtos manufaturados; reconhecer medidas que concorram para o uso racional de recursos materiais.

Sugestão de estratégias: atividade interativa com análise de textos e figuras que mostram os recursos da natureza e suas transformações até chegarem aos estabelecimentos comerciais.

Sugestão de recursos: texto ilustrado para observação das modificações dos recursos naturais até chegarem aos estabelecimentos comerciais.

Sugestão de avaliação: participação na atividade experimental e respostas às questões ao final da Situação de Aprendizagem. Espera-se que os alunos concluam que todos os produtos têm origem nos recursos naturais.

Roteiro da Situação de Aprendizagem 9

Etapa 1 – O que eu já sei

Professor, para iniciar a Situação de Aprendizagem, peça aos alunos que respondam às duas questões propostas em seu Caderno.

1. Você já deve ter passeado em um centro comercial. Faça uma lista com oito produtos que são vendidos em lojas, anotando os

materiais de que é feito cada um deles.

Espera-se que os alunos respondam que são vendidos alimentos, roupas, eletrodomésticos, móveis, brinquedos etc., listando alguns materiais que os compõem.

2. De onde vêm os materiais que compõem esses produtos?

A resposta depende dos produtos citados na questão anterior. Algumas possibilidades: os alimentos vêm de plantações ou da criação de animais; as roupas são de tecidos que provêm de fibras vegetais (algodão), animais (seda) ou sintéticas (petróleo); os brinquedos podem ser de madeira ou de plástico (petróleo).

Etapa 2 – Transformando a natureza

Organize a turma em duplas para realizar a atividade a seguir. Como indicado no Caderno do Aluno, as figuras representam a obtenção

de materiais e sua transformação em produtos que serão comercializados. Peça aos estudantes que as observem com atenção e os oriente a consultar o livro didático de Ciências ou outros materiais disponíveis.



© Carlos Terrana/Kino

Figura 12 – Garimpeiro no Rio dos Peixes, afluente do Rio Araguaia (GO).



© Cynthia Brito/Pulsar Imagens

Figura 13 – Forno para análise de ouro, Belo Horizonte (MG).

© Monkey Business/Thinkstock/ Getty Images



Figura 14 – Alianças de ouro.



© Ricardo Azoury/Pulsar Imagens



© Juca Martins/Pulsar Imagens

Figura 15 – Extração de ferro, Carajás (PA).

Figura 16 – Companhia Siderúrgica Nacional, Volta Redonda (RJ).



© Roberto Loffel/Kino

Figura 17 – Vergalhões de ferro.



© Fabio Colombini

Figura 18 – Plantação de trigo, Foz do Iguaçu (PR).



© Richard Hamilton Smith/Corbis/Latinstock

Figura 19 – Armazenamento do trigo colhido.



© Ablestock.com/Thinkstock/ Getty Images

Figura 20 – Pães feitos de trigo.

1. Qual é a atividade representada na Figura 12?

A atividade representada na Figura 12 é o processo de mineração (garimpo) do ouro.

2. Essa atividade pode trazer alguns problemas para o ambiente? Quais?

A atividade mineradora, se for feita em grande escala, além de degradar a vegetação do local e modificar drasticamente a paisagem, pode ainda contaminar o solo e os rios, dependendo do produto usado para a extração do mineral.

3. Além das joias, o que se pode fazer com o ouro?

A resposta depende do repertório do aluno. Além de joias, é possível fazer com o ouro utensílios domésticos, como talheres. Como o ouro é um metal muito maleável e dúctil, também pode ser usado na fabricação de partes de instrumentos de precisão, como fios finíssimos e resistentes.

4. Quais são as diferenças e as semelhanças entre os processos de transformação de materiais representados nas Figuras 13 e 16?

Os processos representados nas figuras 13 e 16 são semelhantes porque correspondem ao trabalho de modificação de metais para a obtenção de produtos finais. A diferença principal entre esses processos é a escala em que cada um é realizado. Com o ouro, o trabalho é praticamente artesanal. Já no trabalho com o ferro, a escala é industrial.

5. Em que tipo de objetos o ferro é utilizado?

O ferro, como material puro, tem pouca utilidade, mas, quando misturado com outros materiais, pode formar ligas com propriedades extremamente úteis. A liga de ferro mais importante é o aço. O aço é muito usado na construção civil para a elaboração do concreto armado.

6. Há semelhanças na obtenção do ferro e do pão? Explique.

Não há semelhanças na obtenção do ferro e do pão: o ferro é um mineral que se encontra em rochas da crosta terrestre e, por isso, sua quantidade é limitada na natureza; o pão é obtido a partir do trigo, que pode ser cultivado pelo ser humano. No entanto, é possível que os alunos vejam semelhanças no emprego do calor para a produção de ambos.

7. A agricultura pode trazer problemas para o ambiente? Quais?

A agricultura pode trazer problemas para o meio ambiente, como a degradação de grandes áreas de vegetação natural e, com isso, a perda de biodiversidade. Dependendo do uso de aditivos e de outros agrotóxicos, a atividade agrícola também pode contaminar o solo e os mananciais. Cabe ressaltar também a grande quantidade de água necessária para manter as lavouras.

8. Como os materiais mostrados na atividade puderam ser transformados?

Os materiais mostrados na atividade puderam ser transformados por meio de processos muito específicos: o processo de transformação do ouro, após a purificação, é artesanal, o do ferro industrial e o do pão envolve a ação de outros seres vivos, como os fermentos.

Professor, com base nas respostas dos alunos, você pode explicar cada um dos processos apresentados nas figuras da atividade, mostrando as semelhanças e diferenças entre eles.

O ouro é obtido pela separação do metal das impurezas. Depois é moldado para ser transformado em joias. Já o ferro é obtido pela

transformação de seu minério, o que ocorre em fornos a temperaturas elevadas nas siderúrgicas. Somente depois disso, o ferro pode ser utilizado na construção de casas, fabricação de automóveis etc. Já o pão precisa da farinha, que é obtida da trituração dos grãos de trigo. Com a farinha faz-se a massa, que é assada para se transformar em pão. Os três processos

são diferentes, mas na obtenção do ferro e do pão é necessário transformar o material inicial em outros produtos.

Em seguida, amplie a discussão sobre as consequências que a extração de minérios e a agricultura trazem para os ambientes.

Explique que as modificações sempre ocorrem. O problema é a maneira como ocorrem. Em situações não planejadas, os efeitos são prejudiciais à natureza, como no caso do desmatamento para fazer plantações e garimpar ouro, pois destroem a paisagem e, no caso do garimpo, contaminam o ambiente com mercúrio.

Conclua que os materiais são retirados da natureza e, por isso, é importante que os alunos

percebam que, como os materiais são retirados da natureza, o uso indiscriminado deles pode causar um esgotamento dos recursos naturais do ambiente. Faça questionamentos sobre desperdício de comida e de água, separação de materiais para reciclagem, entre outros. Dessa forma, os alunos perceberão que cada indivíduo é responsável por suas ações, mesmo quando pareçam irrelevantes.



Descubra, usando a internet, livros ou outra fonte de pesquisa, como é feito o plástico. Que materiais da natureza são utilizados para fabricá-lo? Não se esqueça de anotar onde conseguiu a informação.

Espera-se que os alunos descubram que o plástico é feito de petróleo. Espera-se também que registrem a fonte de pesquisa.

TEMA 3 – MATERIAIS OBTIDOS DE VEGETAIS FOTOSSINTETIZANTES

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 10 FOTOSSÍNTESE E SEUS PRODUTOS DIRETOS E INDIRETOS

Geralmente, quando se trata da fotossíntese em aula, o assunto fica restrito ao processo que os vegetais verdes realizam na presença da luz solar e da clorofila, pelo qual transformam gás carbônico e água em glicose e gás oxigênio. Entretanto, esse processo é muito complexo e envolve dezenas de transformações de substâncias até chegar a esses dois produtos.

Se, por um lado, a complexidade do processo impede que ele seja abordado com maior profundidade, por outro, não há razão para deixar de valorizar sua importância como fonte primária de praticamente todas as substâncias orgânicas produzidas pelos vegetais, necessárias a sua sobrevivência. É com glicose (um tipo

de açúcar), gases da atmosfera (dióxido de carbono) e nutrientes extraídos do solo (compostos de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio etc.) que os vegetais produzem outros tipos de açúcar, celulose, amido, proteínas, óleos, ceras, corantes, ácidos diversos, vitaminas e tantos outros produtos, incluindo a própria clorofila, indispensável à fotossíntese.

Nesta Situação de Aprendizagem serão propostas, após uma rápida retomada do que já foi aprendido sobre fotossíntese, situações-problema relacionadas com algumas dessas substâncias que os vegetais verdes produzem, tendo como ponto de partida os produtos da fotossíntese.

Conteúdos e temas: materiais produzidos por vegetais no processo de fotossíntese.

Competências e habilidades: identificar as principais substâncias envolvidas na fotossíntese, reconhecendo o papel desses processos na sobrevivência dos vegetais e dos animais; conhecer um processo de separação de misturas para substâncias produzidas por vegetais; relacionar a produção dessas substâncias com a fotossíntese.

Sugestão de estratégias: atividade prática para extração de materiais produzidos por vegetais fotossintetizantes.

Sugestão de recursos: materiais para realização do experimento e roteiros de experimentação.

Sugestão de avaliação: o trabalho dos alunos durante a Situação de Aprendizagem e suas conclusões e relatos ao final dela. Espera-se que os alunos percebam que a fotossíntese tem uma abrangência maior do que a transformação de gás carbônico e água em glicose e gás oxigênio.

Roteiro da Situação de Aprendizagem 10

Professor, o experimento proposto nessa Situação de Aprendizagem será feito em grupos. Providencie um conjunto de materiais para cada um deles, conforme indicado no roteiro de experimentação. **Importante:** recomenda-se que você realize sozinho o experimento antes para evitar possíveis problemas ao conduzi-lo com os alunos.

Etapa 1 – O que eu já sei

Proponha que a turma responda às questões iniciais do Caderno do Aluno, consultando o livro didático de Ciências, outros materiais disponíveis na biblioteca da escola ou na internet.

1. O que é a fotossíntese?

É bem possível que os alunos façam referência, com suas palavras, ao processo que os vegetais verdes realizam em presença de luz solar e clorofila, no qual transformam gás carbônico e água em glicose e gás oxigênio. Geralmente, os alunos costumam falar sobre “produção do próprio ali-

mento”. No processo de fotossíntese, os vegetais armazenam a energia recebida pela luz solar nas ligações químicas de um carboidrato conhecido como glicose. Como matéria-prima para a produção de glicose, eles usam água e gás carbônico. Caso os alunos não conheçam o processo, faça uma explicação breve.

2. O que os vegetais fazem com as substâncias que produzem na fotossíntese?

A discussão sobre essa questão deve levar os alunos a perceber que, por meio da fotossíntese, os vegetais produzem outras substâncias necessárias a sua manutenção e a seu crescimento, como a celulose e o amido. Esses materiais são obtidos da glicose gerada na fotossíntese.

Etapa 2 – Produtos dos vegetais

Peça aos alunos que façam uma lista de produtos alimentícios e não alimentícios obtidos de vegetais. Ressalte que não vale citar os próprios vegetais, mas apenas produtos provenientes deles. Observe se estão preenchendo a tabela no Caderno do Aluno (Quadro 10). Os exemplos a seguir são apenas para ilustrar a forma de preenchimento.

Produto obtido de vegetal	Alimentício	Não alimentício
Azeite de oliva	X	
Papel		X
Fibra de coco		X
Etanol		X
Óleo de soja	X	

Quadro 10 – Produtos alimentícios e não alimentícios obtidos de vegetais.

Explique aos alunos que todos os produtos citados têm como ponto de partida a fotossíntese. Por exemplo, é com a glicose que as plantas produzem celulose, utilizada para fabricar papel e tecidos diversos. A vitamina C, presente em várias frutas, também tem sua origem na glicose produzida na fotossíntese. Diga que os

vegetais realizam milhares de transformações por causa da fotossíntese, obtendo essa grande diversidade de produtos.

Organize a classe em grupos de cinco alunos para realizar o experimento, no qual serão extraídos corantes de vegetais.



Materiais (por grupo)

- ▶ 20 ml de álcool 95 °GL;
- ▶ 2 copos de plástico (não servem copos de vidro, pois podem se quebrar quando forem triturar vegetais neles);
- ▶ 10 folhas de hortelã;
- ▶ 10 folhas de vegetal que tenha partes roxas (exemplos: folhas de beterraba ou de repolho roxo);
- ▶ 2 tiras de 3 cm × 10 cm de papel-filtro (servem os filtros para coar café);
- ▶ 1 pilão ou outro objeto para esmagar as folhas de vegetais que serão utilizadas.

Procedimentos

- a) Coloque as folhas de hortelã em um dos copos.
- b) Acrescente álcool até aproximadamente 1 cm de altura e esmague bem as folhas de hortelã com o pilão, até que o líquido fique bem verde.
- c) Coloque uma tira de papel-filtro no copo, na posição vertical, de modo que somente a parte inferior da tira fique em contato com o líquido do copo.
- d) Observe a subida do líquido no papel-filtro.
- e) Repita os procedimentos **a**, **b**, **c** e **d** utilizando o outro copo e as folhas que têm partes roxas.
- f) Quando o líquido tiver subido até a parte de cima do papel-filtro, retire as tiras de papel-filtro dos copos e observe o que aconteceu.

Observação: professor, como a atividade requer o uso de álcool, manuseie a substância para não colocar em risco a integridade física dos alunos.

Como identificar os corantes

- ▶ Caroteno: tem cor laranja.
- ▶ Clorofila: tem cor verde.
- ▶ Antocianina: tem cor roxa.

Etapa 3 – Resultados

Os alunos devem observar quais das plantas possuem clorofila, caroteno ou antocianina. Para isso, oriente-os a colar as tiras de papel secas ou fazer desenhos que as representem, identificando-as, conforme indicado no Caderno do Aluno. Então, discuta com eles os resultados de suas observações. Estimule-os, perguntando: *Quantas cores vocês conseguiram observar em cada situação?*

Possivelmente, eles devem observar no papel-filtro, no caso da hortelã, substâncias de cor verde e de cor amarelo-alaranjada. No caso das folhas de beterraba, além dessas cores, aparece a cor roxa.

Explique aos alunos que eles utilizaram um método muito importante para separação e identificação de substâncias presentes em misturas: a **cromatografia em papel**.

Esse método se baseia no seguinte princípio: entre as substâncias presentes nas folhas dos vegetais, algumas se dissolvem no álcool. À medida que o álcool sobe pelo papel-filtro, arrasta consigo essas substâncias solúveis e, ao mesmo tempo, vai evaporando. Algumas são arrastadas por distâncias maiores do que outras. Com a evaporação do álcool, as substâncias ficam aderidas em regiões diferentes do papel, podendo ser observadas.

As partes verdes que ficaram no papel são constituídas por clorofila; as amarelo-alaranjadas, por caroteno (substância responsável pela cor da cenoura); e as roxas, por antocianina (substância responsável pela cor da beterraba e do repolho roxo).



1. Por meio de qual processo as plantas produzem o alimento para sua sobrevivência?

As plantas produzem o alimento essencial para sua sobrevivência por meio do processo conhecido como fotossíntese.

2. Para sua sobrevivência, as plantas produzem diferentes materiais a partir daqueles que obtêm na natureza. Quais são os materiais que as plantas utilizam?

Água do solo, gás carbônico do ar atmosférico e sais minerais do solo.

3. Como você pode extrair corantes de vegetais? Explique.

Uma das formas de extrair corantes de vegetais ocorre por meio de um processo chamado extração por solvente. As partes vegetais que apresentam coloração são destruídas e misturadas com um material líquido capaz de dissolver os corantes. Após a separação, o solvente pode ser aquecido até sua total evaporação, restando apenas os corantes. Outro processo é a cromatografia, que os alunos executaram nesta Situação de Aprendizagem.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 11

ÁRVORES, MADEIRA E PAPEL

Nesta Situação de Aprendizagem, pretende-se, por meio da análise de textos, abordar os empregos da madeira e as consequências ambientais do desmatamento. A avaliação do

número de árvores que devem ser derrubadas para a fabricação de papel é significativa e deve funcionar como um argumento importante para valorizar a reciclagem.

Conteúdos e temas: madeira (usos e consequências).

Competências e habilidades: identificar as consequências do uso indiscriminado da madeira e do desmatamento; reconhecer a origem vegetal do papel; apontar medidas para economizar o uso de papel; usar informações de texto para resolver problemas.

Sugestão de estratégias: leitura e discussão de textos sobre a madeira como matéria-prima e recurso energético e sobre as consequências do desmatamento.

Sugestão de recursos: textos e questionário de interpretação.

Sugestão de avaliação: o trabalho dos alunos durante a Situação de Aprendizagem e suas conclusões e relatos ao final dela. Espera-se que os alunos percebam os principais usos da madeira, as consequências ambientais desse uso e a importância da reciclagem.

Roteiro da Situação de Aprendizagem 11

Professor, oriente os alunos a fazer uma lista de objetos que contenham madeira ou sejam feitos dela, conforme o Caderno do Aluno.

Possivelmente, eles vão indicar objetos cotidianos como lápis, móveis etc. Complemente a lista lembrando-os do papel, da lenha, do carvão vegetal e da madeira para construções. Diga-lhes que estudarão esses usos da madeira, começando pela obtenção de papel.

Explique que o papel é constituído essencialmente por fibras de celulose que os vegetais

produzem com a glicose. Ele é fabricado com a madeira, em geral obtida de eucaliptos. Para isso, a madeira é picada e submetida a processos químicos diversos que envolvem seu cozimento com soluções aquosas concentradas de soda cáustica e outras substâncias, geralmente tóxicas. Esse cozimento tem como objetivo extrair a celulose para obtenção de uma polpa conhecida como polpa de celulose. Com ela são produzidas as folhas de papel.

A indústria de papel e celulose está entre as de maior potencial poluidor das águas e do ar. No Brasil, a legislação ambiental tornou-se bem mais rígida do que era no passado, e as fábricas agora precisam ter um

bom controle de seus processos de produção. Esse controle, porém, não tem impedido que ocorram vazamentos acidentais, que causam graves danos ao ambiente. Além disso, grandes áreas são desmatadas para o

plantio de eucalipto.

Leia com os alunos o texto a seguir e organize-os em duplas para responder ao questionário no Caderno do Aluno.



A reciclagem de papel é um processo que traz muitos ganhos para o meio ambiente. Vamos conferir algumas dessas vantagens.

1. Quando a pasta de celulose é produzida com papel reciclado, e não com madeira, diminui-se a quantidade de materiais tóxicos utilizados nesse processo. Assim, há menos resíduos poluentes e, é claro, reduz-se a poluição dos rios e do ar.
2. Quando se aproveita o papel na produção de papel reciclado, muitas árvores são poupadas, isto é, deixam de ser cortadas.
3. Quando se fabrica papel reciclado, gasta-se muito menos água. Gasta-se também a metade da energia que se utiliza para produzir papel a partir da madeira de árvores.

Confira o que se economiza quando se recicla uma tonelada (mil quilos) de papel: 4 200 quilowatts-hora (kWh) de energia, 17 árvores e 26 495 litros de água.

Sua cidade já conta com programas de coleta seletiva de lixo? Veja como você pode colaborar para que a reciclagem de papéis seja um sucesso!

1. Separe todo o papel para ser enviado ao serviço de reciclagem, mas apenas aqueles que são recicláveis.

São recicláveis:

Jornais e revistas; folhas de caderno; formulários de computador; caixas de papelão; aparas de papel; fotocópias; envelopes; rascunhos; cartazes velhos; papel de fax.

Não são recicláveis:

Etiquetas adesivas; papel-carbono e celofane; fita-crepe; papel higiênico; papéis metalizados; papéis parafinados; papéis plastificados; guardanapos; pontas de cigarro; fotografias.

2. Ao acondicionar o papel para descarte, não o armazene em saco plástico e não amarre o recipiente com arame ou fita.
3. Ao depositar o papel no local de recebimento, não se esqueça de conferir: **papel no lugar de papel.**

Elaborado especialmente para o São Paulo faz escola.

Questionário de interpretação

1. Certa empresa de fotocópia utiliza por mês 1000 pacotes de 500 folhas de papel novo para realizar seu trabalho.

- a) Sabendo que cada pacote pesa aproximadamente 2 kg, quantas toneladas (t) de papel a empresa usa por mês? Dica: $1\ 000\ \text{kg} = 1\ \text{t}$.

$1000\ \text{pacotes} \cdot 2\ \text{kg de cada pacote} = 2000\ \text{kg ou } 2\ \text{t}$.

b) Quantas árvores são necessárias para produzir 1 t de papel?

17 árvores.

c) Quantas árvores são derrubadas para suprir o papel utilizado mensalmente por essa empresa?

17 árvores · 2 t = 34 árvores.

2. O consumo mensal de energia elétrica de certa residência é de 200 kWh. Sendo assim:

a) Qual é a economia proporcionada pela reciclagem de 1 t de papel?

4200 kWh de energia.

b) Por quantos meses a energia economizada por essa reciclagem poderia abastecer essa residência?

4200 kWh / 200 kWh = 21 meses.

3. Quais são os tipos de papel que não podem ser reciclados?

Não podem ser reciclados os papéis que receberam tratamento com outras substâncias além da celulose, como o plástico (papéis plastificados) ou metais (papéis metalizados). Também não podem ser reciclados os papéis que, pela natureza de seu uso, contêm resíduos biológicos e outros, como o papel higiênico, o papel toalha, papéis com graxa etc.

4. Que atitudes você deve tomar para economizar papel novo e, conseqüentemente, diminuir a derrubada de árvores e os riscos de poluição ambiental?

Espera-se que os alunos mencionem como atitudes para diminuir o uso de papel novo: uso integral das folhas de papel (frente e verso), uso de retalhos para anotar pequenas coisas, evitar impressões desnecessárias a partir do computador etc.

Converse com a turma sobre a importância de economizar e reciclar papel, entre outros problemas, para evitar o desmatamento. Diga que a madeira utilizada na fabricação de papel geralmente vem de árvores plantadas especialmente para essa finalidade: as indústrias de papel e celulose mantêm áreas extensas de plantio de eucalipto para repor a quantidade de madeira que empregam. As áreas de florestas naturais que foram devastadas são difíceis de recuperar. Por isso, atualmente busca-se evitar a derrubada de matas nativas para o plantio de eucaliptos destinados à produção de papel.

Entretanto, a madeira também é usada para a obtenção de combustíveis (lenha e carvão) e para a produção de móveis e materiais de construção. Por causa dessas utilizações, grandes porções de matas, especialmente na região amazônica, têm sido devastadas. Árvores centenárias são derrubadas para obtenção de madeira nobre, como o mogno, e também para a produção de lenha e carvão para queimar.

Para avaliar algumas das conseqüências do desmatamento da Floresta Amazônica, faça em sala de aula a leitura conjunta do

texto seguinte, um trecho introdutório do artigo publicado na revista *Ciência e Cultura*, editada pela SBPC. Durante a leitura, estimule o uso do dicionário para sanar dúvidas de vocabulário e construir um glossário,

como indicado no Caderno do Aluno. Será interessante também ter em mãos um mapa do Brasil para que os alunos localizem as áreas citadas no texto.



[...] A bacia amazônica representa a maior extensão de florestas tropicais da Terra, exercendo significativa influência no clima local e global, devido aos fluxos de energia e água na atmosfera. Presume-se que a alteração dos ciclos de água, energia solar, carbono e nutrientes, resultantes da mudança no uso da terra na Amazônia, possa provocar consequências climáticas e ambientais em escalas local, regional e global.

Nas últimas três décadas, a Amazônia vem passando por um processo acelerado de ocupação, que levou a um desmatamento de 14% de sua área. Esse desmatamento está concentrado em uma faixa que se estende pelo sul da região desde o Maranhão até Rondônia, denominada “Arco do Desmatamento”, representando uma área de transição entre dois dos maiores biomas brasileiros, a Amazônia e o Cerrado, que contém partes preciosas da biodiversidade das duas regiões.

Cenários de mudanças globais indicam um clima de 2 a 6 °C mais quente para a Amazônia no final deste século. Esse aquecimento pode ter impacto importante sobre a manutenção do bioma amazônico. É também cada vez mais evidente que a fragmentação da floresta, devido a mudanças do uso de solo, está fazendo a floresta ficar mais suscetível a incêndios, aumentando a inflamabilidade e a taxa de queimadas. [...]

COHEN, Julia Clarinda Paiva et al. Influência do desmatamento sobre o ciclo hidrológico na Amazônia. *Ciência e Cultura*. Revista da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, ano 59, n. 3, p. 36-9, jul./set. 2007. Disponível em: <<http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v59n3/a15v59n3.pdf>>. Acesso em: 22 maio 2013.

Professor, no fim da leitura o estudante poderá criar um glossário, conforme indicado no Caderno do Aluno.

Discuta o texto com os alunos e procure relacionar os problemas levantados com o desmatamento da Mata Atlântica, principalmente na região Sudeste, muito intenso no

século passado, dando lugar ao crescimento urbano e transformando grandes extensões em campos de cultivo.

Para concluir a Situação de Aprendizagem, incentive os alunos a propor soluções para evitar que o desmatamento continue.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 12

ÁLCOOL OU GASOLINA?

Nesta Situação de Aprendizagem pretende-se que os alunos, por meio de um debate,

percebam as vantagens e desvantagens do uso do álcool como combustível de veículos.

Conteúdos e temas: álcool como combustível, vantagens e desvantagens.

Competências e habilidades: elaborar argumentos consistentes para analisar a situação-problema relativa ao uso do álcool como combustível; distinguir recursos renováveis de não renováveis.

Sugestão de estratégias: debate em sala de aula.

Sugestão de recursos: fontes de pesquisa para os alunos (jornais, revistas, livros e internet).

Sugestão de avaliação: o trabalho dos alunos durante o preparo do debate, sua participação e suas conclusões e relatos ao final da Situação de Aprendizagem.

Roteiro da Situação de Aprendizagem 12

Etapa 1

Professor, diga aos alunos que será feito um debate sobre o uso do álcool como combustível, comparando-o com outros combustíveis.

A pergunta central para o debate é: *O álcool deve substituir a gasolina utilizada em veículos automotores?*

Marque a data do debate e divida a turma em dois grupos. Um grupo deve defender o uso do álcool e a outra metade deve ser contra o uso desse combustível como substituto da gasolina.

Etapa 2 – Preparando-se para o debate

Diga aos alunos que agora eles devem se preparar para discutir o tema. Para isso, recomende que procurem argumentos em livros, jornais, revistas e na internet: o grupo que é a favor procura as vantagens do uso de álcool, e o que é contra, as desvantagens. Oriente-os a registrar os argumentos no Caderno do Aluno para que possam se organizar para o debate. Lembre-os de indicar as fontes de pesquisa.

Cada grupo deverá eleger um representante que defenderá as ideias do grupo perante a turma.

Alguns argumentos que os alunos poderão encontrar:

Se, por um lado, sendo um combustível renovável obtido da cana-de-açúcar (no Brasil), o álcool é menos poluente do ar do que a gasolina, por outro, requer extensas áreas de plantio que poderiam ser utilizadas para a produção de alimentos. A produção de cana-de-açúcar depende do clima, e seu preço varia conforme a safra e o preço do açúcar no mercado internacional. Como as mesmas usinas que produzem álcool produzem também açúcar, elas passam a priorizar a produção de açúcar quando os preços desse produto sobem no mercado. Além disso, o álcool é menos energético do que a gasolina, ou seja, um veículo roda menos quilômetros por litro de álcool.

A gasolina é feita de petróleo, que é um recurso não renovável na escala da nossa vida. Além disso, sua queima polui mais o ar que a do álcool. Por outro lado, rende mais, ou seja, um carro roda mais quilômetros por litro.

Certifique-se de que os alunos estejam preparados para o debate. Explique qual será a função do relator de cada grupo no debate: representar o grupo, mas, a qualquer momento, seus colegas poderão interferir e complementar seus argumentos, apoiando-o na discussão.

Caso julgue necessário, destine um tempo para que os grupos se organizem, revisem seus argumentos e ensaiem a melhor forma de se apresentar. É possível que alguns grupos queiram utilizar recursos visuais, como cartazes com fotos, figuras, gráficos e tabelas para apresentar seus argumentos.

Etapa 3 – Durante o debate

Durante o debate, atue como mediador, atribuindo e controlando o tempo para cada fala, equilibrando os dois lados: a favor e contra. Primeiramente, o representante de cada grupo terá um tempo para comunicar a posição do grupo, justificando-a brevemente.

À medida que os grupos vão se apresentando, solicite que um aluno registre os contra-argumentos usados por outros grupos para se opor às ideias defendidas por eles. Nesse momento, a discussão se interrompe para que as anotações sejam feitas.

Encerrada essa fase inicial, abra um tempo para que os grupos discutam entre si os argumentos apresentados.

Etapa 4 – Finalizando o debate

Ao final, promova uma sistematização considerando os argumentos e os contra-argumentos debatidos e peça aos alunos que respondam, no Caderno do Aluno, à pergunta inicial, justificando sua opinião.



Entrevista sobre o uso do álcool combustível

Procure três pessoas que possuam carro. Converse com elas para procurar saber:

1. O carro é do tipo flex?

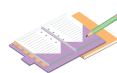
2. Qual combustível a pessoa prefere usar em seu automóvel?

3. No que a pessoa pensa antes de decidir qual combustível irá usar no automóvel?

As respostas às questões 1, 2 e 3 são pessoais e dependem do entrevistado. Lembre o aluno de registrar o nome e a idade de cada entrevistado.

4. Considerando os três entrevistados, qual é o principal motivo da escolha do combustível para os automóveis?

A resposta dependerá das pessoas entrevistadas, mas provavelmente envolverão o preço e o rendimento do combustível.



1. Explique o que é um automóvel do tipo flex.

Os automóveis do tipo flex são aqueles que possuem uma tecnologia que permite o funcionamento do motor com combustíveis diferentes. Atualmente, a maioria dos carros flex é capaz de funcionar com gasolina ou com álcool (etanol).

2. Quais as vantagens do uso do álcool combustível em relação à gasolina?

O álcool combustível apresenta algumas vantagens em relação à gasolina. Em primeiro lugar, o álcool é um combustível renovável e a gasolina não. Em segundo lugar, os impactos na atmosfera provocados pela emissão de gás carbônico são muito menores com o uso de álcool do que com o uso de gasolina.



Nesta Situação de Aprendizagem, você debateu com seus colegas sobre o uso de diferentes combustíveis para os automóveis. No seu dia a dia, ao passar em frente aos postos de combustível, procure prestar atenção ao preço da gasolina e do álcool combustível. Tente analisar esses preços ao longo do tempo para verificar qual combustível sofre mais aumento e qual é o mais caro para a população.

Sempre que perceber um aumento, procure conversar com seus familiares e/ou professores para entender a razão da variação e da diferença de preço.

Ampliando seu conhecimento

Considere o seguinte conjunto de materiais: gás de cozinha, carvão, vinagre, álcool, giz, tinta, madeira e gasolina. Desses materiais:

a) Quais possuem cheiro?

Os materiais que possuem cheiro são o gás de cozinha, o vinagre, o álcool, a gasolina e a tinta. Professor, como o cheiro é uma propriedade subjetiva, talvez alguns alunos

possam considerar o carvão e a madeira como materiais que possuem cheiro.

b) Quais podem ser utilizados como combustível?

Os materiais que podem ser usados como combustível são o gás de cozinha, o álcool, a gasolina, o carvão e a madeira. Eventualmente, até a tinta, se for inflamável.

c) Quais podem ser moldados?

O giz e a madeira.

RECURSOS PARA AMPLIAR A PERSPECTIVA DO PROFESSOR E DO ALUNO PARA A COMPREENSÃO DOS TEMAS

Livros

BEI COMUNICAÇÃO. *Como cuidar da nossa água*. São Paulo: BEI, 2003. (Coleção Entenda e Aprenda).

_____. *Como cuidar do seu ambiente*. São Paulo: BEI, 2002. (Coleção Entenda e Aprenda).

BRANCO, Samuel Murgel. *Água: origem, uso e preservação*. São Paulo: Moderna, 2003. O livro retrata a problemática atual da água, apresenta características importantes e propriedades que definem a substância água, além de mostrar atitudes e técnicas para a conservação desse recurso.

_____. *Caatinga: a paisagem e o homem sertanejo*. São Paulo: Moderna, 1995.

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

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

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

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

JACOBI, Pedro. *Meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências*. São Paulo: SMA, 1998. O material é muito rico no que diz respeito a reflexões e encaminhamentos a questões ambientais no cotidiano escolar.

KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. *Ensino de Ciências e cidadania*. São Paulo: Moderna, 2004. (Coleção Cotidiano Escolar). O livro traz uma série de reflexões sobre o cotidiano escolar e o ensino de Ciências, abordando temas como meio ambiente e estratégias didáticas que podem auxiliar o professor.

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

LIMA, Maria Emília Caixeta Castro; AGUIAR JÚNIOR, Orlando Gomes; BRAGA, Selma Ambrosina de Moura. *Aprender Ciências: um mundo de materiais*. Belo Horizonte: UFMG, 1999. O livro apresenta diferentes abordagens, exemplos e atividades sobre os materiais e seus possíveis usos.

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

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

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. *Água hoje e sempre: consumo sustentável*. São Paulo: SEE/Cenp, 2004.

SCARLATO, Francisco Capuano; PONTIN, Joel Arnaldo. *Do nicho ao lixo: ambiente, sociedade e educação*. São Paulo: Atual, 1992. O livro trata da importância da reciclagem e dos perigos da produção exacerbada de lixo.

SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA (SBPC). *Meio ambiente: águas*. Rio de Janeiro: Global/SBPC, 1999. (Coleção Ciência Hoje na Escola, v. 4).

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

Sites

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/>>. Acesso em: 22 maio 2013.

CAMINHO DAS ÁGUAS. Disponível em: <<http://www.caminhoaguas.org.br/>>. Acesso em: 22 maio 2013.

Nesses sites, professores e alunos encontram diversas informações sobre o uso e a disponibilidade da água, projetos sobre o tema, mate-

riais didáticos sobre as bacias hidrográficas brasileiras etc.

CLUBINHO SABESP. Disponível em: <<http://www.clubinhosabesp.com.br>>. Acesso em: 22 maio 2013. Há informações, além de jogos e brincadeiras.

ECOKIDS. Disponível em: <<http://www.uol.com.br/ecokids/ecossist.htm>>. Acesso em: 22 maio 2013. Você encontra informações sobre ecossistema e cadeia alimentar.

IBAMA. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br>>. Acesso em: 22 maio 2013. Você encontra informações sobre as unidades de conservação dos ecossistemas brasileiros.

Filme

A história das coisas (The Story of Stuff). Direção: Louis Fox. EUA, 2007. 21 min. Livre.

Museu

ESTAÇÃO CIÊNCIA. Disponível em: <<http://www.eciencia.usp.br>>. Acesso em: 25 jun. 2013. Traz uma diversificada exposição sobre o uso de diferentes materiais e suas aplicações; além de uma maquete sobre a distribuição de água em um município.

QUADRO DE CONTEÚDOS DO ENSINO FUNDAMENTAL – ANOS FINAIS

	5ª série/6º ano	6ª série/7º ano	7ª série/8º ano	8ª série/9º ano
Volume 1	<p>VIDA E AMBIENTE O ambiente natural e o ambiente construído Os fatores não vivos do ambiente e os seres vivos Investigando um ambiente Características dos principais ecossistemas brasileiros As relações alimentares nos ambientes A ação dos decompositores no apodrecimento do mingau O ciclo hidrológico e o uso da água pelo ser humano</p> <p>CIÊNCIA E TECNOLOGIA Fontes, obtenção, usos e propriedades dos materiais Propriedades específicas e usos dos materiais Água: propriedades e usos Materiais da natureza</p> <p>Materiais obtidos de vegetais fotossintetizantes Fotossíntese e seus produtos diretos e indiretos Árvores, madeira e papel Alcool ou gasolina?</p>	<p>TERRA E UNIVERSO Elementos astronômicos visíveis O que vemos no céu? Observando movimentos no céu Cruzeiro do Sul: como localizá-lo? E as Três Marias? Céu e cultura Representando o Sistema Solar Construindo o Sistema Solar em escala</p> <p>VIDA E AMBIENTE Origem e evolução dos seres vivos A vida: diferentes explicações para a sua origem Os fósseis: evidências da evolução O conceito de classificação e sua importância para as atividades humanas As características básicas dos seres vivos</p>	<p>SER HUMANO E SAÚDE Funcionamento dos sistemas do organismo O que estamos comendo: os nutrientes O que estamos comendo: a energia Alimentação balanceada: a pirâmide alimentar Como aproveitamos os nutrientes: os sistemas de nutrição Sistema cardiovascular: transporte de substâncias pelo organismo Sistemas de defesa do organismo: o sistema imunológico</p> <p>VIDA E AMBIENTE Continuação da vida Tipos de reprodução e de desenvolvimento dos seres vivos Reprodução humana: corpo e órgãos Puberdade e adolescência Ciclo menstrual Aids e o uso de preservativos: sexo seguro Gravidez na adolescência e métodos contraceptivos</p>	<p>CIÊNCIA E TECNOLOGIA: Constituição, interações e transformações de materiais Propriedades dos materiais: resultados e interações Propondo métodos explicativos Substância pura ou mistura de substâncias? Comparando a densidade dos sólidos Transformações químicas: resultados de interações Quantidade de substâncias em transformações químicas Substâncias simples e compostas: a linguagem química Limitações dos modelos explicativos</p> <p>SER HUMANO E SAÚDE Sistemas de interação no organismo Sistema nervoso: estímulos e receptores Sistema nervoso: interpretação, reação e sensações Sistema endócrino: hormônios e a interação das funções orgânicas</p> <p>As drogas e suas consequências para o organismo Os efeitos e riscos do uso das drogas</p>
Volume 2	<p>SER HUMANO E SAÚDE Qualidade de vida: a saúde individual coletiva e ambiental Poluição do ar e do solo: fontes e efeitos sobre a saúde Poluição da água e importância do saneamento básico Doenças transmitidas por água contaminada A produção diária de resíduos</p> <p>TERRA E UNIVERSO Sistema Planeta Terra: características e estrutura Terra: esfericidade e representações Estimativa do tamanho das coisas e da Terra A estrutura interna da Terra Modelos que explicam fenômenos naturais como vulcões e terremotos A rotação da Terra e a medida do tempo Medidas de tempo</p>	<p>VIDA E AMBIENTE Diversidade dos seres vivos As características básicas dos seres vivos A biodiversidade e a classificação biológica A biodiversidade ameaçada A diversidade dos seres vivos: plantas, animais e fungos</p> <p>CIÊNCIA E TECNOLOGIA A tecnologia e os seres vivos Os micro-organismos estão em todos os lugares Investigando as diferentes formas de conservação dos alimentos Os micro-organismos e a produção de alimentos Os seres vivos e as tecnologias</p> <p>SER HUMANO E SAÚDE Saúde: um direito de cidadania Saúde não é ausência de doença Endemias e epidemias Leitura e discussão de textos sobre ectoparasitas e endoparasitas Verminoses</p>	<p>TERRA E UNIVERSO O planeta Terra e sua vizinhança cósmica As estações do ano e o movimento orbital da Terra Calendários Sistema Sol, Terra e Lua Nossa vizinhança cósmica</p> <p>CIÊNCIA E TECNOLOGIA Energia: fontes/obtenção/usos e propriedades A eletricidade no dia a dia A energia elétrica em nossa casa Os cuidados no uso da eletricidade Fontes e produção de energia elétrica</p> <p>Energia armazenada nos materiais Transportes, combustíveis e eficiência</p>	<p>VIDA E AMBIENTE Relações com o ambiente Corpo humano em movimento Sensações à flor da pele A visão na compreensão do mundo As noites ardidas de verão Investigando a audição Leitura e interpretação do texto: os cinco sentidos na 3ª idade</p> <p>TECNOLOGIA E SOCIEDADE Usos tecnológicos das radiações Onde estão as ondas? A identidade das ondas eletromagnéticas “Pegando” e “barrando” as ondas O caminho das cores da luz Misturando as cores Usos da radiação na medicina e em outras áreas Discussão sobre efeitos biológicos das radiações</p>

**CONCEPÇÃO E COORDENAÇÃO GERAL
NOVA EDIÇÃO 2014-2017**

**COORDENADORIA DE GESTÃO DA
EDUCAÇÃO BÁSICA – CGEB**

Coordenadora

Maria Elizabete da Costa

**Diretor do Departamento de Desenvolvimento
Curricular de Gestão da Educação Básica**

João Freitas da Silva

**Diretora do Centro de Ensino Fundamental
dos Anos Finais, Ensino Médio e Educação
Profissional – CEFAP**

Valéria Tarantello de Georget

**Coordenadora Geral do Programa São Paulo
faz escola**

Valéria Tarantello de Georget

Coordenação Técnica

Roberto Canossa

Roberto Liberato

Suely Cristina de Albuquerque Bomfim

EQUIPES CURRICULARES

Área de Linguagens

Arte: Ana Cristina dos Santos Siqueira, Carlos Eduardo Povinha, Kátia Lucila Bueno e Roseli Ventrela.

Educação Física: Marcelo Ortega Amorim, Maria Elisa Kobs Zacarias, Mirna Leia Violin Brandt, Rosângela Aparecida de Paiva e Sergio Roberto Silveira.

Língua Estrangeira Moderna (Inglês e

Espanhol): Ana Paula de Oliveira Lopes, Jucimeire de Souza Bispo, Marina Tsunokawa Shimabukuro, Neide Ferreira Gaspar e Sílvia Cristina Gomes Nogueira.

Língua Portuguesa e Literatura: Angela Maria Baltieri Souza, Clarícia Akemi Eguti, Idê Moraes dos Santos, João Mário Santana, Kátia Regina Pessoa, Mara Lúcia David, Marcos Rodrigues Ferreira, Roseli Cordeiro Cardoso e Rozeli Frasca Bueno Alves.

Área de Matemática

Matemática: Carlos Tadeu da Graça Barros, Ivan Castilho, João dos Santos, Otavio Yoshio Yamanaka, Rodrigo Soares de Sá, Rosana Jorge Monteiro, Sandra Maira Zen Zacarias e Vanderley Aparecido Cornatione.

Área de Ciências da Natureza

Biologia: Aparecida Kida Sanches, Elizabeth Reymi Rodrigues, Juliana Pavani de Paula Bueno e Rodrigo Ponce.

Ciências: Eleuza Vania Maria Lagos Guazzelli, Gisele Nanini Mathias, Herbert Gomes da Silva e Maria da Graça de Jesus Mendes.

Física: Carolina dos Santos Batista, Fábio Bresighello Beig, Renata Cristina de Andrade Oliveira e Tatiana Souza da Luz Stroeymeyte.

Química: Ana Joaquina Simões S. de Matos Carvalho, Jeronimo da Silva Barbosa Filho, João Batista Santos Junior e Natalina de Fátima Mateus.

Área de Ciências Humanas

Filosofia: Emerson Costa, Tânia Gonçalves e Teônia de Abreu Ferreira.

Geografia: Andréia Cristina Barroso Cardoso, Débora Regina Aversan e Sérgio Luiz Damiani.

História: Cynthia Moreira Marcucci, Maria Margarete dos Santos e Walter Nicolas Otheguy Fernandez.

Sociologia: Alan Vitor Corrêa, Carlos Fernando de Almeida e Tony Shigueki Nakatani.

**PROFESSORES COORDENADORES DO NÚCLEO
PEDAGÓGICO**

Área de Linguagens

Educação Física: Ana Lucia Steidle, Eliana Cristine Budisk de Lima, Fabiana Oliveira da Silva, Isabel Cristina Albergoni, Karina Xavier, Katia Mendes e Silva, Liliane Renata Tank Gullo, Marcia Magali Rodrigues dos Santos, Mônica Antonia Cucatto da Silva, Patrícia Pinto Santiago, Regina Maria Lopes, Sandra Pereira Mendes, Sebastiana Gonçalves Ferreira Viscardi, Silvana Alves Muniz.

Língua Estrangeira Moderna (Inglês): Célia Regina Teixeira da Costa, Cleide Antunes Silva, Ednéa Boso, Edney Couto de Souza, Elana Simone Schiavo Caramano, Eliane Graciela dos Santos Santana, Elisabeth Pacheco Lomba Kozokoski, Fabiola Maciel Saldão, Isabel Cristina dos Santos Dias, Juliana Munhoz dos Santos, Kátia Vitorian Gellers, Lídia Maria Batista Bomfim, Lindomar Alves de Oliveira, Lúcia Aparecida Arantes, Mauro Celso de Souza, Neusa A. Abrunhosa Tápias, Patrícia Helena Passos, Renata Motta Chicoli Belchior, Renato José de Souza, Sandra Regina Teixeira Batista de Campos e Silmara Santade Masiero.

Língua Portuguesa: Andrea Righeto, Edilene Bacheira R. Viveiros, Eliane Cristina Gonçalves Ramos, Graciana B. Ignacio Cunha, Letícia M. de Barros L. Viviani, Luciana de Paula Diniz, Márcia Regina Xavier Gardenal, Maria Cristina Cunha Riondet Costa, Maria José de Miranda Nascimento, Maria Márcia Zamprônio Pedrosa, Patrícia Fernanda Morande Roveri, Ronaldo Cesar Alexandre Formici, Selma Rodrigues e Sílvia Regina Peres.

Área de Matemática

Matemática: Carlos Alexandre Emídio, Clóvis Antonio de Lima, Delizabeth Evanir Malavazzi, Edinei Pereira de Sousa, Eduardo Granado Garcia, Evaristo Glória, Everaldo José Machado de Lima, Fabio Augusto Trevisan, Inês Chiarelli Dias, Ivan Castilho, José Maria Sales Júnior, Luciana Moraes Funada, Luciana Vanessa de Almeida Buranello, Mário José Pagotto, Paula Pereira Guanais, Regina Helena de Oliveira Rodrigues, Robson Rossi, Rodrigo Soares de Sá, Rosana Jorge Monteiro,

Rosângela Teodoro Gonçalves, Roseli Soares Jacomini, Sílvia Ignês Peruquetti Bortolatto e Zilda Meira de Aguiar Gomes.

Área de Ciências da Natureza

Biologia: Aureli Martins Sartori de Toledo, Evandro Rodrigues Vargas Silvério, Fernanda Rezende Pedroza, Regiani Bragium Chioderoli e Rosimara Santana da Silva Alves.

Ciências: Davi Andrade Pacheco, Franklin Julio de Melo, Liamara P. Rocha da Silva, Marceline de Lima, Paulo Garcez Fernandes, Paulo Roberto Orlandi Valdastri, Rosimeire da Cunha e Wilson Luís Prati.

Física: Ana Claudia Cossini Martins, Ana Paula Vieira Costa, André Henrique Ghelfi Rufino, Cristiane Gislene Bezerra, Fabiana Hernandes M. Garcia, Leandro dos Reis Marques, Marcio Bortoletto Fessel, Marta Ferreira Mafra, Rafael Plana Simões e Rui Buosi.

Química: Armenak Bolean, Cátia Lunardi, Cirila Tacconi, Daniel B. Nascimento, Elizandra C. S. Lopes, Gerson N. Silva, Idma A. C. Ferreira, Laura C. A. Xavier, Marcos Antônio Gimenes, Massuko S. Warigoda, Roza K. Morikawa, Sílvia H. M. Fernandes, Valdir P. Berti e Willian G. Jesus.

Área de Ciências Humanas

Filosofia: Álex Roberto Genelhu Soares, Anderson Gomes de Paiva, Anderson Luiz Pereira, Claudio Nitsch Medeiros e José Aparecido Vidal.

Geografia: Ana Helena Veziani Vitor, Célio Batista da Silva, Edison Luiz Barbosa de Souza, Edivaldo Bezerra Viana, Elizete Buranello Perez, Márcio Luiz Verni, Milton Paulo dos Santos, Mônica Estevan, Regina Célia Batista, Rita de Cássia Araujo, Rosinei Aparecida Ribeiro Libório, Sandra Raquel Scassola Dias, Selma Marli Trivellato e Sonia Maria M. Romano.

História: Aparecida de Fátima dos Santos Pereira, Carla Flaith Valentini, Claudia Elisabete Silva, Cristiane Gonçalves de Campos, Cristina de Lima Cardoso Leme, Ellen Claudia Cardoso Doretto, Ester Galesi Gryga, Karin Sant'Ana Kossling, Marcia Aparecida Ferrarri Salgado de Barros, Mercia Albertina de Lima Camargo, Priscila Lourenço, Rogerio Sicchieri, Sandra Maria Fodra e Walter Garcia de Carvalho Vilas Boas.

Sociologia: Anselmo Luis Fernandes Gonçalves, Celso Francisco do Ó, Lucila Conceição Pereira e Tânia Fetchir.

Apoio:

Fundação para o Desenvolvimento da Educação - FDE

CTP, Impressão e acabamento

Log & Print Gráfica e Logística S. A.

GESTÃO DO PROCESSO DE PRODUÇÃO EDITORIAL 2014-2017

FUNDAÇÃO CARLOS ALBERTO VANZOLINI

Presidente da Diretoria Executiva

Antonio Rafael Namur Muscat

Vice-presidente da Diretoria Executiva

Alberto Wunderler Ramos

GESTÃO DE TECNOLOGIAS APLICADAS À EDUCAÇÃO

Direção da Área

Guilherme Ary Plonski

Coordenação Executiva do Projeto

Angela Sprenger e Beatriz Scavazza

Gestão Editorial

Denise Blanes

Equipe de Produção

Editorial: Amarilis L. Maciel, Angélica dos Santos Angelo, Bóris Fatigati da Silva, Bruno Reis, Carina Carvalho, Carla Fernanda Nascimento, Carolina H. Mestriner, Carolina Pedro Soares, Cíntia Leitão, Eloiza Lopes, Érika Domingues do Nascimento, Flávia Medeiros, Gisele Manoel, Jean Xavier, Karinna Alessandra Carvalho Taddeo, Leandro Calbente Câmara, Leslie Sandes, Mainã Greeb Vicente, Marina Murphy, Michelangelo Russo, Natália S. Moreira, Olivia Frade Zambone, Paula Felix Palma, Priscila Risso, Regiane Monteiro Pimentel Barboza, Rodolfo Marinho, Stella Assumpção Mendes Mesquita, Tatiana F. Souza e Tiago Jonas de Almeida.

Direitos autorais e iconografia: Beatriz Fonseca Micsik, Érica Marques, José Carlos Augusto, Juliana Prado da Silva, Marcus Ecclissi, Maria Aparecida Acunzo Forli, Maria Magalhães de Alencastro e Vanessa Leite Rios.

Edição e Produção editorial: Adesign, Jairo Souza Design Gráfico e Occy Design (projeto gráfico).

CONCEPÇÃO DO PROGRAMA E ELABORAÇÃO DOS CONTEÚDOS ORIGINAIS

COORDENAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DOS CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS DOS CADERNOS DOS PROFESSORES E DOS CADERNOS DOS ALUNOS

Ghisleine Trigo Silveira

CONCEPÇÃO

Guiomar Namó de Mello, Lino de Macedo, Luís Carlos de Menezes, Maria Inês Fini (coordenadora) e Ruy Berger (em memória).

AUTORES

Linguagens

Coordenador de área: Alice Vieira.

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

Educação Física: Adalberto dos Santos Souza, Carla de Meira Leite, Jocimar Daolio, Luciana Venâncio, Luiz Sanches Neto, Mauro Betti, Renata Elsa Stark e Sérgio Roberto Silveira.

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

LEM – Espanhol: Ana Maria López Ramirez, Isabel Gretel María Eres Fernández, Ivan Rodrigues Martin, Margareth dos Santos e Neide T. Maia González.

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

Matemática

Coordenador de área: Nilson José Machado.

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.

Ciências Humanas

Coordenador de área: Paulo Miceli.

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 Araújo e Sérgio Adas.

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

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

Ciências da Natureza

Coordenador de área: Luis Carlos de Menezes.

Biologia: Ghisleine Trigo Silveira, Fabiola 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 Lisbôa, 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, Estevam Rouxinol, Guilherme Brockington, Ivã Gurgel, Luís Paulo de Carvalho Piassi, Marcelo de Carvalho Bonetti, Mauricio Pietrocóla Pinto de Oliveira, Maxwell Roger da Purificação Siqueira, Sonia Salem e Yassuko Hosoume.

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

Caderno do Gestor

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

Catalogação na Fonte: Centro de Referência em Educação Mario Covas

* Nos Cadernos do Programa São Paulo faz escola são indicados sites para o aprofundamento de conhecimentos, como fonte de consulta dos conteúdos apresentados e como referências bibliográficas. Todos esses endereços eletrônicos foram checados. No entanto, como a internet é um meio dinâmico e sujeito a mudanças, a Secretaria da Educação do Estado de São Paulo não garante que os sites indicados permaneçam acessíveis ou inalterados.

* Os mapas reproduzidos no material são de autoria de terceiros e mantêm as características dos originais, no que diz respeito à grafia adotada e à inclusão e composição dos elementos cartográficos (escala, legenda e rosa dos ventos).

* Os ícones do Caderno do Aluno são reproduzidos no Caderno do Professor para apoiar na identificação das atividades.

São Paulo (Estado) Secretaria da Educação.

S239m

Material de apoio ao currículo do Estado de São Paulo: caderno do professor; ciências, ensino fundamental – anos finais, 5ª série / 6º ano / Secretaria da Educação; coordenação geral, Maria Inês Fini; equipe, Cristina Leite, João Carlos Miguel Tomaz Micheletti Neto, Julio Cezar Foschini Lisbôa, Maira Batistoni e Silva, Maria Augusta Querubim Rodrigues Pereira, Renata Alves Ribeiro, Simone Jaconetti Ydi, Yassuko Hosoume. - São Paulo: SE, 2014. v. 1, 80 p.

Edição atualizada pela equipe curricular do Centro de Ensino Fundamental dos Anos Finais, Ensino Médio e Educação Profissional – CEFAP, da Coordenadoria de Gestão da Educação Básica - CGEB.

ISBN 978-85-7849-577-0

1. Ensino fundamental anos finais 2. Ciências 3. Atividade pedagógica I. Fini, Maria Inês. II. Leite, Cristina. III. Neto, João Carlos Miguel Tomaz Micheletti. IV. Lisbôa, Julio Cezar Foschini. V. Silva, Maira Batistoni e. VI. Pereira, Maria Augusta Querubim Rodrigues. VII. Ribeiro, Renata Alves. VIII. Ydi, Simone Jaconetti. IX. Hosoume, Yassuko. X. Título.

CDU: 371.3:806.90

