



MATA CILIAR

# MATAS CILIARES E O MEIO AMBIENTE RURAL

Uma proposta de trabalho para educadores



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO • SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE



MATAS CILIARES E O  
MEIO AMBIENTE RURAL

*Uma proposta de trabalho  
para educadores*

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE  
2011

---

S24m São Paulo (Estado) Secretaria do Meio Ambiente /  
Coordenadoria de Educação Ambiental. Matas Ciliares e o  
Meio Ambiente Rural: uma proposta de trabalho para educadores. Autor:  
Jakievicius, Mônica. - - São Paulo : SMA/CEA, 2011.  
152p.: il. color.; 18 x 25cm.

Bibliografia  
ISBN – 978-85-62251-07-8

1.Educação Ambiental–Ensino Formal 2.Água 3.Biodiversidade  
Ocupação do Solo–Estado de São Paulo 4.Mata Ciliar 5.Agricultura Sus-  
tentável 6.Conservação dos Recursos Naturais 7.Recuperação Ambiental I.  
Título.

---

CDU – 349.6

Catálogo na fonte: Lucia Marins – CRB8-4908

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
Governador

*Geraldo Alckmin*

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE  
Secretário

*Bruno Covas*

COORDENADORIA DE BIODIVERSIDADE  
E RECURSOS NATURAIS  
Coordenadora

*Helena de Queiroz C. Von Glehn*

COORDENADORIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL  
Coordenadora

*Maria de Lourdes Rocha Freire*

Projeto de Recuperação de Matas Ciliares

## Ficha Técnica

Coordenadoria de Educação Ambiental

*Maria de Lourdes Rocha Freire*

Projeto de Recuperação de Matas Ciliares

Matas Ciliares e o Meio Ambiente Rural – uma proposta de trabalho para educadores

Autoria

*Mônica Jakievicius*

Colaboração

*Image Nature Meio Ambiente e Comunicação Ltda.*

Coordenação e Revisão Geral

*Maria Inês da Silva Franco*

Revisão Técnica

*Caroline Vivian Gruber*

*Cecília Ferreira Saccutti*

*Gabriela de Abreu Grizzo*

*Gustavo Leonardi Garcia*

*Julia de Lima Krahenbühl*

*Maíra Formis de Oliveira*

*Maria Inês da Silva Franco*

*Taís Forte Garms*

Revisão de Texto

*Denise Scabin Pereira*

Colaboração Técnica

*Secretaria de Estado da Educação - SEE*

*Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas - CENP*

*Aparecida Kida Sanches*

Concepção das Figuras

*Maria Inês da Silva Franco*

*Taís Forte Garms*

Ilustrações

*Gustavo Leonardi Garcia*

*Paulo Andretto de Muzio*

Crédito das fotos da capa

*Mata Atlântica – Acervo - SMA*

*Cerrado – Viviane Soares Ramos- IF*

Projeto Gráfico

*Vera Severo*

Diagramação

*Fernanda Buccelli*

CTP, Impressão e Acabamento

*Imprensa Oficial do Estado de São Paulo*

*Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo*

*Av. Prof. Frederico Hermann Jr, 345*

*São Paulo – 05459-900 SP*

*Tel: 11 3133 3000*

*www.ambiente.sp.gov.br*

*Secretaria de Estado da Educação*

*Praça da República, 53*

*São Paulo – 01045-903 SP*

*Tel: 11 3218-2000*

*www.educacao.sp.gov.br*

*Coordenadoria de Educação Ambiental – CEA*

*Av. Prof. Lucas de Assunção, 139*

*São Paulo – 05591-060 SP*

*Tel: 11 3723-2730*

*www.ambiente.sp.gov.br/cea*

*Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas – CENP*

*Praça da República, 53*

*São Paulo – 01045-903 SP*

*Tel: 11 3237-2115*

*cenp.edunet.sp.gov.br*

# Apresentação

A Coordenadoria de Educação Ambiental – CEA, que tem entre seus objetivos apoiar e desenvolver estudos, pesquisas e metodologias de educação ambiental, produzindo materiais didáticos e informativos com conteúdos adequados às diversas realidades e temas ambientais, apresenta aqui o livro: **“MATAS CILIARES E O MEIO AMBIENTE RURAL – uma proposta de trabalho para educadores”**, buscando contribuir com ações educativas para a transformação da realidade ambiental do Estado de São Paulo.

No âmbito do Projeto de Recuperação das Matas Ciliares, a educação ambiental está presente por meio da difusão de informações para diversos segmentos sociais, incluídos nos territórios de abrangência do projeto.

Um dos principais eixos de atuação da CEA é junto ao ensino formal, contribuindo para o desenvolvimento de ferramentas didático-pedagógicas para o exercício da educação ambiental, de forma transversal, nos currículos escolares.

Dirigida especialmente para o professor do Ensino Fundamental - ciclo II da rede pública de ensino – mas não exclusivamente –, esta publicação contém seis sequências didáticas, que abarcam conteúdos relacionados às questões ambientais e, em especial, à recuperação de florestas.

No início dos três módulos e suas respectivas sequências didáticas, este material demonstra como é importante sensibilizar os estudantes para os assuntos que serão tratados. Em geral, eles têm ideias, concepções e conhecimentos sobre os assuntos, advindos de sua experiência dentro e fora da escola. Essas ideias serão a base sobre a qual ele organizará e estabelecerá relações com as novas informações.

Portanto, não basta ouvir o que os estudantes sabem a respeito, mas sim incorporar os saberes no processo ensino aprendizagem

Este material tem o intuito de ser dinâmico, proporcionando momentos de construção de projetos e desenvolvendo conceitos dentro e fora das salas de aula, entre alunos e professores, agricultores, técnicos ambientais e outros públicos ligados à recuperação das matas ciliares, ampliando a ação para além dos muros da escola.

As atividades, ao longo de toda a publicação, foram construídas com o propósito de serem lúdicas e investigativas, instigando o aluno a estabelecer relações entre o seu cotidiano (realidade de cada bacia hidrográfica), orientando-o a pesquisar informações sobre os processos de exploração dos recursos

naturais da região onde mora, sobre a preservação de matas ciliares, nascentes e cursos d'água. Desta maneira, juntam-se os acontecimentos da atualidade e os conteúdos escolares, de modo a favorecer o desenvolvimento de conhecimentos significativos e a aquisição de novos valores adequados à proposta de transformação da realidade.

As atividades aqui apresentadas em todos os módulos conduzem os leitores para a prática, para a participação social, para a intervenção no meio ambiente e para a mudança de atitudes.

Envolvendo os professores e alunos, é possível motivar as famílias e a sociedade para preservar o meio ambiente e promover o desenvolvimento sustentável no Estado de São Paulo.

**Maria de Lourdes Rocha Freire**  
Coordenadora de Educação Ambiental

# Sumário

Como utilizar esta publicação .....	9
-------------------------------------	---

## *Módulo 1*

<b>a) Biodiversidade do Estado de São Paulo.....</b>	<b>15</b>
Introdução/justificativa/sensibilização .....	17
Situação problema .....	19
Informações sobre o assunto e procedimentos .....	19
Atividades.....	24
Ampliando o conhecimento .....	33
Conclusões e avaliação .....	37
Sugestões de leitura.....	37
<b>b) Mata Ciliar.....</b>	<b>39</b>
Introdução/justificativa/sensibilização .....	39
Situação problema .....	42
Informações sobre o assunto e procedimentos .....	44
Atividades.....	44
Ampliando o conhecimento .....	56
Conclusões e avaliação .....	57
Sugestões de leitura.....	58
<b>c) Recursos naturais .....</b>	<b>60</b>
Introdução/justificativa/sensibilização .....	60
Situação problema .....	63
Informações sobre o assunto e procedimentos .....	64
Atividades .....	65
Ampliando o conhecimento .....	77
Conclusões e avaliação .....	81
Sugestões de leitura.....	82



## *Módulo 2*

<b>a) História da ocupação do solo e utilização dos recursos naturais ..</b>	<b>84</b>
Introdução/justificativa/sensibilização .....	85
Situação problema .....	90
Informações sobre o assunto e procedimentos .....	90
Atividades.....	93
Ampliando o conhecimento .....	98
Conclusões e avaliação .....	101
Sugestões de leitura.....	102
<b>b) Conservação dos recursos naturais .....</b>	<b>103</b>
Introdução/justificativa/sensibilização .....	103
Situação problema .....	105
Informações sobre o assunto e procedimentos .....	106
Atividades.....	111
Ampliando o Conhecimento .....	120
Conclusões e avaliação .....	122
Sugestões de leitura.....	122

## *Módulo 3*

<b>O renascer da vida .....</b>	<b>125</b>
Introdução/justificativa/sensibilização .....	125
Situação problema .....	127
Informações sobre o assunto e procedimentos .....	127
Atividades.....	129
Ampliando o conhecimento .....	132
Conclusões e avaliação .....	139
Sugestões de leitura.....	142
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>146</b>
Sites de referência e para consulta .....	149



# Como utilizar esta publicação

Esta publicação contém seis sequências didáticas, que abarcam conteúdos relacionados às questões ambientais e, em especial, à recuperação de florestas.

Sequência didática é uma forma de planejamento didático, que pode envolver tanto um professor como um grupo de professores interessados em conduzir o estudo de um tema de modo integral, não fragmentado, aproximando-se da interdisciplinaridade ou transversalidade. Por seu caráter transdisciplinar, a Educação Ambiental é especialmente favorecida quando utiliza esse recurso de planejamento didático.

**Uma Sequência Didática “é uma situação de ensino e aprendizagem planejada, organizada passo-a-passo e orientada pelo objetivo de promover uma aprendizagem definida. São atividades sequenciadas, com intenção de oferecer desafios de diferentes complexidades para que os alunos possam, gradativamente, se apropriar de conhecimentos, atitudes e valores considerados fundamentais.”**

**Transdisciplinaridade é o tratamento articulado das diversas áreas do conhecimento, permitindo um trabalho de forma global, que supere a fragmentação.**

**Trabalhar de modo transdisciplinar exige uma nova postura diante do conhecimento, flexibilizando os limites estanques das disciplinas e permitindo que um ou vários professores atuem conjuntamente em relação ao conhecimento que se objetiva efetivar.**

O percurso de investigação aqui proposto inclui atividades diversificadas, tais como análises de textos diversos, como imagens e mapas, pesquisa bibliográfica, iconográfica, experimentos, estudos do meio, entrevistas, debates, observações dirigidas, seminários, produção de livros e jornais, entre outras, permitindo que as habilidades relativas ao processo de investigação sejam trabalhadas em conjunto com a elaboração de noções e conceitos. É sempre oportuno lembrar que aqui são oferecidas Sequências Didáticas, que podem e devem ser apropriadas pelos professores, recebendo ampliações, resignificações e adequações à realidade local e ao conhecimento das turmas.

É importante destacar que muitas vezes esses passos metodológicos se interpenetram, de modo que, ao sensibilizar, também problematizamos ou sistematizamos e avaliamos simultaneamente. De todo modo, é importante ressaltar o papel fundamental de cada um desses momentos propostos

para que o professor utilize-o do modo mais significativo possível para o seu grupo de alunos.

Professor, converse com os estudantes e apresente a estratégia de trabalho, explicitando a importância de ler um texto, produzir um texto coletivo ou analisar uma imagem. Explique as estratégias de avaliação que serão utilizadas, pois os estudantes precisam ter clareza sobre o que é esperado que realizem e quais aprendizagens estarão focadas ao longo de cada Sequência Didática.

## *Objetivos das sequências didáticas*

### **Módulo 1 – Biodiversidade do Estado de São Paulo**

#### **a) Biomas de SP: Cerrado e Mata Atlântica**

#### **b) Mata Ciliar**

#### **c) Recursos naturais**

O Módulo 1 - “Biodiversidade do Estado de São Paulo” contempla três sequências didáticas – SD, cujos objetivos são ampliar as noções dos alunos acerca da grande diversidade existente, em especial, no Estado de São Paulo.

A primeira sequência trata dos biomas Cerrado e Mata Atlântica encontrados no estado. Nesta sequência, são sugeridas atividades que permitem ao aluno identificar e reconhecer os diferentes biomas e as interações entre os seres vivos e o meio ambiente. As atividades contemplam análises de textos, pesquisas, saídas de campo, montagem de cadeias alimentares e experimentação.

A segunda sequência aprofunda conhecimentos sobre as matas ciliares, abordando, inicialmente, o ciclo da água e, em especial, o conceito de infiltração. Por meio das atividades, os alunos devem analisar o texto de uma música, relacionando-o ao ciclo da água, analisar um problema real e tentar resolvê-lo, realizando experimentos, analisando textos. Finalizando, podem construir maquetes, mostrando que a destruição das matas ciliares provoca a erosão do solo, o assoreamento dos rios, entre outros fatores.

Na terceira sequência, o objetivo é discutir que intervenções do ser humano realizadas no meio ambiente para obter recursos naturais provocam consequências, muitas vezes predatórias e poluidoras. Os alunos devem resolver um problema e para isso vão analisar textos, fazer pesquisas, entrevistar profissionais e discutir alternativas como, por exemplo, a prática da agricultura sustentável.

## **Módulo 2 – “História da Ocupação do Solo e Utilização dos Recursos Naturais”**

### **a) Ocupação do solo e devastação**

### **b) Conservação dos recursos naturais**

O Módulo 2 - “História da Ocupação do Solo e Utilização dos Recursos Naturais” tem duas sequências didáticas. A primeira sequência trata do histórico da ocupação humana e a consequente exploração de recursos naturais, em especial, no Estado de São Paulo. Os alunos deverão analisar mapas atuais e compará-los com mapas da vegetação original, elaborar uma linha do tempo com base em tempos históricos e fatos de jornais e revistas. Além disso, podem pesquisar imagens atuais e antigas para obtenção de informações e assistir vídeos, como o vídeo que trata de questões sociais e econômicas, sugerido nesta sequência didática.

A segunda sequência didática permite aos alunos conhecer as Unidades de Conservação do Estado de São Paulo - UCs e identificar a UC na região onde moram. Eles devem realizar um debate, recurso que os instiga a buscar informações, analisar essas informações e construir pontos de vista diversos. Nesta sequência, ainda é proposta uma atividade sobre consumo consciente, cujo objetivo é incentivar a análise de produtos e quais são os recursos utilizados na sua fabricação, o modo como são obtidos e a maneira como são produzidos.

## **Módulo 3 - O Renascer da Vida**

### **É possível recuperar!**

O Módulo 3 – “O Renascer da Vida” é constituído por uma sequência didática que tem como objetivo discutir o que é degradação e se é possível recuperar áreas degradadas.

Uma das principais atividades é a elaboração de um biomapa, recurso que permite aos alunos observar seu meio e sua realidade, registrar informações, reconhecer os problemas da região onde se encontram, para encontrar soluções possíveis.

Outras atividades são sugeridas para auxiliar os alunos a analisar informações sobre degradação, buscando possibilidades de recuperação ambiental.

Nesta publicação, as sequências são organizadas conforme os itens a seguir.

## *Introdução/justificativa/sensibilização*

No início dos trabalhos, é importante sensibilizar os estudantes para os assuntos que serão tratados. Nesse momento, justifica-se a escolha por determinado assunto ou tema e faz-se, também, um levantamento inicial do que os estudantes sabem sobre o assunto ou o que já ouviram falar, que crenças têm e o que gostariam de aprofundar. Em geral, eles têm ideias, concepções e conhecimentos sobre os temas, advindos de sua experiência dentro e fora da escola. Essas ideias serão a base sobre a qual ele organizará e estabelecerá relações com as novas informações. Por isso, é importante ter clareza sobre qual base se estará operando, ou seja, identificar noções a serem aprofundadas, redimensionadas ou apresentadas.

Portanto, não basta ouvir o que os estudantes sabem a respeito, mas sim incorporar os saberes no processo ensino-aprendizagem. Os conhecimentos prévios auxiliam o professor a planejar os conteúdos e definir enfoques, e são fundamentais para a avaliação final coletiva ou individual, quando o aluno pode comparar o que sabia com o que sabe agora. Assim, ao fazer o levantamento, deve-se registrá-lo em cartazes, no caderno, em tabelas etc., para que possam ser consultados durante e ao final dos trabalhos, retomando-se, assim, os saberes da turma, discutindo o processo desenvolvido.

Neste momento introdutório, é importante uma conversa com os estudantes para que saibam como será realizado o trabalho. Será definido qual o produto e como ele deverá ser apresentado; quais materiais serão oferecidos pelo professor e quais assuntos serão pesquisados pelos estudantes e, nesse caso, qual bibliografia e outros materiais estarão disponíveis na escola; quantas aulas serão disponibilizadas para elaboração e apresentação das conclusões e como será realizada a avaliação.

## *Situação problema*

O problema ou situação problema tem a função de permitir aos estudantes atribuir sentido e significado aos conteúdos trabalhados. Diferentemente do ensino que privilegia memorização de conceitos e fórmulas, trabalhar com problemas reais os instiga a resolvê-los, tornando-os mais ativos no desenrolar do processo de ensino-aprendizagem ao se sentirem desafiados. Essa questão precisa ficar bem clara a todos, deve ser registrada em todos os cadernos e, se possível, em um cartaz afixado na sala de aula.

## *Informações sobre o assunto e procedimentos*

Neste momento, se dá o início da organização e a construção de conhecimentos, de acordo com a situação problema já estabelecida. Para tanto, há um conjunto de atividades sequenciadas e planejadas, que devem ser permeadas por explicações e exposições do professor.

Nesta publicação, sugerimos algumas condutas que podem ser ampliadas ou modificadas de acordo com a realidade escolar.

Para resolver problemas, é necessário que o estudante desenvolva diversas habilidades e competências. Entre elas, estão: observar direta e indiretamente eventos e fenômenos, elaborar hipóteses explicativas, interpretar textos, analisar, ordenar e organizar dados, selecionar informações, estabelecer relações, planejar, registrar, manusear objetos e equipamentos do cotidiano, fazer medidas, analisar e elaborar tabelas e gráficos, interpretar dados e resultados e sintetizar suas aprendizagens, entre outras.

O exercício contínuo, com clareza de objetivos e utilizado de forma integrada, promove a efetiva aprendizagem, que, se bem conduzida, faz com que os estudantes se apropriem desses novos conhecimentos.

## *Áreas curriculares e temas relacionados*

A seção “Áreas Curriculares e Temas Relacionados” tem o objetivo de sugerir aos professores, das diferentes áreas curriculares, temas onde as sequências didáticas podem ser inseridas e trabalhadas. Essas sugestões referenciam-se nos currículos do Estado de São Paulo, mas outras organizações curriculares também podem ser utilizadas para inserirem-se às sequências.

## *Conclusões e avaliação*

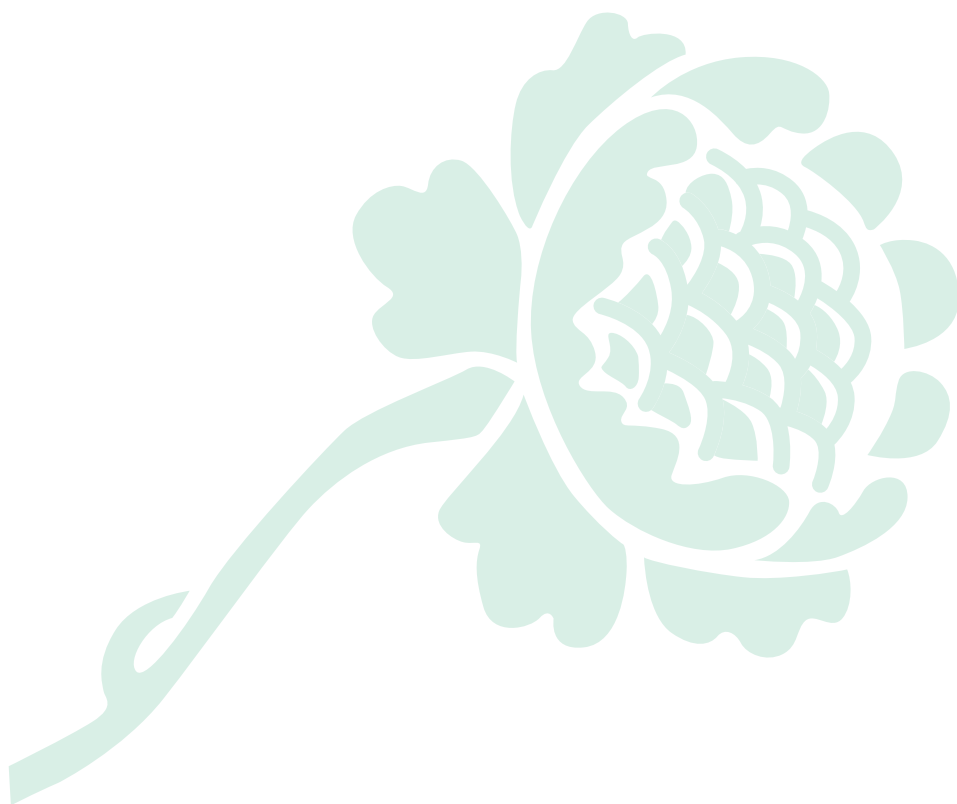
Avaliar é necessário para que estudantes, professores e o conjunto da escola avancem no processo ensino-aprendizagem.

São vários momentos em que se propõe uma avaliação: no início, ela tem caráter diagnóstico; durante o processo ela avalia, tanto individualmente como o conjunto dos estudantes em seu percurso e o trabalho realizado, ou seja, como está acontecendo a aprendizagem, evidenciando a necessidade

de retomadas, inserção de mais atividades ou o prosseguimento na Sequência Didática; ao final, avalia como foram atingidos os objetivos propostos. Dessa forma, a avaliação passa a ter como foco também o processo e não apenas o produto, de modo a oferecer ao professor parâmetros para adequação do seu trabalho ao ritmo dos estudantes.

Ao longo do processo, é possível avaliar as diferentes formas de investigação e os resultados podem ser apresentados por meio de textos, desenhos ou esquemas, relatos orais, painéis, relatório de experimentos, relatos de visitas ou de estudos de meio, slides, transparências ou multimídia, mostras e exposições, resultado das pesquisas, provas escritas, além do envolvimento e da participação nas discussões em classe.

Dependendo de sua característica, o instrumento de avaliação poderá ser realizado individualmente, em duplas ou grupos, e a variação possibilita uma visão mais ampla de cada aluno, além de auxiliar na adequação e correção dos próprios instrumentos.





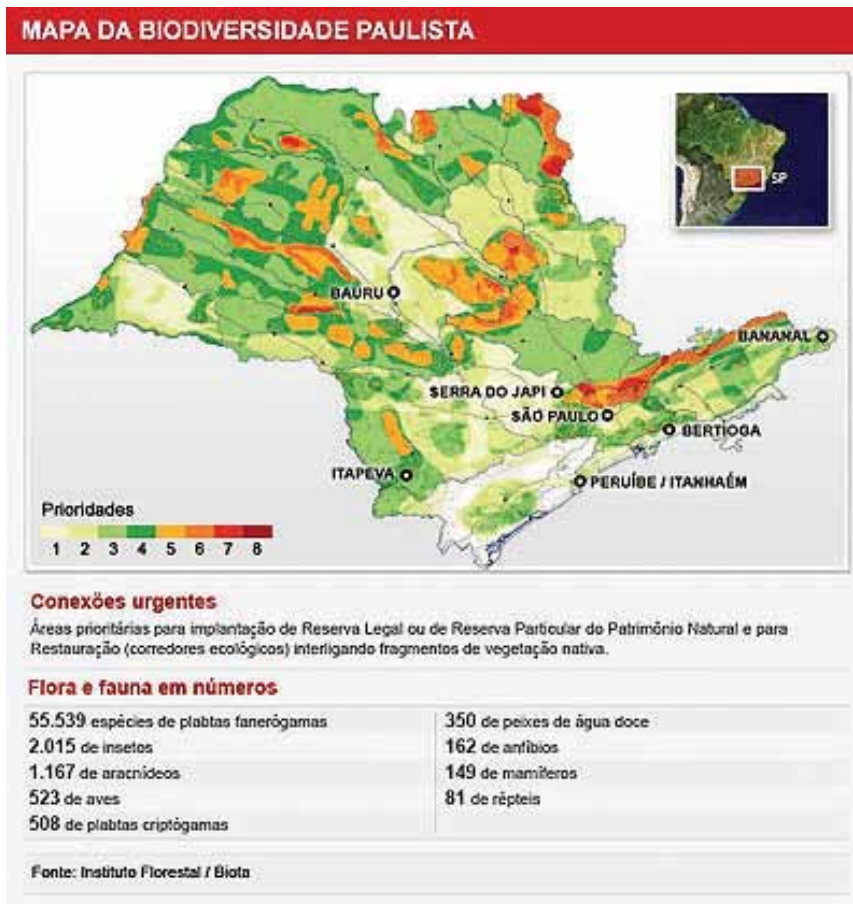
# Módulo 1

## a) Biodiversidade do Estado de São Paulo

Biodiversidade é definida como a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo os ecossistemas terrestres, aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; contempla ainda a diversidade dentro das espécies, entre espécies e de ecossistemas, conforme art.7º da Convenção sobre a Diversidade Biológica, celebrada na Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Rio-92.

No Estado de São Paulo, foi elaborado um mapa da Biodiversidade Paulista pelo Programa de Pesquisas em Caracterização, Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade do Estado de São Paulo (Biota), iniciativa financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). O mapa, denominado *Áreas Prioritárias*, "revela os pontos mais importantes para a execução de medidas que permitam não apenas preservar a vegetação nativa remanescente, mas também recuperar trechos já desmatados, de modo a fazer a conexão entre áreas fragmentadas, ampliando consequentemente a mancha verde no Estado".





Ecosistema (grego oikos, casa + systema, sistema onde se vive) é um conjunto composto de fatores bióticos e abióticos que se relacionam em uma determinada área. São fatores bióticos todos os seres vivos e abióticos o solo, a água, o calor etc.

<http://www.biota.org.br/info/saopaulo/index>

É inegável a importância da biodiversidade; além de seu valor intrínseco - o valor das espécies em si, cada uma tem um papel funcional no ecossistema, seja como produtor de matéria orgânica ou decompositor, seja como presa ou predador. Além disso, há o valor econômico devido à utilização dos recursos naturais de origem biológica, tais como alimentos, medicamentos e construção, entre outros usos.

Conhecer a biodiversidade é de extrema importância; porém, o trabalho na escola por muito tempo ficou relegado ao nome e à classificação dos seres vivos. Perguntas simples – tais como: que árvore é essa? Que animais vivem no jardim da escola? Como é produzido o mel? Que seres vivos conseguimos “enxergar” ao andar por uma mata? – muitas vezes não são respondidas fa-

zendo com que os estudantes percam o interesse quando o assunto é tratado por meio de memorização e sem qualquer relação com seu cotidiano.

Uma das maneiras de estudar a biodiversidade é iniciar o trabalho no entorno da escola ou na própria escola.

Os estudantes devem pesquisar, inicialmente, como era a vegetação no município onde residem. Para isso, devem consultar bibliotecas ou até mesmo arquivos da prefeitura. Podem ser realizadas entrevistas com moradores que conheceram o município há cerca de 30 ou 50 anos, para que deem depoimentos sobre como eram a fauna e a flora locais.

Esses levantamentos podem compor um grande mural feito por todos os alunos da classe.

## *Introdução/justificativa/sensibilização*

### **Biomias de SP: Cerrado e Mata Atlântica**

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil abriga seis biomas<sup>1</sup>: Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal, Caatinga e Pampa. Segundo o IBAMA são sete Biomas: Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal, Caatinga, Campos Sulinos e Ecossistemas Costeiros.

No Estado de São Paulo, ocorrem os biomas Cerrado e Mata Atlântica, ambos incluídos na lista de *hotspots* (regiões biologicamente mais ricas e ameaçadas do planeta) organizada pela ONG *Conservation International*.

O Estado de São Paulo originalmente possuía, aproximadamente, 81,8% (20.450.000 ha) de seu território coberto pela Floresta Atlântica. Em grande parte devastada pelos diversos ciclos econômicos.

Por meio de várias ações, o Instituto Florestal de São Paulo efetuou o mapeamento e a avaliação dos remanescentes da vegetação natural do Estado de São Paulo, registrando 17,5% de campos e florestas em diferentes estágios de conservação – principalmente Mata Atlântica – cobrindo o território paulista, divulgados oficialmente em março de 2010 pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (vide texto pág. 142).

---

<sup>1</sup> Bioma (bios=vida e oma=grupo ou massa) é uma área do espaço geográfico, com dimensões de até mais de um milhão de quilômetros quadrados, que tem por características a uniformidade de um macroclima definido, de uma determinada fitofisionomia ou formação vegetal, de uma fauna e outros organismos vivos associados, e de outras condições ambientais, como a altitude, o solo, alagamentos, o fogo, a salinidade, entre outros. Estas características todas lhe conferem uma estrutura e uma funcionalidade peculiares, uma ecologia própria. (Leopoldo Magno Coutinho) <http://www.scielo.br/pdf/abb/v20n1/02.pdf>

Em relação ao Cerrado (SAVANA), a situação não é muito diferente. Da vegetação dos cerrados, que originalmente cobria o território paulista (14% deste), restam apenas 2% espalhados em inúmeros fragmentos.



Mapa Inventário IF 2010

Esta sequência didática tem por objetivo ampliar o conhecimento dos estudantes sobre os biomas que ocorrem no Estado de São Paulo.

Inicialmente, discuta sobre o que é biodiversidade, qual sua importância e depois introduza o conceito de bioma; mas, devido à sua complexidade, é aceitável que os estudantes o incorporem ao longo do trabalho.

É possível que os estudantes já tenham alguma informação sobre os diferentes biomas que ocorrem no Estado. Questione-os, para fazer um mapeamento dos saberes da turma:

- Quais as características gerais dos biomas?
- Que biomas ocorrem no Estado de São Paulo?
- Como é a flora e a fauna nestes biomas? Vocês conhecem algumas espécies?
- Qual a situação de preservação e degradação em cada um destes biomas?
- Por que é importante conservar os diferentes biomas?
- Quais são as atividades que mais impactam estes biomas no Estado?
- Que prejuízos ambientais ocorrem com a destruição dos biomas?
- É possível aliar desenvolvimento socioeconômico e conservação?
- Como vivem as comunidades urbanas, rurais, quilombolas e indígenas que dependem diretamente dos recursos desses biomas?

A discussão sobre as questões anteriores e outras que surgirem em sala de aula podem levantar situações que necessitam de maior aprofundamento.

Uma sequência didática pode abrir muitas possibilidades de trabalho e, a partir do levantamento das questões em classe, é possível para o professor decidir, juntamente com a turma, as mais adequadas.

## *Situação problema*

A partir das questões anteriores, o trabalho pode ser bastante amplo, envolvendo diferentes áreas do conhecimento e disciplinas do Ensino Fundamental. Porém, é necessário focar, num primeiro momento, alguma situação. Por exemplo:

**A situação de degradação em cada um dos biomas paulistas.**

## *Informações sobre o assunto e procedimentos*

Para iniciar os trabalhos, é necessário buscar informações. A seguir, são apresentados textos com informações sobre legislação e outras de aspectos mais gerais sobre os biomas Cerrado e Mata Atlântica. Vide fotos da capa deste livro (1ª foto: Mata Atlântica, 2ª foto: Cerrado).

### **Cerrado**

Artigo 2º - O Bioma Cerrado é formado pelas vegetações savânicas da América do Sul e apresenta as seguintes fisionomias:

I - cerradão: vegetação com fisionomia florestal em que a cobertura arbórea compõe dossel contínuo, com mais de 90 % de cobertura da área do solo, com altura média entre 8 (oito) e 15 (quinze) metros, apresentando, eventualmente, árvores emergentes de maior altura;

II - cerrado "stricto-sensu": vegetação de estrato descontínuo, composta por árvores e arbustos geralmente tortuosos, com altura média entre 3 (três) e 6 (seis) metros, com cobertura arbórea de 20% (vinte por cento) a 50% (cinquenta por cento), e a cobertura herbácea, no máximo, de 50% (cinquenta por cento) da área do solo;

III - campo cerrado: vegetação composta por cobertura herbácea superior a 50% (cinquenta por cento), e com cobertura arbórea de, no máximo, 20% (vinte por cento) da área do solo, com árvores tortuosas de espécies heliófitas, tolerantes a solos muito pobres e ácidos, com idênticas características e espécies encontradas no cerrado "stricto-sensu", porém, de menor porte, além de sub-arbustos e árvores com caules subterrâneos;

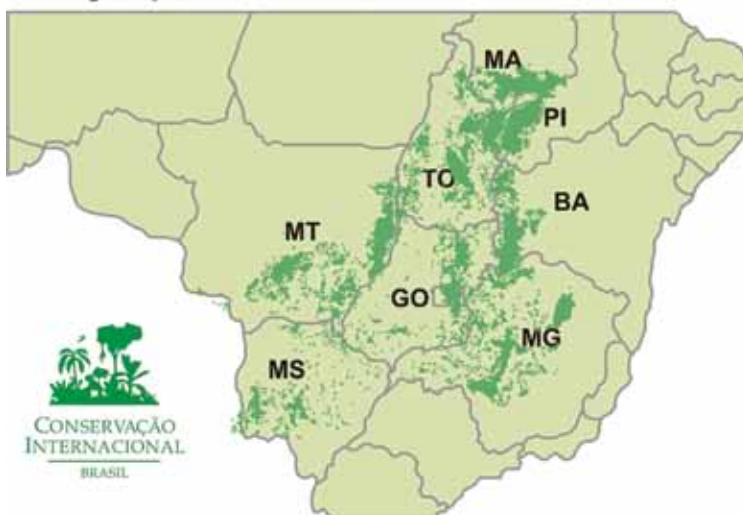
IV - campo: vegetação predominantemente herbácea e, eventualmente, com árvores no formato arbustivo, cuja paisagem é dominada principalmente por gramineas e a vegetação lenhosa, quando existente, é esparsa.

Lei de Proteção ao Cerrado (LEI Nº 13.550, DE 2 DE JUNHO DE 2009)

### Área de distribuição original do Cerrado



### Principais remanescentes de vegetação nativa de Cerrado em 2002



Área de Cerrado no Brasil: observar que por haver apenas 2% de cerrado no Estado de São Paulo, o bioma não aparece neste mapa devido à escala utilizada.

<http://www.conservation.org.br/arquivos/Mapa%20desmat%20Cerrado.jpg>

O Cerrado é o segundo maior bioma do Brasil e foi incluído entre os 34 hotspots globais de biodiversidade. Cobria aproximadamente 23% da superfície do país, de dois milhões de km<sup>2</sup>.

A área nuclear ou core do Cerrado está distribuída, principalmente, pelo Planalto Central Brasileiro, nos estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, parte de Minas Gerais, Bahia e Distrito Federal. Há outras áreas de cerrado, chamadas periféricas ou ecótonas, que são transições com os biomas Amazônia, Mata Atlântica e Caatinga. O Cerrado brasileiro é reconhecido como a savana mais rica do mundo em biodiversidade com a presença de diversos ecossistemas, riquíssima flora com mais de dez mil espécies de plantas, com 4.400 endêmicas (exclusivas) dessa área. [...]

Por ser uma região abrangente, o clima é diversificado, entretanto predomina o tropical com duas estações do ano bem definidas, uma seca no inverno e outra úmida no verão. A pluviosidade anual fica em torno de 800 a 1.600 mm. A característica básica do relevo dessa região são as chapadas com encostas íngremes [...]. Os solos são em geral muito antigos, arenosos, porém planos e profundos, por causa da origem sedimentar, quimicamente pobres e com alto teor de alumínio.

A grande variabilidade de *habitats* nos diversos tipos de cerrado suporta uma enorme diversidade de espécies de plantas e animais. Entre a diversidade de invertebrados, os mais notáveis são os térmitas (cupins) e as formigas cortadeiras (saúvas). São eles os principais herbívoros do cerrado, tendo uma grande importância no consumo e na decomposição da matéria orgânica, assim como constituem uma importante fonte alimentar para muitas outras espécies animais. Por outro lado, a pressão urbana e o rápido estabelecimento de atividades agrícolas vêm reduzindo rapidamente a biodiversidade desses ecossistemas.

As árvores do cerrado são muito peculiares, com troncos tortos, cobertos por uma cortiça grossa, cujas folhas são geralmente grandes e rígidas. Muitas plantas herbáceas têm órgãos subterrâneos para armazenar água e nutrientes. [...] Esse bioma também se caracteriza por suas diferentes paisagens, caracterizadas por extensas formações savânicas, interceptadas por matas ciliares ao longo dos rios, nos fundos de vale. Entretanto, outros tipos de vegetação podem aparecer na região dos cerrados, tais como os campos úmidos ou as veredas de buritis, em que o lençol freático é superficial; os campos rupestres podem ocorrer nas maiores altitudes. [...]

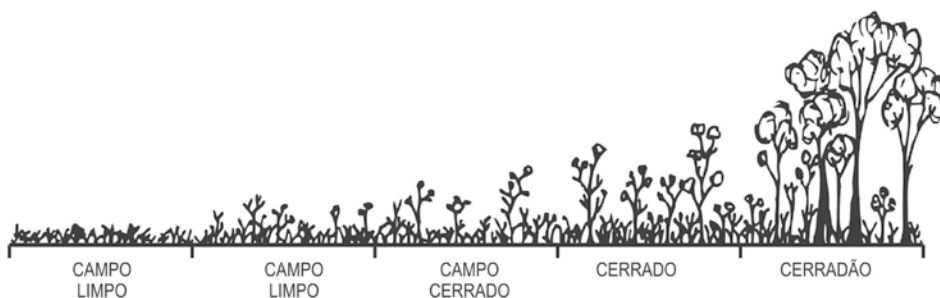
... apesar de sua aparência xeromórfica, a vegetação do cerrado situa-se em regiões com precipitação média anual de 1.500 mm, estações bem definidas, em média com seis meses de seca, solos extremamente ácidos, profundos, com deficiência nutricional e alto teor de alumínio.

Em razão da sua localização, o cerrado, compartilha espécimes com a maioria dos biomas brasileiros (floresta amazônica, caatinga e floresta atlântica), com uma biodiversidade comparável a da floresta amazônica.

Contudo por causa do alto grau de endemismo, cerca de 45% de suas espécies são exclusivas de algumas regiões, e a ocupação desordenada e destrutiva de sua área, o cerrado é hoje o ecossistema brasileiro que mais sofre agressões por parte do “desenvolvimento”. Em São Paulo originalmente o cerrado ocupava 14% do território do estado, hoje restam menos de 2% de sua vegetação original, distribuída de forma espacialmente muito fragmentada, interrompido diversas vezes por outras formações.

Cadernos de Educação Ambiental – Biodiversidade – Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SP, 2010

[http://homologa.ambiente.sp.gov.br/EA/adm/admarqs/Caderno\\_Bio.pdf](http://homologa.ambiente.sp.gov.br/EA/adm/admarqs/Caderno_Bio.pdf)



Fisionomias do Cerrado

[http://homologa.ambiente.sp.gov.br/EA/adm/admarqs/Caderno\\_Bio.pdf](http://homologa.ambiente.sp.gov.br/EA/adm/admarqs/Caderno_Bio.pdf)

## Mata Atlântica

[...] consideram-se integrantes do Bioma Mata Atlântica as seguintes formações florestais nativas e ecossistemas associados, com as respectivas delimitações estabelecidas em mapa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, conforme regulamento: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; e Floresta Estacional Decidual, bem como os manguezais, as vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste.

Lei da Mata Atlântica (LEI Nº 11.428, DE 22 DE DEZEMBRO DE 2006) A Mata Atlântica, a segunda maior floresta tropical do Brasil, cobria cerca de 1.400.000 km<sup>2</sup> do território brasileiro. Hoje em virtude do crescimento da população e industrialização restam somente 7% dessa floresta. Apesar de reduzida a poucos fragmentos, na sua maioria descontínuos, sua biodiversidade é uma das maiores do planeta, com níveis muito elevados de riqueza e endemismos (espécies que ocorrem exclusivamente na Mata Atlântica), estando entre os 34 *hotspots* globais de biodiversidade sendo uma área prioritária para conservação. [...]

No Brasil, o bioma da Mata Atlântica estende-se do Piauí ao Rio Grande do Sul, apresentando diferentes formas de relevo, paisagens e características climáticas

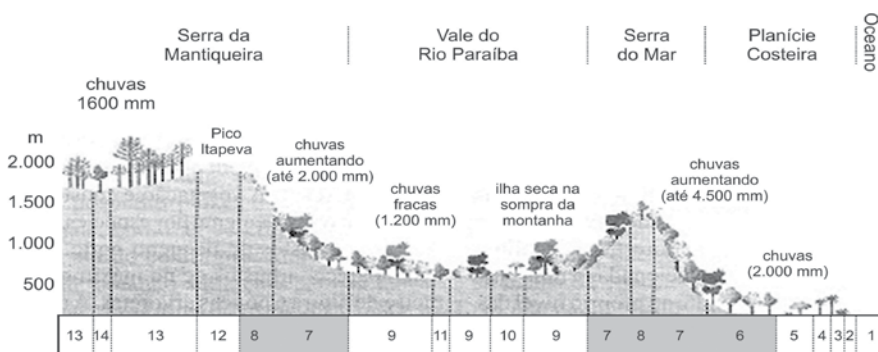
bastante variáveis. A grande diversidade ambiental do bioma pode ser a causa da diversidade de espécies e do alto grau de endemismo. [...] A altitude que varia do nível do mar até os 2.700 metros, com diferentes gradientes altitudinais [diferenças na altitude], é responsável por diferenças na distribuição de espécies tanto da fauna como da flora. A variação longitudinal também propicia diferenças significativas entre as florestas próximas ao litoral e aquelas mais para o interior do continente.

[...] Estima-se a ocorrência de 20 mil espécies de plantas na Mata Atlântica, sendo seis mil endêmicas. Para a fauna alguns estudiosos indicam a existência de 1.800 espécies de vertebrados, sendo 390 endêmicas, mas esses números podem ser bem mais elevados porque para alguns grupos há carência de informações. Pode-se dizer que o bioma Mata Atlântica em seu sentido amplo engloba várias formações vegetais, relacionadas com o tipo de solo, clima e relevo. Próximos ao mar, nas desembocaduras de rios, ocorrem os manguezais, em substrato lamoso. Na planície costeira arenosa estão as formações da restinga (complexo da restinga com diferentes fisionomias). Nas encostas íngremes, vales e planaltos estão as florestas ombrófilas densas e as florestas ombrófilas mistas. Mais para o interior surgem as florestas estacionais (decidua e semidecidua) e os brejos interioranos. Nos cumes das serras estão os campos de altitude. No Estado de São Paulo, a Mata Atlântica é representada da costa atlântica para o interior, pelos manguezais, formações de restinga, pela floresta ombrófila densa, floresta ombrófila mista, campos de altitude e floresta estacional decidua e semidecidua, estas últimas entremeadas com o cerrado.

Cadernos de Educação Ambiental – Biodiversidade – Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SP, 2010.

[http://homologa.ambiente.sp.gov.br/EA/adm/admarqs/Caderno\\_Bio.pdf](http://homologa.ambiente.sp.gov.br/EA/adm/admarqs/Caderno_Bio.pdf)

**Perfil da vegetação no leste de São Paulo, passando pelo vale do rio Paraíba do Sul**



- |  |  |
|--|--|
| 1. mar   | 8. mata de neblina (mata pluvial superior)             |
| 2. praia, pobre em vegetação                                       | 9. mata semi-seca do Vale do Paraíba                   |
| 3. dunas com arbustos  | 10. cerrados   |
| 4. mata de restinga com <i>Arecastrum romanzoffianum</i>           | 11. mata de inundação do Paraíba                       |
| 5. manguezal em baías paradas                                      | 12. campos de altitude                                 |
| 6. mata pluvial na planície costeira                               | 13. mata de Araucária na sombra pluvial da Mantiqueira |
| 7. mata pluvial da Serra do Mar nas partes inferiores das encostas | 14. mata de <i>Podocarpus</i> ao longo dos riachos     |

Perfil vegetacional da Mata Atlântica, segundo Hueck 1972, com modificações.



# Atividades

## Atividade 1

### Lendo e entendendo textos informativos

Esta atividade é sobre procedimentos de aquisição de informações presentes em textos instrutivos, competência fundamental para o trabalho em diversas áreas. Aqui o objetivo é construir progressivamente a autonomia dos estudantes frente a textos fornecidos, incluindo imagens. Várias estratégias de leitura e entendimento estão disponíveis e, ao longo das sequências didáticas, algumas serão apresentadas. A seguir, propomos leitura coletiva e individual com produção de pequenos resumos.

### Procedimentos de estudo de texto

- Leia ou solicite que um aluno leia o texto integralmente sem interrupções;
- Identifique com a classe o tema do texto, escreva-o no quadro e oriente sua cópia nos cadernos;
- A seguir, cada aluno lê silenciosamente o texto, grifando as palavras mais importantes presentes;
- Coletivamente faça o levantamento dos termos relacionados pela turma e registre-os no quadro. Pergunte aos alunos se conhecem o significado das palavras escritas e adicione ao quadro. Oriente a cópia nos cadernos;
- A seguir, oriente a pesquisa nos dicionários disponíveis, sobre como fazer a adequação dos significados ao texto. Registre no quadro as explicações escolhidas e oriente a cópia nos cadernos;
- Solucionadas todas as dúvidas, os estudantes devem, individualmente ou em duplas, retornar ao texto identificando as informações significativas presentes e construindo uma lista com elas;
- A partir dessa listagem, é possível elaborar um resumo. Para ensinar como elaborar resumos, o professor pode solicitar a listagem que uma dupla elaborou, corrigi-la e fazer o resumo coletivamente no quadro. Os estudantes precisam saber que sua lista será debatida e corrigida por todos antes de decidirem oferecê-la como exemplo.

Conforme os alunos forem adquirindo cada uma dessas habilidades, o professor pode sugerir que os alunos façam todo o procedimento individualmente ou em duplas. Pode, também, oferecer os textos para serem estudados em casa.

As listagens das informações significativas e os resumos podem ser recolhidos e tratados como instrumento de avaliação da construção da compe-

tência leitora da classe. É também o acompanhamento desses registros que deve nortear a progressiva liberação do trabalho executado coletivamente com a coordenação do professor rumo à autonomia da turma.

Professor, solicite aos alunos que leiam os textos sobre Cerrado e Mata Atlântica.

Depois, peça aos estudantes que comparem os dois biomas, em relação aos seguintes aspectos:

- Solo
- Clima
- Flora
- Fauna
- Importância
- Situação no Estado de São Paulo

## Atividade 2

### Pesquisa

Os estudantes podem ampliar o leque de informações, respondendo questões, tais como:

- Quais espécies animais são representativas de cada bioma?
- Quais espécies vegetais são representativas de cada bioma?
- Em quais regiões estão localizados os remanescentes desses biomas em São Paulo?
- O que são Unidades de Conservação – UCs e quais são as suas funções? Há Unidades de Conservação que protegem esses biomas em São Paulo?

Algumas fontes de informação importantes:

[http://www.rbma.org.br/anuario/mata\\_01\\_sintese.asp](http://www.rbma.org.br/anuario/mata_01_sintese.asp)

[http://www.ibama.gov.br/ecossistemas/mata\\_atlantica.htm](http://www.ibama.gov.br/ecossistemas/mata_atlantica.htm)

<http://educar.sc.usp.br/licenciatura/trabalhos/mataatl.htm>

<http://www.sosmatatlantica.org.br/>

[http://www.rbma.org.br/default\\_02.asp](http://www.rbma.org.br/default_02.asp)

<http://www.conservation.org.br/onde/cerrado/>

<http://www.ibama.gov.br/ecossistemas/cerrado.htm>

A partir de literatura especializada e sítios da Internet é possível recolher muitas informações sobre os biomas paulistas.

São muitas as informações existentes na Internet sobre os mais variados assuntos. Por outro lado, há a dificuldade de escolher quais informações são confiáveis, relevantes, atuais e que cabem no contexto estudado.

A seguir, há algumas sugestões de como localizar e selecionar informações.

1. Definir claramente os objetivos;
2. Analisar diversos pontos de vista e não levar em consideração apenas uma fonte;
3. Procurar por palavras-chaves, pois uma boa busca depende das palavras escolhidas para realizar a pesquisa;
4. Analisar a informação e compará-la, percebendo qualidades e problemas. Uma das habilidades que os estudantes devem desenvolver é a filtragem de informações;
5. Algumas vezes, ao procurar por algo você encontra outro assunto interessante, que irá utilizar mais para frente, em outro momento, então é importante **criar uma lista de sites de pesquisa** de forma a economizar tempo no futuro em fazer nova busca. Um modo de fazer isso é colocar o endereço escolhido nos **favoritos** do seu navegador. Outro modo é selecionar o site, copiá-lo e colá-lo no Word como hiperlink, assim você poderá agrupá-lo com outros, por tema;
6. **Coloque o objeto de sua pesquisa entre aspas.** O número de documentos encontrados será menor, porém com maior qualidade e precisão;
7. **Para fazer uma busca exata,** coloque um ponto final na palavra a ser pesquisada.

Alguns critérios são importantes para avaliar os conteúdos de Internet, tais como: quem é o autor, se está ligado a uma instituição, se os dados estão atualizados, qual a intenção do sítio, entre outras.

E lembre-se: as páginas de órgãos oficiais, organizações não governamentais reconhecidas ou centros de investigação, em geral, são mais completas e atualizadas.

### Atividade 3

#### Saída de campo

Saída de campo é uma atividade realizada fora da sala de aula, que complementa as atividades realizadas na escola, rompendo com a didática ilustrativa e/ou demonstrativa, muito predominante no ensino dos seres vivos. Ela nos auxilia a conhecer melhor um determinado lugar, que poderá ser uma estação de tratamento de água, uma reserva natural, um museu, uma feira livre ou, no contexto deste trabalho, uma área representativa dos biomas Cerrado e Mata Atlântica.

Para que a saída de campo seja proveitosa, é fundamental organizar muito bem a atividade, que terá três momentos: preparação; visita; organização e sistematização dos dados.

## Preparação

O processo de **preparação** é tão ou mais trabalhoso e demorado do que a própria visita. É um momento muito importante para que o trabalho de campo seja mais bem aproveitado. Nesse momento, os estudantes deverão conhecer como é o local a ser visitado, o que poderá ser observado, quais objetos serão úteis no momento da visita, quais cuidados devem ser tomados, enfim, tudo o que é importante saber e providenciar antes da visita.

Se houver a possibilidade de se obter um mapa do local e/ou dados importantes, isso será valioso. Professor e estudantes devem elaborar um roteiro de visita detalhando o que será observado. Dessa maneira, eles saberão o que fazer no local. É imprescindível que o professor conheça o local a ser visitado para relacionar o que poderá ser visto, um trajeto possível e problemas que podem ocorrer, para não haver surpresas na visita.

O professor deverá ser responsável pela organização dos grupos e das tarefas a serem desempenhadas no momento da visita.

### **a) Providências que deverão ser tomadas pelos professores:**

- Definir os objetivos do trabalho e verificar disponibilidade de guias e monitores
- Visitar o local antes da visita dos estudantes
- Viabilizar o transporte
- Pedir autorização aos pais
- Organizar o número de estudantes e a quantidade de responsáveis

### **b) Elaboração de um roteiro de observação**

- Mapa do local
- Localização do local no município e no estado
- Paisagem (matas e propriedades)
- Abastecimento hídrico (poços, rios, represas)
- Rio ou córrego mais importante
- Relevo
- Drenagem e erosão
- Solo
- Seres vivos (fauna e flora)
- Clima (temperatura, ventos, chuvas)
- Evidências da ação humana
- Projetos de recuperação ambiental
- Trajeto e organização do tempo

### **c) Materiais que podem auxiliar a observação**

- Bússola
- Pás/colheres
- Saquinhos etiquetados

- Bloco de papel/caderno
- Lápis
- Termômetro
- Câmera fotográfica / filmadora

**d) Vestuário**

- Calças compridas
- Camisetas
- Capas de chuva
- Tênis
- Bonés

**e) Alimentação**

- Lanche leve
- Frutas
- Água (para beber e para lavar mãos e ferimentos)

**f) Outros itens**

- Primeiros socorros (sabão em barra, algodão, gaze, esparadrapo)
- Filtro solar/repelente de insetos
- Saco para lixo

## Visita

A visita seguirá o roteiro previamente escolhido por professores e estudantes (item B acima), com informações obtidas durante a preparação. Nela, o professor terá que organizar o trabalho e vistoriar o que está sendo feito. Pode-se escolher um aluno de cada grupo para passar as informações ao professor sobre o que estão fazendo. Auxiliares da escola e, até mesmo, alguns pais, poderão ajudar na disciplina e manter a atenção dos estudantes. Dessa maneira, o professor terá condições de orientar o trabalho propriamente dito.

Pode-se utilizar a bússola para localizar os pontos cardeais, ou seja, o Norte, o Sul, o Leste e o Oeste. Os estudantes poderão observar que, pelo movimento de rotação da Terra, o Sol nasce à leste (nascente) e se põe à oeste (poente).

Na visita, podem ser usadas filmadoras ou máquinas fotográficas para registrar. Se não for possível, podem ser solicitados desenhos detalhados para serem analisados posteriormente, como perfil vegetacional e relevo.

Os estudantes não devem coletar nada que interfira negativamente no ambiente. Podem coletar pequenas amostras de solo (uma colher de sopa é suficiente) de vários locais para serem analisadas em classe, alguns restos de animais, como asas de insetos, carapaças, mudas de pele, algumas folhas ou flores de plantas caídas no chão. O material deverá ser colocado em saquinhos devidamente etiquetados. Mas, atenção, nas Unidades de Conservação

tal procedimento é proibido. Portanto, essas estruturas devem ser apenas desenhadas ou fotografadas.

Os estudantes devem seguir o roteiro previamente detalhado em classe, anotando alguns aspectos para não esquecer. Os alunos podem ser divididos em grupos e por assunto; e, assim, cada grupo poderá analisar com mais tempo os itens que lhes foram designados.

Se houver um monitor, ele poderá chamar a atenção dos estudantes para alguns detalhes a serem observados. Caso contrário, o professor terá esse papel. O professor deverá planejar momentos para que os alunos comam um lanche, tomem água, vão ao banheiro e descansem. Deverá alertá-los contra os perigos do local e combinar um ponto de encontro em um determinado horário. Os estudantes nunca deverão ficar sem acompanhamento de um adulto.

### **Visita**

- Orientações gerais
- Checagem do roteiro de observação
- Anotações

A saída de campo é uma estratégia que permite desenvolver muitas habilidades. Ao visitar uma mata, por exemplo, é possível que os estudantes não percebam a presença de determinados seres vivos. À medida que caminham, podem começar a ouvir os sons de aves, saguis, quatis ou outros animais. Com olhos já mais acostumados, percebem pequenos animais em cascas de árvores, restos de plantas, mudas, além das espécies vegetais com seus frutos, flores e sementes. Podem aprender a distinguir líquens, musgos e fungos. Com uma vareta podem levantar a camada de folhas no chão da mata (serapilheira) e observar os inúmeros invertebrados que habitam esse local, tais como formigas, tatuzinhos de jardim, minhocas, aranhas, centopéias, etc. Podem cavar um pequeno trecho e observar o tipo de solo, em geral, rico em húmus.

Após certo tempo, podem observar as adaptações de alguns seres vivos e o local onde vivem. Por exemplo, orquídeas e bromélias, também denominadas espécies epífitas, ficam apoiadas sobre galhos e troncos e, dessa forma, obtêm maior quantidade de luz, que chega filtrada em muitos locais da mata. Locais úmidos e sombrios, em geral, têm plantas de aspecto diferente daqueles ensolarados. Animais com pele fina, como minhocas, lesmas e pererecas se enterram ou ficam próximos a locais úmidos.

Caso haja uma lagoa ou um rio, é possível observar a vegetação no entorno, se a água está cristalina ou barrenta e se há animais nas margens e na água.

Eles devem observar, se possível, ações humanas que prejudicam o ambiente, tais como descarte irregular de lixo e o desmatamento.

## Organização e sistematização dos dados

Em classe, os estudantes deverão ter um momento para trocar suas impressões sobre a visita, antes de organizar todos os dados obtidos para mostrar aos colegas. Uma conversa em roda é muito importante para os estudantes recordarem o que viram e trocarem informações com os colegas.

Depois da conversa, os estudantes deverão separar todo o material: amostras, desenhos, fotos e anotações e organizá-los por temas em murais, cartazes, pranchas, vitrines etc. colocando legendas informativas em cada apresentação. Isso permitirá que todos analisem os dados obtidos por seus colegas.

Depois de analisar tudo, deverá ser feito um registro geral, com a contribuição de todos, como textos coletivos ilustrados, um livro com todos os passos do trabalho, murais com pequenos textos elucidativos, histórias em quadrinhos, maquetes, matérias jornalísticas ou outra forma que o professor e a classe acharem conveniente.

Finalmente, é importante que os trabalhos realizados sejam divulgados para toda a escola e para a comunidade local, por meio de exposição e outros meios de comunicação disponíveis.

### **a) Organização dos materiais e anotações**

- Conversa em roda entre os estudantes e o professor.
- Separação e organização dos materiais coletados, fotos, ilustrações, anotações.
- Análise do material exposto.
- Exposição do material coletado (apenas poucos exemplares de folhas, restos de animais, pedras, solo etc.).

### **b) Registros**

- Confecção de: textos individuais e coletivos, relatórios, cartazes com fotos ou ilustrações, murais/painéis/maquetes/matérias jornalísticas etc.

### **c) Análise dos dados**

- Análise sobre os componentes do ambiente estudado (solo, água, seres vivos) e alguns fenômenos observados, relacionando causas e consequências.

### **d) Retomar o objetivo**

- Os objetivos da saída de campo foram alcançados?
- Autoavaliação: o que eu sabia antes e o que sei agora?

### **e) Atividades complementares**

- Elaboração de cadeias alimentares
- Divulgação para toda a escola/comunidade por meio de: exposição dos trabalhos elaborados, campanhas, teatro, notícias em jornal, rádio, panfletos etc.

Veja mais informações sobre a atividade “saída de campo”:

<http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0109viveiro.pdf>

## Atividade 4

### Montagem de cadeias e teias alimentares

Uma das atividades possíveis, após a pesquisa e a saída de campo, é a elaboração de cadeias e teias alimentares verídicas, ou seja, que se baseiam em animais e vegetais próprios das regiões estudadas.

Cadeias e teias alimentares são representações e, claro, os estudantes não poderão observá-las no ambiente. Mas, sua construção, a partir dos conhecimentos obtidos por observações e pesquisa, pode ampliar as noções sobre a dinâmica ambiental e auxiliá-los a compreender a interferência humana no ambiente.

Para construir cadeias e teias alimentares reais, é necessário conhecimento sobre as formas de alimentação dos animais. Nesse caso, será preciso listar os animais observados (ou rastros e restos que evidenciam sua presença) e buscar informações sobre do que se alimentam.

Exemplo:

Animal	Alimento
Beija-flor	Néctar
Arara	Frutos e sementes
Preá	Vegetais
Macaco (algumas espécies)	Vegetais e outros animais
Perereca	pequenos animais (insetos)

Os animais herbívoros alimentam-se exclusivamente de vegetais e possuem estruturas do corpo que permitem aproveitar os nutrientes dos vegetais. Com os estudantes, é possível relacionar partes do corpo e o tipo de vegetal que consomem (folhas, raízes, seiva, néctar, frutos, sementes).

Os animais que se alimentam de outros animais, denominados carnívoros, podem ter diferentes estratégias para obter alimento. Por isso, é importante que os estudantes entrem em contato com a diversidade animal para ampliação do repertório relacionado ao tema.

Podem-se ampliar as noções sobre equilíbrio e desequilíbrio no ambiente, por meio da discussão do que seja uma praga. Esses seres fazem parte do ambiente, mas numa situação de desequilíbrio, reproduzem-se em grande quantidade, ocasionando problemas, como a superpopulação de espécies, por exemplo, as capivaras, no Estado de São Paulo, que perderam seu predador natural, que eram as onças. Essas capivaras podem ocasionar o desaparecimento de outras espécies animais, que competem pelo mesmo alimento que ela, e o desaparecimento de alguns vegetais consumidos por ela. Além disso, as capivaras podem provocar certas doenças ao homem (febre maculosa), transmitidas por carrapatos que são seus parasitas.



Há ainda os animais que possuem uma alimentação variada, pois ingerem vegetais e outros animais. Esses animais são chamados de onívoros.

Os decompositores são seres que promovem a decomposição de toda a matéria orgânica e também fazem parte das cadeias e teias alimentares. Por meio da decomposição, parte da matéria orgânica retorna ao ambiente podendo ser aproveitada pelos vegetais.

Caso seja possível, convide um biólogo para ir à escola ou visite uma instituição de pesquisa ou de preservação de animais em sua cidade. Podem ser entrevistados, ainda, professores de Biologia ou pais dos próprios estudantes. Elabore com os alunos as questões relevantes para as entrevistas.

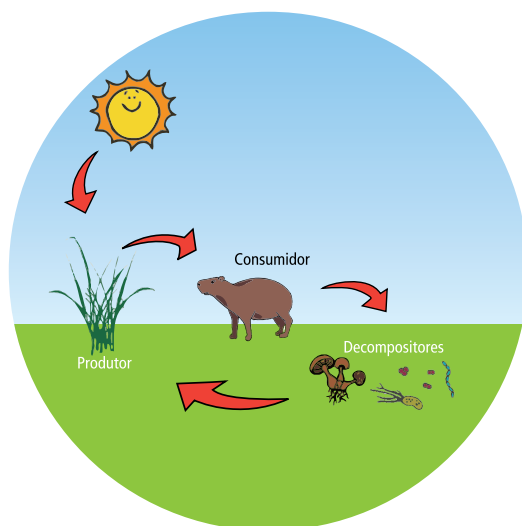


Ilustração: Cristina Silva Sant'Anna

Cadeia alimentar aquática

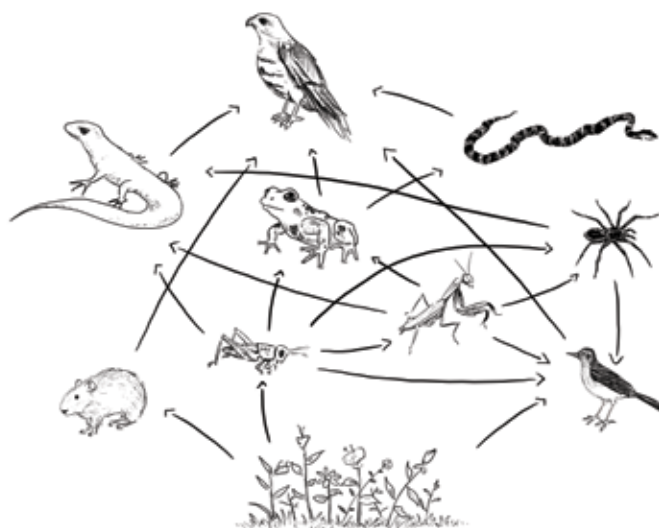


Ilustração: Paulo Muzio

Teia alimentar

## Atividade 5

### Outras atividades

Buscar notícias recentes sobre os assuntos trabalhados neste módulo em jornais, livros e sítios de Internet e promover uma apresentação coletiva dos dados colhidos ou montar painéis com as notícias e um breve resumo de cada uma delas, para serem expostos na escola.

## *Ampliando o conhecimento*

## Atividade 6

### Micro-organismos

O estudo dos micro-organismos pode ser realizado complementando os estudos sobre a fauna e a flora locais, ou seja, no município onde a escola está inserida dentro do Estado de São Paulo.

Os micro-organismos são seres muito pequenos que não podem ser vistos a olho nu e, para enxergá-los, é necessário o uso do microscópio, um instrumento que aumenta a imagem de um objeto por meio de um sistema de lentes. Dentre os seres microscópicos existem as bactérias, alguns fungos (leveduras e bolores), os protozoários, as algas microscópicas e os vírus (vistos apenas por microscópio eletrônico).

A maior parte desses seres tem funções importantes no ambiente ou diretamente nos seres vivos, produzindo substâncias ou promovendo a decomposição da matéria orgânica. Partes de seres vivos – como folhas e galhos; restos eliminados por eles, como fezes e urina – e os seres vivos que morreram sofrem o processo de decomposição e, embora não possamos observar os seres decompositores, podemos perceber sua ação.



Foto: Acervo SMA

Serapilheira (ou serrapilheira)

É possível realizar uma atividade com os estudantes para que observem a ação dos micro-organismos: o apodrecimento dos alimentos. Para isso, pode-se propor a montagem de um experimento no qual possam observar esse processo.

Discuta como eles gostariam de realizar o experimento e sugira várias formas, entre elas a montagem que se segue.

Coloque numa caixa de madeira, de uvas, por exemplo, forrada com plástico, uma fina camada de terra levemente umedecida. Sobre a terra, colocam-se finas fatias ou pequenas porções de diversos alimentos, como pão, mamão, alface, batata, tomate e arroz cozido. A montagem pode ser igualmente realizada em vidros de conserva com tampa, pois são mais práticos e fundamentais no caso de alimentos que exalam cheiros ruins, como ovo e queijo. Nos vidros, coloca-se terra úmida e um pedaço ou uma porção de cada alimento; no início, os vidros devem ficar abertos, permitindo a entrada de micro-organismos. Depois de um ou dois dias, podem ser fechados e deixados num local sombreado.

Logo após a montagem, os alunos devem levantar hipóteses sobre o que irá ocorrer e fazer uma tabela (elaborada por professores e alunos) de observação, que deverá ter anotações diárias. Se possível, incentivar a utilização de uma lente de aumento, pois as hifas (partes reprodutivas dos fungos) podem ser observadas. Aguardar o tempo necessário para a maioria dos alimentos ser decomposta e, ao final, os alunos podem comparar suas hipóteses com os resultados, dando suas explicações para o que aconteceu. Se os alunos quiserem, podem colocar objetos de plástico, madeira, chiclete ou outros, para comparar os resultados em relação ao que ocorreu com os alimentos. Nesse momento, podem discutir a questão do lixo no ambiente.

É importante salientar que a decomposição da matéria orgânica no solo é realizada por fungos e bactérias específicos. Nesse experimento, é possível observar apenas as partes reprodutivas de alguns fungos (hifas) e, em determinados casos, colônias de bactérias, como, por exemplo, na decomposição do queijo fresco, na qual podem aparecer colônias avermelhadas.

A pesquisa sobre outros micro-organismos poderá ser realizada em classe, assim como a percepção da sua importância para o ambiente (como fitoplâncton e zooplâncton) ou para o ser humano (fabricação de cerveja, vinho, pães, iogurte, entre outros). Retome o trabalho com cadeias alimentares e sugira que procurem informações sobre quais animais vivem num rio, o que comem, quem são os produtores (fitoplâncton e plantas) e peça que montem cadeias alimentares com os animais estudados.



Foto: Élio Rocio Franco Rizzi

### Alimentos com fungo e bolor

É importante que os alunos entendam o processo de decomposição no experimento com as caixas, para relacioná-lo ao fenômeno no ambiente, podendo ampliar o estudo montando-se cadeias alimentares, agora incluindo os decompositores.

Ao final do experimento, pode-se aproveitar a terra, onde os alimentos foram decompostos, para fazer adubo orgânico. Esse é o conceito de compostagem, que é o processo controlado de decomposição biológica da matéria orgânica presente no lixo, utilizando-se micro-organismos existentes nos resíduos, em condições adequadas de aeração, umidade e temperatura. Esse processo gera um produto biologicamente estável chamado composto orgânico. A matéria orgânica obtida no processo de compostagem pode ser usada como adubo em vasos, jardins e hortas.

Porém, os alunos devem utilizar luvas (ou sacos plásticos), vasilhames e varetas para não entrarem em contato com esses restos e colocá-los em sacos ou potes para transportá-los.

### **Corredor ecológico**

Certas áreas remanescentes da destruição humana, como estradas, agricultura, clareiras abertas pela atividade madeireira, etc., podem ser interligadas por faixas de vegetação, recuperadas por diversas técnicas, permitindo que animais que não voam se desloquem de uma área para outra. Essas faixas de vegetação são denominadas corredores ecológicos ou de biodiversidade.

O corredor de biodiversidade é como um mosaico de usos e ocupação da terra. Ele integra parques e reservas, áreas de cultivo e pastagem, centros urbanos e de atividades industriais, responsabilizando todos os cidadãos pela conservação

da natureza. O objetivo é re-conectar os fragmentos de floresta, que garantem a sobrevivência das espécies, o equilíbrio dos ecossistemas e o bem-estar humano.

Dessa forma, permite a livre circulação de animais entre os diversos fragmentos, podendo manter e aumentar sua variabilidade genética. Isso é especialmente importante para populações que necessitam de grandes extensões para sobrevivência.

Outra função importante do corredor ecológico é a dispersão das sementes.

Para a manutenção dos corredores ecológicos são necessárias atividades ecologicamente sustentáveis, tais como: manejo integrado do solo, atividades econômicas de baixo impacto e uso sustentável dos recursos naturais.



Foto: Image Nature

Corredor ecológico

### **Áreas Curriculares e temas relacionados**

#### **Ciências**

- O meio ambiente: ambiente natural e construído
- Materiais no cotidiano e no sistema produtivo
- Qualidade de vida: a saúde individual, coletiva e ambiental
- Os seres vivos: diversidade
- Energia no cotidiano e no sistema produtivo

#### **Geografia**

- A paisagem
- Os ciclos da natureza e a sociedade
- As atividades econômicas e o espaço geográfico
- O território brasileiro
- Domínios morfoclimáticos do Brasil
- O patrimônio ambiental e a sua conservação

**História**

- Colonização portuguesa
- A família real no Brasil
- Economia cafeeira
- Industrialização
- República

## *Conclusões e avaliação*

Por meio da avaliação, os alunos checam se os objetivos foram atingidos e o professor avalia que competências e habilidades foram incorporadas por eles.

Retome com os estudantes a lista inicial de questões e as respostas; compare-as com o que os estudantes sabem agora.

O final de uma sequência é um momento muito importante para que os estudantes tomem ciência do que aprenderam e sintetizem seu conhecimento. Com isso, eles têm a oportunidade de organizar seu conhecimento por meio de sua própria produção.

Os professores e alunos podem, neste momento, fazer uma avaliação geral de todos os trabalhos realizados em grupos, duplas ou individualmente. Poderá ser feita uma seleção dos melhores textos, painéis e cartazes para uma exposição.

Uma das avaliações poderá ser uma apresentação oral sobre um tema específico. Ao apresentar um trabalho para o restante da turma, os estudantes apropriam-se dos conhecimentos, já que precisam organizá-los para apresentarem aos colegas.

Além disso, todos os trabalhos realizados devem ser avaliados.

## *Sugestões de leitura*

Os estudantes podem se interessar por outras informações em relação ao tema principal. Estimule a pesquisa e leia também o texto a seguir.

**Biodiversidade**

O termo biodiversidade - ou diversidade biológica - descreve a riqueza e a variedade do mundo natural. As plantas, os animais e os microrganismos fornecem alimentos, remédios e boa parte da matéria-prima industrial consumida pelo ser humano. Para entender o que é a biodiversidade, devemos considerar o termo em dois níveis diferentes: todas as formas de vida, assim como os genes contidos em cada indivíduo, e as inter-relações, ou ecossistemas, na qual a existência de uma espécie afeta diretamente muitas outras.

A diversidade biológica está presente em todo lugar: no meio dos desertos, nas tundras congeladas ou nas fontes de água sulfurosas. A diversidade genética possibilitou a adaptação da vida nos mais diversos pontos do planeta. As plantas, por exemplo, estão na base dos ecossistemas. Como elas florescem com mais intensidade nas áreas úmidas e quentes, a maior diversidade é detectada nos trópicos, como é o caso da Amazônia e sua excepcional vegetação.

### **Quantas espécies existem no mundo?**

Não se sabe quantas espécies vegetais e animais existem no mundo. As estimativas variam entre 10 e 50 milhões, mas até agora os cientistas classificaram e deram nome a somente 1,5 milhão de espécies. Entre os especialistas, o Brasil é considerado o país da “megadiversidade”: aproximadamente 20% das espécies conhecidas no mundo estão aqui. É bastante divulgado, por exemplo, o potencial terapêutico das plantas da Amazônia.

### **Quais as principais ameaças à biodiversidade?**

A poluição, o uso excessivo dos recursos naturais, a expansão da fronteira agrícola em detrimento dos habitats naturais, a expansão urbana e industrial, tudo isso está levando muitas espécies vegetais e animais à extinção. A cada ano, aproximadamente 17 milhões de hectares de floresta tropical são desmatados. As estimativas sugerem que, se isso continuar, entre 5% e 10% das espécies que habitam as florestas tropicais poderão estar extintas dentro dos próximos 30 anos.

A sociedade moderna - particularmente os países ricos - desperdiça grande quantidade de recursos naturais. A elevada produção e uso de papel, por exemplo, é uma ameaça constante às florestas. A exploração excessiva de algumas espécies também pode causar a sua completa extinção. Por causa do uso medicinal de chifres de rinocerontes em Sumatra e em Java, por exemplo, o animal foi caçado até o limiar da extinção.

A poluição é outra grave ameaça à biodiversidade do planeta. Na Suécia, a poluição e a acidez das águas impedem a sobrevivência de peixes e plantas em quatro mil lagos do país. A introdução de espécies animais e vegetais em diferentes ecossistemas também pode ser prejudicial, pois acaba colocando em risco a biodiversidade de toda uma área, região ou país. Um caso bem conhecido é o da importação do sapo cururu pelo governo da Austrália, com objetivo de controlar uma peste nas plantações de cana-de-açúcar no nordeste do país. O animal revelou-se um predador voraz dos répteis e anfíbios da região, tornando-se um problema a mais para os produtores, e não uma solução.

[http://www.wwf.org.br/informacoes/questoes\\_ambientais/biodiversidade/](http://www.wwf.org.br/informacoes/questoes_ambientais/biodiversidade/)

Ver mais em: <http://www.wwf.org.br>

Leia o texto com os alunos e peça que façam um trabalho de interpretação. Depois, solicite que pesquisem casos brasileiros de extinção. Podem ser montados painéis sobre o assunto para exposição.

# Módulo 1

## b) Mata Ciliar

### *Introdução/justificativa/sensibilização*

Mata ciliar é a faixa de vegetação nativa às margens de rios, lagos, nascentes e mananciais, em geral. A mata ciliar também é conhecida como *mata de galeria, mata de várzea e floresta ripária*.

A área que abrange a mata ciliar é considerada pelo Código Florestal Federal como APP (Área de Preservação Permanente).



Foto: Image Nature



### Por que conservar as matas ciliares?

- **Para manter a qualidade do ar e a temperatura estáveis** - O gás carbônico em grandes quantidades é prejudicial à saúde dos seres vivos, além de aumentar o efeito estufa, causando o aquecimento global. Por meio da fotossíntese, as plantas absorvem o gás carbônico da atmosfera, melhorando, assim, a qualidade do ar e regulando a temperatura na Terra;
- **Para regular o clima** - As matas liberam água em forma de vapor, que ao atingir a atmosfera se concentra e se condensa, formando nuvens que diminuem os efeitos dos raios do sol, produzem as chuvas e estabilizam o clima;
- **Para conservar a biodiversidade** - As matas ciliares atuam como corredores ecológicos porque unem fragmentos de florestas, o que permite a circulação de animais e a dispersão de sementes, aumentando a conservação da biodiversidade;
- **Para evitar a erosão e o assoreamento** - As chuvas e os ventos carregam partes constituintes do solo exposto até os corpos d'água. As matas ciliares são como filtros que evitam que os sedimentos trazidos pela erosão se depositem nos rios, o que levaria ao assoreamento, à diminuição de seus volumes e à perda da qualidade da água;
- **Para proteger as lavouras** - Essas matas funcionam ainda como barreiras naturais contra a disseminação de pragas e doenças nas culturas agrícolas;
- **Para evitar a desertificação** - A erosão pode levar ao empobrecimento do solo, pela perda de nutrientes, diminuindo a produtividade das terras;
- **Para manter os reservatórios de águas subterrâneas** - A vegetação diminui o impacto da água no solo, na qual se infiltra lentamente e é armazenada no subsolo, onde abastecerá as nascentes.

SIGAM - Sistema Integrado de Gestão Ambiental - SMA/CBRN Projeto de Recuperação de Matas Ciliares <http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam2/Default.aspx?idPagina=6481>

A finalidade das Áreas de Preservação Permanente (APP) perante as leis vigentes é a de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora (ou seja, garantir sua reprodução), proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

As matas ciliares estão localizadas em Áreas de Preservação Permanente e a lei brasileira determina que as matas devem circundar as nascentes em um raio de 50 metros. Ao longo de corpos d'água (rios, ribeirões, riachos e córregos), a legislação prevê a largura mínima da mata ciliar a ser preservada em cada caso, como mostra o quadro a seguir.



## O que vale para a Mata Ciliar pela Lei 4.771/65\*

SITUAÇÃO	LARGURA MÍNIMA DA FAIXA
Cursos d'água com até 10 m de largura	30 m em cada margem
Cursos d'água de 10 m a 50 m de largura	50 m em cada margem
Cursos d'água de 50 m a 200 m de largura	100 m em cada margem
Cursos d'água de 200 m a 600 m de largura	200 m em cada margem
Cursos d'água com mais de 600 m de largura	500 m em cada margem
Lagos ou reservatórios em zona urbana	30 m ao redor do espelho d'água
Lagos ou reservatórios em zona rural (com menos de 20 ha)	50 m ao redor do espelho d'água
Lagos ou reservatórios em zona rural (a partir de 20 ha)	100 m ao redor do espelho d'água
Represas hidrelétricas	100 m ao redor do espelho d'água
Nascentes (mesmo intermitentes) e olhos d'água	Raio de 50 m

\*Lei vigente (atual) para Áreas de Preservação Permanente (APP)

[http://homologa.ambiente.sp.gov.br/EA/mobiliza/jornal\\_09.pdf](http://homologa.ambiente.sp.gov.br/EA/mobiliza/jornal_09.pdf) - acesso em 01/09/10

É fundamental conhecer o que é mata ciliar e a sua importância para a compreensão de uma série de fenômenos ambientais. Sua destruição, seja na cidade ou na área rural, afeta a todos, em especial, quanto ao regime de chuvas, à biodiversidade, ao clima, entre outros fatores.

Para realizar um levantamento do conhecimento prévio dos alunos sobre o assunto, podem ser feitas perguntas, tais como:

- Qual a importância da vegetação próxima aos cursos d'água e nascentes?
- O que são nascentes, minas e mananciais?
- O que são bacias e microbacias hidrográficas?
- O que é assoreamento e como ocorre?
- Qual a relação entre desmatamento e erosão?
- Qual a relação entre desmatamento e enchentes nas cidades?
- Como ocorre o ciclo da água?

## *Situação problema*

Todas as questões anteriores têm alguma relação com o tema mata ciliar e algumas delas serão exploradas nesta sequência. Uma das maneiras de iniciar o trabalho é por meio de uma matéria jornalística, como a apresentada a seguir, em que há uma situação problema a ser resolvida. Inicie fornecendo a 1ª parte da matéria (a 2ª parte será trabalhada mais adiante) e questione os estudantes sobre:

**O que é degradação, em quais pontos do texto aparecem exemplos de degradação e quais as prováveis causas e consequências da mesma.**

Não é o momento de solicitar respostas corretas, mas levantar o que sabem para tentar pensar em soluções. É importante o professor saber que parte da degradação é ocasionada pela implantação das atividades agropecuárias e que ações como desmatamento da mata ciliar e erosão, por exemplo, poderiam ser minimizadas com manejo sustentável dessas atividades econômicas e que há soluções que diminuem os impactos citados, melhorando inclusive a produção.



# É hora de mudar a paisagem



No oeste do Estado de São Paulo, o Corrego do Barreiro, de Gabriel Monteiro, será uma das áreas reforestadas pelo Projeto de Recuperação de Matas Ciliares

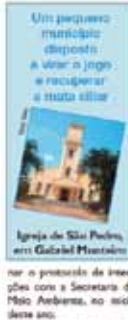
Fundado em 1959 Gabriel Monteiro é um município pequeno, com pouco mais de 2.300 habitantes, no oeste do Estado de São Paulo. Tirando o dia 29 de junho, dia de São Pedro, padroeiro da cidade – quando a multidão de visitantes que vêm para a festa faz a população quadruplicar –, é um local tranquilo de se viver. A atividade predominante é a agropecuária, sobretudo o gado de leite e de corte, o café e, acompanhando a tendência da região e nacionalizar, que está entrando em pequenas propriedades.

A paisagem, típica do Planalto Ocidental, com o relevo

levemente ondulado, formado por amplas colinas, porém, há tempos já não é a mesma. Da floresta original que cobria a região – dona do pomposo nome floresta latifoliada estacional semi-decidual – sobrou quase nada. A situação não é diferente do que acontece em toda a bacia do rio Aguapeí, da qual o município faz parte. As matas ciliares que acompanhavam o Aguapeí até sua foz, no rio Paraná, hoje são poucas e o mesmo aconteceu com os diversos corpos de água de bacia, como os rios Tibiriçá, os ribeirões Afonso XIII, Marrecas, da Garça, os córregos Pacaembu, Ca-

baca do Porco, Andorinha, Galante, Ipiranga e também o Barreiro, que corre por Gabriel Monteiro. A consequência mais drástica dessa situação é a erosão do solo, um pesadelo na vida de qualquer agricultor.

Se depender da vontade dos produtores locais, porém, em breve a paisagem na região vai ser outra. O município é um dos 15 escolhidos para participar do Projeto Demonstrativo de Recuperação de Matas Ciliares e já iniciou o reflorestamento em 20 propriedades. A ação está sendo realizada pela Associação de Produtores Rurais de Gabriel Monteiro, uma das primeiras a assi-



Igreja de São Pedro, em Gabriel Monteiro

Estabelecer a partir de critérios elaborados com o Comitê de Bacia do Aguapeí, o município de Gabriel Monteiro já havia iniciado um processo de reflorestamento a partir do Programa Estadual de Florestas implantado há cinco anos pela CATI, através da Casa de Agricultura. Segundo Mateus Veias Barbosa Leitão, coordenador responsável pela Casa de Agricultura há 18 anos e técnico executor do Programa de Florestas no município, já haviam sido plantados 28 mil mudas. "O Projeto veio ao encontro do que estamos querendo", disse. O trabalho é todo feito em forma de parcerias, entre

o Secretário do Meio Ambiente e da Agricultura e a entidade executora do projeto, a Associação de Produtores Rurais de Gabriel Monteiro, que funciona na mesma sede da Casa de Agricultura. O engenheiro agrônomo Luis Fernando de Jesus Torres, supervisor do Projeto na Bacia do Aguapeí, explica que se mudas são fornecidas pelo governo da Secretaria de Agricultura e as demais demandas, como o preparo da terra, assistência técnica, cercamentos e seguros, vêm dos recursos do GEF, financiador do Projeto. "O investimento na arborização é de cerca de R\$ 500 mil", informa Torres.

Fundado em 1959, Gabriel Monteiro é um município pequeno, com pouco mais de 2.300 habitantes, no oeste do Estado de São Paulo. Tirando o dia 29 de junho, dia de São Pedro, padroeiro da cidade – quando a multidão de visitantes que vêm para a festa faz a população quadruplicar –, é um local tranquilo de se viver. A atividade predominante é a agropecuária, sobretudo o gado de leite e de corte, o café e, acompanhando a tendência da região, a cana-de-açúcar, que está entrando até em pequenas propriedades.

A paisagem, típica do Planalto Ocidental, com o relevo levemente ondulado, formado por amplas colinas, porém, há tempos já não é a mesma. Da floresta original que cobria a região – dona do pomposo nome floresta latifoliada estacional semi-decidual [semi-decidual] – sobrou quase nada. A situação não é diferente do que acontece em toda a bacia do rio Aguapeí, da qual o município faz parte. As matas ciliares que acompanhavam o Aguapeí até sua foz, no rio Paraná, hoje são poucas mais do que lembranças, e o mesmo aconteceu com os diversos corpos de água da bacia, como os rios Tibiriçá, os ribeirões Afonso XIII, Marrecas, da Garça, os córregos Pacaembu, Cabeça de Porco, Andorinha, Galante, Ipiranga e também o Barreiro, que corre por Gabriel Monteiro. A consequência mais drástica dessa situação é a erosão do solo, um pesadelo na vida de qualquer agricultor. Se depender da vontade dos produtores locais, porém, em breve a paisagem na região vai ser outra.

Os estudantes devem procurar o significado dos termos que não conhecem. Depois, podem responder.

- Qual a localização do município?
- Como era a vegetação na região?
- Quais as atividades econômicas desenvolvidas?
- Quais dessas atividades causam mais impacto ao meio ambiente?
- Que problemas ambientais o município enfrenta?
- Você acha que o desmatamento pode ter causado os problemas? Por quê?

## *Informações sobre o assunto e procedimentos*

Um dos graves problemas que os municípios enfrentam é o desmatamento que provoca erosão e afeta todo o ecossistema da região. Para que os estudantes possam compreender a importância das florestas e, em especial, das matas ciliares para a manutenção do equilíbrio ambiental, é possível, inicialmente, desenvolver atividades sobre o ciclo da água, principalmente sobre o conceito de infiltração da água no solo. Depois, pode-se discutir a importância das florestas no ciclo da água e as consequências do desmatamento, que leva, entre outros problemas, à erosão, assunto da matéria jornalística anterior.

## *Atividades*

É aconselhável trabalhar diversas atividades práticas para observação de fenômenos relativos ao ciclo da água antes de fornecer conceitos prontos. Nesta sequência didática, iniciamos com um problema, trabalhamos com uma música e, em seguida, sugerimos o trabalho com experimentação. Depois, fornecemos informações sobre conceitos importantes, que podem ser trabalhados por meio de outras atividades e, ainda, atividades complementares.

### **Atividade 1**

#### **Analisar a música**

Uma música ou uma poesia permite que os estudantes acessem outras linguagens ao estudar um determinado tema, sensibilizando-os para este trabalho.

Leia o texto juntamente com a turma. Se puder, ouça a música e peça que eles reflitam sobre o texto.

**Quando eu olho para o mar – Alceu Valença**

Quando eu olho para o mar  
Dentro do mar eu vejo um rio  
Quando eu olho para o rio  
Dentro do rio vejo a chuva  
Quando eu olho para a chuva  
É como se olhasse as nuvens  
Quando eu olho para as nuvens  
É como se olhasse o mar  
Quando eu olho para mim  
Dentro de mim tem você  
Quando eu olho pra você  
Por dentro sinto saudades  
Quando eu olho pra saudade  
Meus olhos vão desaguando  
E é como um rio passando  
Que não corresse para o mar

**Fonte:** CD “De janeiro a janeiro”, de Alceu Valença. 2002.

Discuta o texto e proponha aos estudantes as seguintes questões.

Por que o autor diz que quando olha para:

- o mar, vê um rio?
- o rio, vê chuva?
- a chuva, vê nuvens?
- as nuvens, vê o mar?

Professor, mostrar aos alunos que a canção nos remete ao ciclo da água, ao mostrar a relação entre rio, mar, chuva e nuvens.

Peça que os estudantes tragam outras canções ou poesias que tratem do assunto.

## Atividade 2

### Ciclo da água

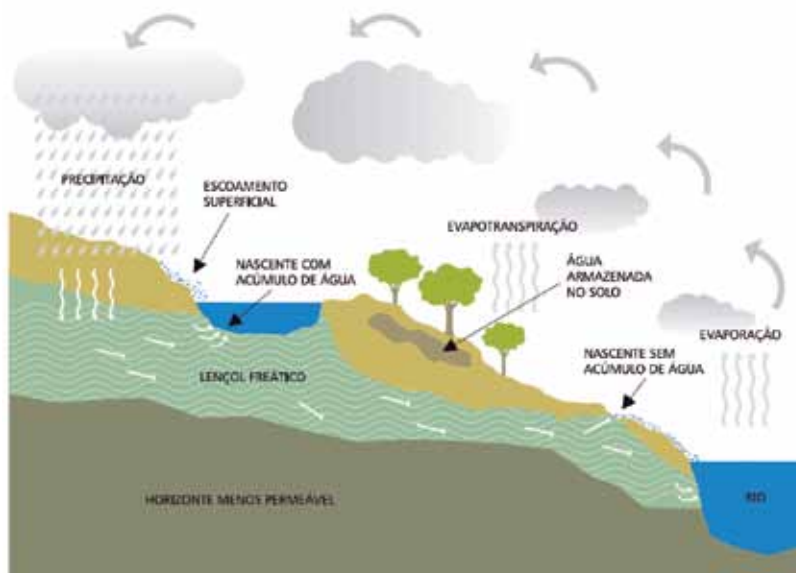
Uma das funções das florestas é manter o solo permeável à água. A água que infiltra no solo é responsável por alimentar os lençóis subterrâneos, importantes para a vegetação e para as nascentes.

Á água circula no planeta Terra de forma contínua. São responsáveis pelo ciclo da água diversos fenômenos, como evaporação, condensação e infiltração.

O Sol aquece a água de rios, reservatórios e mares, transformando-a em água gasosa ou vapor d'água. Nas camadas mais frias da atmosfera o vapor

d'água é condensado formando as nuvens que causam as chuvas. A água retorna ao solo e uma parte escoar para canais de menor declividade, alimentando diretamente os rios, e outra parte se infiltra no solo, alimentando os lençóis subterrâneos.

Para que os estudantes compreendam o ciclo da água, podem ser realizadas diversas atividades.



Ciclo da água

Fonte: Caderno Mata Ciliar nº 1 - 2009 - SMA. Rinaldo Calheiros

### Experimento

Realizar experimentos é uma das maneiras de coletar informações.

Numa experimentação, alguns passos são importantes, tais como: propor problemas, levantar hipóteses, recolher dados, pesquisar, interpretar os resultados, fazer registros, planejar a ação e aplicá-las em novos contextos. Veja o texto a seguir sobre esse procedimento.

### Experimentação

A experimentação faz parte da vida, na escola ou no cotidiano de todos nós. Assim, a ideia de experimentação como atividade exclusiva das aulas de laboratório, onde os alunos recebem uma receita a ser seguida nos mínimos detalhes e cujos resultados já são previamente conhecidos, não condiz com o ensino atual.

As atividades experimentais devem partir de um problema, de uma questão a ser respondida. Cabe ao professor orientar os alunos na busca de respostas. As questões propostas devem propiciar oportunidade para que os alunos elaborem hipóteses, testem-nas, organizem os resultados obtidos, reflitam sobre o significado de resultados esperados e, sobretudo, o dos inesperados, e usem as conclusões para a construção do conceito pretendido. Os caminhos podem ser diversos, e a liberdade para descobri-los é uma forte aliada na construção do conhecimento individual. As habilidades necessárias para que se desenvolva o espírito investigativo nos alunos não estão associadas a laboratórios modernos, com equipamentos sofisticados. Muitas vezes, experimentos simples, que podem ser realizados em casa, no pátio da escola ou na sala de aula, com materiais do dia-a-dia, levam a descobertas importantes.

ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO MÉDIO – vol. 2 Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.

[http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_02\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf) - acesso em 31/08/10

A seguir, são sugeridos dois experimentos que trabalham conceitos importantes sobre o ciclo da água: evaporação, condensação e infiltração.

#### a) Como ocorrem as chuvas?

É possível observar a evaporação e a condensação da água numa montagem simples.

Para isso, selecione:

- Uma bandeja de alumínio
- Cubos de gelo
- Água
- Panela
- Fogareiro ou fogão.

Esta montagem deve ser feita apenas pelo professor e os estudantes participam levantando hipóteses, observando e dando explicações.

Coloque água na panela, espere ferver e desligue o fogo. Segure a bandeja com cubos de gelo sobre a panela e peça que os estudantes observem a formação de gotas de água. **Cuidado com água fervendo!**





## **b) A água infiltra com mais facilidade no solo nu ou no solo com vegetação?**

Um experimento simples permite aos estudantes observarem as diferenças na infiltração da água no solo.

O conceito central a ser trabalhado é que a vegetação age como uma barreira natural que desacelera a queda da água quando esta chega na terra. As raízes firmam o solo e impedem que a terra seja arrastada. A ausência de vegetação, entre outras consequências, faz com que a terra superficial seja carregada, levando consigo nutrientes e deixando expostas as camadas mais profundas.

Antes de iniciar, questione-os sobre como poderiam realizar uma atividade experimental para observar a infiltração da água; caso seja possível, solicite que realizem as atividades propostas. Sugerimos a seguir uma possibilidade e, caso haja material para vários grupos, é possível comparar os resultados. Se não houver material disponível, faça apenas uma montagem, mas insira os estudantes nas discussões de todas as etapas.

Serão necessários os seguintes materiais:

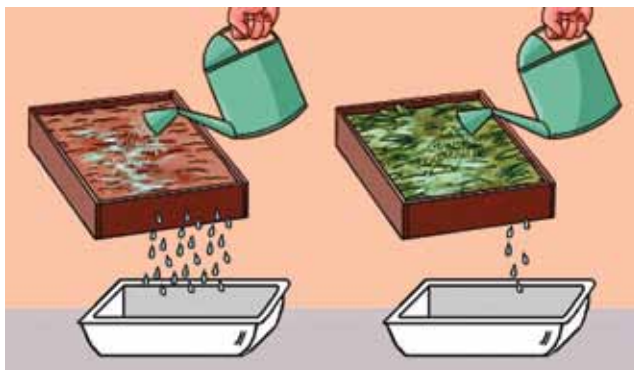
- Duas caixas rasas de madeira (de uvas, por exemplo);
- Plástico para forrar as caixas;
- Terra para cobrir metade de cada caixa;
- Placa de grama ou mudas de plantas (nesse caso, deve-se plantar as mudas com antecedência para que estejam firmes na ocasião do experimento);
- Apoio/calço para inclinar as caixas;
- Duas bandejas para recolher a água;
- Jarra com medida para quantificar a água que poderá escorrer;
- Regador com água.

Coloque o forro plástico no fundo das caixas para impermeabilizá-la completamente e sobre ele a terra; numa delas coloque a placa de grama e deixe a outra somente com terra. Incline e coloque o calço nas caixas e a bandeja para recolher a água.

Questione os estudantes **antes de iniciar** o experimento. Peça que anotem as respostas, para que possam compará-las aos resultados obtidos após o experimento.

- Qual será o aspecto e a coloração da água escorrida quando se regar a amostra com grama? Explique.
- Qual será o aspecto e a coloração da água escorrida quando se regar a amostra sem grama? Explique.
- Qual a relação entre cobertura vegetal e erosão? Explique.

Jogue cerca de 1 litro de água em cada caixa e aguarde.



Fonte: Image Nature

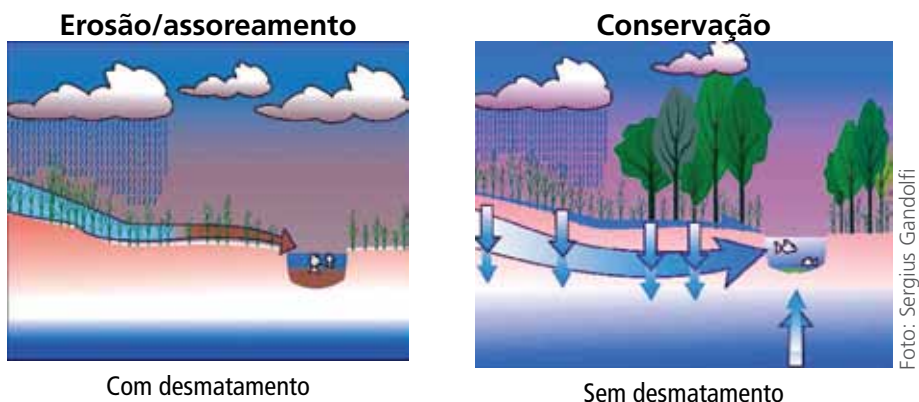
É possível visualizar que a maior parte da água despejada na caixa com grama infiltrou e apenas uma pequena quantidade escorreu; na caixa com terra nua e compactada deve ter havido pequena infiltração e a maior parte deve ter escorrido. Peça que os estudantes transfiram a água de uma bandeja para a jarra e anotem a quantidade. Devem descartar a água e fazer o mesmo com a outra bandeja. Anotar também.

Para os dois experimentos, os estudantes devem observar o que aconteceu e relatar. Peça que façam um relatório com os seguintes itens:

- Objetivo;
- Materiais;
- Procedimento;
- Resultado;
- Conclusão.

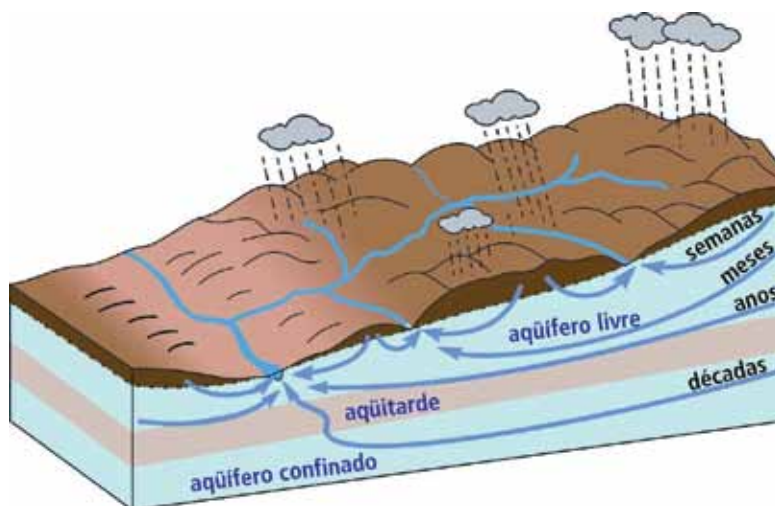
A partir de literatura especializada e sítios da Internet, é possível recolher muitas informações sobre a relação entre desmatamento, erosão, infiltração e água no solo.

O desmatamento em Áreas de Proteção Permanente, como são as áreas de nascentes e junto aos cursos d'água, causam problemas graves ao ambiente.



### São conceitos importantes para o estudo do ciclo da água.

- Lençol freático – Depósito subterrâneo de água situado a pouca profundidade (vide fig. Ciclo da água, pág. 46).
- Aquífero – Formação porosa de rocha permeável, areia ou cascalho, capaz de armazenar e fornecer quantidades significativas de água subterrânea.



Aquífero livre e confinado

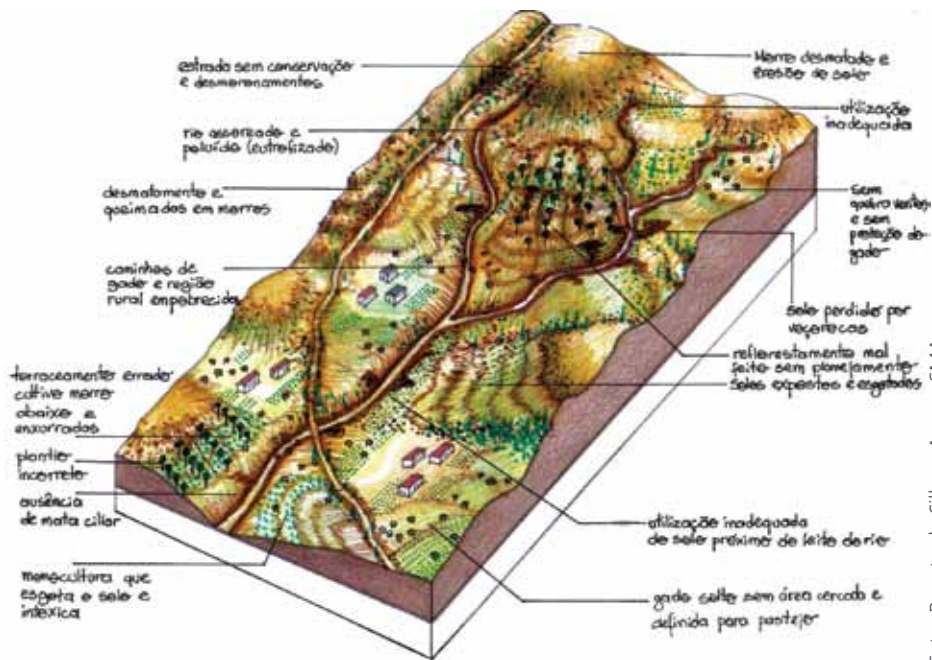
Fonte: Iritani & Ezati (2009)

- Bacia hidrográfica – É a área drenada por um rio principal e seus afluentes e por onde a água escoa dos pontos mais altos para os mais baixos. Um exemplo paulista é o Rio Tietê e seus afluentes (e toda água drenada por eles).



Fonte:SMA - CRHI

- Microbacia hidrográfica – É uma parte de uma bacia, normalmente formada por um rio de menor tamanho e seus ribeirões, riachos, córregos e outros tributários. Como exemplo, observar a figura da Microbacia. Todas as ações realizadas no entorno da microbacia comprometem a região, como ilustra a figura.



Microbacia não planejada

Foto: Renato de Síllos - Acervo SMA

- Assoreamento – Processo de elevação do leito de um rio ou qualquer outro corpo d'água por deposição de sedimentos, reduzindo sua profundidade.



Foto: Image Nature

- Erosão – Processo pelo qual a camada superficial ou partes do solo são retiradas, pelo impacto da água da chuva, rios, ventos e ondas, e são transportadas e depositadas em outro lugar.



Foto: Image Nature

- Nascente – É o local onde se inicia um curso d'água ou em que a água subterrânea brota à superfície.



Foto: Acervo SMA

- Infiltração (de água no solo) – É a penetração da água através das partículas do solo. Ela depende de alguns fatores, tais como: umidade, relevo, tipo e ocupação do solo; o desmatamento deixa o solo menos permeável, a água escoar para as áreas mais baixas ou para os cursos d'água, tendo dificuldade para penetrar no solo.

### Atividade 3

Os estudantes podem ampliar as noções sobre o ciclo hidrológico segundo orientações da publicação “Água, hoje e sempre: consumo sustentável”, da Secretaria de Estado da Educação – 2004. Capítulo 5. Água: de onde vem, para onde vai?

Esse material também pode ser acessado em: <http://cenp.edunet.sp.gov.br/index.htm> - acessar: teia do saber – programas; rede do saber; Água; Cap. 5.

A publicação disponibiliza diversas atividades sobre água e, no capítulo citado, é explorado o ciclo da água.

### Atividade 4

#### Voltando ao problema

Depois de conhecer alguns conceitos importantes, os estudantes podem relacionar desmatamento e erosão. Nossa situação problema é a erosão no município de Gabriel Monteiro. Discuta com os estudantes as possíveis soluções e então prossiga fornecendo a 2ª parte.

#### 2ª parte

O município é um dos 15 escolhidos para participar dos Projetos Demonstrativos de Recuperação de Mata Ciliar e já iniciou o reflorestamento em 20 propriedades. A execução está sendo realizada pela Associação de Produtores Rurais de Gabriel Monteiro, uma das primeiras a assinar o protocolo de intenções com a Secretaria do Meio Ambiente, no início deste ano. Escolhido a partir de critérios elaborados com o Comitê de Bacia do Aguapeí, o Município de Gabriel Monteiro já havia iniciado um processo de reflorestamento a partir do Programa Estadual de Microbacias, implantado há cinco anos pela CATI, por meio da Casa de Agricultura. [...]

Pode-se ampliar as noções dos alunos em relação aos atores participantes dos projetos. Para isso, divida os estudantes em grupos e, em seguida, o professor deverá orientar que cada grupo escolha uma entidade mencionada no texto, por exemplo, CATI, Casa da Agricultura, para pesquisar na Internet o trabalho executado pela entidade escolhida.

Em classe, socializar as informações, elaborando um texto coletivo que explique o trabalho de cada entidade e como essas ações contribuem, junto com a população do município, para reverter a degradação ambiental no local.

### Construir uma maquete

Recuperar as matas e manter as que já existem é uma das ações importantes para contornar o problema da erosão.

A maquete pode ser um ótimo recurso didático, pois ela permite a visualização tridimensional do relevo, apresentando de forma clara a noção de espaço.

Por meio de uma maquete interativa, os estudantes podem visualizar a miniatura de um ambiente e discutir as ações de destruição e proteção vistas até o momento.

Para a construção da maquete, é necessária uma base sobre a qual serão posicionados outros materiais. Reutilize, sempre que possível, materiais e objetos.

O relevo poderá ser construído com argila e massa de modelar ou até mesmo gesso, e sobre ele pode-se colocar terra. Árvores e outras plantas podem ser representadas por plantas de verdade presas à terra. O rio poderá ser uma calha na qual, depois da maquete pronta, será preenchida com água. Uma ideia é fazer um lado do curso d'água com vegetação e o outro lado sem vegetação. Ao jogar a água com um regador, percebe-se o caminho da água permitindo que os estudantes observem a importância da mata próxima do curso d'água.

A montagem da maquete será um bom momento para fazer um fechamento do trabalho sobre matas ciliares e sua importância.

A seguir, fotos mostrando etapas para construção de maquetes, sob execução de Carlos Eduardo da Silva Francisco.





Formas de relevo representadas por curvas de nível



Representação do relevo. Massa corrida para modelar as curvas de nível

Fotos: Carlos Eduardo da Silva Francisco



Microbacia não planejada



Microbacia planejada

Fotos: Víctor Perez



## Ampliando o conhecimento

O texto a seguir oferece algumas informações complementares. Aproveite-o para ampliar as noções sobre mata ciliar.

### **Garantia de vida para a natureza**

*Recuperar as matas ciliares significa manter o equilíbrio ambiental*

A floresta é fundamental para manter o regime hídrico permanente, ou seja, garantir que a quantidade de água se mantenha constante em uma região. Com seus vários componentes (folhas, galhos, troncos, raízes e solo), age como uma poderosa esponja, que retém a água da chuva e a libera aos poucos, ajudando a filtrá-la e a infiltrá-la no subsolo, alimentando o lençol freático. Com o desmatamento, surgem problemas como a escassez de água nas cidades, a erosão do solo, a diminuição da biodiversidade e o conseqüente aumento de pragas e doenças nas culturas agrícolas (já que a mata funciona como uma barreira natural a essa propagação).

Garantir a manutenção desse equilíbrio ambiental é o principal motivo da necessidade de se preservar e recuperar a mata ciliar – o conjunto de árvores, arbustos, capins, cipós e flores que crescem nas margens dos rios, lagos e nascentes. É por isso que essas matas ribeirinhas são consideradas de preservação permanente pelo Código Florestal Brasileiro.

### **PROTEÇÃO**

O nome mata ciliar vem de cílios. Assim como os cílios protegem os olhos, a mata ciliar protege os rios, lagos e nascentes, cobrindo e protegendo o solo, deixando-o fofo e permitindo que absorva a água das chuvas. Com isso, além de regular o ciclo da água, evita as enxurradas.

Com suas raízes, a mata ciliar evita também a erosão e retém partículas de solo e materiais diversos que, com a chuva, acabariam assoreando o leito dos rios, ou seja, aterrando e entulhando o fundo dos rios. Esse conjunto de árvores, com sua sombra e frutos, é muito importante também para a proteção e preservação da diversidade da flora e fauna e para o equilíbrio do ecossistema como um todo. As conseqüências da destruição das matas ciliares são sentidas diariamente, com o agravamento das secas e também das enchentes, o que torna urgente uma ação de recuperação. Somente no Estado de São Paulo, estudos estimam em mais de um milhão de hectares as áreas marginais dos cursos de água sem vegetação ciliar, revelando a ordem de grandeza do problema. Apenas para recuperar as matas ciliares paulistas, seria necessário produzir, plantar e manter mais de dois bilhões de mudas [...].

[http://homologa.ambiente.sp.gov.br/EA/mobiliza/jornal\\_01.pdf](http://homologa.ambiente.sp.gov.br/EA/mobiliza/jornal_01.pdf) - acesso em 30/08/10

Este texto apresenta, de modo claro, conceitos importantes sobre mata ciliar, desmatamento e recuperação de florestas. Aproveite-o utilizando-o como uma das formas de avaliação. Questione-os sobre:

- De que modo a mata ciliar contribui com o regime hídrico?
- Como as árvores impedem a erosão?
- Qual a relação entre enchentes e destruição das matas ciliares?
- Faça uma ilustração sobre a paisagem descrita neste texto.

## *Conclusões e avaliação*

O importante na avaliação é o processo, portanto, todos os trabalhos devem ser avaliados e devem ser retomadas as questões iniciais para comparar as respostas com o que os estudantes sabem. Caso algum ponto não tenha sido esclarecido, retome-o. Os resultados das pesquisas devem ser avaliados, não apenas como entrega de trabalho, mas como uma apreensão real de conhecimento. Por isso, as pesquisas devem ser discutidas em sala, pode haver apresentação, como num seminário ou qualquer outra forma que demonstre que os estudantes realmente compreenderam o que pesquisaram. Os relatórios de trabalhos experimentais devem ser avaliados. Eles devem ser fiéis ao que aconteceu. Não há experimento que não tenha dado certo. Veja o texto sobre esse assunto retirado dos PCN – Ciências Naturais.

**“A discussão dos resultados de experimentação é sempre um momento importante. A ideia de experimento que dá “certo” ou “errado” deve ser compreendida dentro dos referenciais que foram especificamente adotados. Quando os resultados diferem do esperado, estabelecido pelo protocolo ou pela suposição do estudante, deve-se investigar a atuação de alguma variável, de algum aspecto ou fator que não foi considerado em princípio, ou que surgiu aleatoriamente, ao acaso. É uma discussão pertinente, afastando-se a ideia de que o experimento que deu “errado” deve ser descartado da análise. Pelo contrário, no ensino de CN a discussão de resultados diferentes do esperado pode ser muito rica.”**

**Áreas Curriculares e temas relacionados****Ciências**

- O meio ambiente: ambiente natural e construído
- Materiais no cotidiano e no sistema produtivo
- Qualidade de vida: a saúde individual, coletiva e ambiental
- Os seres vivos: diversidade

**Geografia**

- A paisagem
- Os ciclos da natureza e a sociedade
- As atividades econômicas e o espaço geográfico
- O território brasileiro
- Domínios morfoclimáticos do Brasil
- O patrimônio ambiental e a sua conservação

## *Sugestões de leitura*

A apresentação a seguir tem informações e ilustrações muito interessantes, que podem ser aproveitadas na elaboração de outras atividades e exercícios.

Meio ambiente e agricultura: no que as fazendas devem se adequar.

Prof. Nilson Modesto Arraes

Faculdade de Engenharia Agrícola – UNICAMP

[http://www.feagri.unicamp.br/destaques/arquivociencia\\_arte2007/ciencia\\_artes.pdf](http://www.feagri.unicamp.br/destaques/arquivociencia_arte2007/ciencia_artes.pdf)

- acesso em 31/08/10



Foto: Maria Inês da Silva Franco

Atividade de Educação Ambiental do Projeto de Recuperação de Matas Ciliares. Curso de capacitação em sistemas agroecológicos de bovinocultura para os agricultores em Gabriel Monteiro – SP

### **PRMC na Microbacia de Gabriel Monteiro**

Foi realizado nos dias 25 e 26 de março de 2009, no município de Gabriel Monteiro, Estado de São Paulo, um curso de capacitação em sistemas agroecológicos de bovinocultura voltados à adequação ambiental.

[...]

... foram tratados os temas seguintes: princípios do manejo racional das pastagens; isolamento de áreas de preservação permanente e o conseqüente aumento da produção de forragens a partir do manejo; noções gerais de fisiologia de pastagens e de ruminantes; técnicas de eliminar a dominância de alguns animais sobre o grupo; como aumentar o sistema radicular das gramíneas; manejo ecológico das pastagens e de forrageiras em geral; manejo dos pastos para parar de roçar; como ter pasto verde no inverno, mesmo com geada; entre outros.

[...]

Cada agricultor falou sobre a possibilidade de começar a manejar de forma ecológica os seus pastos e de proteger as áreas de preservação permanente, sobre a importância que isso representava para a proteção das águas, da biodiversidade e de como o manejo adequado dos pastos poderia melhorar a produção leiteira com a proteção do meio ambiente.

A avaliação geral dos participantes foi muito positiva. [...]

Equipe de Educação Ambiental da Coordenadoria de Educação Ambiental da Secretaria do Meio Ambiente – março de 2009.



Foto: Maria Inês da Silva Franco

Atividade de Educação Ambiental do Projeto de Recuperação de Matas Ciliares. Curso de capacitação em sistemas agroecológicos de bovinocultura para os agricultores em Gabriel Monteiro – SP



# Módulo 1

## c) Recursos naturais

### *Introdução/justificativa/sensibilização*

A palavra recurso significa algo que se possa usar diretamente ou como matéria-prima para a obtenção de alguma coisa. Recurso natural é uma denominação aplicada a toda matéria - prima, tanto aquela renovável como a não renovável, obtida diretamente da natureza e aproveitável pelo homem (IBGE, 2004). Entre os recursos naturais estão: o solo, a água, o ar, as rochas e os seres vivos. O ser humano recorre a esses recursos naturais para satisfazer suas necessidades. O uso intensivo ou inadequado de alguns deles, no entanto, pode prejudicar o meio ambiente ou comprometer sua utilização futura.

“A demanda global dos recursos naturais deriva de uma formação econômica cuja base é a produção e o consumo em larga escala. A lógica, associada a essa formação, que rege o processo de exploração da natureza hoje, é responsável por boa parte da destruição dos recursos naturais e é criadora de necessidades que exigem, para a sua própria manutenção, um crescimento sem fim das demandas quantitativas e qualitativas desses recursos.

[...]

Os rápidos avanços tecnológicos viabilizaram formas de produção de bens com consequências indesejáveis que se agravam com igual rapidez. A

exploração dos recursos naturais passou a ser feita de forma demasiadamente intensa, a ponto de pôr em risco a sua renovabilidade. Sabe-se agora da necessidade de entender mais sobre os limites da renovabilidade de recursos tão básicos como a água, por exemplo.”

PCN Meio Amb. - <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/meioambiente.pdf>

Este tema permite várias possibilidades de abordagens devido aos vínculos que estabelece entre diferentes áreas do conhecimento, tais como: geográfica, histórica, política e sociocultural; e justifica-se pela sua relevância no mundo atual.

Os grandes problemas ambientais nos obrigam a repensar na maneira como estamos nos apropriando dos recursos naturais, sendo necessária uma urgente conscientização e sensibilização das pessoas sobre como enfrentá-los, nos mais diferentes setores da sociedade.

As informações que chegam a todas as partes do país são de inegável importância e a escola pode trazer a problemática para a sala de aula, com um adicional: ela é um espaço privilegiado para que ocorram discussões, estabelecimento de relações entre os fatos, reconhecimento do papel de cada ator social e a sensibilização para a busca de soluções para os problemas diagnosticados, por meio das habilidades e competências desenvolvidas.

Converse com os estudantes e defina com eles a estratégia de trabalho, o que gostariam de aprender, de aprofundar sobre a temática em questão. Pode-se solicitar que tragam para a classe artigos e matérias jornalísticas, que possam problematizar o tema em estudo. Sugira que confeccionem um mural para expor as matérias jornalísticas, imagens e textos que produzirem.

O professor poderá, caso não surja algum interesse especial, desenvolver o trabalho, trazendo informações, abrindo questionamentos e relacionando fatos.

Uma das possibilidades é conhecer os principais recursos naturais e como eles vêm sendo utilizados ao longo do tempo. Além disso, a partir dessa discussão inicial, é possível ampliar os estudos, como as questões exemplificadas a seguir.

- Quais recursos naturais são utilizados no dia-a-dia?
- De onde vêm os recursos naturais? Dê exemplos.
- Que recursos naturais são utilizados *in natura*?
- Que transformações sofrem certos recursos naturais para serem utilizados? Exemplifique alguns processos de transformação de alguns recursos como água, ferro etc.
- Que impactos no ambiente podem ser causados pela utilização dos recursos naturais?

- Há formas de gerar menos impacto ambiental ao utilizar os recursos naturais?
- Como atrelar desenvolvimento e conservação da natureza?
- Quais os impactos sociais do desenvolvimento?
- Que produtos e hábitos de consumo você considera supérfluos e quais são de necessidades básicas?

Nesta sequência didática, aprofundaremos alguns aspectos sobre agricultura sustentável.

### **Agricultura sustentável**

**“A agricultura sustentável não constitui algum conjunto de práticas especiais, mas sim um objetivo: alcançar um sistema produtivo de alimento e fibras que aumente a produtividade dos recursos naturais e dos sistemas agrícolas, permitindo que os produtores respondam aos níveis de demanda engendrados pelo crescimento populacional e pelo desenvolvimento econômico; produza alimentos saudáveis, integrais e nutritivos que permitam o bem-estar humano; garanta uma renda líquida suficiente para que os agricultores tenham um nível de vida aceitável e possam investir no aumento da produtividade do solo, da água e de outros recursos; e corresponda às normas e expectativas da comunidade.”<sup>1</sup>**

**“Agricultura sustentável é o manejo e a conservação da base de recursos naturais e a orientação tecnológica e institucional, de maneira a assegurar a obtenção e a satisfação contínua das necessidades humanas para as gerações presentes e futuras. Tal desenvolvimento sustentável (agricultura, exploração florestal e pesca) resulta na conservação do solo, da água e dos recursos genéticos animais e vegetais, além de não degradar o ambiente, ser tecnicamente apropriado, economicamente viável e socialmente aceitável.”<sup>2</sup>**

São muitas as opções de trabalho relacionadas a este tema, que gerariam várias sequências didáticas. É necessário, no entanto, focar inicialmente um determinado assunto. Uma possibilidade é discutir os impactos ambientais causados pela agricultura tradicional e as possibilidades de manejo que agredem menos o ambiente.

---

<sup>1</sup> NCR (National Research Council), 1989.

<sup>2</sup> FAO, citado por Ehlers, 1999.

## Situação problema

O Sr. Alexandre era filho de agricultores e tinha um sítio de 30 hectares. O terreno tinha uma parte plana e outra mais montanhosa. Mais da metade do terreno ainda era coberta por mata nativa, que continha duas nascentes. Uma delas se alargava num ribeirão com 15 metros de largura.

Ele resolveu investir na sua propriedade, pois fez um acordo com uma fábrica de ração para animais para o fornecimento de milho. Para aproveitar toda a parte plana, roçou o mato, queimou e retirou as árvores, inclusive aquelas próximas do ribeirão. Aproveitou a madeira para fazer lenha.

Também retirou as árvores da parte montanhosa, pois precisava de uma grande área para plantar o milho. Ele tinha pressa de colher. Usou um trator de esteira para aplainar o terreno e começou a semear em toda a propriedade, incluindo as encostas dos morros. Usou adubo químico e irrigação por aspersor (sistema de irrigação que joga água nas plantas). Iria plantar milho por, pelo menos, cinco anos.

Após dois anos, o Sr. Alexandre já estava desesperado, pois muitos problemas surgiram: apareceram “pragas” que nem os mais potentes agrotóxicos eliminavam; as nascentes secaram e o ribeirão ficou raso; o solo endureceu e empobreceu, os morros estavam corroídos pela erosão e, conseqüentemente, a produção de milho diminuiu muito e já não supria a necessidade do produtor de ração.

Fonte: Globo Rural - Dez. 2006

Leia o texto com os estudantes e, após a leitura, abra a discussão com opiniões sobre o que deu errado no sítio do Sr. Alexandre.

### **Seria possível produzir com menos impacto ambiental?**

Podem ser trabalhados aspectos como implicações do desmatamento, uso de adubos sintéticos e agrotóxicos, aração mecanizada, monocultura, modos de uso do solo na agricultura e pecuária, produtos que se obtêm com a agricultura no Brasil, como aproveitar melhor as áreas de cultivo, o que é agricultura familiar e extensiva, quais áreas são utilizadas hoje no Brasil e em SP na agricultura e na pecuária, como é a cadeia de produção de alimentos: seu beneficiamento, armazenamento, transporte e consumo, entre outros.

Nesta sequência, a ênfase é sobre os modos de produção que causam menos impacto no ambiente.





Microbacia com áreas de degradação e preservação ambiental

Ilustração: Gustavo Leonardi

## *Informações sobre o assunto e procedimentos*

### **Agricultura convencional**

A agricultura convencional utiliza um conjunto de técnicas produtivas, surgidas em meados do século XIX. Elas preconizam o uso de sementes geneticamente modificadas para o aumento da produtividade, associado ao uso de agroquímicos (agrotóxicos e fertilizantes) e da maquinaria agrícola. Em geral, esta atividade leva à degradação do ambiente a médio e longo prazo.

### **Agricultura orgânica**

“A agricultura orgânica é um sistema de gerenciamento total da produção agrícola com vistas a promover e realçar a saúde do meio ambiente, preservar a biodiversidade, os ciclos e as atividades biológicas do solo. Nesse sentido, a agricultura orgânica enfatiza o uso de práticas de manejo em oposição ao uso de elementos estranhos ao meio rural.

Isso abrange, sempre que possível, a administração de conhecimentos agronômicos, biológicos e até mesmo mecânicos. Mas, exclui a adoção de substâncias químicas (agrotóxicos e fertilizantes) ou outros materiais sintéticos que desempenhem no solo funções estranhas às desempenhadas pelo ecossistema.”

[www.ambientebrasil.com.br](http://www.ambientebrasil.com.br)

## Atividades

### Atividade 1

Inicialmente, leia os textos com a classe e discuta o significado dos termos que eles não conhecem.

Depois, peça aos estudantes que respondam:

- De acordo com os textos, quais as diferenças entre a agricultura convencional e a agricultura orgânica?

As atividades a seguir – pesquisa e entrevista – necessitam que os estudantes já tenham alguma informação antes de realizá-las. Trabalhe estes textos com os alunos seguindo as orientações presentes na sequência didática 1 a, pag 24 “Lendo e entendendo textos informativos”.

Os textos a seguir apresentam algumas informações importantes.

### Cuidados importantes para diminuir os impactos negativos da agricultura

O cuidado com o solo é um dos aspectos mais importantes na agricultura sustentável. Uma técnica bastante utilizada é a adubação verde.

A **adubação verde** prevê a utilização de determinadas culturas “para melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo. Há espécies como leguminosas [com frutos em forma de vagem], que se associam a bactérias fixadoras de nitrogênio do ar, transferindo-o para as plantas. Estas espécies também estimulam a população de fungos micorrízicos, micro-organismos que aumentam a absorção de água e nutrientes pelas raízes.”



Foto: Araci Kamyjama

Espécies utilizadas em adubação verde

A **compostagem** é o processo de transformação de materiais grosseiros, como palhada e estrume, em materiais orgânicos utilizáveis na agricultura. Este processo envolve transformações extremamente complexas de natureza bioquímica, promovidas por milhões de micro-organismos do solo, que têm na matéria orgânica *in natura* sua fonte de energia, nutrientes minerais e carbono.

Por essa razão, uma pilha de composto não é apenas um monte de lixo orgânico empilhado ou acondicionado em um compartimento. É um modo de fornecer as condições adequadas aos micro-organismos para que esses degradem a matéria orgânica e disponibilizem nutrientes para as plantas.



Compostagem

Ilustração de Paulo Muzio

A **cobertura morta** é uma prática agrícola de cobertura da superfície do solo com palha ou cascas, preferencialmente nos espaços entre-cultivos. Essa camada protetora protege o solo dos impactos das gotas de chuva, mantém a temperatura adequada, favorecendo a germinação e controlando o aparecimento de ervas daninhas.



Foto: Acervo SMA

Cobertura morta

Utilizar técnicas para **conter as águas**, que poderiam causar erosão:

- plantio em nível (em relevos suaves) - a própria cultura plantada em nível oferece resistência para a formação de enxurradas;



Foto: Acervo SMA

Plantio em curva de nível

- cordão de contorno - plantar uma cultura secundária (leguminosa arbustiva ou capim napiê) em nível, entre faixas da cultura principal, para formar uma barreira à enxurrada;
- terraço - inclui movimentação de terra para formar uma barreira ao escoamento da água da chuva, que pode ser em nível ou desnível, conduzindo a água para um reservatório ou local vegetado.
- manter as matas que protegem as margens dos cursos de água, ao redor das nascentes e em terrenos muito inclinados; essas áreas são chamadas

de Áreas de Proteção Permanente (APP) que, pela legislação atual, não podem ser utilizadas para agricultura.

A **rotação de culturas** consiste em alternar espécies vegetais, numa mesma área agrícola. Entre as vantagens estão: proporcionar a produção diversificada de alimentos e outros produtos agrícolas; melhorar as características físicas, químicas e biológicas do solo; auxiliar no controle de plantas daninhas, doenças e pragas; repor matéria orgânica e proteger o solo da ação dos agentes climáticos etc.

Além disso o uso de **equipamentos mais leves** não provocam compactação do solo, como os tratores de esteira, mais pesados.



Maquinário leve

## Atividade 2

### Pesquisa

(Ver orientações sobre o procedimento na pág. 25)

Os estudantes poderão pesquisar informações em outras fontes, como livros, internet e revistas especializadas. Entre os assuntos estão:

- Quais são os tipos de agricultura existentes no Brasil?
- Quais as características de cada uma?
- Quais as vantagens da adubação verde?
- Quais as espécies mais utilizadas na adubação verde em determinadas culturas?
- Como é feita a compostagem?
- Quais as vantagens da compostagem?
- Como se utiliza a cobertura morta?

Dê exemplos de culturas que podem ser plantadas em sistema de rotação.

Outras questões podem surgir na classe e também devem ser encaminhadas para pesquisa. O trabalho poderá ser feito em grupos e cada grupo apresenta os resultados ao restante da classe.

## Atividade 3

### Entrevista

Entrevistas são ricos momentos de obtenção de informações. Mas, como todo procedimento, necessita de uma preparação. Os estudantes já terão algum conhecimento, se analisaram os textos anteriores e realizaram a pesquisa. Portanto, devem fazer um roteiro, baseado em informações que já têm e, desse modo, poder interagir com o entrevistado. Sem essa preparação os estudantes correm o risco de apenas listar as questões e ouvir as respostas, sem condições de compreender o que o entrevistado disse. Algumas sugestões sobre como proceder estão a seguir:

- Definir o tema e o universo de entrevistados. Podem ser entrevistados trabalhadores rurais (proprietários ou funcionários), técnicos da Secretaria da Agricultura, engenheiros agrônomos, feirantes, profissionais da área de saúde e segurança do trabalho etc;
- Escolher se será feita uma gravação ou se anotarão as respostas;
- Decidir como abordar o agricultor;
- Elaborar um roteiro prévio;
- Definir como será feita a tabulação e a análise dos dados.

Para esta sequência didática, é possível entrevistar produtores rurais que estão utilizando tipos de manejo que agridem menos o ambiente e protegem a saúde dos trabalhadores, questionando-os sobre como era antes e depois da utilização e que técnicas estão utilizando para melhorar a produção e diminuir os impactos no ambiente.

As questões podem ser simples para que as respostas sejam objetivas, tais como:

- Como você prepara o solo?
- Como é feita a adubação?
- Como é feita a irrigação?
- Como é feito o controle de pragas?
- Caso já tenham sido utilizados pesticidas, quais as precauções que foram tomadas, com relação à proteção para não contaminação e preservação da saúde dos agricultores na aplicação dos mesmos?
- Como foi feito o descarte das embalagens?

- Como se dá a colheita?
- Para quem fornece?
- Quantos funcionários trabalham na propriedade?
- Quais cuidados os trabalhadores têm em relação à saúde?
- Quais técnicas são utilizadas em sua propriedade que permitem melhorar as condições ambientais?
- Que benefícios você percebeu após a utilização de tais técnicas de preservação?
- Que benefícios essas técnicas trazem aos trabalhadores, levando-se em conta ganhos de renda, saúde e meio ambiente?
- Você conhece a agricultura orgânica? Se sim, o que você sabe a respeito? Os estudantes podem formar grupos e cada grupo entrevista uma pessoa. Ao entrevistar maior quantidade de profissionais, haverá um enriquecimento de informações.

Depois das entrevistas, os estudantes podem produzir um quadro com as opiniões dos produtores e elaborar um relatório com as conclusões das entrevistas.



Foto: Viviane Soares Ramos - IF

Mata Ciliar de Cerrado - Floresta Estadual de Assis

## Atividade 4

### Roda de discussão

#### Agricultura e pesticidas

##### **Pesticidas: um mal necessário?**

*Enquanto escolhemos as maçãs mais vermelhas e lustrosas no mercado, Jean Remy Guimarães lembra o preço que se paga para ter alimentos em escala industrial. Os prejuízos trazidos pelos pesticidas são amplos, seja ao meio ambiente, ao trabalhador rural ou à nossa dieta.*

Até pouco tempo atrás, geologicamente falando, os humanos eram caçadores-coletores. Deslocavam-se em busca de alimento, efetuando longas migrações e enfrentando períodos de escassez. Era certamente penoso, mas era sustentável. Há cerca de 10.000 anos, porém, inventamos a agricultura e, com isso, nos sedentarizamos. Passamos a produzir mais comida do que o estritamente necessário e, com esse novo poder, criamos impérios.

A agricultura se originou no chamado Crescente Fértil, uma área no atual Oriente Médio em forma de lua crescente, como o nome sugere. Eram os jardins do Éden, com fontes murmurantes, frescos bosques, pássaros mil, como conta a lenda. Lenda?

Não, a região era mesmo algo bem parecido com isso, um bom lugar para se viver.

Começamos plantando em pradarias ou várzeas. As safras eram regulares e boas. Também, pudera: eram áreas planas, natural e regularmente fertilizadas por cheias do rio, ou cinzas de vulcão, ou nutrientes oriundos da rocha sob o solo arado.

Agora somos mais rápidos e eficientes – inclusive para cavar abismos a nossos pés

Deu tão certo que resolvemos ampliar os cultivos, desmatando áreas planas, e depois outras menos planas, inaugurando um ciclo sinistro que transformou o jardim do Éden em deserto, paisagem atualmente predominante na maior parte do tal Crescente Fértil: desmatamento, agricultura, erosão, desertificação.

Tudo bem, no caso do Crescente Fértil, levou 10 mil anos, então até lá a gente inventa alguma coisa para sair dessa. Afinal, estamos nesse continente aqui há menos tempo que isso.

A ecologia de segundo grau nos ensina que os ecossistemas evoluem e amadurecem, e que ecossistemas jovens, em ambientes instáveis (afetados por perturbações periódicas como marés, enchentes, fogo), são robustos, pouco diversos, pouco eficientes e também muito instáveis. Num ecossistema assim, uma espécie pode ter num ano uma biomassa altíssima, e, no seguinte, uma mixaria.

Se estivermos falando de samambaias, você não vai perder o sono por isso. Mas, se a espécie em questão for a base de sua alimentação, essas flutuações aleatórias podem significar sobreviver ao próximo inverno, ou não.



### **Forjando a estabilidade**

Este é o drama da agricultura. Ela explora essencialmente espécies de plantas adaptadas de ancestrais que viviam em pradarias, que são ecossistemas mantidos em juventude e instabilidade eterna por fatores naturais e cíclicos.

Estas espécies estavam, portanto, pré-adaptadas à exploração, e junto com sua produtividade e robustez veio sua instabilidade. Mas esta última não nos convém, obviamente, e resolvemos querer o melhor dos dois mundos: produtividade com estabilidade.

Para domar a instabilidade intrínseca de espécies tão interessantes como trigo, arroz, milho etc., inventamos primeiro os fertilizantes e, mais tarde, os pesticidas.

Arrá! Agora podemos explorar terras sem vocação para isso, porque pobres e/ou acidentadas, produzindo mais alimento e crescimento, incluindo o da erosão. Mas onde arrumar fertilizantes?

Os primeiros foram naturais: algas marinhas, esterco de animais domésticos. Depois descobrimos o guano, a grossa camada de excrementos de pássaros marinhos, acumulada ao longo de centenas de milhares de anos em áreas litorâneas e ilhas, em particular no Pacífico.

[...]

Assim, os fertilizantes deram um belo upgrade à agricultura. Mas persistiam uns problemas chatos: havia as ervas 'daninhas', que eram culpadas de terem co-evoluído com nossas queridas espécies alimentares, e, pior ainda, os fungos, vermes, brocas e insetos em geral, que insistiam em infestar nossas preciosas plantações. Mas é óbvio!

Coloque-se no lugar de um inseto, cujos antepassados sofreram horrores, mordendo ou sugando uma planta apetitosa aqui, uma outra ali, porque elas não seriam bobas de dar mole ficando todas juntinhas. De repente ele se depara com cinco quilômetros quadrados de uma planta só, justo a sua preferida, plantada em fileiras, e madurinha. O que vai fazer, passada a forte emoção? Ora, o mesmo que nós, crescer e multiplicar-se como nunca.

Contra estes competidores eficientes e ameaçadores, criamos os pesticidas, herbicidas, fungicidas, acaricidas, nematocidas e outros 'idas'. É a 'revolução verde', triste slogan. Garantem-nos que esses produtos, que seus fabricantes preferem chamar de defensivos agrícolas, são terríveis contra os insetos e companhia, apenas. Há controvérsias.

**Nada se perde: nem o pesticida**

Aplicados nas lavouras com pulverizadores costais ou por tratores e aviões, os pesticidas se incorporam ao solo, à água superficial e subterrânea, aos alimentos produzidos, ao ar. Lembremos que o ciclo da matéria é fechado, ela só muda de estado e lugar: nada se cria, nada se perde, tudo se transforma.

O DDT foi considerado uma droga milagrosa e liberalmente empregado na agricultura e até na higiene pessoal durante muitas décadas. Na minha infância ainda era usado para matar piolhos e polvilhado em colchões para matar pulgas. Hoje seu uso é proibido, exceto para controle de vetores em casos de emergência epidemiológica.

O motivo do banimento foi justamente uma de suas supostas qualidades: a persistência. Pouco e lentamente degradado, se acumula onde é usado e também onde não é. Outro motivo foi a sua intensa biomagnificação: é diluído no ambiente, mas concentrado ao longo da cadeia alimentar. Um dos seus numerosos efeitos na fauna é interferir no metabolismo do cálcio, fragilizando, por exemplo, os ovos das aves que assim se quebram sob o peso das diligentes chocadeiras.

E sem aves, a revolução verde inventou a “Primavera Silenciosa”, título do clássico livro de Rachel Carson, publicado em 1962, que alertava para os perigos dos inseticidas organoclorados para o meio ambiente e a saúde humana. E décadas após sua proibição, ainda temos resíduos de DDT e seus produtos de degradação no nosso organismo, em particular em gorduras e, portanto, no leite materno. Isso em qualquer lugar do planeta, devido à volatilidade destes compostos.

O uso de organoclorados é hoje rigidamente controlado e a indústria desenvolveu novas classes de produtos de menor persistência e toxicidade, mas a Organização Mundial da Saúde e a Organização Internacional do Trabalho estimaram em 2005 a ocorrência de 70 mil óbitos provocados por agrotóxicos no mundo, a grande maioria em países em desenvolvimento.



### **Morte, intoxicação e bulas irreais**

As mortes são relacionadas a exposições agudas, mas para cada morte ocorrem milhares de intoxicações. Entre os dois milhões de agricultores norte-americanos, a agência ambiental daquele país estima 10 mil a 20 mil diagnósticos anuais de intoxicações por agrotóxicos. E para cada intoxicação que de fato é diagnosticada, quantas outras não ocorrerão?

Os *National Institutes of Health* americanos coordenam desde 1994 um vasto estudo epidemiológico que concluiu que os trabalhadores rurais têm taxas superiores às médias nacionais para diversos tipos de câncer, como leucemia, mieloma, câncer de pele, lábio, estômago, próstata, cérebro, e também para problemas neurológicos e reprodutivos. Caramba, isso no país mais rico do mundo, onde os agricultores sabem ler bulas em inglês e podem comprar equipamento de proteção individual [EPI].

No Brasil, os produtos adquiridos legalmente (há ainda os que são reembalados e vendidos sem sequer o rótulo, os contrabandeados, os falsificados) são vendidos com bulas em português fartamente ilustradas. Então ficamos assim, se houver intoxicação, é porque o agricultor não seguiu as instruções: a vítima é a culpada.

A Fundação Oswaldo Cruz fez justamente um estudo sobre a forma como os agricultores interpretam as ilustrações que acompanham os agrotóxicos mais comuns e a conclusão é desastrosa: os agricultores não são burros, mas as ilustrações são péssimas. Varias delas inclusive sugerem o contrário do que pretendem expressar.

O nosso Censo Agropecuário mostra que apenas metade dos 1,4 milhão de estabelecimentos que fizeram uso de agrotóxicos em 1996 recebeu orientação técnica. A maioria utilizava pulverizadores costais, responsáveis por 84% dos casos registrados de intoxicação. Ao usar este tipo de pulverizador, um quinto admitia não utilizar equipamentos de proteção e um terço, não utilizar roupas protetoras.

Se há formas 'seguras' ou 'adequadas' de manuseio destes produtos, por que são tão pouco utilizadas? Porque não são viáveis. Se quiser entender por que, tente vestir-se de máscara, luvas, botas, roupa impermeável dos pés à cabeça e carregar uma mochila de 10 quilos morro acima e morro abaixo, sob sol e calor.

Por que insistir, então? Porque dá lucro: venderam-se no Brasil cerca de 800 mil toneladas de agrotóxicos em 2009, gerando um faturamento de US\$ 8 bilhões. Com o crescimento do nosso agronegócio, somos hoje o maior mercado consumidor de agrotóxicos do mundo.

### Maçã-conceito

Podemos produzir alimentos sem tanto veneno? Claro que sim, mas a agricultura industrial nos acostumou mal. Escolhemos frutas e legumes com os olhos, e produzir maçãs enormes, de pele lisa, brilhante e sem manchas de fato exige, entre outras coisas, o uso de pesticidas.

No Japão, são assim, vendidas por unidade, caríssimas. A única banana que o mercado mundial conhece é aquela que nós conhecemos como banana d'água, que é a variedade mais fácil de cultivar, transportar, conservar. Tadinhos, não conhecem a banana ouro, a maçã, a prata, a da terra. Mas muitos brasileiros também não, já que algumas variedades só se acham hoje em feiras livres.

Intoxicação, erosão, monotonia. Está mesmo valendo a pena?

Jean Remy Davée Guimarães - Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho - Universidade Federal do Rio de Janeiro

Ciência Hoje 21/05/2010 - [http://cienciahoje.uol.com.br/colunas/terra-em-transe/pesticidas-um-mal-necessario/?searchterm=agricultura sustentável](http://cienciahoje.uol.com.br/colunas/terra-em-transe/pesticidas-um-mal-necessario/?searchterm=agricultura+sustentavel) – acesso em 28/05/2010

Para interpretar o texto, siga os mesmos passos descritos na sequência 1 a, pág. 24 “Lendo e entendendo textos informativos”.

A partir do texto, peça que os estudantes respondam:

- Como surgiu a agricultura?
- O que são pesticidas?
- Que problemas os pesticidas causam aos trabalhadores e aos consumidores?
- Que problemas os pesticidas causam ao ambiente?
- Qual a diferença entre adubação verde e revolução verde?
- Que prejuízos o DDT pode causar nas cadeias alimentares?
- Qual a importância do uso de EPI (equipamentos de proteção individual)?
- Há formas seguras e adequadas de se aplicar os agrotóxicos?

Depois de analisar o texto e discutir seus conceitos, é possível abrir uma roda de discussão sobre o consumo de alimentos pelos estudantes e suas famílias.

Uma roda de discussão permite que os estudantes falem ordenadamente, ouçam e opinem sobre um determinado assunto, sob orientação do professor.

Pode-se discutir e, até mesmo, encaminhar para pesquisa questões como:

- Quais as variedades de frutas, verduras e legumes que sua família utiliza?
  - Você já consumiu alimentos orgânicos?
  - Como são os alimentos orgânicos?
  - Quais as vantagens dos alimentos orgânicos para a saúde e para o ambiente?
- Opine: vale a pena o uso de fertilizantes e pesticidas?

## Atividade 5

### Voltando ao problema

A partir das informações obtidas até o momento, solicite que os estudantes auxiliem o Sr. Alexandre a resolver o problema em seu sítio. Para isso, devem fazer um levantamento dos principais problemas e as principais causas, tais como:

Problemas	Causas
Erosão, pragas, nascentes secas, ribeirão assoreado, solo pobre	Roçada do mato, queimada de restos de desmatamento, uso de adubos químicos e pesticidas, monocultura

A partir do quadro sobre problemas e causas, os alunos devem discutir em grupos e escrever um texto descritivo para o Sr. Alexandre sobre como ele poderia resolver os problemas em seu sítio.

link para o Manual de Boas Práticas da SAA:

<http://www.boaspraticasnaagricultura.com.br/guia/>



Foto: Maria Inês da Silva Franco

Cultivo orgânico de plantas medicinais” na RPPN -  
Reserva Ecológica Amadeu botelho - Jaú-SP

# Ampliando o conhecimento

## Atividade 6

a) Onde a água é usada?

### Onde a água é usada?



### Usos da água no mundo



### Usos da água no Brasil



Fonte: Aquastats (Relatório da FAO-ONU de 2003); World Development Indicators (Relatório do Banco Mundial, de 2003); Atlas da Água (2005), de Robin Clarke e Jannet King

<http://revistaescola.abril.com.br/ciencias/pratica-pedagogica/bom-uso-agua-497876.shtml>

É possível constatar, por meio dos gráficos, que cerca de dois terços da água disponível, tanto no mundo como no Brasil, destinam-se à agropecuária.

Manejos agrícolas inadequados podem diminuir a disponibilidade hídrica, tais como a devastação de matas ciliares, que provoca o assoreamento de rios; a utilização inadequada de água subterrânea levando ao esvaziamento permanente dos lençóis freáticos; ou a utilização de práticas agrícolas, que levam à compactação do solo, impossibilitando o acúmulo de água no subsolo.

Outro problema grave relacionado à agropecuária é a poluição decorrente do uso inadequado de insumos agrícolas, ou seja, os fertilizantes (químicos ou naturais) e os pesticidas (químicos).

Essas substâncias alteram o ciclo de vida dos seres que vivem nos ambientes aquáticos, às vezes levando também a contaminação aos demais seres que utilizam essas águas.

Os estudantes podem aprofundar os conhecimentos sobre esse assunto, por meio de algumas questões, tais como:

- Qual a disponibilidade hídrica do Estado de São Paulo?
- Quais são as bacias hidrográficas do Estado de São Paulo?
- Em qual bacia está inserida a escola?
- O que são microbacias? Por que são utilizadas como unidades de planejamento?
- De que forma pode ser feito o planejamento do uso da água nas diferentes atividades econômicas para que haja menor impacto ambiental?

Na publicação “Água, hoje e sempre: consumo sustentável” da Secretaria de Estado da Educação – 2004 há diversas atividades que complementam este trabalho.

Ela pode ser acessada em <http://cenp.edunet.sp.gov.br/index.htm> - acessar: teia do saber – programas; rede do saber; Água.

*Ver mais:* Informações sobre microbacias podem ser obtidas em publicações da CATI/SAA (Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – da Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo). [http://www.cati.sp.gov.br/Cati/\\_principal/index.php](http://www.cati.sp.gov.br/Cati/_principal/index.php)

## b) Sistemas Agroflorestais (SAFs)

### O que são os SAFs?

#### ***A primeira experiência do Projeto Mata Ciliar com o SAF será feita na microbacia de Cunha***

Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) são formas de uso da terra em que há um consórcio de espécies arbóreas, cultivos agrícolas e/ou criação de animais, em uma mesma área, de maneira simultânea ou ao longo do tempo. Alguns sistemas são práticas antigas de produção e representam um desafio para o campo científico. Os SAFs já são utilizados por índios e outras populações tradicionais brasileiras, há muito tempo. Atualmente existem diversos projetos sendo desenvolvidos, principalmente, com a ajuda de organizações não-governamentais. Hoje, também, muitos sistemas, já implantados, baseiam-se na experiência prática de produtores, técnicos e pesquisadores, que se familiarizaram com as espécies adequadas ao consórcio e com as necessidades de arranjos específicos para cada região. Por ser um modelo que preconiza a sustentabilidade, pautado pela harmonia dos princípios ecológico, econômico e social, os SAFs têm sido uma referência para políticas públicas em vários países tropicais.

[http://homologa.ambiente.sp.gov.br/EA/mobiliza/jornal\\_09.pdf](http://homologa.ambiente.sp.gov.br/EA/mobiliza/jornal_09.pdf)

Há quatro tipos de sistemas agroflorestais:

1. Sistemas agrossilviculturais - combinam árvores com cultivos agrícolas anuais;
2. Sistemas agrossilvipastoris - combinam árvores com cultivos agrícolas e animais;
3. Sistemas silvipastoris - combinam árvores e pastagens (animais);
4. Sistemas de enriquecimento de capoeiras com espécies de importância econômica.

Os SAFs trazem uma série de vantagens econômicas e ambientais, tais como:

1. Custos de implantação e manutenção reduzidos;
2. Diversificação na produção, aumentando a renda familiar, assim como a melhoria na alimentação;
3. Melhoria na estrutura e fertilidade do solo, devido à presença de árvores que atuam na ciclagem de nutrientes;
4. Redução da erosão laminar e em sulcos;
5. Aumento da diversidade de espécies;
6. Recuperação de áreas degradadas.



Exemplos de SAFs complexo:

Frutíferas: banana, mamão, amora, urucum, ingá, uvaia, pitanga, cereja do rio grande, jamelão, uva japonesa;

Agrícola: girassol, capim napiê, feijão-de-porco, guandu.



Foto: Luiz Octávio Ramos

Plantio de SAF consorciado com banana + abacaxi + palmito + árvores + culturas anuais - Barra do Turvo/SP



Foto: Luiz Octávio Ramos

Plantio de SAF consorciado com abacaxi + árvores + café + seringueira + culturas anuais - São Joaquim da Barra/SP

Peça aos estudantes para responderem por que os Sistemas Agroflorestais (SAFs) são sustentáveis.

Os estudantes podem pesquisar se na região onde moram existem Sistemas Agroflorestais e como funcionam.

## Conclusões e avaliação

Todos os resultados das atividades desenvolvidas devem ser avaliados, assim como a participação e o empenho dos estudantes.

Além disso, é possível fazer fechamentos que englobam vários assuntos.

Uma atividade interessante é a produção de um manual sobre agricultura sustentável para produtores rurais. Este material norteará a avaliação final dos alunos nesta sequência didática.

Nesse manual, podem ser abordados tópicos, tais como:

- Cuidados com o solo
- Adubação
- Manejo de pragas

Para isso, os estudantes poderão utilizar as informações obtidas na pesquisa, nas entrevistas, na roda de discussão e nas leituras complementares. O manual poderá ter ilustrações ou imagens obtidas de recortes, ser encadernado e servir como subsídio para agricultores familiares, por exemplo.

### Áreas Curriculares e temas relacionados

#### Ciências

Meio ambiente: ambiente natural e ambiente construído

Materiais no cotidiano e no sistema produtivo

A tecnologia e os seres vivos

Ciência, tecnologia e a subsistência de seres vivos

#### Geografia

A paisagem

Os ciclos da natureza e a sociedade

As atividades econômicas e o espaço geográfico

O patrimônio ambiental e a sua conservação

A crise ambiental

## Sugestões de leitura

### É necessário desmatar mais?

#### **Agricultura pode ocupar área de gado**

Pesquisadores da Universidade de São Paulo (USP) concluíram que a agricultura tem como opção ser expandida numa área de 60 milhões de hectares que hoje possui pastagens com baixa produtividade – o equivalente a quase duas vezes e meia o tamanho do Estado de São Paulo.

Segundo Gerd Sparovek, que atua em conservação do solo e planejamento do uso da terra na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq) da USP, a agricultura pode mais do que dobrar a sua área sem necessidade de novos desmatamentos. Esses 60 milhões de hectares têm alta aptidão para a agricultura e atualmente abrigam pecuária extensiva, de baixa produtividade. “A conservação da vegetação natural passa necessariamente por uma revisão ou reinvenção do setor de produção pecuária”, afirma ele.

[...]

[http://www.estadao.com.br/estadaodehoje/20100504/not\\_imp546611,0.php](http://www.estadao.com.br/estadaodehoje/20100504/not_imp546611,0.php) – acesso em 28/05/10.



Foto : Iuri Rocio Franco Rizzi.

Mata Atlântica pluvial na planície costeira (restinga).  
Ver perfil vegetacional da Mata Atlântica na pág. 23

## A floresta vale mais em pé.

A frase se tornou famosa e exprime bem o significado do termo Serviços Ambientais, que significa remunerar quem preserva voluntariamente, direta ou indiretamente, o meio ambiente.

### **Pagamento por serviços ambientais**

“Os serviços ambientais são iniciativas que favorecem a conservação, manutenção, ampliação ou recuperação de serviços ecossistêmicos, como das florestas nativas, a adoção de práticas de conservação do solo e da água e de técnicas de manejo agroecológico, e as ações para a proteção e o manejo de fauna silvestre”, declara Helena Carrascosa [coordenadora de Biodiversidade e Recursos Naturais da Secretaria do Meio Ambiente (SMA)].

[...]

Sobre o significado de pagamento pelos serviços ambientais, ela argumenta que se trata de transações de caráter voluntário, nas quais um serviço ambiental previamente definido é comprado por alguém interessado nos benefícios associados a esse serviço ambiental, condicionando-se o pagamento à efetiva provisão do serviço negociado.

[...]

Indagada porque remunerar os proprietários de terras por um “serviço” oferecido pela natureza, Helena disse que não se paga pelos serviços ecossistêmicos que a natureza oferece e, sim, pelo que o proprietário de terras fizer para proporcionar à natureza melhores condições de gerar os benefícios que favorecem a todos.

[...]

Correnteza - Informativa do SIGRH (SISTEMA INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS) - São Paulo Ano 3 - nº 10 outubro/dezembro - 2009





# Módulo 2

## **a) História da ocupação do solo e utilização dos recursos naturais**

Desde a chegada dos colonizadores, a utilização dos recursos naturais no Brasil tem sido feita, na maioria das vezes (ou com poucas exceções), arbitrariamente, como se esses fossem inesgotáveis e, principalmente, sem o conhecimento das implicações resultantes de sua destruição. “Nos campos e nas matas do litoral ou do interior, os índios, seus primeiros habitantes, viviam integrados à natureza. Eram caçadores, coletores ou agricultores itinerantes e somente retiravam do ambiente o necessário para a sua subsistência.”<sup>1</sup>

Apesar do fascínio pelas florestas, relatado pelos que pisaram aqui pela primeira vez, prevaleceu o desprezo dos colonizadores pela natureza, a mentalidade imediatista e o extrativismo predatório. Esse desrespeito inclui, além da extração dos recursos, a reposição das matas com espécies exóticas (não nativas do Brasil), nenhum ou pouco cuidado com a preservação e/ou conservação, favorecendo o desequilíbrio ambiental, já que a prioridade era enriquecer Portugal.

---

<sup>1</sup> Adaptação da publicação sobre a exposição “A floresta no olhar da história” de Maria Julieta A. C. Penteado e Sandra N. S. Almeida, CEAM/SMA-1998.

Mas, mais da metade da vegetação de São Paulo foi suprimida nos últimos 100 anos e continua até hoje. Até a década de 60, houve pouca preocupação com o meio ambiente e, também, com as leis ambientais vigentes. As leis formuladas antes desta época tiveram como objetivo resguardar recursos naturais importantes para a União (como minérios, florestas, petróleo) e muitos hectares de florestas foram dizimados para implantar a atividade pecuária, agrícola ou madeireira.

No final da década de 60, teve início uma preocupação maior com a necessidade de conservar o meio ambiente e conheceu-se, em larga escala, os efeitos destruidores da poluição das águas, do solo e do ar, do desmatamento e as interferências sobre o ciclo de vida dos seres vivos na Terra, por exemplo, o aparecimento de pragas na agricultura e o aquecimento global.

Ao longo da história, quase a metade das florestas do mundo foi derubada para a obtenção de madeira, para ser utilizada como combustível e material de construção; abrir áreas para criação de rebanhos; desmatar para dar lugar a agricultura; abrir estradas; promover o crescimento urbano e industrial.

As primeiras florestas brasileiras impactadas foram as matas ao longo do litoral do Atlântico, as quais foram exploradas pelos colonizadores portugueses para a extração da madeira pau-brasil e em outros ciclos econômicos no decorrer dos séculos. Em alguns casos, a destruição foi total, em outros houve corte seletivo de espécies com interesse comercial. No Estado de São Paulo, ainda existe uma pequena porção de vegetação nativa, pois a dificuldade de acesso nas regiões de serra dificultou a extração de recursos com as técnicas existentes na época; além disso, grande parte dessas áreas são protegidas por Unidades de Conservação.

Hoje, a ocupação avançou mesmo em regiões montanhosas e a devastação continua.

## Ocupação do solo e devastação

### *Introdução/justificativa/sensibilização*

“Até meados do século XIX, o Estado de São Paulo ainda apresentava sua vegetação praticamente intacta. Esse período foi seguido por um intenso uso da terra, principalmente pela monocultura cafeeira, extremamente

exigente quanto ao tipo de clima e do solo. Sua implantação provocou, por um lado, o contínuo desmatamento e, por outro, o desenvolvimento econômico do Estado e do País. Hoje, as reservas florestais nativas em bom estado de preservação estão localizadas principalmente ao longo da Serra do Mar (Mata Atlântica), em terrenos de difícil acesso e com poucas possibilidades de aproveitamento agrícola.”<sup>2</sup>

Para ampliar os conhecimentos dos estudantes, apresentamos a seguir uma matéria publicada no Jornal O Estado de S. Paulo. Ao final, é proposto um debate visando identificar os conhecimentos que a turma já possui, para estimular simultaneamente o interesse pelo assunto.



Foto: Maria Inês da Silva Franco

Relações ecológicas estabelecidas no decorrer do tempo:  
espécies epífitas e orquídeas associadas ao tronco de árvores.

---

<sup>2</sup> Fonte: Instituto de Botânica - <http://www.ibot.sp.gov.br>

### **Estudo aponta redução na destruição da mata atlântica**

*A maior redução em área devastada, de 95%, aconteceu no Espírito Santo*

A área de mata atlântica desmatada no Brasil diminuiu 69% de 2000 a 2005 em relação ao período de 1995 a 2000. No primeiro período, o Brasil derrubou 445,9 mil hectares do bioma e, no segundo, 138,8 mil hectares, segundo informações do Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica, apresentado na manhã desta terça-feira, 27, pela Fundação SOS Mata Atlântica e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Segundo o coordenador técnico do estudo pelo INPE, Flavio Ponzoni, a redução na área desmatada deve ser comemorada, mas reflete outro dado preocupante: “Resta pouco a desflorestar em vários Estados. Se há pouco, se desfloresta pouco”, afirmou. Segundo o Atlas, a mata atlântica ocupa hoje apenas 7,26% de sua área original, que era de 1,3 milhão de km<sup>2</sup>. Atualmente, restam não mais que 97,6 mil km<sup>2</sup> do bioma.

[...] Em São Paulo, a diminuição foi de 50,5 mil hectares para 4,7 mil hectares - queda de 91%. No Rio de Janeiro, baixou de 4,1 mil hectares para 628 hectares a área desflorestada, redução de 85%.

Para a diretora de Gestão do Conhecimento e coordenadora do Atlas pela SOS Mata Atlântica, Marcia Hirota, os dados são uma “ótima notícia”, apesar de o problema persistir. “O levantamento deu os primeiros sinais de esperança nesse começo de século”, disse. “Mas os desmatamentos continuam acontecendo, o que exige atenção do poder público, das ONGs e do cidadão.”

#### **Relevo acidentado**

Segundo Marcia, a situação melhorou [...] porque a mata que sobrou está em relevo acidentado, onde o desmatamento ocorre em áreas menores. Em São Paulo, a situação é crítica na divisa com Minas, próximo a Poços de Caldas, e no Vale do Ribeira. Segundo Ponzoni, são agentes da devastação na área o desenvolvimento das cidades, a especulação imobiliária e o crescimento populacional.

Na opinião de Ponzoni, não há iniciativas concretas de preservação nem mesmo nas regiões onde diminuiu o desmatamento e “nos Estados onde ainda há algo a ser alterado, as taxas se mantiveram elevadas”. [...]

<http://www.estadao.com.br/noticias/geral,,178890,0.htm> - 27 de maio de 2008 - acesso em 30/08/2010



**Cerrado, o avanço da devastação**

*Área desmatada no bioma deve aumentar de cerca de 800 mil km<sup>2</sup> para 960 mil km<sup>2</sup> em 4 décadas*

O desmatamento no cerrado do País terá aumentado 14% até 2050, o que deve reduzir a área preservada para cerca de 1 milhão de km<sup>2</sup>. Os dados são de um estudo da Universidade Federal de Goiás (UFG) que prevê redução de 40 mil km<sup>2</sup> do bioma por década, se for mantido o ritmo atual de avanço da fronteira agrícola e pecuária.

As áreas já devastadas deverão subir dos 800 mil km<sup>2</sup> de 2002 para 960 mil km<sup>2</sup> daqui a quatro décadas. Esse aumento representa a metade do Estado de Goiás ou dez vezes a área do Distrito Federal. Até 2020, cerca de 60 mil km<sup>2</sup> poderão ser incorporados ao sistema agrícola da região. Os cálculos, feitos pelo professor da UFG Manuel Eduardo Ferreira, com base em imagens de satélites, sinalizam para uma expansão da fronteira agrícola no cerrado em direção às regiões Norte e Nordeste do País, sobretudo Bahia, Piauí e Maranhão, onde é crescente o plantio de soja.

Isso trará consequências socioeconômicas e ambientais, como maior comprometimento das bacias hidrográficas de todo o bioma, com prejuízos diretos para os recursos hídricos, solo e biodiversidade da região. O cerrado se espalha por dez Estados e o Distrito Federal. É o segundo maior bioma dos seis existentes no País, perdendo para a Amazônia. É também considerado uma das savanas mais ricas do mundo por causa do contato biológico com biomas vizinhos. Em áreas de cerrado estão nascentes de importantes rios da bacia Amazônica, do Prata e do São Francisco.

[...]

### Mudança na ocupação

Segundo o professor, as terras com cobertura vegetal mais densa, de fisionomia florestal - cerrado e mata seca -, mesmo em menor quantidade, foi originalmente (e continuam sendo) as mais procuradas por agricultores, por oferecerem um maior suporte nutricional aos plantios.

“Entretanto, nas últimas décadas a fertilidade vem deixando de ser um fator limitante à ocupação do cerrado por causa da incorporação de novas técnicas de plantio e adubação”, escreve Ferreira. Nos atuais alertas de desmatamento (período 2003 a 2007) há uma concentração em áreas de “baixa” ou “muito baixa” fertilidade [...], indicando uma menor dependência em relação às áreas consideradas de terra boa.

Entre as variáveis causadas pelo homem com a transformação da vegetação original, a infraestrutura rodoviária oferece uma grande atratividade para o desflorestamento, conclui o estudo. “Sobretudo nas áreas de extração madeireira e produção de carvão vegetal (casos da Amazônia e do cerrado) ou para a agricultura de larga escala (caso do cerrado). Tal fato se deve, naturalmente, pela necessidade de escoamento da produção, influenciando o surgimento e desenvolvimento de outras atividades, como urbanização e rotas de comércio e indústrias.” [...]

[http://www.estadao.com.br/estadaodehoje/20090301/not\\_imp331398,0.php](http://www.estadao.com.br/estadaodehoje/20090301/not_imp331398,0.php) 28/02/2009 - acesso em 30/08/2010

Após a leitura coletiva dos textos e identificação dos temas, organize os alunos em grupos de até cinco pessoas e peça para eles lerem as matérias e discutirem seus conteúdos. Oriente-os a escolherem um ou dois relatores que devem apresentar as conclusões a todos.

Caso a turma domine aspectos de matemática relacionados com a construção de gráficos e tabelas, solicite que elaborem gráficos ou tabelas comparando dados dos períodos citados sobre a Mata Atlântica (1995 a 2000 e 2000 a 2005) identificando os respectivos séculos e destacando que os dois períodos têm a mesma duração, o mesmo número de anos. Caso não possuam ainda essa habilidade, construa coletivamente essas representações no quadro orientando sua cópia nos cadernos. Proceda do mesmo modo com dados sobre o Cerrado.

Após esse aprofundamento, peça que expliquem o significado da frase: “O levantamento deu os primeiros sinais de esperança nesse começo de século.” Chegando a um consenso, devem elaborar um cartaz com a frase, a autoria, a referência bibliográfica, a hipótese do grupo e o nome de seus membros.

A elaboração desses cartazes deve ser supervisionada pelo professor, de modo a não conter erros de português ou de coesão e clareza de ideias.

Se as hipóteses são adequadas ou não só será possível responder ao final do estudo e por isso é importante afixar os cartazes na sala, até o término do desenvolvimento dessa sequência didática.

Ao final, discuta com o grupo o porquê da escolha desses dois biomas, o Cerrado e a Mata Atlântica.

## *Situação problema*

Após a afixação dos cartazes e registro das conclusões das discussões desencadeadas, escreva no quadro a situação problema que precisa ser desvendada por todos, explicitando os procedimentos que serão adotados.

**Como se deu e como se dá nos dias atuais a ocupação e o uso do solo paulista?**

**Como essa realidade explica a redução expressiva das áreas de vegetação nativa?**

## *Informações sobre o assunto e procedimentos*

### **Séculos XVI a XVIII (1501 a 1800)**

Nos três primeiros séculos, uma agricultura incipiente ocupava o Vale do Paraíba e a região a oeste da capital, em direção ao interior (Campinas, Itu, Sorocaba, Piracicaba, Mogi Mirim). A produção resumia-se à agricultura de subsistência (milho, feijão, mandioca) e à pequena produção de exportação de açúcar.

### **Século XIX (1801 a 1900)**

A cultura do café penetra no estado, pelo Vale do Paraíba, vinda do Rio de Janeiro. Em 1820/30, as primeiras fazendas se instalaram na região de Bananal e São José do Barreiro. Essa cultura em local montanhoso revela-se um desastre, exaurindo o solo em pouco tempo. Em 1850, o auge da produção cafeeira localizava-se em Bananal; em 1860, na região de Taubaté; em 1870, em Jacareí, deixando para trás um mar de morros pelados; em 1880, chegava à região de Atibaia, Bragança e toda a Mogiana. No final do século, ocupava toda a área da Depressão Periférica nos limites da Serra de Botucatu.

### **A Comissão Geográfica e Geológica (1886/1920)**

No final do século XIX, todas as terras a leste da Serra de Botucatu já estavam ocupadas e as terras a oeste eram um sertão desconhecido.

Para explorá-lo e abrir novas frentes de colonização, foi criada, em 1886, a Comissão Geográfica Geológica, com a função de percorrer e mapear o interior do estado.

### **Avanço da ferrovia**

Os trabalhos da Comissão Geográfica e Geológica possibilitaram a construção de estradas de ferro e a fundação de novas cidades. As fazendas viriam logo a seguir.

### **Século XX**

As estradas de ferro e as cidades atingem as barrancas do Rio Paraná, na década de 50, finalizando a ocupação de todo o estado. A derrubada da mata pelos colonizadores antecede o cultivo do café, do algodão e demais culturas.

A atividade agrícola aumenta até transformar-se em produto dos mais importantes para a economia nacional. Agricultores iniciam o desmatamento no oeste do Estado, na década de 20, para dar início à colonização. Após a derrubada, o cultivo.

### **Fim de século**

No final do século XX, a agricultura passa a ser encarada como uma empresa. A tecnologia chega ao campo, diminuindo a mão-de-obra e reduzindo custos. Nessa fase, as questões ambientais tornam-se uma nova e principal preocupação.

Adaptação da publicação sobre a exposição "A floresta no olhar da história" de Maria Julieta A. C. Penteadó e Sandra N. S. Almeida. CEAM-1998



Foto: Luiz Octávio Ramos

Cultura de café

## Reconstituição da Cobertura Florestal do Estado de São Paulo

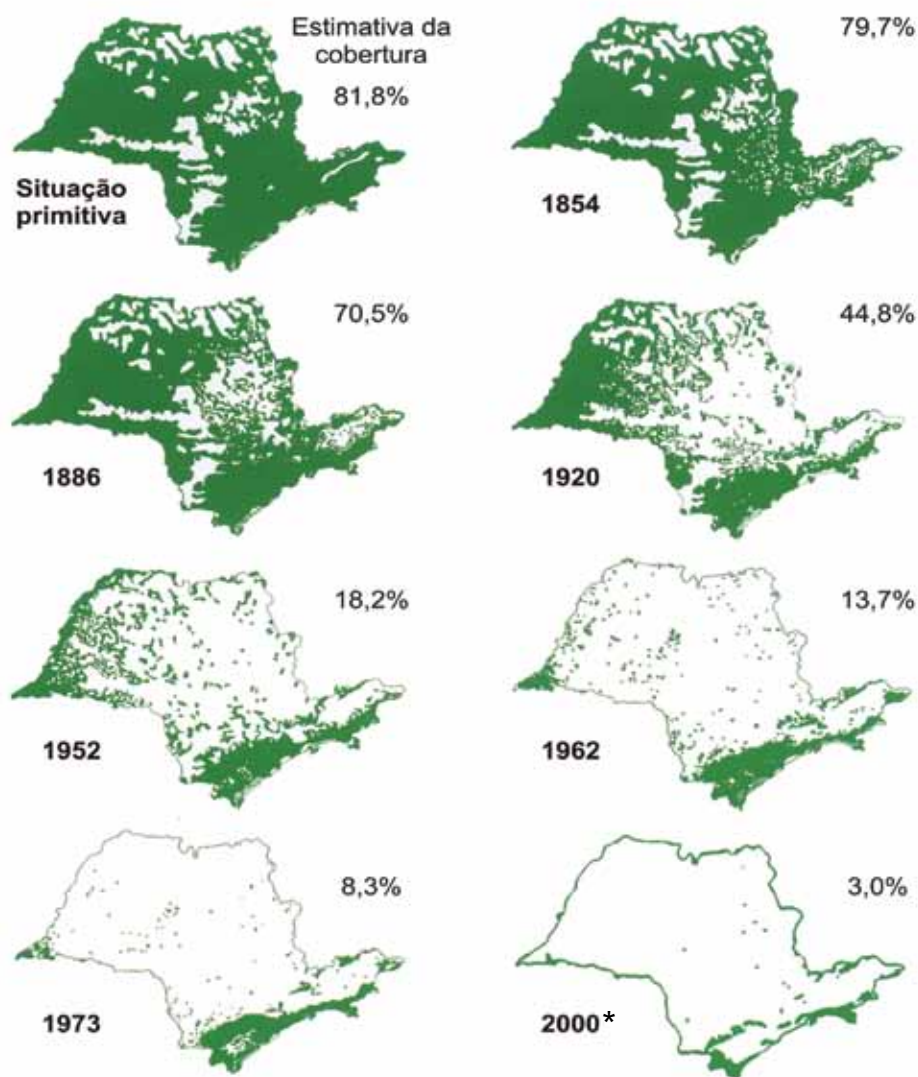


Figura 1: Mapas sequenciais do desmatamento no Estado de São Paulo (VICTOR, 1979 apud SÃO PAULO, 2005)

Mapas sequenciais do desmatamento no Estado de São Paulo (Victor, 1979).  
Desmatamento e Recuperação Florestal – Coordenadoria de Planejamento Ambiental  
Estratégico e Educação Ambiental/Secretaria do Meio Ambiente, 2006.

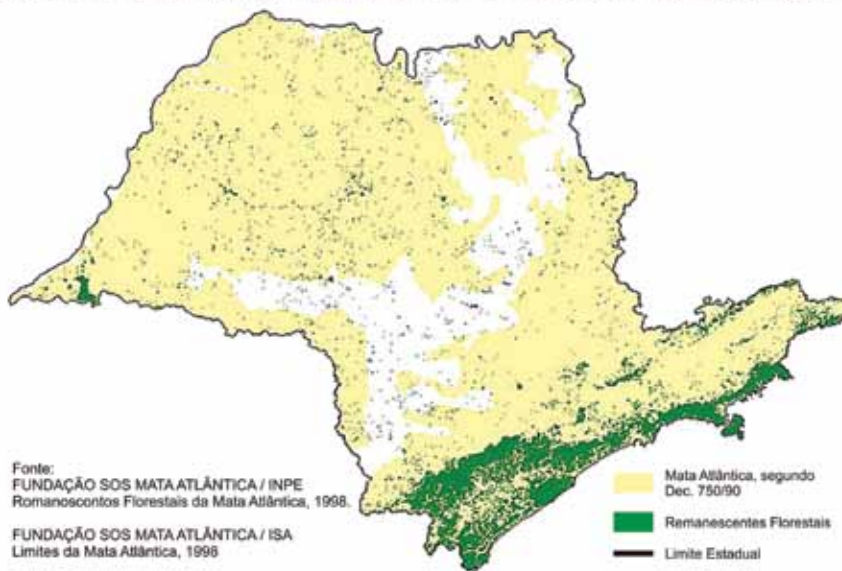
\* Observação: no ano de 2000, a cobertura florestal teve índice superior ao estimado, e em 2010, o índice é de 17,5% da vegetação nativa no estado, conforme mapa do inventário 2010 - Instituto Florestal (vide pag. 18)

# Atividades

## Atividades 1

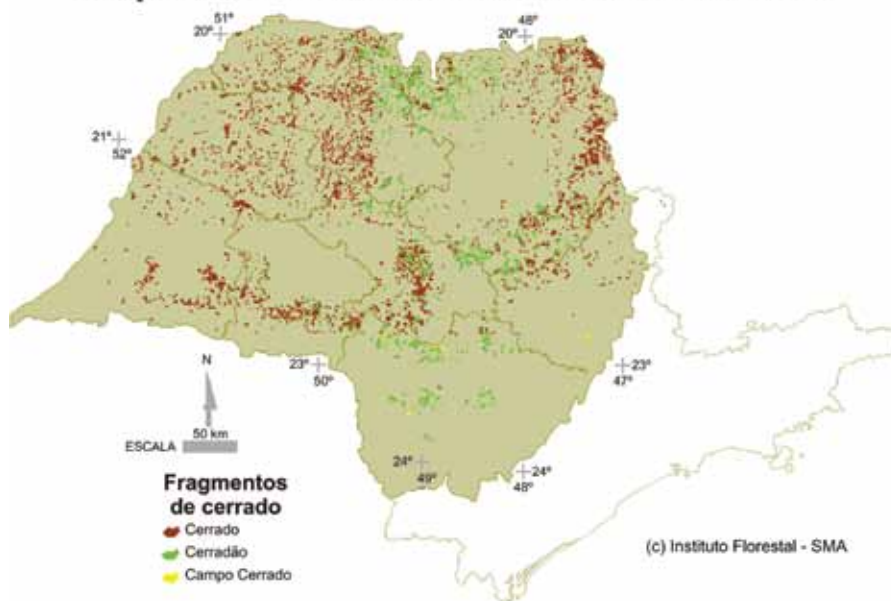
### Análise de mapas

#### Atlas da Evolução da Mata Atlântica • Carta Síntese do Estado de São Paulo



[http://www.biota.org.br/info/saopaulo/reman\\_atlan](http://www.biota.org.br/info/saopaulo/reman_atlan)

#### Mapa Base • Remanescentes do Cerrado



[http://www.biota.org.br/info/saopaulo/reman\\_cerrado](http://www.biota.org.br/info/saopaulo/reman_cerrado)

“O estudo da linguagem cartográfica, por sua vez, tem cada vez mais reafirmado sua importância, desde o início da escolaridade. Contribui não apenas para que os alunos venham a compreender e utilizar uma ferramenta básica da Geografia, os mapas, como também para desenvolver capacidades relativas à representação do espaço. A cartografia é um conhecimento que vem se desenvolvendo desde a pré-história até os dias de hoje. Por intermédio dessa linguagem é possível sintetizar informações, expressar conhecimentos, estudar situações, entre outras coisas — sempre envolvendo a ideia da produção do espaço: sua organização e distribuição.”

Parâmetros Curriculares Nacionais – Geografia, 1998

Explique para os estudantes que os mapas são uma representação da realidade; os mapas apresentam uma seleção do que se quer mostrar. No exemplo acima, a intenção é comparar o estado da vegetação original e o que resta hoje. Apresente outros mapas, se possível, regionais, e peça para analisarem e compararem com os mapas apresentados.

Peça aos estudantes que tragam mapas para a sala de aula. É comum encontrar mapas em jornais e revistas, mesmo velhos, que podem servir para análise. Discuta o que esses mapas representam.

Para análise dos mapas, discuta alguns conceitos cartográficos importantes, como escala e legenda, fundamentais para associar as informações visuais aos conteúdos. Se possível, tenha na classe outros mapas, como mapa do relevo, hidrográfico, político, de urbanização, entre outros.

Depois, solicite a comparação das informações representadas: que regiões do estado são atualmente mais afetadas pela ação humana? Qual a relação entre desmatamento e outros fatores, tais como urbanização e industrialização? Podem, ainda, pesquisar os diferentes tipos de vegetação que ocorrem no Estado de São Paulo em decorrência do relevo e do clima.

Eles podem ainda investigar sobre o que acontece na sua região, buscando registros antigos e atuais na prefeitura, em bibliotecas ou, até mesmo, com moradores do município.

Podem elaborar um roteiro com questões, como:

- Qual a história da cidade?
- Como se deu sua ocupação?
- Quais as mudanças significativas na paisagem?
- Qual é a população atual?
- Quais são as principais fontes de renda?

- Quais os principais problemas ambientais?
- Quais as manifestações culturais existentes e que foram herdadas dos diferentes povos e culturas que ocuparam a região em que moram?

Se houver possibilidade de acesso à internet, os estudantes podem utilizar programas como o *Google Earth*. Ele apresenta imagens produzidas por satélite e fornece informações valiosas e reais que complementam as informações dos mapas. Toda produção deve ser registrada para avaliação.

## Atividades 2

### Linha do tempo

A linha do tempo é um recurso útil para os estudantes exercitarem a noção de tempo histórico. A partir de um ou vários instrumentos de informação, eles selecionam os principais dados e os ordenam numa linha do tempo, de modo a visualizarem a escala de tempo. Veja um exemplo de linha do tempo sobre 5400 anos de história da humanidade no site:

<http://www1.uol.com.br/bibliot/linhadotempo/>

O texto a seguir pode servir para esse fim, assim como outros, que podem se somar a este. Antes de realizar esta atividade, proceda com os alunos sua leitura seguindo estas orientações. Vamos usar uma estratégia conhecida “como ler antes de ler”, ou seja, a partir do texto os estudantes vão buscar antecipar seu conteúdo. Essa estratégia estimula a atenção dos leitores focando sua leitura.

Escreva o título do texto no quadro e peça que levantem hipóteses sobre seu conteúdo. Escreva no quadro as ideias aceitas pelo grupo e proceda a leitura coletiva do texto, se possível, distribuindo cópias aos alunos para que acompanhem sua leitura. Caso isso não seja possível, distribua cópias para lerem em duplas ou trios e posteriormente recolha-as para utilizar nas outras classes.

Ao final da leitura, volte às antecipações que fizeram verificando os acertos e erros cometidos. Destaque que são hipóteses iniciais e por isso mesmo acertos e erros são esperados.

Identifique o tema do texto e a adequação do título, caso a turma julgue o título impróprio, peça que deem um título mais adequado, escreva-o no quadro justificando a mudança. Oriente a cópia nos cadernos.

A seguir, solicite destaques e comentários dos estudantes. E, finalmente, transcreva para o quadro a relação das principais agressões sofridas pela



Mata Atlântica. Organize os estudantes em grupos para que estudem essa lista e apontem consequências das ações descritas. Caso julgue adequado, distribua uma ou duas ações por grupo. Ao final, os relatores devem escrever no quadro as conclusões dos grupos justificando-as. Abra o debate estimulando a participação de todos. Sempre que necessário interfira corrigindo ou ampliando os comentários feitos.

As conclusões apresentadas e a participação nos debates podem ser alvo de avaliação da aprendizagem, tanto dos conteúdos como de atitudes de participação, saber ouvir e falar no momento adequado e de modo respeitoso.

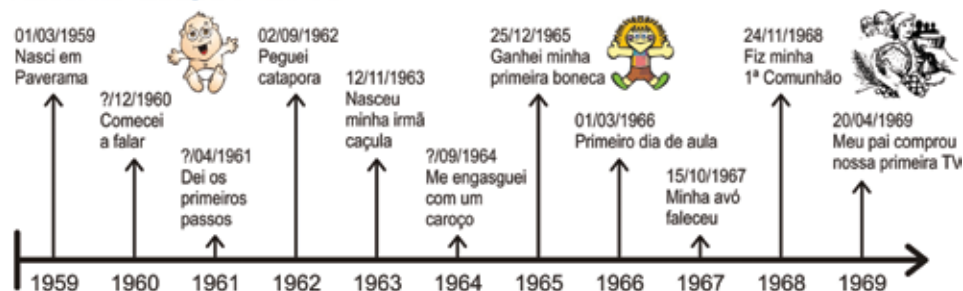
Ao final da exploração textual, construa uma lista dos eventos presentes no texto e oriente a elaboração de linhas do tempo por grupos de alunos.

O primeiro grupo deve transcrever sua linha em um papel ou no quadro de giz e apresentá-la para os colegas, justificando cada escolha realizada. Os grupos seguintes afixam suas linhas (ou escrevem no quadro) comentando e justificando apenas os registros diferentes.

Cada uma das linhas e as explicações dadas podem/devem ser utilizadas como instrumentos de avaliação.

Veja a seguir um exemplo de linha do tempo:

### Linha do Tempo Pessoal



### Linha do Tempo Geral



## Atividade 3

### Jogo da memória

Esse jogo se destina a elencar alguns dos fatores que provocaram a degradação da Mata Atlântica durante a ocupação do solo paulista.

Solicite que os estudantes recortem, de jornais ou revistas, imagens de destruição ambiental e coleem num papel mais grosso. Eles devem fazer cópia de cada uma delas para que fiquem com um par de cada.

Organize a classe em grupos, distribua as imagens e solicite que elaborem explicações para cada uma das imagens, que poderão ser em forma de legenda. Faça a correção coletiva e oriente o registro no verso de cada cartão.

Elaborado o material, os alunos organizam grupos para jogar. Se o professor acompanhar o desenvolvimento dos jogos, poderá efetuar anotações sobre a aprendizagem individual dos estudantes. Os textos produzidos nas pesquisas e a participação na correção coletiva também podem ser instrumentos valiosos de avaliação. Não deixe de elaborar anotações com essa finalidade.



## Atividade 4

### Outras atividades

Todas as pesquisas realizadas pelos estudantes precisam ser compartilhadas e avaliadas para que percebam que estão aprendendo e que seus estudos colaboram com a aprendizagem de todos. Uma estratégia especialmente interessante é distribuir um tema de pesquisa para cada grupo, que deve produzir uma notícia de jornal sobre o tema pesquisado. Se for possível publicar o jornal, a atividade será duplamente interessante e de fácil avaliação.

Outra atividade significativa é a volta ao passado para comparar com a situação atual. Pesquisar em livros e/ou internet imagens, como desenhos e gravuras, feitas por artistas que vieram ao Brasil nos séculos XVI a XIX e comparar com fotos atuais, pode colaborar na construção do conceito de degradação ambiental. Uma parte da turma pesquisa imagens de ontem e outra parte imagens atuais. Em seguida, comparam em grupos as imagens, destacando as diferenças e as permanências, o que mudou e o que permanece igual. Em seguida, o professor pode coordenar a elaboração de um jornal ou mural. Lembrando sempre que todas as produções podem ser entendidas como avaliações.

## *Ampliando o conhecimento*

### 1. O vídeo como aliado didático

O vídeo é um importante recurso de aprendizagem capaz de atrair o olhar e a atenção de jovens e adolescentes. Caso deseje ampliar seus conhecimentos sobre o tema, de modo lúdico e mais ativo, assista aos documentários (indicados no parágrafo seguinte), partes 1, 2 e 3, que oferecem uma visão de qualidade sobre a questão da ocupação do solo paulista e elabore um roteiro simples sobre os pontos que depois pretende discutir com os estudantes, como o exemplo a seguir.

Este vídeo documentário foi dirigido por Paulo Rufino, em 2003, são 26 minutos de um processo muito bonito e que foi várias vezes premiado. Produzido pelo Conselho Nacional da Reserva da Biosfera de Mata Atlântica e parceiros, trata do manejo e certificação de recursos florestais (palmito, erva mate e piaçava) da Mata Atlântica, envolvendo as comunidades tradicionais.

**Documentário sobre manejo sustentável de agrofloresta na Mata Atlântica****Filmes****Parte 1 – 8:17****Parte 2 – 7:58****Parte 3 – 9:54****As 3 partes totalizam 26:09 min.****Documentário / Paulo Ruffino / RBMA / 2003**[www.youtube.com/watch?v=O8FnT57F-VE](http://www.youtube.com/watch?v=O8FnT57F-VE) (acesso em 31/08/2010)

Inicie apresentando o título, a direção e o local onde encontrou o vídeo. Lembre-se de sempre destacar que o material usado não é “pirata” e que a pirataria é crime previsto em lei. Explique o motivo de sua escolha pelo material a ser apresentado e deixe bem claro o que é esperado dos estudantes ao longo e ao final da projeção. Escreva no quadro essas orientações básicas e oriente sua cópia nos cadernos.

Ao final, abra a discussão sobre a parte do roteiro que elaborou e de destaques que a turma apresentar. Caso a turma seja numerosa, as discussões podem inicialmente acontecer em grupos e, depois, ao longo das exposições dos relatores de cada grupo, o professor insere e/ou destaca os pontos que considere relevantes e que motivaram a escolha do vídeo.

Os produtos apresentados pelos grupos, as atividades individuais apresentadas antes, durante e após a apresentação e a participação individual nos debates podem ser instrumentos de avaliação desde que os estudantes tenham clareza de como serão avaliados.

## **2. Comunidades quilombolas e a questão ambiental**

Comunidades quilombolas são grupos sociais cuja identidade étnica os distingue do restante da sociedade. Identidade étnica é como a comunidade se auto-identifica culturalmente.

A discussão atual sobre o que foram os quilombos relata que aqueles existentes na época da escravidão não se localizavam apenas em lugares isolados e de difícil acesso, nem eram frutos apenas de negros rebeldes fugidos. O que caracterizava o quilombo não era o isolamento e a fuga e sim a resistência e a autonomia.

O que define o quilombo é o movimento de transição da condição de escravo para a de camponês livre. Assim, classificação de uma comunidade como quilombola depende, antes de tudo, de como o grupo se compreende,

se define. Quando uma comunidade se identifica com os quilombos constituídos na época da escravidão, ela é uma comunidade quilombola.

Existem comunidades quilombolas em pelo menos 24 estados do Brasil. No Estado de São Paulo, existem mais de 35 comunidades quilombolas. A maioria delas está na Região do Vale do Ribeira. Outras comunidades estão localizadas no Litoral Norte, na Região de Sorocaba e no Município de Itapeva.

As comunidades quilombolas desenvolvem uma série de projetos visando gerar alternativas de manejo de seus recursos naturais e de geração de renda de modo sustentável, respeitando a terra onde vivem. Por exemplo, em Ivaporunduva localizada no Vale do Ribeira, em São Paulo, são desenvolvidos projetos de plantação de banana orgânica, produção de artesanatos com palha de bananeira, repovoamento do palmitero juçara e coleta seletiva de lixo.

Fonte: Comissão Pró-Índio de São Paulo

[http://www.cpisp.org.br/comunidades/html/i\\_brasil\\_sp.html](http://www.cpisp.org.br/comunidades/html/i_brasil_sp.html) - acesso em 06/09/2010.

Os estudantes podem realizar uma comparação das áreas preservadas da Mata Atlântica no Estado de São Paulo e a presença de comunidades quilombolas.

Para isso, podem acessar o site <http://www.cpisp.org.br> (acesso em 31/08/2010) e localizar todas as comunidades existentes em nosso estado, comparando com o mapa de remanescentes da Mata Atlântica. Outra atividade que pode ser desenvolvida é o levantamento do modo de vida das comunidades, identificando como se relacionam com ambientes preservados e como recuperam ambientes degradados.

Outros povos que desenvolvem relações equilibradas com o ambiente são os indígenas. Para saber mais sobre seu modo de vida consulte o portal do Instituto Socioambiental (<http://www.socioambiental.org> - acesso em 31/08/2010), em especial a enciclopédia dos povos indígenas e localize os grupos que habitam São Paulo.

**Áreas Curriculares e temas relacionados****Ciências**

O meio ambiente: ambiente natural e construído

Materiais no cotidiano e no sistema produtivo

Qualidade de vida: a saúde individual, coletiva e ambiental

Os seres vivos: diversidade

Energia no cotidiano e no sistema produtivo

**Geografia**

Escalas da Geografia

Os ciclos da natureza e a sociedade

A linguagem dos mapas

As atividades econômicas e o espaço geográfico

O território brasileiro

Domínios morfoclimáticos do Brasil

**História**

Colonização portuguesa

A família real no Brasil

Economia cafeeira

Industrialização

República

## *Conclusões e avaliação*

Nesta sequência, foram sugeridas diversas atividades cujos produtos podem ser utilizados como instrumentos de avaliação, tais como análise de mapas, linha do tempo e ainda as discussões realizadas por meio dos textos. Em todas as atividades estão destacadas e orientadas essas avaliações que tradicionalmente são intituladas de diversos modos como avaliações, processuais ou avaliações contínuas. Esses procedimentos avaliativos permitem aos alunos conhecerem como estão evoluindo e, aos professores, os pontos que necessitam ser retomados ou não.

Para que os estudantes respondam mais positivamente aos instrumentos de avaliação, é importante que saibam como eles serão avaliados em cada atividade, ou seja, o professor precisa deixar bem claro o que é esperado que produzam e com qual qualidade.

Caso julgue necessária uma avaliação final e individual, alguns cuidados devem ser tomados a fim de evitar avaliar o que não foi trabalhado, como a memorização de informações. Uma estratégia pode ser retomar cada uma das atividades desenvolvidas e a partir delas elaborar as questões.

Outra estratégia importante de avaliação final é o retorno às hipóteses iniciais e finais dos alunos, seguida de análise e justificativa dos erros e acertos. Por sua complexidade, ela precisa inicialmente ser elaborada coletivamente e com a coordenação do professor; depois pode ser realizada em trios e duplas com a ajuda do professor, somente quando o grupo desejar. Quando todos souberem realmente como proceder, ela poderá ser individual e mensurada.

## *Sugestões de leitura*

### **Arquiteta avalia como a ocupação do solo urbano influi no clima da cidade**

A arquiteta Claudia Cotrim Pezzuto realizou estudo em parte da região central de Campinas com o objetivo de avaliar a influência da ocupação do solo urbano no clima do município. “Os resultados da pesquisa podem auxiliar o planejamento urbano com ênfase no conforto térmico da população”, explica a arquiteta [...]. A pesquisa, financiada pelo CNPq, mostrou que os resultados provenientes do monitoramento demonstram que a formação dos ambientes térmicos da cidade está diretamente associada aos aspectos de morfologia do seu entorno. O estudo foi realizado no quadrilátero que se inicia na Avenida Moraes Sales, passa pelas avenidas Anchieta, Brasil e José de Souza Campos (conhecida como Norte-Sul), até chegar na Heitor Penteado, nas proximidades do Parque Taquaral. Foram instalados 12 equipamentos de medições de temperatura do ar que eram acionados de dez em dez minutos, durante 12 dias consecutivos. As medições ocorreram tanto no verão quanto no inverno. Em paralelo, Claudia Pezzuto realizou medições móveis, com aparelhos instalados em um veículo que percorria o trajeto da área de estudo. A arquiteta constatou que, no período de inverno, as temperaturas mínimas mais acentuadas foram observadas durante a madrugada no ponto da Avenida Norte Sul. Segundo a arquiteta, a proximidade com o córrego local contribui para um rápido resfriamento no período noturno. Durante o dia, no entanto, esta mesma região é uma das mais quentes da área de estudo, assim como a região com edificações predominantemente térreas, fator que contribui para um maior acesso solar. Por outro lado, a região do Cambuí apresentou as temperaturas mais elevadas durante a madrugada. Neste caso, a presença predominante de edificações altas dificulta o acesso solar e contribui para o armazenamento térmico durante o dia, impedindo o rápido resfriamento noturno.

[...]

Jornal da Unicamp – agosto de 2007 – acesso em 31/08/2010

Ler mais em: [http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp\\_hoje/jornalPDF/ju368pag08.pdf](http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/jornalPDF/ju368pag08.pdf) – acesso em 31/08/2010

Solicite que os estudantes relacionem o aumento de calor e as características da cidade.



# Módulo 2

## b) Conservação dos recursos naturais

### *Introdução/justificativa/sensibilização*

A conservação e a manutenção das áreas nativas possibilitam que os serviços ambientais prestados pela natureza, como a produção de oxigênio pelas plantas, a fertilidade do solo, o equilíbrio climático, a ciclagem dos materiais, a manutenção da biodiversidade, o sequestro de carbono, a disponibilidade e a qualidade da água, dentre outros, continuem ocorrendo.

As Unidades de Conservação (UC) são estratégias para a conservação e a manutenção da flora e da fauna de modo que os processos ecológicos se perpetuem.

Por outro lado, necessitamos dos recursos naturais para obtenção de bens e serviços. Saber **como obtê-los**, gerando menos impacto ambiental e social, parece ser a grande questão atual para que possamos lidar com a natureza de modo sustentável. E isso envolve, também, uma discussão sobre os **modos de consumir**.



**Conservação da natureza**

O manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral.

**Uso sustentável**

Exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável.

**Unidades de Conservação (UC)**

É um espaço territorial com seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.



Foto: Acervo SMA

Parque Estadual Serra do Mar - Núcleo Cunha

Nesta sequência, a intenção é discutir o que são Unidades de Conservação (UC), sua importância, quais as finalidades e onde estão localizadas.

Discute-se, ainda, as formas mais adequadas de se consumir produtos e serviços de modo sustentável.

Para sensibilizar os estudantes, uma das maneiras é colocar uma situação problema para que reflitam.

Leia com a turma.

**Operação de fiscalização destrói rancho de palmiteiros e caçadores**

Uma operação de fiscalização ambiental destruiu um rancho utilizado por palmiteiros e caçadores no dia 16 de agosto, na vertente entre o saco do Mamanguá e a Praia Grande da Cajaíba, no interior da Área de Proteção Ambiental de Cairuçu e da Reserva Ecológica da Juatinga.

No alojamento ilegal, foram encontrados restos de palmito juçara (*Euterpe edulis*), uma carcaça de tucano do peito-amarelo (*Ramphastos vitellinus*) e equipamentos utilizados nas atividades criminosas, como armas e utensílios para o cozimento do palmito. A operação foi promovida pela APA [Área de Proteção Ambiental] Cairuçu / ICMBio e Reserva Ecológica da Juatinga / INEA [Instituto Estadual do Ambiente – RJ], contando com a participação de agentes da Delegacia de Polícia Federal de Angra dos Reis.

Cortar palmito juçara na natureza é crime ambiental. O palmito juçara é protegido por lei porque está ameaçado de extinção, podendo desaparecer dos ambientes naturais se as atividades criminosas não forem combatidas. De acordo com um agente envolvido na operação, “o consumidor final também tem um papel importante na conservação do Palmito juçara, pois pode optar pelo palmito pupunha - também muito saboroso - ou exigir certificação de origem legal do palmito no ato da compra.”

A caça e captura de animais silvestres também é crime punido por Lei, podendo ocasionar multa de até R\$10.000,00 por animal apreendido e de um ano e meio a três anos de prisão. Segundo o agente entrevistado “retirar um animal da natureza, principalmente os já ameaçados de extinção, é como roubar um bem de um patrimônio que é de todos os brasileiros”.

Fonte: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) 20/08/2010

<http://www.icmbio.gov.br/brasil/RJ/area-de-protecao-ambiental-de-cairuçu/noticias/16-08-2010-operacao-de-fiscalizacao-destrói-rancho-de-palmiteiros-e-caçadores> - acesso em 20/08/2010

## *Situação problema*

Depois da leitura, faça a interpretação do texto com os estudantes (ver orientação em 1 a pag. 24) e abra a discussão perguntando o que sabem a respeito das Unidades de Conservação existentes no país. Questione-os sobre:

- Você conhece parques nacionais ou reservas naturais?
- Já visitou alguns deles?
- Há parques ou reservas na sua cidade ou em cidades próximas? Como são?
- Em relação à notícia, por que é proibido cortar palmito nativo?
- Você conhece reservas onde é possível extrair produtos?

- Por que mesmo numa área inserida dentro de uma Unidade de Conservação são cometidos crimes contra a fauna e a flora?
- O que é preciso fazer para mudar essa realidade?

Anote o que sabem a respeito.

Leia o parágrafo a seguir com os estudantes e compare-o com a notícia anterior.

**“As Unidades de Conservação são áreas protegidas por lei com objetivo de conservar a biodiversidade e outros atributos naturais neles contidos, com o mínimo de impacto.”**

(icmbio)

## *Informações sobre o assunto e procedimentos*

### **Conhecendo as Unidades de Conservação**

#### **A Importância dos Planos de Manejo**

A criação e implementação de unidades de conservação (UCs) é uma estratégia utilizada mundialmente na busca da conservação dos recursos naturais e a sustentabilidade ambiental, econômica e social. No Brasil, a Lei Federal 9.985, de 18 de julho de 2000, instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), trazendo critérios e normas para a criação destas áreas.

Fonte - Fundação Florestal

<http://www.fflorestal.sp.gov.br/planodemanejo.php>



**O SNUC divide as Unidades de Conservação em dois grupos: as de Proteção Integral e as de Uso Sustentável.**

As **Unidades de Proteção Integral** têm como objetivo preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos na própria Lei. Este grupo é composto por cinco categorias:

- Estação Ecológica (Esec);
- Reserva Biológica (Rebio);
- Parque Nacional \*;
- Monumento Natural (Monat);
- Refúgio de Vida Silvestre (RVS).

As **Unidades de Uso Sustentável** têm como objetivo compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

Este grupo é constituído por 7 categorias:

- Área de Proteção Ambiental (APA);
- Área de Relevante Interesse Ecológico (Arie);
- Floresta Nacional (Flona)\*\*;
- Reserva Extrativista (Resex);
- Reserva de Fauna (REF);
- Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS);
- Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

\*As unidades desta categoria, quando criadas pelo Estado ou Município, são denominadas, respectivamente, Parque Estadual e Parque Natural Municipal.

\*\* As unidades desta categoria, quando criadas pelo Estado ou Município, serão denominadas, respectivamente, Floresta Estadual e Floresta Municipal.



## Unidades de proteção integral

Estação Ecológica	Tem como objetivo a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas. É de posse e domínio públicos.
Reserva Biológica	Tem como objetivo a proteção integral da biota e demais tributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se as medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais. É de posse e domínio públicos.
Parque Nacional	Tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico. É de posse e domínio públicos.
Monumento Natural	Tem como objetivo básico preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica. Pode ser constituído por áreas particulares.
Refúgio da Vida Silvestre	Tem como objetivo proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória.

## Unidades de uso sustentável

Área de Proteção Ambiental (APA)	Área extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. É constituída por terras públicas ou privadas.
----------------------------------	--

Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE)	É uma área em geral de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional e tem como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza. É constituída por terras públicas ou privadas.
Floresta Nacional (FLONA)	É uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas. É de posse e domínio públicos.
Reserva Extrativista (RESEX)	É uma área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e, complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte e tem como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade. É de domínio público com seu uso concedido às populações extrativistas tradicionais.
Reserva de Fauna	É uma área natural com populações animais de espécies nativas, terrestres ou aquáticas, residentes ou migratórias, adequadas para estudos técnico-científicos sobre manejo econômico sustentável de recursos faunísticos. É de posse e domínio públicos.
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	É uma área natural que abriga populações tradicionais, cuja existência baseia-se em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, desenvolvidos ao longo de gerações e adaptados às condições ecológicas locais e que desempenham um papel fundamental na proteção da natureza e na manutenção da diversidade biológica. É de domínio público.
Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)	É uma área privada, gravada com perpetuidade, com o objetivo de conservar a diversidade biológica.

As Unidades de Conservação enfrentam, porém, a fragmentação da vegetação e o isolamento que impedem a movimentação das espécies e o fluxo genético. Portanto, há a necessidade de elaboração de políticas públicas, em especial aquelas voltadas para a conservação e para a agricultura, que considerem o conhecimento existente em relação às espécies, aos serviços ambientais e ao funcionamento dos ecossistemas.

(Professor, retomar o conceito de corredores ecológicos.)



Foto: Taís Forte Garms

Parque Estadual da Várzea do Embu-Guaçu



Foto: Felipe Vizzioli

Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Santa Virgínia

Leia os textos referentes às UCs com os estudantes de acordo com as orientações da sequência didática 1 a pag. 24.

## Atividades

### Atividade 1

Após a leitura de todos os textos apresentados até o momento, sugira aos estudantes que se reúnam em grupos e façam levantamentos sobre as Unidades de Conservação existentes na localidade ou região onde vivem. Cada grupo poderá pesquisar sobre um tipo de Unidade de Conservação.

As UCs são específicas e eles podem identificar quais os objetivos e quem são os responsáveis pela gestão da área.

Depois, peça que busquem notícias em jornais e revistas de atos criminosos em Unidades de Conservação, mesmo antigas, para que analisem os problemas que as UCs enfrentam, como mostrou a notícia na primeira parte desta sequência. Apesar da criação de inúmeras UCs, a grande maioria apresenta problemas de gestão, como falta de equipamentos e pessoal, desapropriação, legalização das terras, etc.

Peça para identificarem, a partir das notícias, quais os principais riscos que ameaçam o cumprimento das funções das UCs, como citado na matéria (caça, extração ilegal) e outras, como corte de madeira sem autorização, pesca ilegal, queimadas criminosas, etc.

Fontes importantes:

- [www.mma.gov.br/port/sbf/dap/doc/snuc](http://www.mma.gov.br/port/sbf/dap/doc/snuc)
- [www.fflorestal.sp.gov.br](http://www.fflorestal.sp.gov.br)
- [http://www.iflorestal.sp.gov.br/unidades\\_conservacao/index.asp](http://www.iflorestal.sp.gov.br/unidades_conservacao/index.asp)
- [www.if.sp.gov.br](http://www.if.sp.gov.br)
- <http://www.icmbio.gov.br/menu/instituicao>
- <http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/basecon/r0estadual/quadro38.htm>
- [www.ibama.gov.br](http://www.ibama.gov.br)

Cadernos de Educação Ambiental 3 - Unidades de Conservação da Natureza – Secretaria de Estado do Meio Ambiente - baixar arquivo:[http://homologa.ambiente.sp.gov.br/EA/adm/admarqs/Cad\\_UCs\\_baixa.pdf](http://homologa.ambiente.sp.gov.br/EA/adm/admarqs/Cad_UCs_baixa.pdf)



## Exemplos de conservação

### Reserva de Desenvolvimento Sustentável – Estadual

RDS Barreiro Anhemas

Área: 3.175,07 ha

Município: Barra do Turvo/SP

Total de famílias: 176

A RDS Barreiro Anhemas situa-se na porção sudoeste do Estado de São Paulo, no Município de Barra do Turvo, localiza-se na Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Turvo, em sua margem direita. Comporta grandes áreas de pecuária, bem como novas formas de utilização do solo, a exemplo, a Agrofloresta. Essa RDS conta com diversas famílias tradicionais, que já se encontravam na área antes da criação do Parque Estadual de Jacupiranga, e que perduraram até os dias atuais, como as seguintes Famílias: Mota, Bonrruque, Pedroso e Gonçalves.

Ver mais: <http://www.fflorestal.sp.gov.br/rdsEstaduais.php>

## Jaú

### Reserva Particular do Patrimônio Natural

RPPN Reserva Ecológica Amadeu Botelho

Nome da Propriedade: Fazenda Santo Antônio dos Ipês

Área total do Imóvel: 641,90 ha

Área: 190 ha

Município: Jaú/SP

Microbacia de Jaú

Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré

Formação Florestal: Floresta Estacional Semidecidual

Ocupação do entorno: lavoura de café, cana-de-açúcar, frutas, milho e pastagens.

A reserva foi criada onde era uma fazenda no início do século XX; atualmente desenvolve a policultura, educação e turismo ecológico rural. Há uma floresta com 190 hectares de mata nativa, duas nascentes de água potável, um rio e dois córregos, por onde se distribuem 169 espécies arbóreas estudadas, 24 mamíferos conhecidos e cem pássaros registrados.

Nesta Unidade ocorrem projetos de recuperação de matas ciliares.

## Debate

Uma estratégia que desperta grande interesse nos estudantes é a que envolve uma pesquisa, individual ou em grupos, sobre um tema, e o debate em sala de aula das conclusões a que chegaram os diferentes grupos. Uma sugestão de tema para esse tipo de abordagem é a **problemática da conservação das matas ciliares ou de uma área protegida (APA ou Parque)**

**e os interesses econômicos dos diferentes atores sociais envolvidos neste processo.** Os estudantes seriam estimulados a pesquisar textos diversos sobre o tema, informações sobre as discussões dos mais diferentes setores da sociedade, como governos, ambientalistas, organizações não-governamentais, sociedade civil, ruralistas, entre outras. Após a seleção dos textos, seria organizado um fórum de discussão para estabelecer distinção entre as concepções do grupo, na qual parte dos estudantes, baseados em argumentos sólidos, defenderia uma posição ou outra. Os debates permitem aos estudantes realizar julgamentos críticos e exercitar posturas éticas.

Adaptado de: PCN - Ensino Médio - Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.

Como outros procedimentos, o debate também tem utilidade na nossa vida, pois ajuda a contrastar nossas ideias, a melhorá-las e a alcançar conclusões mais consistentes. É importante seguir alguns passos para que o procedimento seja realizado com sucesso.

1. Escolher o tema sobre o qual se vai debater;
2. Buscar informações;
3. Selecionar os dados, observações ou argumentos mais relevantes;
4. Organizar como se dará o debate, determinando:
5. Como serão os grupos; a atuação do moderador, que tem a função de facilitar o debate; ele deve ser neutro e exigir o cumprimento das normas, dando a palavra no momento certo; as normas de intervenção aos participantes: falar somente quando solicitado, respeitar a fala dos outros participantes, ser respeitoso etc.; o papel do público: os ouvintes não devem interferir, podem anotar, incluir informações e fazer perguntas, desde que seja aberto espaço para isso.
6. Conclusões: alguns debates podem ser concluídos com uma votação; outros apenas chegam a fechamentos parciais.

## Consumo consciente

*Estamos diante de um momento crítico na história da Terra, numa época em que a humanidade deve escolher o seu futuro. À medida que o mundo torna-se cada vez mais interdependente e frágil, o futuro reserva, ao mesmo tempo, grande perigo e grande esperança. Para seguir adiante, devemos reconhecer que, no meio de uma magnífica diversidade de culturas e formas de vida, somos uma família humana e uma comunidade terrestre com um destino comum. Devemos nos juntar para gerar uma sociedade*

*sustentável global fundada no respeito pela natureza, nos direitos humanos universais, na justiça econômica e numa cultura da paz. Para chegar a este propósito, é imperativo que nós, os povos da Terra, declaremos nossa responsabilidade uns para com os outros, com a grande comunidade de vida e com as futuras gerações.*

Carta da Terra - <http://www.cartadaterrabrasil.org/prt/text.html>

Nos últimos anos, o consumo crescente de recursos e a escolha por determinadas tecnologias usadas na transformação dos recursos têm interferido drasticamente no planeta, esgotando ou comprometendo nossas fontes naturais de matérias-primas.



**Grafite e lápis**

Fonte: Museu do Instituto Geológico (site) - SMA

Diante disso, é premente repensar no modo como nós, cidadãos consumidores, estamos nos relacionando com os recursos do ambiente.

Sustentabilidade é um conceito muito importante, mas bastante difícil na prática, porque depende do equilíbrio entre os aspectos sociais, econômicos e ambientais. Para que se atinjam os objetivos, são necessárias várias articulações entre os mais diversos setores da sociedade, incluindo o consumidor final.

A conservação dos recursos não está relacionada apenas com a criação e a manutenção de Unidades de Conservação. Elas são fundamentais para a proteção dos recursos e, em alguns casos, a obtenção de produtos de modo sustentável. Porém, é dever do consumidor exigir produtos e serviços que:

- utilizem tecnologia que gere menos impacto ao ambiente;
- não sejam poluentes;
- sejam seguros à sua saúde;

- sejam obtidos de modo seguro para os trabalhadores;
- respeitem o consumidor.

Para iniciar a discussão sobre consumo consciente com os estudantes, é preciso que eles reflitam sobre o que é consumo. Apresente o texto a seguir, peça que leiam e listem quais produtos e serviços consomem em um dia.

### **Pense rápido: o que é consumo?**

A palavra é bem conhecida de todos e, seguramente, tem algum significado para você. Consumir implica em um processo de seis etapas que, normalmente, realizamos de modo automático e, mais ainda, muitas vezes impulsivo. O mais comum é as pessoas associarem consumo a compras, o que está correto, mas incompleto, pois não engloba todo o sentido do verbo. A compra é apenas uma etapa do consumo. Antes dela, temos que decidir o que consumir, por que consumir, como consumir e de quem consumir. Depois de refletir a respeito desses pontos é que partimos para a compra. E após a compra, existe o uso e o descarte do que foi adquirido.

Considerando todos esses aspectos do consumo, você vai ver que ele está presente praticamente o tempo todo em nossas vidas. Ao acordar, vamos ao banheiro e consumimos água, eletricidade, pasta de dente e sabonete. Depois tomamos café-da-manhã e lá vai café, pão, manteiga, geléia, frutas, água, eletricidade. E mais água para fazer o café e para lavar a louça. Quando saímos para o trabalho, a menos que se vá a pé ou de bicicleta, consumimos combustível, mesmo que seja do ônibus, e no caso do metrô, energia elétrica. Dependendo da ocupação de cada um, haverá diferentes tipos de consumo, mas é quase certo que haverá uso de eletricidade, papel e cafezinho, por exemplo. Portanto, mesmo que você passe o dia todo sem sequer abrir a carteira, terá consumido muita coisa.

[...]

[http://www.akatu.org.br/consumo\\_consciente/oque](http://www.akatu.org.br/consumo_consciente/oque)

Depois, peça que respondam:


- Como é possível utilizar os recursos alterando-se minimamente o ambiente?
- Como age um consumidor consciente?
- O que é importante no consumo consciente?
- Das seis etapas mencionadas nos processos de consumo, indique em que momento há como mudar de atitude visando um planeta mais sustentável.
- A propaganda incentiva o consumo?
- Será que os produtos que utilizamos respeitam o ambiente?
- O que é certificação de produtos?
- O que são selos de certificação?

## Análise de rótulos e selos

A atividade a seguir permite que os estudantes tomem conhecimento dos modos de obtenção dos produtos.

A certificação de produtos visa avaliar e atestar se determinado produto foi obtido de modo sustentável. Se um produto atende aos requisitos dos órgãos certificadores, ele recebe um selo.

Por exemplo:

	<p><b>Procel</b></p> <p>O que certifica: equipamentos eletrônicos e eletrodomésticos.</p> <p>Como é: o selo do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica indica os produtos que apresentam os melhores níveis de eficiência energética dentro de cada categoria. Os equipamentos passam por rigorosos testes feitos em laboratórios credenciados no programa.</p> <p><a href="http://www.eletrobras.gov.br/procel">www.eletrobras.gov.br/procel</a></p>
---	--

O consumidor deve ficar atento, porém, para distinguir entre uma certificação conferida por um organismo independente, como Inmetro, governos e os selos colocados pelos próprios fabricantes.

Peça aos estudantes que observem rótulos de produtos, tais como: móveis (se foram produzidos com madeiras certificadas), equipamentos eletroeletrônicos, alimentos, produtos de higiene etc. Associados aos rótulos, é possível encontrar, em alguns produtos, selos de certificação.

Eles podem trazer para a sala de aula alguns desses selos ou, no caso de não haver essa possibilidade, peça que copiem ou desenhem o selo. Quanto mais selos forem observados, melhor será o trabalho.

O texto a seguir traz informações sobre os selos. Incentive os estudantes a ampliarem a pesquisa.

Quando o consumidor é informado com transparência sobre o processo produtivo das mercadorias, ele avalia seu custo/benefício com mais consciência.

Os rótulos devem trazer todas as informações pertinentes ao produto. Quando um produto é garantido por um selo de qualidade, a imagem da logomarca do selo é exibida no rótulo.

Os selos de qualidade podem focar diferentes aspectos dos negócios. Entre eles, os mais difundidos nos dias de hoje são os “selos sociais”, uma evolução mais abrangente dos “selos verdes”.

Os selos sociais visam a qualidade do produto e em que contexto o mesmo foi manufaturado. Consideram o impacto no meio ambiente e também, por exemplo, uso ou não de mão-de-obra infantil ou escrava. Os selos sociais também difundem os princípios éticos da empresa, a relação desta com seus funcionários e clientes.

[...]

Para o consumidor, o custo dos produtos com selos deve estar de acordo com os benefícios propostos.




[...]



Neste sentido, os selos indicativos de qualidade são uma importante ferramenta do consumo consciente.

[http://www.akatu.org.br/consumo\\_consciente/orientacoes/selos-de-qualidade](http://www.akatu.org.br/consumo_consciente/orientacoes/selos-de-qualidade)

A seção completa “Selos de Qualidade” foi elaborada pelo Instituto Akatu em parceria com a BSD - Desenvolvimento Social e Econômico.

Observe alguns selos de certificação.

Alimentos			
Selo	Quem é beneficiado?	Quem garante?	Onde encontrar?
	Consumidor de produtos adequados à saúde do coração	Certificação externa (SBC)	Alimentos
	Consumidor de massas	Certificação externa (certificadora)	Massas
	Consumidor de café	Certificação externa (Abic)	Café

	Consumidor de café	Certificação externa (Caccer)	Café
	Consumidor de café, meio ambiente, trabalhador	Certificação externa (BSCA)	Café

Produtos em Geral			
Selo	Quem é beneficiado?	Quem garante?	Onde encontrar?
	Criança e adolescente	Denúncia	Na comunicação visual das empresas, instituições e produtos
	Criança e adolescente	Certificação externa (SBP)	Produtos ou serviços destinados a crianças e adolescentes
	Meio ambiente	Certificação externa (certificadora)	Insumos florestais
	Meio ambiente, usuário da energia	Certificação externa (governo)	Lâmpadas
	Meio ambiente, usuário da energia	Certificação externa (governo)	Eletrodomésticos
	Consumidores	Certificação externa (governo)	Produtos manufaturados
<a href="http://www.akatu.org.br/consumo_consciente/orientacoes/selos-de-qualidade/quadros-comparativos">http://www.akatu.org.br/consumo_consciente/orientacoes/selos-de-qualidade/quadros-comparativos</a> , em parceria com a BSD – Desenvolvimento Social e Econômico			

### Produtos orgânicos

Um produto, alimentício, têxtil ou cosmético, para ser avaliado e certificado deve ser produzido de acordo com normas publicadas. A certificação orgânica é o processo pelo qual um produto e o seu sistema de produção são avaliados para verificar se atendem aos requisitos especificados em uma norma de produção orgânica.

O Brasil, assim como na União Européia, adotou o selo único para identificar os produtos orgânicos certificados no mercado interno, expedido pelo SISORG – Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica. Este selo passou a ser de uso obrigatório, exceto aqueles vendidos diretamente pelos agricultores familiares, à partir de dezembro de 2010.



Analise os selos, peça que os estudantes façam comparações, ouça suas colocações e, então, encaminhe questões a serem respondidas individualmente:

- Qual a importância dos selos de certificação?
- Quais selos você já observou?
- Quais selos são importantes para a conservação ambiental?

Escolha um selo e procure informações sobre os produtos certificados por ele e socialize com a turma.

Todas as respostas devem ser lidas e todos devem anotar as informações mais importantes.



## *Ampliando o conhecimento*

Catálogo de Produtos Sustentáveis ajuda consumidor a escolher

Queijos, carnes, geladeiras, móveis para escritório e até tintas ecológicas. Quem está em busca destes, entre outros muitos tipos de produtos, em versão de baixo impacto ambiental, já tem a disposição uma ferramenta prática, confiável e gratuita para buscar on line por opções disponíveis no mercado em sua região do país: é o Catálogo de Produtos e Serviços Sustentáveis, da Fundação Getúlio Vargas.

[...]

“O nosso propósito é informar os consumidores institucionais, entre eles governos e empresas, e também o público em geral sobre as relações entre consumo e meio ambiente, e futuramente incorporar questões sociais. Para isso, o consumidor terá acesso através do catálogo, às informações sobre a matéria-prima, o processo produtivo, a legislação pertinente e aos impactos ambientais associados à produção e ao consumo de bens e serviços”, explica Luciana Stocco Betiol, advogada e professora, que participa da coordenação do projeto.

[...]

Os critérios utilizados para classificação até o momento são exclusivamente ambientais e estão agrupados em grandes áreas, como, por exemplo: eficiência energética; origem renovável do recurso; toxicidade; biodegradabilidade; solubilidade em água; gestão de resíduos; impactos globais; racionalização etc. A partir de agora, o centro de pesquisas pretende elaborar também os critérios que avaliem os aspectos sociais, tais como saúde, educação, emprego, comunidades tradicionais, entre outros. No site o consumidor encontra descrição em maior detalhe do processo de classificação atualmente utilizado pelo catálogo.

[...]

O Catálogo de Produtos e Serviços Sustentáveis está disponível para consulta e comentários dos consumidores no link: <http://www.catalogosustentavel.com.br>.

Fonte: Akatu / Envolverde <http://www.nossasaopaulo.org.br/porta/node/717>

Os estudantes podem consultar o sítio do Catálogo de Produtos e Serviços Sustentáveis, escolher três produtos diferentes e apresentar ao restante da turma. Questionem-se se eles já utilizam algum produto ou serviço indicado no sítio.

Indicação de filme (desenho animado)

Wall-E é um filme que tem uma mensagem bastante crítica ao nosso estilo de vida. A Terra é totalmente devastada sem qualquer vestígio de vida. Um robô sobrevivente e sua companheira, EVE, tentam salvar o planeta.

Produção: Walt Disney Pixar. Duração 97 minutos.

**Meio ambiente x consumo**

Antes de suas compras, pergunte-se: necessito, mesmo, desse produto ou serviço? Ele é econômico? Não-poluente? É reciclável? Seus ingredientes ou componentes são obtidos respeitando-se a preservação do meio ambiente e da saúde humana? Ele é seguro? A empresa respeita os direitos dos trabalhadores? A empresa respeita os direitos do consumidor?

Faça o teste: você é um consumidor responsável?

Professor, promova uma discussão em sala.

Ver mais informações em:

[http://www.idec.org.br/especial\\_meio\\_ambiente.asp](http://www.idec.org.br/especial_meio_ambiente.asp)

**Áreas Curriculares e temas relacionados****Ciências**

- O meio ambiente: ambiente natural e construído
- Materiais no cotidiano e no sistema produtivo
- A tecnologia e os seres vivos: produtos obtidos pelo ser humano a partir de outros seres vivos
- Energia no cotidiano e no sistema produtivo
- Constituição, interações e transformações dos materiais

**Geografia**

- Os ciclos da natureza e a sociedade
- As atividades econômicas e o espaço geográfico
- O patrimônio ambiental e a sua conservação
- Brasil: população e economia
- Produção e consumo de energia
- A crise ambiental

**História**

- Colonização portuguesa
- A família real no Brasil
- Economia cafeeira
- Industrialização
- República no Brasil
- Redemocratização no Brasil

## Conclusões e avaliação

Os resultados obtidos nas atividades sobre Unidades de Conservação, nos debates, na análise de selos e sobre consumo consciente, devem ser avaliados.

Ao final, uma avaliação possível é a criação de uma campanha publicitária. Nela, os estudantes podem criar um produto contando todas as etapas de sua produção e que selo de certificação esse produto deveria receber; devem explicitar por que merecem esse selo de certificação e, depois, devem fazer a propaganda ressaltando os pontos importantes. Tudo de modo sustentável.

Com essa atividade, é possível que se avalie a compreensão da importância de se obter produtos sustentáveis e, por meio da propaganda, avaliar os modos de consumo depois de todo o trabalho realizado.

É fundamental verificar se os estudantes lembram da importância de refletir sobre a real necessidade de consumir o produto que está sendo divulgado.

## Sugestões de leitura

### Mosaico de Unidades de Conservação

A criação de Unidades de Conservação não consegue evitar a fragmentação que impede o fluxo de genes e movimentação das espécies. Para tentar contornar o problema, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação criou a estrutura dos mosaicos, que podem proporcionar a gestão do território de forma socialmente participativa, levando-se em conta a conservação da biodiversidade.

O Artigo 26 do SNUC afirma que *“quando existir um conjunto de Unidades de Conservação de categorias diferentes ou não, próximas, justapostas ou sobrepostas, e outras áreas protegidas públicas ou privadas, constituindo um mosaico, a gestão do conjunto deverá ser feita de forma integrada e participativa, considerando-se os seus distintos objetivos de conservação, de forma a compatibilizar a presença da biodiversidade, a valorização da socio-diversidade e o desenvolvimento sustentável no contexto regional.”*

### Mosaicos no Brasil

O primeiro Mosaico de Unidades de Conservação do Brasil, segundo a normatização do SNUC, foi criado em março de 2005 no Piauí. Ao mesmo tempo foi criado um Corredor Ecológico integrando as duas unidades que o compõe. Em maio de 2006, o segundo Mosaico foi criado abrangendo o litoral sul de São Paulo e litoral do Paraná. Os mais recentes mosaicos brasileiros de âmbito federal são: Mosaico Mantiqueira, Mosaico Bocaina e Mosaico da Mata Atlântica Central Fluminense, abrangendo municípios dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais, todos fazendo parte do Corredor da Biodiversidade da Serra do Mar, foco central desta publicação.

No âmbito estadual a figura dos Mosaicos também vem ganhando força. No Estado de São Paulo, foi criado o Mosaico da Juréia incluindo nove unidades de conservação e está em fase final a formalização do Mosaico Jacupiranga incluindo treze unidades de conservação.

Percebe-se, que este novo modelo de gestão integrada cruza fronteiras, ultrapassa limites políticos municipais e estaduais, levando, segundo CI (**Coordenação Institucional**), ao máximo de resultados positivos à conservação, com o mínimo de custo à sociedade. Da mesma forma, ao integrar territórios e articular instituições, os mosaicos vêm se transformando em um dos principais instrumentos de implementação das Reservas da Biosfera no Brasil, especialmente da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica [...].

Ver mais em:

Mosaicos de unidades de conservação no corredor da Serra do Mar; EQUIPE DO IA-RBMA - Coordenação Institucional: Clayton F. Lino, João Lucílio de Albuquerque; coordenação Heloísa Dias.

-- São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 2007.

[http://www.rbma.org.br/rbma/pdf/Caderno\\_32.pdf](http://www.rbma.org.br/rbma/pdf/Caderno_32.pdf) acesso em 23/08/10

Solicite aos estudantes que localizem as áreas de Mosaico, citadas no texto, no mapa do Brasil.

## Parques lineares

Parques Lineares ou Corredores Verdes nas cidades são projetos criados ao longo dos córregos, fundos de vale, a princípio, para uso recreativo ou para ir ao trabalho, à escola, às compras, melhorando a qualidade de vida e a valorização das terras no seu entorno.

Os parques lineares expandem a área verde da cidade e melhoram a permeabilidade do solo, contribuindo para controlar as enchentes. Eles também reduzem as áreas de risco e protegem os córregos, pois evitam a construção de habitações irregulares nas áreas de várzea. Nos parques também são instalados equipamentos de lazer para a população.

### São Paulo terá o maior parque linear do mundo

Os paulistas vão ganhar o maior parque linear do mundo: Várzeas do Tietê, com 75 km de extensão e 107 km<sup>2</sup> de área. Serão construídos 33 núcleos de equipamentos de esporte e lazer. O parque beneficiará diretamente a população dos municípios da bacia do Alto Tietê: São Paulo, Guarulhos, Itaquaquecetuba, Poá, Suzano, Mogi das Cruzes, Biritiba Mirim e Salesópolis. No total, o investimento previsto é de R\$ 1,7 bilhão. As obras no Núcleo Vila Jacuí, em São Paulo, já começaram. [...]

<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/sabesp/tiete-parque-linear-beneficios-494841.shtml>

## Parques urbanos

Os parques urbanos são grandes espaços públicos com áreas verdes e áreas pavimentadas onde é proibida a instalação de indústrias, residências, comércios, com exceção daqueles de apoio aos frequentadores, como lanchonetes ou vendedores ambulantes.

Pode estar associado a equipamentos culturais, como teatros e museus, e/ou a esportes e lazer. Pode contar com lagos, matas nativas, jardins botânicos e sua função é melhorar a qualidade de vida dos cidadãos.



Foto: Acervo SMA

Parque Villa Lobos, São Paulo

Sugira aos estudantes que pesquisem sobre a existência de parques lineares e urbanos na região, traçando um perfil desses espaços, ou seja, suas características e como eles são utilizados pela população.

Façam uma divulgação dos parques.



# Módulo 3

## O renascer da vida

O meio ambiente deve ser entendido como o conjunto de componentes naturais, vivos e não vivos, e suas inter-relações, incluindo as modificações realizadas pelo ser humano.

Nos últimos anos, a degradação ambiental tornou-se alarmante, exigindo do poder público e da sociedade civil ações para minimizar a destruição e tentar recuperar o que foi degradado.

Mas, o que é degradação? É possível recuperar áreas degradadas?

### *Introdução/justificativa/sensibilização*

Em um mundo ideal, conseguiríamos utilizar os recursos ambientais sem causar danos à natureza. Infelizmente, estamos muito longe desse ideal. O que vemos hoje são áreas desmatadas, queimadas, poluídas, etc., ou seja, áreas degradadas; áreas onde as características originais foram transformadas de modo radical e sem cuidado, áreas onde não existe equilíbrio entre o que foi retirado e o modo de retirada. Essas áreas, para se reequilibrarem, precisam sofrer processos de recuperação ambiental especialmente planejados, em função do estado de degradação em que se encontram.

Muitos projetos de recuperação ambiental têm se mostrado satisfatórios para restabelecer, ao menos em parte, o que foi degradado. Ao se recuperar uma área degradada, por exemplo, uma área de manancial cuja mata ciliar foi retirada, é possível minimizar os processos erosivos, reduzir o assoreamento, aumentar a biodiversidade local, melhorar a qualidade dos cursos d'água e restabelecer as nascentes. Para recuperar uma área, é necessário conhecimento sobre como era o local.

A urbanização em nossas cidades, realizada muitas vezes sem planejamento e estudos sobre impacto ambiental, provoca, com poucas exceções, degradação ambiental.

Um ambiente urbano já implantado também pode sofrer degradação de seu ambiente ao acumular condições desfavoráveis à vida humana. É possível realizar com os estudantes atividades de reconhecimento do entorno da escola ou do bairro onde ela se localiza, identificação de problemas e verificação das possibilidades de melhoria ambiental.

Degradação ambiental	Recuperação Ambiental
<p>É a destruição de um ambiente, ecologicamente equilibrado, pela ação humana. Um ambiente degradado tem suas características físicas, químicas e biológicas, alteradas, comprometendo a qualidade de vida de todos os seres vivos. "A degradação de uma área, independentemente da atividade implantada, verifica-se quando: a) a vegetação e, por consequência, a fauna, são destruídas, removidas ou expulsas; e b) a camada de solo fértil é perdida, removida ou coberta, afetando a vazão e qualidade ambiental dos corpos superficiais e/ou subterrâneos d'água. Quando isso ocorre, reflete-se na alteração das características físicas, químicas e biológicas da área, afetando seu potencial sócio-econômico."</p> <p><a href="http://ambientes.ambientebrasil.com.br/gestao/areas_degradadas/conceitos_gerais_e_historico.html">http://ambientes.ambientebrasil.com.br/gestao/areas_degradadas/conceitos_gerais_e_historico.html</a></p>	<p>A <b>recuperação</b> de ecossistemas degradados é uma atividade muito antiga, podendo-se encontrar exemplos de sua existência na história de diferentes povos, épocas e regiões. No entanto, até recentemente, ela se caracterizava como uma atividade sem vínculos estreitos com concepções teóricas, sendo executada normalmente como uma prática de plantio de mudas, com objetivos muito específicos. Só recentemente a recuperação de áreas degradadas adquiriu o caráter de uma área de conhecimento, sendo denominada por alguns autores como Restauração Ecológica. O desafio atual se concentra na tradução desse conhecimento científico em ações práticas de conservação, manejo e principalmente de restauração das matas ciliares, que efetivamente resultem na perpetuação dessas áreas restauradas, num custo aceitável, que viabilize e incentive a adoção dessas iniciativas.</p> <p><a href="http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/Sigam2/Repositorio/222/Documentos/Gestao%20Projetos/20061_ap_LERF.pdf">http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/Sigam2/Repositorio/222/Documentos/Gestao%20Projetos/20061_ap_LERF.pdf</a></p>



Foto: Acervo SMA

Degradação Ambiental no Município de Gabriel Monteiro



Foto: Maria Ines da S. Franco

Recuperação Ambiental, com plantio de várias espécies nativas no município de Gabriel Monteiro

Independentemente de onde se viva, é provável encontrar no entorno alguma área que necessita de recuperação. Pode ser uma mata, uma praça, um jardim da cidade ou da escola, um parque, etc.

O objetivo desta sequência é auxiliar os estudantes a fazerem um levantamento das necessidades de uma determinada localidade e buscar alternativas para sua recuperação.

## *Situação problema*

Como os jovens podem contribuir na recuperação de espaços degradados na região onde vivem/estudam?

## *Informações sobre o assunto e procedimentos*

### **Biomapas**

“O biomapa é uma metodologia, na qual são construídos mapas de determinadas regiões e comunidades a fim de apontar os problemas e locais que necessitam de mais atenção.”

“A execução de biomapas é uma estratégia que consiste na elaboração de mapas com a participação e os conhecimentos da comunidade, constituindo-se num documento legítimo de informação e planejamento de um determinado local.”



Por meio desse processo, realizam-se inventários biofísicos ambientais, culturais, sociais e/ou econômicos, a partir da leitura que as comunidades/grupos têm do local onde vivem, formando uma base sólida para a tomada de decisões.”

Fonte - Comitê da Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê jul/2007.

[www.sigrh.sp.gov.br/.../biomapas%20-%20analise%20e%20resultados.doc](http://www.sigrh.sp.gov.br/.../biomapas%20-%20analise%20e%20resultados.doc) - Acesso em 02/09/2010

## Objetivos do biomapa

Na atividade a ser desenvolvida, os objetivos da elaboração do biomapa são:

- Auxiliar a identificar a realidade do entorno da escola, no que se refere à degradação ambiental.
- Orientar a tomada de decisão sobre como proceder para reverter ou minimizar um problema de degradação ambiental selecionado pelos alunos.

A seguir, um exemplo de um biomapa elaborado por professores na oficina de capacitação pelo projeto Criança Ecológica, ministrado pela Coordenadoria de Educação Ambiental da SMA.



**Biomapa Piracaia**

Fonte: SMA - CEA

Para maiores informações consulte a revista Biomapa no site: <http://www.santoandre.sp.gov.br/bnews3/images/multimedia/programas/Revista%20biomapa.pdf>

Apresente aos estudantes a situação problema a ser estudada, problematize as palavras “degradação ambiental” e “recuperação”. Se possível, entre nos sites indicados no box acima e pesquise seus significados. Na falta de acesso coletivo à Internet, transcreva no quadro as explicações fornecendo o site e indicando a possível busca para quem tem acesso à Internet.

Ainda no estudo da situação problema, discuta com a turma as condições ambientais da escola e seu entorno, e do bairro onde ela se localiza. Identifique a opinião sobre suas condições e os maiores problemas. Anote as conclusões no quadro e oriente a cópia nos cadernos. Vocês podem optar por uma saída para estudo da realidade da região ou anotações que os alunos devem fazer no percurso entre a escola e sua moradia e em outros locais da comunidade por onde costumam passar.

Simultaneamente, oriente que conversem informalmente com moradores mais antigos, pais e avós, para levantarem histórias sobre o bairro, como começou, como era e como foi se modificando marcando grandes mudanças como pavimentação de ruas, aberturas de avenidas, grandes construções, entre outras. Solicitem destaques a modificações ambientais como, por exemplo, se houver um rio ou córrego, observar se ocorreram mudanças no volume, na cor, no odor de suas águas, em suas margens, na presença de peixes, girinos, entre outros.

## *Atividades*

### **Atividade 1**

#### **Elaboração de biomapas**

##### **Materiais**

No caso do bairro – Cópias do mapa do local escolhido em escala compatível com os itens a serem demarcados. Por exemplo, no caso do entorno da escola, o mapa deverá estar em escala que permita a identificação de ruas, lotes, praças, campinhos e/ou construções.

No caso da escola - Planta baixa da escola e, sempre que possível, o quarteirão onde se localiza em escala que permita localizar carteira, escadas, fogão, vasos sanitários, pátios, ruas, pontos de ônibus.

Materiais para desenho, pintura e colagens.

##### **Procedimentos**

O biomapa deve ser o mais fiel possível. Sobre o mapa da região ou a planta baixa da escola, os alunos devem desenhar os itens relativos a:

- características físicas (escola, praças, campos de futebol e os possíveis espaços usados pelos jovens e outros que os alunos consideram fundamentais ao local);
- percepção e sensibilização (áreas e locais agradáveis, seguros, perigosos, sujos, barulhentos etc.);
- documentação histórica (relatos de familiares/moradores mais antigos do bairro ou registros sobre história da escola) que podem ser feitos em outro mapa, de modo que ficam com um mapa de como era e de como está na atualidade.

Todas as observações devem ser registradas nos mapas e isso irá constituir um “retrato” de como os estudantes percebem a escola ou o bairro.

O próximo passo é a socialização dos biomapas produzidos pelos grupos/turmas, visando a elaboração de um relatório a respeito dos problemas ambientais apontados por esta atividade.

### **Identificação da situação problema ou alvo**

Os alunos devem identificar uma situação problema que consideram possível recuperar. Por exemplo, no caso de um córrego contaminado, os estudantes não conseguirão sua recuperação, mas podem traçar estratégias para desenvolver uma campanha em prol do córrego e estudarem um plano de recuperação. Caso seja de interesse da turma, podem acessar o site do Projeto de Recuperação de Matas Ciliares da Secretaria do Meio Ambiente – SP, <http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br>, clicando em Biblioteca e depois, publicações. Há duas publicações importantes: “Caderno Mata Ciliar: preservação e recuperação das nascentes de água e vida” e “Manual de recuperação de matas ciliares para produtores rurais”.

As duas publicações oferecem informações completas sobre o assunto.

A título de exemplo, vamos continuar trabalhando com a recuperação de uma área abandonada com lixo acumulado e sem cobertura, como uma praça.

## **Atividade 2**

### **Elaboração de plano de recuperação**

#### **Objetivos**

A turma precisa definir seus objetivos com muita clareza, pois objetivos vagos (como recuperar o local) não facilitam o estabelecimento de ações a serem desenvolvidas.

No caso da praça, vamos supor que o objetivo dos estudantes é recuperar o melhor possível a vegetação nativa e utilizar o espaço para convivência

dos moradores. Ou seja, plantar árvores e arbustos presentes na vegetação original e colocar dois bancos para as pessoas sentarem e conversarem.

As ações listadas abaixo são uma hipótese não consensuada com alunos. As ações reais precisam ser discutidas e consensuadas por todos os envolvidos, provavelmente alunos, professores e gestores da escola. É importante determinar prazos e números para dar uma maior organização e para os envolvidos poderem avaliar se o ritmo de trabalho está bom ou precisa ser acelerado, e se o produto final foi positivo. É importante lembrar que um planejamento pode e deve ser revisto sempre que a realidade impor.

### **Ações**

Curto prazo – 1 ano

- Estudar a vegetação original de nosso bairro;
- Escolher dez espécies de árvores e arbustos com crescimento rápido e de fácil localização e manutenção (vide orientação em cuidados com a árvore urbana em: “Ampliando o conhecimento”, item 4)
- Levantar custos para compra e plantio das árvores e arbustos;
- Identificar fontes para financiamento;
- Organizar o desenvolvimento do trabalho ao longo do ano e cuidados necessários com as mudas plantadas.

Obs.: É possível que haja necessidade de organizar uma limpeza do local e uma preparação do solo para plantio.

Médio e longo prazo – 02 a 03 anos

- Levantar modelos de bancos para se colocar na praça;\*
- Levantar custos para compra e plantio das árvores e arbustos;
- Identificar fontes para financiamento;
- Determinar a localização dos bancos;\*
- Organizar o desenvolvimento do trabalho de colocação dos bancos;\*
- Determinar como será a manutenção do espaço.

\*Estas ações deverão ser encaminhadas para a execução da Prefeitura Municipal

### **Avaliação e monitoramento**

Todo plano precisa ser monitorado e avaliado, de modo a servir de referencial aos responsáveis por sua execução, assim os alunos também devem planejar algumas estratégias de avaliação, como elaboração de cronogramas, encontros quinzenais (ou outro prazo) para verificar a execução do cronograma e a necessidade de adequações ao plano, reorganização de equipes, enfim, tomadas de decisões.

## Ampliando o conhecimento

### 1. Seu município se preocupa com o meio ambiente?

Como verificar se seu município se preocupa com o meio ambiente?

Observe os itens a seguir. Analise esses pontos no seu município. A atividade pode ser feita em grupos de modo que cada um analise um ou dois itens. Depois, todos devem compartilhar suas pesquisas. Para isso, consulte a prefeitura, biblioteca, Internet e entreviste pessoas da comunidade (ver orientação para entrevistas em 1b – pág. 69). O resultado desta pesquisa pode ser divulgado no jornal da escola.

#### Água

A água é tratada?

Como é feita a distribuição?

#### Esgoto

O esgoto é tratado?

Onde não é tratado, como o despejo é feito?

#### Lixo

Há coleta de lixo orgânico e reciclável? Existe coleta seletiva?

O que é feito com o lixo? Como é descartado o lixo?

#### Áreas verdes

Há áreas preservadas?

Há parques e praças?

O município é arborizado? Apresenta mata ciliar ao redor de seus rios, córregos e nascentes?

#### Poluição

Há poluição do ar, água e solo?





Foto: Acervo SMIA-CEA

Atividade de Educação Ambiental do Projeto de Recuperação de Matas Ciliares em Jaboticabal/SP. Evento "MUVUCA NA PRAÇA" realizado em praça pública com a presença de alunos das escolas da região. Entre as apresentações, temos essa estudante, que simboliza, na sua pintura, a sustentabilidade do planeta

## 2. Jornais de seu município se preocupam em trazer notícias sobre as questões ambientais?

### **Ambientalistas, empresas e governo selam pacto por Mata Atlântica**

Bruno Bocchini , Agência Brasil

SÃO PAULO - Dezenas de organizações ambientalistas, universidades, empresas e governos assinaram nesta terça-feira o Pacto pela Restauração da Mata Atlântica, esforço que tem o objetivo de incentivar o uso econômico de áreas degradadas da floresta para tentar recuperar 15 milhões de hectares de sua vegetação até 2050.

Atualmente, restam apenas 7,26% da mata no país. Com a restauração pretendida, essa parcela saltaria para aproximadamente 30%.

- Nosso pensamento é todo baseado no econômico. Só assim nós vamos engajar milhares de produtores. Nós estamos trabalhando na lógica de serviços ambientais, água e carbono. Hoje está claro que existe um grande potencial de alavancar recursos de empresas que têm interesse de negócio na água, por exemplo - defendeu o coordenador-geral do Conselho de Coordenação do Pacto pela Restauração da Mata Atlântica, Miguel Calmon.

Uma das intenções dos signatários do pacto é incentivar os proprietários de áreas degradadas da Mata Atlântica, e sem potencial econômico, a executar projetos de recuperação da vegetação que poderiam trazer retorno econômico.

- Foi a economia que destruiu e será a economia que fará restaurar. Os grandes protagonistas desse pacto são os proprietários rurais. 90% das propriedades da Mata Atlântica pertencem aos proprietários rurais. A gente precisa convencê-los a fazer a restauração. Atingir milhares e milhares de proprietários de forma efetiva para engajá-los na restauração é o desafio que nós temos do pacto - ressaltou Calmon.

Durante dois anos, especialistas de algumas das principais organizações que atuam no bioma da Mata Atlântica fizeram um mapeamento que identificou a localização dos mais de 15 milhões de hectares de áreas degradadas potenciais para recuperação. A meta, no entanto, esbarra em fatores econômico-financeiros. Em valores atuais, a restauração de toda essa área custaria US\$ 15 bilhões.

- Nós temos que criar a economia florestal da Mata Atlântica. Vamos ter de alavancar, mobilizar e captar recursos. Você tendo uma iniciativa que mostre resultado, com certeza você atrai o dinheiro. E não é dinheiro de doações, é investimento - disse Calmon.

O pacto foi assinado por organizações não-governamentais como SOS Mata Atlântica, Care Brasil, Associação Mico Leão Dourado, TNH (The Nature Conservancy), WWF-Brasil; pelo governo federal, tendo como representante o Ministério do Meio Ambiente; pelos governos estaduais do Rio de Janeiro, de São Paulo e do Espírito Santo; pela academia, com a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ/USP) e a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); e por empresas como a mineradora Vale.

<http://jbonline.terra.com.br/pextra/2009/04/07/e070417749.asp>

Publicado em 07/04/2009, acessado em 02/09/2010

Os estudantes devem pesquisar se os jornais de seu município se preocupam em acompanhar e publicar questões ambientais. Podem fazer um levantamento dessas notícias produzindo um jornal mural para divulgação na escola.

Os estudantes podem, também, solicitar que os jornais locais deem espaço para divulgação da ação que estão desenvolvendo no bairro.

<http://www.pactomataatlantica.org.br/index.aspx?lang=pt-br>

### **3. Recuperação de vegetação urbana – Cuidados com a árvore urbana**

As características mínimas que devem ser observadas são: variedade de espécies, espaçamento, distâncias de esquinas, tamanho da cova, adubação química e orgânica, tutoramento, proteção, irrigação, poda de galhos e folhas (poda de formação, manutenção, segurança) e poda de raízes.

As mudas de árvores deverão ter em torno de 3 cm de DAP [diâmetro na altura do peito do medidor] e 2,0 m de altura a partir do solo. Isto porque as dificuldades de manutenção de plantas de pequeno porte, levadas ao campo são muito grandes. Já, a manutenção das mudas em viveiro, até que atinjam maior estatura, diminui custos e facilita procedimentos de proteção, poda e outros cuidados necessários.

É importante observar a variedade de espécies a serem plantadas, pois quando uma só espécie é utilizada, existe a possibilidade de extermínio de todas as árvores do município, por exemplo, um eventual ataque de pragas, doenças ou eventos climáticos extremos. Em que pese na facilidade de manejo de uma única espécie, a implantação oferece, no conjunto, uma monotonia estética. O ideal é utilizar acima de 60 espécies, com ênfase para as espécies nativas e frutíferas, no entanto, é aceitável acima de 10 espécies e que nenhuma delas esteja acima de 15% do total.

O município deve ter especial atenção ao projeto elétrico de novos loteamentos, para que o posteamento esteja colocado na face sombra da via pública, e não como geralmente ocorre, na face sol, onde a insolação é intensa no período da tarde. Este cuidado é importante, pois espécies arbóreas de grande porte são necessárias para proteger o lado das vias públicas e as residências onde o sol bate à tarde, e que não devem ter postes defronte. Colocando-se postes e árvores de grande porte em diferentes calçadas da via, evitamos podas drásticas destas árvores e temos todos os benefícios proporcionados pelas mesmas.

Projeto Municipal Verdeazul: Se essa árvore fosse minha...” – Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Estado de São Paulo – SMA

#### **4. Uma ação governamental bem sucedida: recuperação da mata ciliar na Estação Ecológica de Assis**

A preservação de remanescentes de florestas com recuperação das condições originais é demanda urgente para o século XXI. A fim de oferecer aos estudantes uma visão mais realista dessa situação, é proposta a discussão do projeto de recuperação das matas ciliares da Estação Ecológica de Assis. A seguir, é apresentado um texto informativo que permite desenvolver habilidades de leitura e escrita e consequente aquisição de informações sobre o tema. No sentido de transformar essas informações em conhecimento, é proposto um debate entre os estudantes com a mediação do professor.



### **Floresta Estadual e Estação Ecológica de Assis**

A Floresta Estadual e a Estação Ecológica de Assis estão localizadas no município de Assis, região oeste do Estado de São Paulo, a 13 km do centro da cidade pela estrada vicinal Assis-Lutécia.

Estrada Assis-Lutécia km 09 - Caixa Postal 104 - 19800-000 - ASSIS - SP  
Tels. (18) 322-1066, 322-1045, ou 975-9465.

Para visualizar mapa e obter maiores informações entre no site:

[http://www.iflorestsp.br/dfee/e\\_exp\\_as.htm](http://www.iflorestsp.br/dfee/e_exp_as.htm)

### **Floresta Estadual e Estação Ecológica de Assis**

Até o início do século XX, a região oeste do estado de São Paulo era totalmente inexplorada, apresentando cobertura florestal na maior parte das áreas e cerrados nas manchas de solos mais ácidos, de menor fertilidade e com elevado teor de alumínio.

Aos poucos, as árvores foram cedendo lugar às pastagens e à agricultura. Primeiramente foram destruídas as florestas. Hoje, com o avanço tecnológico da agricultura, até mesmo as áreas de cerrado estão sendo cultivadas com cana-de-açúcar, laranja e outras culturas. A eliminação da vegetação natural trouxe consequências imediatas, como o desaparecimento dos animais silvestres e a modificação do microclima. Além dessas alterações no ecossistema, o desmatamento, seguido pelo manejo inadequado do solo, tem levado à destruição lenta de um recurso natural aparentemente inesgotável: a água. O solo exposto, desprovido de cobertura florestal, não é capaz de absorver a água das chuvas, provocando dois problemas principais: primeiro, a água não se infiltra no solo, deixando de abastecer o lençol subterrâneo; em consequência, as nascentes têm diminuição da vazão e podem até secar nos períodos de estiagem; depois, a água escorre pela superfície, arrastando solo, produtos agroquímicos e matéria orgânica, provocando erosão, assoreamento de rios e reservatórios, enchentes, poluição de mananciais e danos às turbinas de usinas hidrelétricas.

Na Estação Experimental e Ecológica de Assis, região de cerrado, estão as cabeceiras e parte do curso de alguns córregos formadores da Bacia do Cervo (Palmitalzinho e Barro Preto), mananciais responsáveis por cerca de 70% da água que abastece a população de Assis. Sua recuperação e proteção beneficiarão cerca de 90 mil pessoas.

### Os resultados

A recuperação da mata ciliar do manancial Água do Barro Preto teve início em 2000. Entretanto, foi preciso realizar o replantio no ano seguinte, porque a maior parte das mudas de espécies florestais nativas foi afetada pela geada que atingiu a região no inverno daquele ano. Já a mata ciliar do córrego Palmitalzinho começou a ser restaurada em janeiro de 2001. Em ambos os casos, prosseguem as operações de acompanhamento e manutenção dos plantios. Merece destaque a recuperação da mata ciliar em uma superfície de 6,5 hectares, com o plantio aproximado de 14 mil mudas de espécies florestais nativas adaptadas às condições naturais do solo local. Desse total, 3,5 hectares se situam nas margens do córrego Palmitalzinho e 3 hectares na faixa marginal do córrego Água do Barro Preto. Houve também a recuperação de trechos de estradas vicinais que cruzam esses cursos d'água, com o propósito de conter o aporte de sedimentos para os leitos desses córregos. Foram promovidos diversos eventos de educação ambiental direcionados à proteção de recursos hídricos, e publicados um folheto e uma cartilha sobre a recuperação de matas ciliares. Está prevista para este ano a recuperação da mata ciliar em mais 6 hectares, na faixa marginal esquerda do manancial Palmitalzinho, com o plantio de 10.200 mudas de espécies florestais nativas. Essa iniciativa difere das anteriores porque abrange três imóveis rurais particulares limítrofes à Estação Experimental e Ecológica de Assis. Também deverão ser recuperadas áreas em processo de erosão na microbacia pela conservação do solo com a utilização de terraços embutidos, em 24 hectares de pastagem.

Fonte - MATA CILIAR - Recuperações bem-sucedidas – out/2002



Foto: Viviane Soares Ramos - IF

Mata Ciliar no cerrado da Estação Ecológica de Assis

## Entendendo o texto

Distribua o texto para os alunos e leia-o integralmente, sem interrupção, ou peça que um aluno o faça. Identifique com a turma o assunto do texto e registre no quadro, sem debate, pois isso eles farão em pequenos grupos, procedimento que favorece a participação de todos.

Escolha a estratégia de leitura a ser utilizada. Alguns exemplos já foram trabalhados, como a antecipação de conteúdo via análise do título e leitura compartilhada, seguida de elaboração de resumo. A estratégia aqui proposta é a elaboração de pequenas anotações nas margens do texto.

O hábito de fazer anotações em margens (a lápis, preferencialmente) de textos é bastante comum e ajuda a estruturar o pensamento do leitor. Anotações são pequenas sínteses que se constroem a partir do texto original, seja oral ou escrito, sem a necessidade de constituírem um texto, isto é, apresentarem articulação entre as diversas frases que compõem cada uma das notas. Podemos anotar informações que consideramos significativas ou passagens que revelem a maneira como o autor organizou as ideias. Há algumas formas de tomar notas: palavras significativas dos temas tratados ou frases contendo pequenos resumos referentes aos aspectos mais importantes ou significativos.

Explique à turma a estratégia que vai ser utilizada para estudo do texto e oriente sua leitura silenciosa com a elaboração de pequenas notas.

Organize a turma em grupos e solicite que compartilhem suas notas, aprimorando-as. A seguir, devem escolher um relator e elaborar uma pequena síntese de suas conclusões sobre o conteúdo do texto e suas opiniões sobre a ação narrada. Essa síntese será compartilhada com a turma.

Finalizadas as discussões, oriente que copiem em seus cadernos os registros que o professor fez no quadro ao longo dos relatos e debates, e retorne a turma à organização individual.

Solicite que os alunos respondam as seguintes questões, individualmente, podendo utilizar o texto e suas anotações. O material produzido pode ser utilizado como instrumento individual de avaliação e para que os estudantes compreendam a importância de elaborarem anotações cuidadosas nos textos estudados.

- Quais foram os principais agentes de degradação ambiental na Estação Experimental Ecológica de Assis?
- Como ficou o ambiente?
- Quais ações foram realizadas?
- Qual o resultado?

## Conclusões e avaliação

Nesta sequência, foram sugeridas diversas atividades cujos produtos finais devem ser avaliados, tais como biomapas, elaboração de plano de intervenção e jornal mural divulgando notícias regionais.

Os PCNs e os documentos curriculares do Estado de SP indicam a importância de os alunos escreverem para divulgar saberes construídos em salas de aula, tanto assim que é relativamente fácil encontrar orientações metodológicas na internet, em revistas especializadas em ensino fundamental e no site do professor do MEC e da SEE de SP. Assim, para complementar o estudo desenvolvido, é possível, também, fazer um jornal da escola ou da turma, colocando os assuntos do mês ou da semana. Divulgar as atividades que os alunos envolvidos nesse projeto estão desenvolvendo cumpre essa função e pode constituir importante instrumento de avaliação, bastando para tal o acompanhamento da participação dos estudantes e da qualidade dessa participação em sua elaboração.

Caso vocês tenham condições para reproduzir um pequeno jornal impresso, vejam as orientações a seguir. Se isso não for possível, construam uma coluna no jornal mural já elaborado com o título “Atualidades ambientais”, por exemplo.

Veja algumas dicas de como produzir um jornal na escola:

- sensibilizar professores e alunos;
- escolher um coordenador;
- envolver toda a comunidade escolar na escolha do nome do jornal;
- buscar apoio para sua publicação de organizações não-governamentais ou da Secretaria de Educação do seu estado ou município;
- caso não haja apoio extra-escolar, buscar apoio dentro da escola, junto ao conselho escolar, pais, alunos e grêmios estudantis;
- incentivar a produção de tipos e gêneros textuais diferentes;
- estabelecer prazos para a produção e entrega das matérias à coordenação do jornal.

### Sugestões de atividades com o jornal escolar

- Apresentar vários jornais locais para que os alunos estabeleçam as semelhanças e diferenças na diagramação, primeira página, manchetes, leads<sup>1</sup> e temáticas abordadas;

---

<sup>1</sup> O lead é, em jornalismo, a primeira parte de uma notícia, geralmente posta em destaque, que fornece ao leitor a informação básica sobre o tema e pretende prender-lhe o interesse. É uma expressão inglesa que significa “guia” ou “o que vem à frente”.

- Promover a comparação dos jornais locais com o jornal escolar;
- Solicitar a identificação dos principais elementos de uma notícia: O quê? Quem? Quando? Onde? Como? Por quê?
- Desenvolver a capacidade argumentativa e crítica do aluno, solicitando a ele que concorde ou discorde de um texto ou notícia, por meio de argumentos convincentes;
- Estabelecer a distinção entre fato e opinião;
- Solicitar a enumeração das temáticas abordadas;
- Explicitar os tipos de texto e os gêneros textuais presentes no jornal escolar;
- Incentivar a produção de cartas do leitor ou artigos de opinião sobre um problema da comunidade escolar ou do entorno da escola para publicação em um jornal local.

Mundo Jovem – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)

<http://www.mundojovem.com.br/projetos/pedagogicos/projeto-como-criar-um-jornal-escolar.php>

### **O jornal na sala de aula**

*por Maria José Nóbrega, consultora pedagógica de Carta na Escola*

*Aprenda passo-a-passo como fazer um jornal laboratório com os seus alunos*

O trabalho com diferentes suportes de texto e com gêneros variados é, hoje em dia, quase um consenso entre os educadores. Se a diversidade de gêneros textuais adentrou o espaço escolar, o mesmo não se pode dizer em relação às práticas sociais em torno desses mesmos suportes e gêneros. Os textos ao entrarem no espaço escolar, em geral, são submetidos a um tratamento didático padronizado que anula as diferentes maneiras de ler que marcam as práticas sociais.

Ver mais em:

<http://www.cartanaescola.com.br/edicoes/20/o-jornal-na-sala-de-aula/>

## Áreas Curriculares e temas relacionados

### Ciências

O meio ambiente: ambiente natural e construído

Biodiversidade

### Geografia

Escalas da Geografia

Os ciclos da natureza e a sociedade

A linguagem dos mapas

Domínios morfoclimáticos do Brasil

Os ciclos da natureza e a sociedade

O patrimônio ambiental e a sua conservação

A crise ambiental

### História

Colonização portuguesa

A família real no Brasil

Economia cafeeira

Industrialização

República no Brasil

Redemocratização no Brasil



Foto : Maria Inês da Silva Franco

Pica-pau de cabeça amarela e árvores frutíferas

## Sugestões de leitura

É comum os alunos se interessarem mais por animais do que por vegetais. Para que compreendam a importância do estudo de ambos, pode ser conversado com a turma sobre a atração de pássaros e borboletas por frutos e flores com o plantio de árvores frutíferas no pátio da escola. Discutir esse “poder de atração” relacionando-o com os hábitos alimentares dos animais reforça a questão do equilíbrio ambiental, partindo-se da importância das teias alimentares, da preservação das espécies e de como a extinção de uma espécie pode desencadear um “efeito dominó” perverso.

O texto a seguir evidencia o trabalho cuidadoso e intenso que se deve tomar para recuperar uma espécie. Como o mico-leão-dourado tornou-se um símbolo dessa luta, vale a pena conhecer um pouco mais do trabalho desenvolvido.

### **Recuperação de uma espécie**

[...] O pequeno mico-leão-dourado, primata exclusivo da Mata Atlântica de baixada, quase desapareceu para sempre da natureza. Em 1960, apenas 200 deles ainda viviam soltos na mata, nas proximidades de Silva Jardim e Casimiro de Abreu, no Rio de Janeiro; e estavam cada vez mais encurralados pelo desmatamento, queimadas e captura para venda ilegal. O fim parecia uma questão de tempo. E seria mesmo, não fosse o aparecimento de um grupo de pesquisadores dispostos a trabalhar para evitar a extinção dessa espécie. O principal plano dos cientistas era trazer de volta para a mata atlântica os micos-leões espalhados por zoológicos, no mundo afora.

Na época, poucos acreditavam que essa ação pudesse realmente salvar os animais. Mas hoje, 25 anos após o início do projeto, os resultados são excelentes. A população total passa de 1500 indivíduos e os micos trazidos de zoológicos, e seus descendentes, somam mais de 600 animais distribuídos por 4500 hectares de florestas, muitas delas protegidas como reservas naturais. Na principal lista mundial de espécies ameaçadas de extinção, o mico-leão-dourado ganha destaque como um dos únicos primatas do mundo a subir de categoria. Mas o melhor sinal do sucesso na recuperação da espécie é ver, dentro da mata, os micos-leões comportando-se como animais selvagens, capazes de sobreviver por conta própria.

O maior desafio atual dos ambientalistas é garantir o aumento do habitat da espécie através do plantio de corredores florestais capazes de restabelecer a conectividade entre fragmentos isolados de mata. “Precisamos continuar implantando os corredores biológicos entre as áreas preservadas e garantir a diversidade genética”, disse Denise Rambaldi à reportagem da National Geographic Brasil.

National Geographic Brasil – dez/2008

[http://viajeaqui.abril.com.br/national-geographic/blog/135415\\_comentarios.shtml?8166680](http://viajeaqui.abril.com.br/national-geographic/blog/135415_comentarios.shtml?8166680)

O texto a seguir pode ser utilizado como subsídio sobre questões, tais como devastação X desenvolvimento econômico, sustentabilidade e a situação na região onde residem os estudantes.

### **O verde clandestino**

*Vegetação nativa do estado de São Paulo cresce pela segunda década seguida e volta a ocupar área similar à dos anos 1970*

Em tempos em que as questões ambientais se tornaram o centro da atenção do mundo e as florestas continuam a tombar planeta afora cedendo espaço a plantações e cidades, surge ao menos uma boa notícia no cenário regional. A área ocupada pela vegetação nativa do estado de São Paulo cresceu pela segunda década consecutiva e, ainda que retalhada em centenas de milhares de fragmentos menores que um campo de futebol, alcançou um espaço semelhante àquele pelo qual se espalhava no início dos anos 1970.

Hoje 4,34 milhões de hectares de campos e florestas em diferentes estágios de conservação – em especial, Mata Atlântica – cobrem o correspondente a 17,5% do território paulista, de acordo com o mais recente levantamento da vegetação original do estado, feito pelo Instituto Florestal de São Paulo e divulgado em 17 de março, que está sumarizado no mapa encartado nesta edição de *Pesquisa FAPESP*. Até onde se sabe, essa área verde é praticamente a mesma que os 4,39 milhões de hectares que as florestas nativas ocupavam 40 anos atrás, antes das pastagens e das plantações de cana-de-açúcar transformarem de vez a paisagem exuberante e variada das matas paulistas em um monótono tapete verde.

Os 4,34 milhões de hectares de verde documentados no *Inventário florestal da cobertura vegetal nativa do estado de São Paulo (período 2008 e 2009)* representam uma área 25% maior do que a contabilizada no início desta década – em 2001 a versão anterior desse trabalho, também apresentada por *Pesquisa FAPESP*, havia registrado 3,46 milhões de hectares de Mata Atlântica, Cerrado e manguezais. Embora nem toda essa área represente florestas em recuperação, o aumento de matas e campos nativos parece consolidar uma tendência detectada no estado nos últimos 20 anos, quando, possivelmente pela primeira vez desde o início da colonização do país pelos europeus, a vegetação nativa paulista deixou de encolher e passou a crescer.

[...]

O incremento da cobertura florestal do estado é uma boa notícia, que, no entanto, deve ser interpretada com cautela. O novo levantamento contabilizou 886,4 mil hectares de vegetação nativa a mais que o anterior. Mas nem toda essa área abriga campos e florestas que se recuperaram no período. Boa parte do aparente crescimento – especificamente 345,7 mil hectares – deve-se ao uso de imagens de satélite com maior resolução que a do trabalho anterior. É que, ao revelar mais detalhes, essas imagens permitiram redefinir o tamanho dos fragmentos conhecidos, em muitos casos maiores que o calculado antes.

[...]





Foto : Maria Inês da Silva Franco

Orquídea - Viveiro de mudas do Pomar Urbano



Foto: Maria Inês da Silva Franco

Viveiro de mudas -  
Parque Pomar Urbano -  
Cidade de São Paulo



Foto : Acervo SMA

Mudas de Pau Brasil

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSIS, Célia et alii. *Mata Atlântica*. São Paulo, FTD, 1994. (Nossas plantas)

\_\_\_\_\_. *Cerrado*. São Paulo, FTD, 1994. (Nossas plantas)

ATTENBOROUGH, David. *A vida na Terra*. São Paulo: Martins Fontes, 1980 (Seleções Reader's Digest)

\_\_\_\_\_. *O planeta vivo*. Lisboa: Reader's Digest, 1985. (Seleções Reader's Digest)

AUDESIRK, T & Audesirk, G. *Biology: life on earth*. New Jersey: Prentice-Hall, 1996

Botkin, Daniel B., Keller, Edward A. *Environmental science*. New York, John Wiley & sons, 2000

BRASIL. MEC/SEF. *Parâmetros Curriculares Nacionais Ciências Naturais para o terceiro e o quarto ciclos*. Brasília: 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Produtos orgânicos: o olho do consumidor / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Brasília: MAPA/ACS, 2009.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC: SEMTEC, 2002.

CAMPOS, M.C. da C.; NIGRO, R.G. *Didática de Ciências: o ensino-aprendizagem como investigação*. São Paulo: FTD, 1999.

CAPELETTO, Armando José. *Biologia e educação ambiental: roteiros de trabalho*. São Paulo: Ática, 1992. (Na sala de aula)

CASCINO, F. *Educação Ambiental: princípios, história, formação de professores*. São Paulo: Editora SENAC, 1999.

- COIMBRA-FILHO, A. F. *Ecosistemas brasileiros*. Rio de Janeiro: Engenheiros/Indústria, 1991.
- CRESTANA, Marcelo de Souza Machado (Org.) et al. *Florestas – Sistemas de recuperação com essências nativas, produção de mudas e legislações*. 2ª ed. Campinas, CATI, 2004.
- DELIZOICOV, Demétrio, ANGOTTI, José André & PERNAMBUCO, Marta Maria. *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo, Cortez, 2002.
- DIAS, Genebaldo Freire. *Atividades interdisciplinares de educação ambiental*. São Paulo: Global, 1994.
- DIAS, Genebaldo Freire. *Educação ambiental: princípios e práticas*. São Paulo: Gaia, 1992.
- EARTH SCIENCE CURRICULUM PROJECT. *Investigando a terra*. Tradução e adaptação por FUNBEC. São Paulo: McGraw Hill do Brasil, 1976-1980.2v.
- FURLAN, Sueli Ângelo, Nucci, João Carlos. *A conservação das florestas tropicais*. São Paulo: Atual, 1999. (Meio Ambiente)
- HUECK, K. *As florestas da América do Sul: ecologia, composição e importância econômica*. São Paulo: Polígono: Ed. Universidade de Brasília, 1972.
- JOLY, A. B. *Botânica: introdução à taxonomia vegetal*. 11. ed. São Paulo: Nacional, 1993
- LEGAN, Lucia. *A escola sustentável: eco-alfabetização pelo ambiente*. São Paulo: Imprensa oficial do Estado de São Paulo, 2007.
- LEITE, Marcelo. *Brasil: paisagens naturais*. São Paulo: Ática, 2007.
- LEPSCH, Igo F. *Solos: formação e conservação*. São Paulo: melhoramentos, 1993. (Prima)
- LOUREIRO, C. F. B. *Trajetória e fundamentos da educação ambiental*. São Paulo: Cortez, 2004.
- MATSUSHIMA, Kazue et al. *Educação ambiental: guia para professores de 1º e 2º graus*. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 1987.

Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. *Atlas do meio ambiente do Brasil*. Brasília: Embrapa/Terra Viva, 1996.

Ministério do meio ambiente/ibama. *Ecossistemas brasileiros*. Brasília: Ibama, 2001.

MORTIMER, E. F. *Construtivismo, Mudança Conceitual e Ensino de Ciências: para onde vamos? Investigações em Ensino de Ciências*. v.1, n.1, 1996. Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/>>. Acesso em: 07/11/ 2007.

ODUM, Eugene P. *Ecologia*. São Paulo: Pioneira, 1975.

PRIMAVESI, Ana. *Agricultura sustentável: Manual do produtor rural*. São Paulo: Nobel, 1992.

\_\_\_\_\_. *Agroecologia, ecosfera, tecnosfera e agricultura*. São Paulo: Nobel, 1997.

REIGOTA, M. *Meio ambiente e representação social*. São Paulo: Cortez, 1995.

ROSS, Jurandy. *Geografia do Brasil*. São Paulo: Edusp, 2003 (Didática v. 3)

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - CATI. Secretaria de Estado do Meio Ambiente - Departamento de Projetos da Paisagem. *Manual de Recuperação de Matas Ciliares para Produtores Rurais*. Attanasio, Claudia Mira.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. *Água hoje e sempre: consumo sustentável*. São Paulo: SEE/CENP, 2004.

\_\_\_\_\_. *Proposta curricular do Estado de São Paulo: Ciências*. São Paulo: SEE, 2008.

\_\_\_\_\_. *Proposta curricular do Estado de São Paulo: Geografia*. São Paulo: SEE, 2008.

\_\_\_\_\_. *Proposta curricular do Estado de São Paulo: História*. São Paulo: SEE, 2008.

\_\_\_\_\_. *Sala ambiente*. São Paulo: SEE/CENP, 1998. (Prática Pedagógica).

SÃO PAULO (Estado) Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Educação Ambiental. *Conceitos para se fazer educação ambiental*. São Paulo: SMA, 1997.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria do Meio Ambiente. *Gestão de unidades de conservação e educação ambiental*. São Paulo: SMA, 2008.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Educação Ambiental - CEAM. Penteado, Maria Julieta A. C. e Almeida, Sandra N. S. *A floresta no olhar da história*. São Paulo: CEAM, 1998.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria do Meio Ambiente. Departamento de proteção da biodiversidade. *Preservação e recuperação das nascentes de água e vida*. São Paulo: SMA, 2009.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria do Meio Ambiente. Instituto de Botânica. *Biodiversidade*. São Paulo: SMA, 2010.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. (Coord.). *Manguezal: ecossistemas entre a terra e o mar*. São Paulo: Caribbean Ecological Research, 1995.

SOLOMON, E. P., BERG, L. R., Martin, D. W. *Biology*. Orlando: Saunders College Publishing, 1999.

STEINMETZ, S.; Martine, M. de (Coordenadores). *Animais da Mata Atlântica: Patrimônio do Brasil*. São Paulo: Empresa das artes, 2004.

WEISSMANN, Hilda. *Didática das Ciências Naturais: Contribuições e reflexões*. Porto Alegre: ARTMED, 1998.

## *Sites de referência e para consulta*

<http://www.ambiente.sp.gov.br>

<http://www.ambiente.sp.gov.br/cea/>

<http://www.ambiente.sp.gov.br/mataciliar>

<http://www.agricultura.sp.gov.br>

<http://www.cati.sp.gov.br>

<http://www.ibama.gov.br>

<http://educar.sc.usp.br/ciencias/>

<http://www.ambientebrasil.com.br>

<http://www.socioambiental.com.br>

<http://www.sosmatatlantica.org.br>

<http://www.renctas.org.br>

<http://www.repea.org.br>

<http://www.ibot.sp.gov.br>- Instituto de Botânica do Estado de São Paulo

<http://www.igeologico.sp.gov.br> - Instituto Geológico de São Paulo

<http://www.ipef.br> – Instituto de Pesquisas Florestais/Esalq

<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3134/tde-25102001-165349/> - Tese sobre recuperação de áreas degradadas por mineração

<http://www.inpe.br> - Instituto de Pesquisas Espaciais

<http://www.sosmatatlantica.org.br> - Fundação SOS Mata Atlântica

<http://www.wwf.org.br> – WWF- Brasil Fundo Mundial para a Natureza

[http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/deprn/rep\\_florestal.asp](http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/deprn/rep_florestal.asp) - Informações sobre reposição obrigatória de áreas florestais.

<http://www.fflorestal.sp.gov.br/> - Fundação Florestal (Informações sobre viveiros e reflorestamentos)

<http://www.ufv.br> – Universidade Federal de Viçosa - MG

<http://www.comciencia.br> - Revista eletrônica de jornalismo científico da SBPC

[http://homologa.ambiente.sp.gov.br/EA/projetos/Apostila\\_Degrad.pdf](http://homologa.ambiente.sp.gov.br/EA/projetos/Apostila_Degrad.pdf)

<http://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam2/default.aspx>

<http://www2.uol.com.br/sciam/> Scientific American Brasil

<http://www.unesp.br/aci/revista/ed06/> Revista Unesp

<http://cienciahoje.uol.com.br/> Ciências Hoje

<http://www.revistapesquisa.fapesp.br/> Revista Fapesp

<http://www.unicamp.br/ju> Jornal da Unicamp

<http://www.ambiente.sp.gov.br/cea/> Coordenadoria de educação ambiental – SMA

[http://www.rbma.org.br/default\\_02.asp](http://www.rbma.org.br/default_02.asp) Reserva da biosfera da Mata Atlântica

<http://www2.fc.unesp.br/cienciaeducacao/> Ciência e Educação (UNESP) -

<http://www.ibot.sp.gov.br/pesquisa/resultpesq.ltm>

<http://sitiocurupira.wordpress.com/adubacao-verde/>

[http://www.aptaregional.sp.gov.br/artigo.php?id\\_artigo=714](http://www.aptaregional.sp.gov.br/artigo.php?id_artigo=714)

[http://www.dge.apta.sp.gov.br/publicacoes/T&IA2/T&IAv1n2/Artigo\\_Agro-florestais\\_5.pdf](http://www.dge.apta.sp.gov.br/publicacoes/T&IA2/T&IAv1n2/Artigo_Agro-florestais_5.pdf)







SECRETARIA DO  
MEIO AMBIENTE



ISBN 978-85-62251-07-8



9 788562 251078