

CIBEC/INEP

LEI Nº 10.172/2001



B0027207

PARA
pen
ÇÃO

MEIO AMBIENTE

NA ESCOLA

DE 5^a A 8^a SÉRIE



77.4
3pr

GUIA DE ATIVIDADES PARA SALA DE AULA

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Presidente da República
Fernando Henrique Cardoso
Ministro da Educação
Paulo Renato Souza
Secretário-Executivo Luciano
Oliva Patrício

Ministério da Educação

Secretaria de Educação Fundamental

Programa Parâmetros em Ação
Meio Ambiente na Escola

GUIA PARA ATIVIDADES EM SALA DE AULA

Brasília 2001

Secretaria de Educação Fundamental

Iara Glória Areias Prado

Departamento de Política da Educação Fundamental

Walter Kiyoshi Takemoto

Coordenação-Geral de Educação Ambiental

Lucila Pinsard Vianna

BRASIL. Ministério da Educação.

Programa parâmetros em ação, meio ambiente na escola: guia para atividades em sala de aula. / Secretaria de Educação Fundamental. - Brasília: MEC; SEF, 2001. 200 p.

1. Meio Ambiente. 2. Educação Ambiental. 3. Referenciais curriculares. 4. guia. I. Título.

CDU 37:577.4

SUMÁRIO

<i>Apresentação</i>	9
<i>Transversalidade do tema Meio Ambiente</i>	10
<i>O tema transversal Meio Ambiente e o projeto educativo</i>	12
<i>Conteúdo do Guia</i>	13
PARTE I - DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO: UM PONTO DE PARTIDA PARA A CONSTRUÇÃO DE PROJETOS DE TRABALHO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
<i>Introdução</i>	19
<i>Aspectos que compõem a proposta de diagnóstico</i>	21
<i>Público</i>	21
<i>Recorte</i>	21
<i>Guias metodológicos</i>	22
<i>Legislação ambiental</i>	23
<i>Resultados</i>	24
<i>Orientações gerais para a construção dos guias metodológicos de diagnóstico e avaliação de ambientes</i>	25
<i>O que observarem qualquer ambiente</i>	26
<i>Guia metodológico para os ambientes urbanos</i>	27
<i>Guia metodológico para os ambientes rurais e para os ambientes nos quais predominam formações naturais</i>	32
<i>Guia metodológico para os ambientes costeiros</i>	36
Parte II REPERTÓRIO DE ATIVIDADES DE SALA DE AULA. POR TEMAS REFERENTE A DIVERSAS DISCIPLINAS E TEMÁTICAS AMBIENTAIS	
<i>Introdução</i>	43
<i>Biodiversidade</i>	45
<i>Pensando a biodiversidade</i>	45
<i>A condição da cobertura vegetal e a fauna: biodiversidade como recurso natural</i>	50
<i>Amazônia: floresta antropogênica?</i>	56

<i>Conhecendo aspectos da biodiversidade local</i>	58
<i>Meio ambiente e lingua estrangeira</i>	65
<i>Água</i>	71
<i>Os ecossistemas litorâneos e o litoral brasileiro</i>	71
<i>Leituras de uma noticia sobre derramamento de petróleo</i>	77
<i>O meio ambiente e os gêneros de divulgação científica</i>	82
<i>História do abastecimento de água: bicas e chafarizes</i>	90
<i>A água que utilizamos em casa e na escola</i>	92
<i>Resíduos</i>	101
<i>Lixo: de onde vem, para onde vai</i>	101
<i>Atividades econômicas nas zonas rurais: sobre o uso de produtos</i> <i>químicos na agricultura</i>	106
<i>Ainda sobre o uso de produtos químicos na agricultura</i>	113
<i>Poluição atmosférica em ambientes urbanos</i>	114
<i>Campanhas de educação</i>	120
<i>Procedimentos para pesquisas</i>	122
<i>Disseminação de informações</i>	124
<i>Energia</i>	127
<i>Energia: não se cria, não se perde, só se transforma</i>	127
<i>Organização de uma hemeroteca</i>	137
<i>Legislação ambiental</i>	139
<i>O meio ambiente na Constituição Federal brasileira</i>	140
<i>EIA-Rima e a Resolução 237 do Conama</i>	144
<i>-Anexo -As mais importantes leis ambientais do país</i>	147
<i>Gestão ambiental</i>	155
<i>Uma forma de mobilização social para combater a degradação</i> <i>ambiental</i>	155
<i>A importância da cidadania para fazer valer a legislação ambiental</i> <i>e as convenções ambientais</i>	161
<i>Produção de materiais de Educação Ambiental</i>	165

<i>Diversidade de ambientes</i>	171
<i>Delicadeza da biosfera</i>	171
<i>Meio ambiente litorâneo e a cultura corporal.....</i>	173
<i>As transformações das paisagens - a questão da memória nas cidades.....</i>	178
<i>As práticas físicas e suas relações com as condições dos ambientes urbanos.....</i>	181
<i>Olhar e recriar a paisagem e o meio ambiente urbano.....</i>	185

AOS PROFESSORES E PROFESSORAS

É com grande satisfação que entregamos às nossas escolas, por meio das secretarias estaduais e municipais de educação, o material referente ao programa *PARÂMETROS EM AÇÃO - MEIO AMBIENTE NA ESCOLA*, que tem como propósito apoiar e incentivar o desenvolvimento profissional de professores e especialistas em educação, de forma articulada com a implementação dos Parâmetros e Referenciais Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental, para a Educação Infantil e a Educação Indígena e da Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos.

A idéia central desse programa é favorecer a leitura compartilhada, o trabalho conjunto e solidário, a aprendizagem em parceria, a reflexão sobre atitudes e procedimentos diante das questões ambientais como conteúdos significativos de ensino e aprendizagem, as possibilidades de adoção transversal da temática ambiental e o desenvolvimento do projeto pedagógico. Dessa maneira, o programa se propõe a trabalhar a temática ambiental nos currículos, no convívio escolar e por meio de projetos de Educação Ambiental inseridos no projeto educativo da escola, bem como na comunidade.

O Ministério da Educação, como gestor e indutor de políticas públicas, está cumprindo sua parte, decorrente das recomendações da Lei 9.795/99 - que institui a Política Nacional de Educação Ambiental -, que tornou obrigatória a inserção da Educação Ambiental no currículo de forma transversal, em todos os níveis e modalidades de ensino. Essa proposta é um incentivo para a implementação da Educação Ambiental pelos sistemas de ensino.

O Programa está organizado em módulos de estudo compostos por atividades diferenciadas, que procuram levar à reflexão sobre as experiências que vêm sendo desenvolvidas nas escolas e acrescentar elementos que possam aprimorá-las. Para tanto, utiliza textos, filmes e programas em vídeo que podem, além de ampliar o universo de conhecimentos dos participantes, ajudar a elaborar propostas de trabalho com os colegas, em grupos, e realizá-las com seus alunos.

A proposta do programa *PARÂMETROS EM AÇÃO - MEIO AMBIENTE NA ESCOLA* tem a intenção de propiciar momentos agradáveis de aprendizagem coletiva e a expectativa de ser útil para aprofundar o estudo dos Referenciais Curriculares elaborados pelo MEC, intensificando o gosto pela construção coletiva do conhecimento pedagógico, favorecendo o desenvolvimento pessoal e profissional dos participantes e, principalmente, criando novas possibilidades de trabalho com os alunos, para melhorar a qualidade de sua aprendizagem, além de propiciar ao professor um acesso qualificado a conteúdos sobre a temática ambiental, capaz de subsidiá-lo no desenvolvimento do seu trabalho.

Desejamos a todos um bom trabalho.

Paulo Renato Souza
Ministro da Educação

APRESENTAÇÃO

"Afinal não se podem compreender as práticas educativas como realidades autônomas, pois estas só fazem sentido a partir dos modos como se associam a um contexto histórico mais amplo e aí se constituem em projetos pedagógicos datados e intencionados."

Isabel Carvalho

A Educação Ambiental, que tem uma presença já expressiva no universo escolar formal, resultante do esforço de muitos professores e da ação de muitas entidades, bem como por ser um tema essencial de nossa contemporaneidade, está sendo ainda mais reforçada por dois caminhos que se harmonizam:

- A reorientação curricular produzida pelo MEC, em especial na Secretaria de Ensino Fundamental, que introduziu o tema Meio Ambiente nos Parâmetros Curriculares Nacionais, como um dos temas transversais.
- A promulgação da Política Nacional de Educação Ambiental, oficializada por meio da Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que define, entre outras coisas, a introdução da Educação Ambiental no ensino formal.

Após a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais, a Secretaria de Ensino Fundamental lançou um instrumento para implementá-los, o Programa Parâmetros em Ação, agora complementado pelo Programa Parâmetros em Ação - Meio Ambiente *na Escola*, que inclui entre seus materiais este *Guia para atividades em sala de aula*.

Este Guia oferece sugestões aos professores para que desenvolvam com seus alunos atividades voltadas para o desenvolvimento do tema Meio Ambiente. Atua como um complemento aos debates e reflexões propiciados aos educadores pelo Programa, por meio dos grupos de estudos orientados a partir do *Guia do formador*. Textos, reflexões e propostas discutidos anteriormente nos grupos de estudo funcionarão assim como referência e fundamento para o desenvolvimento dos trabalhos na escola.

TRANSVERSALIDADE DO TEMA MEIO AMBIENTE

O texto dos Parâmetros Curriculares Nacionais sobre os temas transversais coloca que:

"[...] nas várias áreas do currículo escolar existem, implícita ou explicitamente, ensinamentos a respeito dos temas transversais, isto é, todas educam em relação a questões sociais por meio de suas concepções e dos valores que veiculam nos conteúdos, no que elegem como critério de avaliação, na metodologia de trabalho que adotam, nas situações didáticas que propõem aos alunos. Por outro lado, sua complexidade faz com que nenhuma das áreas, isoladamente, seja suficiente para explicá-los; ao contrário, a problemática dos temas transversais atravessa os diferentes campos do conhecimento. Por exemplo, ainda que a programação desenvolvida não se refira diretamente à questão ambiental e que a escola não tenha nenhum trabalho nesse sentido, a Literatura, a Geografia, a História e as Ciências Naturais sempre veiculam alguma concepção de ambiente, valorizam ou desvalorizam determinadas idéias e ações, explicitam ou não determinadas questões, tratam de determinados conteúdos; e, nesse sentido, efetivam uma 'certa' educação ambiental. A questão ambiental não é compreensível apenas a partir das contribuições da Geografia. Necessita de conhecimentos históricos, das Ciências Naturais, da Sociologia, da Demografia, da Economia, entre outras."

Ministério da Educação. "Temas Transversais". *Parâmetros Curriculares Nacionais* (5ª a 8ª série). Brasília: SEF, 1998, p. 26-27.

Isso significa que a transversalidade do tema Meio Ambiente tem duas expressões. Por um lado, é algo externo ao universo escolar, com um recorte próprio, sem se circunscrever a uma área específica de saber, contribuindo assim com abordagens novas dos conteúdos - como, por exemplo, uma visão mais complexa de meio ambiente. Mas, ao mesmo tempo, está presente nos conteúdos das disciplinas e nos procedimentos e atitudes do convívio escolar, como é típico de temas com caráter globalizante, que tratam mais diretamente de questões da realidade social. Aliás, a idéia-chave dos temas transversais é re-significar o que se ensina, se faz e se oferece na escola, aproximando-a da realidade. Essa constatação é fundamental para o estabelecimento dos meios de integrar a questão ambiental no universo escolar. Por exemplo:

- **Se o meio ambiente é produto das relações entre o ser humano e a natureza, e vai se transformando nesse processo, uma disciplina como a História, ao desenvolver seu objeto de estudo, pode abordar as variações dessa relação, e tudo que as explica, no tempo histórico. É o caso, por exemplo, de estudos sobre representações históricas da natureza, relações das sociedades humanas com a água, invenções técnicas que possibilitam obter e utilizar energia, história dos sistemas econômicos e exploração de recursos naturais.**

- **Na Geografia**, por sua vez, que tem por objeto o espaço geográfico, a transversalidade da questão ambiental é evidente, pois ocorre quase uma assimilação entre os recortes. A Geografia estuda, por exemplo, boa parte dos temas levantados na questão ambiental, como a "degradação do meio ambiente" e o "impacto ambiental".
- Indiscutivelmente, as **Ciências da Natureza** (Química, Física, Biologia) analisam e elucidam os fenômenos do mundo natural, com os quais podemos apreender os contornos da questão ambiental.
- Os modelos e a linguagem da **Matemática**, por sua vez, auxiliam a compreender a realidade em seus diversos aspectos, assim como boa parte das formas do meio ambiente e de seu funcionamento. Seus instrumentos permitem que sejam revelados e identificados padrões e dinâmicas universais, conhecimentos essenciais para orientar nossas intervenções no meio ambiente - e, claro, para entendê-lo. Isso pode ser exemplificado com trabalhos matemáticos sobre a dinâmica das florestas e das águas, a multiplicação e desaparecimento de espécies e da biodiversidade, as formas da natureza (do relevo, das declividades e dos planos, dos seres vivos etc), e assim por diante.
- A **Língua Portuguesa**, por sua vez, além de meio de comunicação, é também recurso de construção de conhecimentos e de defesa de posições. A divulgação dos esforços de sensibilização, bem como das denúncias quanto à gravidade da questão ambiental, é registrada nos jornais e revistas, na literatura, nas canções populares, na legislação etc.
- A **Arte**, nas suas diversas manifestações, sempre encontrou o tema do Meio Ambiente como fonte de inspiração. Sua abordagem estética, não-utilitária, tem contribuído para enriquecer não só as abordagens da questão ambiental, mas também o modo de sentirmos e entendermos essa questão.
- **A Educação Física** e o meio ambiente são inseparáveis, sob todos os pontos de vista. A questão do prazer corporal lúdico e estético, além das diversas questões vinculadas à saúde, não pode ser discutida sem levar em conta a relação com o meio ambiente. A viabilidade da prática de atividades orientadas para a Educação Física está sempre ligada à existência de espaços livres e de áreas verdes na região urbana, por exemplo.

Indo além dos conteúdos e abordagens explicitamente tratados pelas disciplinas na escola, a temática ambiental contribui com uma perspectiva mais complexa, ao incorporar ao trabalho escolar problemáticas, terminologias, conceitos e idéias (sustentabilidade, relação ser humano e natureza, biodiversidade...) procedentes de pesquisas e conhecimentos

específicos. Para que isto seja possível, é necessário que o professor domine estes novos conhecimentos e identifique os vínculos comunicativos entre sua disciplina e a especificidade da temática Meio Ambiente.

O TEMA TRANSVERSAIS MEIO AMBIENTE E O PROJETO EDUCATIVO

A idéia-chave dos temas transversais consiste em reinserir a escola, e toda a comunidade escolar, no plano da vida real. É o caso do tema Meio Ambiente, que emerge como demanda social alimentada por elaborações diversificadas, vindas inclusive das disciplinas acadêmicas clássicas. Assim o tema transversal Meio Ambiente tem caráter globalizante e holístico (não se circunscreve a uma área do saber), envolvendo grande complexidade, sem contudo deixar de ser uma fonte preciosa de construção de conhecimentos, valores e atitudes dos alunos e de toda a comunidade escolar.

A introdução dos temas transversais deve ter o efeito de estimular o especialista a voltar seus olhos para a realidade. Quando a perspectiva da transversalidade rompe o isolamento das disciplinas, ela passa a permear necessariamente toda a prática educativa - que abarca as relações entre alunos, entre professores e alunos, e entre os diferentes membros da comunidade escolar. Dessa maneira, seus conteúdos devem incorporar procedimentos, atitudes e valores como conhecimentos tão relevantes quanto os conceitos tradicionalmente abordados.

Um dos objetivos principais dos Parâmetros em Ação do tema transversal Meio Ambiente é introduzir formas de incorporar a questão ambiental à prática cotidiana da escola, evitando um tratamento apenas excepcional e externo, associado a datas comemorativas e festivas, desarticulado dos conteúdos das áreas de conhecimento e do convívio escolar, bem como da relação da escola com a comunidade em que está inserida. O objetivo é integrá-lo ao projeto educativo da escola.

O projeto educativo tem por filosofia criar condições para tornar consciente o trabalho educativo da escola na sua comunidade e na sociedade em geral. Em seu processo de elaboração, em sua implementação e em seu acompanhamento, funciona como um norteador do trabalho letivo, orientando as ações pedagógicas e tudo que delas deriva e garantindo à escola a construção de sua identidade e de sua relação com a comunidade.

O projeto educativo busca coerência entre o que se pretende ensinar, o que se faz na escola e o que se oferece nela, explicitando atitudes viáveis e demonstrando as possibilidades concretas de experienciá-las. A construção do projeto educativo é um passo para constituir uma unidade com maior grau de

autonomia de modo que todos seus integrantes possam estar comprometidos com o propósito de atingir as metas a que se propuserem.

O modo como acontece o acolhimento e a socialização dos alunos depende do grau de enraizamento da escola na comunidade. Caso haja um grau de enraizamento aceitável, a interação entre equipe escolar, alunos, pais e outros agentes educativos possibilita a construção de projetos voltados para uma formação melhor e mais completa do estudante. O relacionamento contínuo e flexível com a comunidade favorece a compreensão dos fatores políticos, sociais, culturais e psicológicos que se expressam no ambiente escolar. A separação entre escola e comunidade, ao contrário, impossibilita projetos de maior envergadura e eficácia.

Qualquer projeto educativo deve pressupor um diagnóstico do grau de enraizamento da escola na comunidade e ações para tornar esse relacionamento mais profícuo. Vale lembrar que a simples presença física de uma escola num bairro não garante que "pertença" realmente ao bairro e à comunidade. Há situações em que os estabelecimentos escolares são verdadeiros enclaves (tipo "condomínio fechado") nos bairros em que se situam, pois não têm suas relações territorializadas ali. Quer dizer: os professores e alunos vêm de fora do bairro e não transitam nele, a escola não promove atividades no bairro etc. Só como entidade territorializada, isto é, plenamente inserida na comunidade, a escola pode se tornar um corpo vivo, que educa, que produz conhecimento, que gera cidadania e promove transformação social. A presença do tema transversal Meio Ambiente pode contribuir para alcançar esse objetivo, inerente aos projetos educativos, de territorialização da escola.

CONTEÚDO DO GUIA

De modo geral, a transversalidade diz respeito à possibilidade de estabelecer, na prática educativa, uma relação entre a aquisição de conhecimentos teóricos (aprender sobre a realidade) e o conhecimento das questões da vida real e de sua transformação (aprender na realidade e com a realidade). É esse caráter de integração entre o mundo teórico e o mundo real que fundamenta o trabalho da questão ambiental na escola - ou seja, o estabelecimento de relações entre as disciplinas e a aplicação de seus conhecimentos à realidade.

Nessa linha, a proposta do programa Parâmetros em Ação - Meio Ambiente na Escola é possibilitar a realização de trabalhos que integrem a escola, a comunidade e a realidade social, ao mesmo tempo que inclui, entre os conteúdos escolares, a discussão sobre a especificidade da temática ambiental e a aprendizagem essencial de valores e atitudes.

Com esse objetivo, este *Guia de atividades para sala de aula* oferece a

educadores de diferentes localidades brasileiras sugestões de atividades para desenvolver com seus alunos o tema transversal Meio Ambiente. Mas é bom lembrar que os conteúdos e as atividades devem ser sempre priorizados e contextualizados de acordo com a realidade local.

Na primeira parte deste volume, há um bloco de atividades voltadas para o diagnóstico e a avaliação de um recorte do quadro ambiental em que está situada a comunidade escolar. A proposta é proporcionar um ponto de partida para a construção de projetos de trabalho que, além de alcançar seus resultados pedagógicos, possam colaborar para o enraizamento da escola na comunidade. Como assinalam os PCNs do tema transversal Meio Ambiente: "Isso significa trabalhar os vínculos de identidade com o entorno socio-ambiental" (p. 182); e, mais adiante:

"[...] outro ponto importante a ser considerado é a relação da escola com o ambiente em que está inserida. Por ser uma instituição social que exerce intervenção na realidade, ela deve estar conectada com as questões mais amplas da sociedade, e com os movimentos amplos de defesa da qualidade do ambiente, incorporando-os às suas práticas, relacionando-os aos seus objetivos. É também desejável a saída dos alunos para passeios e visitas a locais de interesse dos trabalhos em Educação Ambiental. Assim, é importante que se faça um levantamento de locais como parques, empresas, unidades de conservação, serviços públicos, lugares históricos e centros culturais, e se estabeleça um contato para fins educativos." (p. 192)

Considerando que a realidade funciona de um modo complexo, em que todos os fatores interagem, o ambiente deve ser compreendido com todas as suas inúmeras variáveis. Nesse sentido, o diagnóstico proporciona novas possibilidades de olhar o ambiente, propiciando a identificação de problemas e potencialidades ambientais locais que contribuam não só para a aplicação dos conteúdos das disciplinas, como também para experienciar e vivenciar a pesquisa e o processo de construção do conhecimento. O conhecimento da realidade local abre também perspectivas de construção de projetos de trabalho - um campo propício para o desenvolvimento de valores e atitudes. Possibilita ainda a intervenção da comunidade escolar no sentido de construir uma agenda ambiental local junto aos diversos segmentos da sociedade.

Na segunda parte deste Guia, os professores encontram blocos de atividades a serem desenvolvidas com alunos das quatro últimas séries do Ensino Fundamental. As sugestões estão organizadas por temas: biodiversidade, água, energia, resíduos, legislação ambiental, gestão ambiental e diversidade de ambientes. Nessas atividades, há indicações de integração das disciplinas, organização de projetos interdisciplinares e transversalizados e de maneiras de incorporar efetivamente a questão ambiental ao projeto educativo da escola. Algumas sugestões são muito



detalhadas, com diversas possibilidades de desenvolvimento da atividade. No entanto, nenhuma sugestão deve ser tomada como norma indiscutível - o professor buscará nela inspiração ou exemplo, avaliando o que deve ou não ser utilizado, e quais adaptações precisam ser feitas, dentro de seu contexto. Antes de dar encaminhamento às atividades apresentadas aqui, convém que os professores tenham participado dos grupos de estudo de Parâmetros em Ação - Meio Ambiente na Escola, releiam suas anotações e, principalmente, revejam as idéias registradas em seu Caderno de Projetos. Muitas vezes encontrarão ali idéias para substituir, complementar, ou adaptar atividades, adequando-as à realidade de seus alunos. Os textos sobre questões ambientais trabalhados nos grupos de estudo também podem ser utilizados em sala de aula - é claro, desde que os estudantes estejam preparados para essa leitura.

Atenção

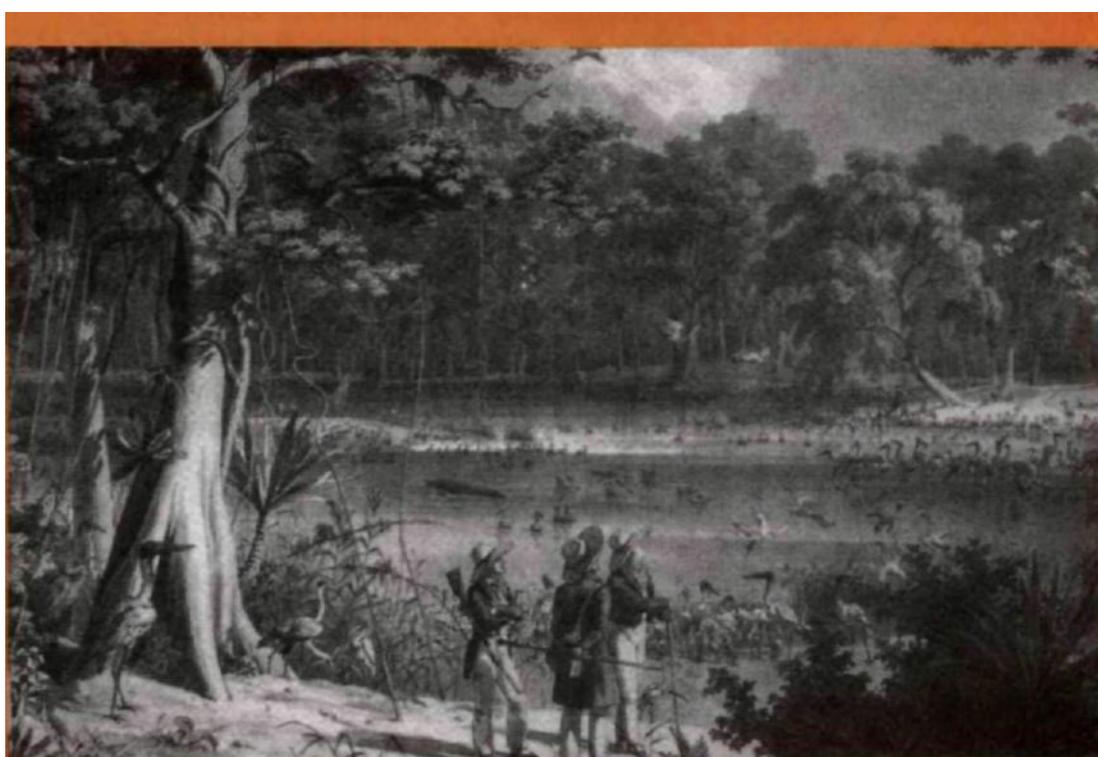
As duas partes deste Guia se inter-relacionam de diversas maneiras. As atividades da segunda parte podem ser muito úteis para a elaboração do diagnóstico, e este pode ser o ponto de partida para aquelas atividades. Assim, é interessante que os professores leiam antes o guia como um todo, discutindo com os colegas maneiras de incorporar as sugestões às suas aulas e ao projeto educativo, planejando a melhor forma de abordagem e de planejamento de trabalhos interdisciplinares. Este Guia pretende dar continuidade ao trabalho em grupo e integrado desenvolvido nos encontros baseados no *Guia do formador*.

Os temas transversais são assunto de urgência social e de abrangência nacional - possibilitam o ensino e a aprendizagem e favorecem a compreensão da realidade e a participação social. A proposta do programa Parâmetros em Ação - Meio Ambiente na Escola é propiciar aos professores e alunos a capacidade de se posicionar diante das questões que dizem respeito à vida coletiva, superar a indiferença e interferir de forma responsável na sociedade, a partir da construção de uma visão ampla da realidade brasileira e de sua inserção no mundo. Este Guia pretende contribuir para essa tarefa, proporcionando a aplicação do conhecimento e a transformação deste em ação.

Bom uso e boa sorte!

PARTE I

DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO: UM PONTO DE PARTIDA PARA ACONSTRUÇÃO DE PROJETOS DE TRABALHO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL



Carl Friedrich Phillip von Martius. *Vögelteich am Rio de 5. Francisco* (Lagoa das Aves, no Rio São Francisco). Nanquim e sépia. Fundação Maria Luisa e Oscar Americano, São Paulo, Brasil.

"A verdadeira viagem de descoberta não consiste em sair à procura de novas paisagens, mas de possuir novos olhos."

INTRODUÇÃO

O objetivo desta parte é orientar a realização de um diagnóstico socio-ambiental do entorno da escola, levando os alunos a conhecer melhor a realidade que os cerca do ponto de vista ambiental e a refletir sobre seu papel como cidadãos.

O diagnóstico está organizado de modo a permitir que funcione como um momento de aprendizado dos principais aspectos que dão contorno ao tema transversal Meio Ambiente, tal como orientam os PCNs:

"Temas da atualidade, em contínuo desenvolvimento, exigem uma permanente atualização; e fazê-lo junto com os alunos é uma excelente oportunidade para que eles vivenciem o desenvolvimento de procedimentos elementares de pesquisa e construam, na prática, formas de sistematização da informação, medidas, considerações quantitativas, apresentação e discussão de resultados etc. O papel dos professores como orientadores desse processo é de fundamental importância. Essa vivência permite aos alunos perceber que a construção e a produção dos conhecimentos são contínuas e que, para entender as questões ambientais, há necessidade de atualização constante." (p. 188)

As atividades de diagnóstico e de avaliação devem ter flexibilidade para serem desenvolvidas pela comunidade escolar como um todo, ou pelos diversos grupos e áreas, de acordo com a definição do projeto educativo da escola.

ASPECTOS QUE COMPÕEM A PROPOSTA DE DIAGNÓSTICO

PÚBLICO

As atividades têm vários níveis de aplicação, com versatilidade suficiente para serem desenvolvidas por alunos de diferentes faixas etárias. A escolha e a adaptação à série dependem do professor, considerando o número de variáveis envolvidas na análise da realidade e o grau de complexidade da abordagem do tema de estudo.

RECORTE

A atividade começa pela escolha do recorte do quadro ambiental, que pode ser:

- o entorno imediato da escola, levando em conta que é importante saber avaliar a condição ambiental de qualquer espaço, independentemente do fato de ele conter algo especial;
- outra área das proximidades que seja acessível para estudos de campo e apresente alguma característica especial que valha a pena realçar.
- uma área distante da escola, implicando uma viagem. Esta é uma alternativa interessante para comparar com o diagnóstico local.

O recorte espacial pode destacar uma área especializada (só produção pecuária; só urbana; só de extrativismo; só área florestada etc), ou incluir espaços diversificados (um segmento de espaço urbano com seu entorno rural; um circuito que articula uma atividade extrativa a um centro urbano etc). Outra possibilidade consiste em trabalhar uma bacia ou sub-bacia hidrográfica. Mas é sempre fundamental fazer o recorte com consciência do que o caracteriza em termos de ocupação. Por outro lado, convém planejar um recorte de dimensão pequena -tanto para permitir um maior controle do número de variáveis envolvidas quanto para evitar que o exercício perca o sentido em função de um volume muito grande de dados para examinar.

GUIAS METODOLÓGICOS

Para tornar possíveis o diagnóstico e a avaliação de um recorte qualquer do quadro ambiental, estão apresentados aqui guias metodológicos de observação de uma tipologia que considera três tipos de situação do meio ambiente:

- ambientes rurais (que contêm zonas de predomínio de formações naturais, ou seja, de baixa ocupação, com áreas florestadas, por exemplo);
- ambientes urbanos;
- ambientes costeiros.

Esses guias foram concebidos com base nas disciplinas (na Geografia, por exemplo) e nas elaborações do ambientalismo, e contemplam as diversas situações referentes ao tema Meio Ambiente, de acordo com a recomendação dos PCNs:

"A realidade de uma escola em região metropolitana, por exemplo, implica exigências diferentes daquelas de uma escola da zona rural. Da mesma forma, escolas inseridas em locais mais saudáveis, sob o ponto de vista ambiental, ou naqueles muito poluídos deverão priorizar objetivos e conteúdos que permitam abordar esses aspectos." (p. 203)

"[...] Do ponto de vista das conseqüências ambientais, há uma enorme diferença entre o uso que se faz das grandes áreas rurais, na agricultura de pequeno porte, e do uso e ocupação do solo que se dão nos centros urbanos. É importante reconhecer as características da organização do espaço, as tecnologias associadas a essa organização e suas conseqüências ambientais." (p. 213)

Além de sua função imediata de orientar a observação, cada um desses guias metodológicos pode contribuir para o planejamento de seqüências de atividades pelas disciplinas. Exemplo: para realizar um diagnóstico de um recorte de ambientes rurais e zonas de predomínio de formações naturais, entre outras coisas, o guia pede que se examinem as condições da cobertura vegetal. Para isso, são sugeridas atividades de diferentes disciplinas (Ciências Naturais e Geografia, por exemplo, na Parte II deste Guia) dedicadas a questões relacionadas à cobertura vegetal, do ponto de vista conceitual e a partir dos biomas brasileiros. Essa atividade pode tanto alimentar a transversalidade nas disciplinas em sala de aula quanto equipar os alunos para um passo apurado do diagnóstico.

Os três guias metodológicos orientam a observação para verificar se no recorte ambiental em estudo ocorrem situações que possam ser qualificadas como: degradação ambiental, boa conservação ambiental, sustentabilidade etc. Servem também para identificar e definir os problemas e as potencialidades ambientais existentes no recorte.

LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

Outro elemento indispensável para a avaliação e o diagnóstico de um recorte ambiental é a legislação ambiental. No bloco de atividades da Parte II deste Guia há uma série de atividades em torno desse tema. Sair a campo com um entendimento *a priori* da legislação ambiental propicia a identificação de ilegalidades que talvez não sejam ainda caracterizadas como problema ambiental, mas que podem vir a sê-lo. Essa perspectiva leva em conta o fato de que a lógica da legislação é ser preventiva e restringir os usos do ambiente, tendo em vista evitar problemas ambientais. É dessa maneira que a lógica inerente às leis contribui para a investigação. Além disso, esse enfoque leva o aluno a exercitar mais clara e imediatamente sua cidadania, ao perceber a quem cabe denunciar infrações, inadequação etc.

As leis ambientais podem ser encontradas no CD-ROM *Legislação ambiental*, que faz parte do Kit do coordenador do programa Parâmetros em Ação - Meio Ambiente na Escola. Quando necessário, consulte-o. Na pág. 147 deste Guia, há um anexo comentado sobre legislação ambiental.

Conforme assinalam os PCNs de Meio Ambiente:

"A compreensão da organização administrativa do poder público (ministérios, secretarias, diretorias, departamentos) também auxilia os alunos a se posicionarem como cidadãos participativos. Afinal, apesar de o Brasil possuir um dos mais bem elaborados sistemas de leis de preservação ambiental, nossa realidade é extremamente problemática, pois essas leis não são cumpridas, pelo desconhecimento da população, por descaso das autoridades ou por diversos outros fatores." (p. 225)

A legislação ambiental é uma expressão sintética do enquadramento sociopolítico do tema Meio Ambiente em nossa sociedade. Ou, dito de outra maneira, expressa em que medida a questão ambiental logrou sensibilizar a sociedade e como, até aqui, conseguiu se institucionalizar em nossa estrutura jurídica.

Por outro lado, uma pergunta surge: será que essa legislação ambiental é respeitada, e será que favorece de fato a sustentabilidade, ou a conservação, do meio ambiente? Esse é um elemento crucial para dirigir a observação, construir o diagnóstico e planejar a ação de gestão ambiental do ponto de vista da cidadania. O *Catálogo de endereços para ações e informações em Educação Ambiental* (Kit do professor) é muito útil nesse sentido.

Por fim, outra vantagem de ter sob controle os elementos básicos da legislação ambiental se refere à percepção da interdisciplinaridade presente

no corpo das leis. Afinal, há argumentos científicos para justificar restrições de uso do ambiente que muitas das leis indicam.

RESULTADOS

Feito o diagnóstico, e definida a avaliação do recorte ambiental, o próximo passo consiste em utilizar os resultados. Esse trabalho deve ser equacionado no projeto educativo amplo da escola, refletindo-se na elaboração de propostas de trabalho didático que possibilitem a gestão ambiental do ponto de vista do cidadão. Como a cidadania pode agir ao constatar, na avaliação do quadro ambiental do entorno da escola, aspectos considerados indesejáveis? Por exemplo: será que as leis ambientais estão sendo aplicadas no recorte examinado? Caso não estejam, como denunciar, como acionar seu representante político, como acionar o sistema jurídico? Outro exemplo: a própria comunidade adota práticas lesivas ao meio ambiente e, conseqüentemente, à vida de todos? Como colaborar para criar situações democráticas de esclarecimento? Como fazer pequenos projetos de educação ambiental a partir da própria comunidade escolar?

Um dos resultados do diagnóstico pode ser a identificação de diferentes temas para a elaboração de projetos em Educação Ambiental. O diagnóstico contribui para o reconhecimento e a construção da identidade entre o aluno e o professor e o espaço/comunidade em que vivem. Os projetos de Educação Ambiental tanto podem se destinar a aprofundar os temas eleitos como conteúdos importantes, como a fortalecer aspectos ambientais positivos diagnosticados, investigar processos ou resolver problemas detectados. Neste último caso, o *Catálogo de endereços para ações e informações em Educação Ambiental* pode ser consultado para procurar canais de comunicação com instituições e autoridades. Em todos os casos, o envolvimento da comunidade é fundamental.

No diagnóstico, a construção do conhecimento parte da realidade local -no caso, o local onde está inserida a escola. Mas ele não se restringe ao estudo de um território delimitado, procurando identificar todo e qualquer fenômeno ou variável presente nesses limites. Trata-se de uma reflexão crítica sobre o meio em que se vive e a maneira de se inserir nesse cenário, de forma a possibilitar uma intervenção da comunidade escolar que seja pedagogicamente importante, e que propicie a compreensão de uma realidade multidimensional, com diversos níveis de análise - temporais e espaciais. Esse processo estimula a co-responsabilidade, a auto-estima e a participação.

Ao longo do trabalho na escola, desenvolvendo as atividades propostas para o diagnóstico e a avaliação do quadro ambiental escolhido, os professores e professoras devem lembrar de recuperar textos, reflexões e propostas discutidos nos grupos de estudo do programa Parâmetros em Ação - Meio Ambiente na Escola.

ORIENTAÇÕES GERAIS PARA A CONSTRUÇÃO DOS GUIAS METODOLÓGICOS DE DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DE AMBIENTES

A escolha do ambiente em que serão realizados o diagnóstico e a avaliação pode ter objetivos diferentes: pode ter como propósito aprofundar o conhecimento de um ambiente bem conhecido pelos estudantes, ou avaliar um ambiente que não conheçam bem. Por exemplo, os alunos de uma escola rural do interior tanto podem fazer o diagnóstico das áreas rurais vizinhas quanto viajar para conhecer e avaliar um ambiente costeiro, com praias e mangues. Ou então, estudantes de uma escola urbana podem ir conhecer um ambiente florestal. Dependendo do caso, o diagnóstico será mais ou menos amplo, mas a escolha dos itens de observação precisa estar de acordo com os objetivos do trabalho como um todo. A comparação entre ambientes é bem interessante para a percepção das especificidades de cada um e para a construção da identidade de cada região.

Um projeto de trabalho que resulte em um diagnóstico e uma avaliação de um recorte ambiental instrui o olhar do estudante com conhecimentos básicos de observação; mas também exige do observador uma série de procedimentos metodológicos que permitam organizar as informações recolhidas, tratar essas informações e expor de modo claro os resultados. Nesse sentido, é aconselhável retomar as discussões desenvolvidas nos grupos de estudo do programa Parâmetros em Ação - Meio Ambiente na Escola sobre "Projetos de trabalho em Educação Ambiental".

A seguir, são apresentados guias metodológicos de observação de ambientes. Esses guias abordam: **ambientes urbanos; ambientes rurais e zonas com predomínio de formações naturais; ambientes costeiros.**

Cada um desses guias inclui vários itens a ser considerados ao realizar o trabalho didático, procurando sempre esgotar os possíveis aspectos a ser observados em um determinado ambiente. Ao colocar em prática um determinado levantamento diagnóstico, não é necessário considerar todos os itens propostos, selecionando-os de acordo com os objetivos estabelecidos. Em certos casos, itens apresentados para um certo ambiente podem ser adaptados para avaliar um outro. Há ainda alguns itens aplicáveis ao diagnóstico de qualquer tipo de ambiente. Cabe à equipe de professores selecionar - sempre que possível com a participação dos estudantes - os itens que vale a pena considerar na realização daquele diagnóstico, em particular.

Nem sempre um determinado recorte escolhido conterá todos os elementos previstos aqui para a observação; assim, não será preciso sempre utilizar integralmente os roteiros. Pode surgir com frequência a necessidade de acrescentar dados não previstos, ou modificar outros. A definição dos elementos desse roteiro de observação do recorte escolhido pode ser o primeiro momento do trabalho a ser proposto aos estudantes. Os itens assim selecionados servirão para montar uma planilha de observação e registro daquele ambiente (ver o item "Um exemplo de planilha de observação e registro").

Após o levantamento das condições do ambiente em estudo, os alunos devem ser convidados a refletir sobre as informações obtidas a partir das primeiras observações, procurando organizá-las e interpretá-las da melhor forma possível. Para orientar esse trabalho, incluímos exemplos de organização e interpretação das informações em cada um dos três tipos de ambientes estudados. Em resumo, as orientações para o diagnóstico e a avaliação estão estruturadas da seguinte maneira, para cada tipo de ambiente a ser estudado (urbano; rural e de zonas com predomínio de formações naturais; costeiro):

- guia metodológico para observação daquele ambiente;
- exemplo de planilha de observação e registro das condições daquele ambiente;
- exemplo de tratamento e interpretação das informações obtidas para aquele ambiente.

O QUE OBSERVAR EM QUALQUER AMBIENTE

Os itens relacionados a seguir se prestam à avaliação de recortes selecionados em qualquer tipo de ambiente, e podem servir de base e de referência para a análise de ambientes específicos. É possível levantar os dados referentes a cada item em documentos, bibliografias, fotos etc. - é o que chamamos de dados secundários -, ou a partir de depoimentos e, particularmente, de dados históricos.

- História da ocupação.
- Mapas existentes.
- Número de habitantes.
- Área aproximada do recorte.
- Dados da situação de saúde e escolaridade.
- Acesso a água, saneamento básico e energia.
- Destinação dos resíduos.

- Tipo de ocupação: residências, comércio, indústrias, atividades agrícolas e extrativistas, serviços.
- Atividades econômicas da região.
- Existência e características de áreas de lazer e de preservação ambiental.

Os dados podem ser organizados e sistematizados em planilhas semelhantes às apresentadas mais adiante para os ambientes, em textos descritivos, e assim por diante. O que importa é considerá-los como variáveis e indicadores para analisar as observações feitas. Outra coisa importante é desenhar um croqui (esboço) com as observações feitas em campo, para permitir a visualização das informações coletadas. Recursos como fotografias e desenhos também são interessantes para registrar o processo de trabalho.

GUIA METODOLÓGICO PARA OS AMBIENTES URBANOS

Abaixo estão apresentados aspectos que precisam ser observados e registrados para o diagnóstico e a avaliação das condições de um ambiente urbano. É importante considerar que a lista de itens procura ser exaustiva, e por isso é indispensável selecionar, para cada tema de estudo, quais são os aspectos pertinentes. Antes de qualquer planejamento, vale a pena verificar os aspectos descritos em cada um destes onze itens.

- 1. Condição, distribuição e densidade das edificações:** verificar se as edificações são bem construídas; se deixam recuos nos terrenos; se as distâncias entre os edifícios são aceitáveis; se o índice de construção nos terrenos deixa área livre suficiente; se estão corretamente posicionadas, de modo a receber insolação adequada; se são suficientemente arejadas.
- 2. Condição urbanística dos bairros:** observar se há áreas públicas em proporção suficiente para a densidade do bairro; se o sistema viário é suficiente e seguro; se há infra-estruturas funcionais (postos de saúde e escolas, por exemplo), culturais e de lazer, e qual é sua qualidade.
- 3. Condição da rede hidrográfica:** verificar como é feito o aproveitamento; se a utilização (para saneamento básico, por exemplo) inviabiliza um aproveitamento mais amplo (poluindo um rio com esgoto doméstico, por exemplo); se as funções de drenagem estão comprometidas por excesso de impermeabilização do solo, por assoreamento e lançamento de dejetos, ou em função de obras (tais como construção de barragens, retificação e canalização de córregos e rios, supressão das áreas naturais de várzeas e espraiamento natural dos cursos d'água, o que pode gerar problemas de drenagem e conseqüentes enchentes); se os valores paisagísticos e as funções de lazer estão prejudicados pela degradação ambiental dos cursos d'água.

- 4. Proteção e qualidade dos mananciais e do sistema de abastecimento de água de maneira geral:** verificar se há ocupação nas margens dos mananciais; se há lançamento de lixo e esgoto; se há monitoração da qualidade das águas; se não há uso excessivo desses mananciais; se há sistemas de tratamento de água que beneficiem a totalidade da população; se existem mananciais alternativos, para o caso de um plano de expansão da cidade.
- 5. Condição de saneamento básico:** se houver um sistema de saneamento básico, qual instância de governo (ou empresa) é responsável por ele; no caso de haver um sistema de saneamento, se os cursos d'água fazem oficialmente parte do sistema; se os cursos d'água são utilizados (mesmo que clandestinamente) para o despejo de resíduos; obter informações sobre a coleta e o eventual tratamento do esgoto doméstico; verificar se existe tratamento correspondente para os efluentes industriais; qual o destino de resíduos sólidos (o lixo); a presença de lixões, aterro sanitário, incineração, usina de compostagem, coleta seletiva e reciclagem, bem como a qualidade e a abrangência dessas formas de tratar o lixo; se há locais para o lixo hospitalar (considerando inclusive as farmácias e os postos de saúde); se há locais para outros resíduos de risco; se as formas de coleta e tratamento do lixo não produzem efeitos colaterais (tal como deslocamento de materiais do lixo que possam contaminar os mananciais, rios e outros cursos d'água).
- 6. Condições dos transmissores e fontes de energia:** verificar quais as formas de energia predominantes; se são geradas perto da cidade; se são fontes próximas e que causam danos ao meio ambiente; se as pessoas usam em suas casas carvão vegetal e lenha; se as atividades econômicas urbanas usam carvão vegetal e lenha; se existem, perto da cidade, usinas termelétricas ou áreas de inundação para geração de energia hidrelétrica.
- 7. Sistema de circulação e transportes:** dependendo do porte da cidade, verificar se há generalização do uso de automóveis e qual a intensidade da carga poluente liberada pelos veículos; como são as outras formas de transporte e se trazem danos ao meio ambiente; se a circulação de veículos produz poluição sonora, e em que pontos da cidade isso ocorre; e, principalmente, se o serviço ao público é adequado.
- 8. Ocupação de vertentes íngremes e fundos de vale:** averiguar se há ocupação nos fundos de vale (locais nos quais possam ocorrer enchentes); se o rio se mantém em condições relativamente originais, ou se foi retificado, canalizado ou com boa parte (e até a totalidade) de suas águas destinadas a outras finalidades, a ponto de o leito chegar a secar em certas épocas do ano; se os fundos de vale estão sujeitos a inundações periódicas; quantificar a inclinação; se as vertentes têm cobertura vegetal; se estão estáveis ou instáveis (sob risco de desmoronamento); se há sinais de erosão; se elas estão

ocupadas com edificações ou outros tipos de instalação; em caso de estarem ocupadas, como é feito o escoamento superficial das águas; para saber se a ocupação é de risco, observar se as edificações apresentam rachaduras, se os muros de arrimo estão "embarrigados", suportando uma pressão superior a suas possibilidades; se a vegetação (em especial as árvores) está "embarrigada" ou tortuosa, em função do deslocamento superficial do solo; se existe risco de rolamento de rochas e deslizamento de segmentos importantes da vertente (ou se eles já ocorreram).

- 9. Condições da arborização e dos parques:** investigar se a cidade é suficientemente arborizada, se essa arborização corresponde a índices aceitos internacionalmente, e se a arborização traz conforto ambiental, tendo em vista as características locais de clima e de localização; se há parques e áreas de lazer que preservem a mata nativa da região; se essas áreas existem em número suficiente para as práticas esportivas e para o lazer; se as áreas reservadas a parques e jardins, por exemplo, são suficientes para a infiltração da água, evitando o excesso de escoamento superficial para os cursos d'água e o carregamento de dejetos para o leito dos rios.
- 10. Condições de instalação das atividades econômicas:** verificar quais atividades de porte requerem um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e um Relatório de Impacto Ambiental (Rima); verificar se as atividades econômicas (indústrias, por exemplo) obedecem a alguma lei de zoneamento industrial (se o município possui um zoneamento industrial); analisar os impactos ambientais das atividades econômicas de modo geral; se as atividades econômicas lançam materiais tóxicos no ambiente (nas águas e no ar, por exemplo); se tratam seus resíduos; se usam matérias-primas locais; se essas matérias-primas têm resíduos tóxicos e se eles são tratados; se as atividades econômicas produzem ruído excessivo.
- 11. Condição estética da cidade como fator de prática e convívio cultural:** verificar a qualidade de tratamento das fachadas das edificações; observar se os parques têm tratamento paisagístico; se há patrimônio cultural, tais como museus e monumentos, onde se situam e como são tratados; se não há excesso de informação comercial no espaço público (muita propaganda de rua), ocasionando poluição visual; se as ruas e edificações estão pichadas; se a paisagem urbana cria mal-estar visual, por excesso de fuligem emitida por veículos e outras fontes poluidoras; verificar se os equipamentos da infraestrutura urbana estão visíveis (fios de eletricidade, tubulações etc); se as mudanças no espaço urbano inviabilizam ou estão apagando a memória de práticas culturais tradicionais.

Exemplo de planilha de observação e registro

A planilha de observação a seguir pode servir de base para a organização de várias outras. A experiência dos professores é fundamental para montar com os alunos uma planilha pertinente em relação ao que já conhecem do ambiente a ser analisado

É importante observar que as planilhas devem ser numeradas sem repetição e, da mesma forma, cada um de seus itens. Exemplo: a planilha 1 vai de 1 a 10; a planilha 2, de 11 a 20; a planilha 5, de 41 a 50, e assim por diante. Essa técnica de registro de informações tem a vantagem de ser muito ágil, mas sua eficiência depende de uma elaboração cuidadosa.

As planilhas podem ser montadas de várias formas: por temas (por exemplo: um conjunto só para vegetação; outro só para águas etc), ou diversificada, facilitando a observação de elementos correlacionados. É importante verificar a correlação dos elementos. No final de cada planilha deve haver um espaço para que, se for necessário, seja feito um pequeno detalhamento da informação obtida.

Na planilha a seguir foram observados dois setores, sendo registrados os aspectos correspondentes a cada um deles.

Condições do recorte ambiental urbano	Marcar X Setor	
	1	Setor 2
1. Presença de edificação excessivamente adensada.		X
2. Presença de reservatório de abastecimento de água.		X
3. Presença de lixão como área de despejo do lixo da cidade.	X	
4. Vertentes íngremes desmaiadas.		X
5. Vertentes íngremes com ocupação habitacional.		X
6. Presença de cursos d'água contaminados, em áreas sujeitas a enchentes.	X	X
7. Presença generalizada de automóveis.	X	X
8. Presença de parques e praças arborizadas.		
9. Fachadas e monumentos bem cuidados.		X
10. Presença de indústrias de porte cujo licenciamento exija EIA-Rima.	X	
Detalhes sobre os itens existentes (exemplos) 2. Represa para abastecer a cidade de médio porte utilizada para práticas de lazer, com as águas relativamente limpas. 3. Lixão a 2 quilômetros da área urbana, a céu aberto e próximo a curso d'água. 5. Moradia de pessoas de baixa renda, malconstruída em vertentes, sujeita a deslizamento. 8. Inexistência de praças e parques; baixo índice de arborização. 10. Presença de indústria química do ramo de tintas perto dos limites urbanos da cidade.		

Nas observações do ambiente urbano, outro instrumento fundamental para a coleta e o registro das informações é o mapa da cidade (se não for possível ter um mapa, pode-se fazer um croqui), no qual serão colocadas, de forma compacta, as informações conseguidas. Em relação a cada setor presente na planilha, coloca-se no local correspondente do mapa o número do item na planilha. Isso permite conseguir um mapeamento razoável, que será muito útil para observar o espaço da cidade como um todo.

Exemplo de organização e interpretação das informações

O próximo passo será organizar as informações coletadas. Por exemplo, todas as informações sobre formas de ocupação urbana (habitações, indústrias, comércio etc.) devem ser agrupadas e sintetizadas, como no exemplo a seguir. O mesmo em relação ao sistema hídrico urbano, ao sistema de circulação etc. A partir daí são feitas a interpretação e a análise das informações, que podem ser apresentadas como planilhas de interpretação, gráficos (se houver dados quantitativos para trabalhar) ou esquemas, dependendo das idéias que surgirem e do que cada disciplina envolvida no trabalho puder oferecer em termos de meios de observação e análise de resultados.

Quanto à interpretação propriamente dita, cada disciplina oferece seu próprio repertório, de acordo com os objetivos educativos que pretende desenvolver no decorrer do trabalho. O importante é saber reunir esses conhecimentos em explicações sintéticas e desenvolver uma proposta multidisciplinar. Eis um pequeno exemplo do que pode ser feito.

Condições do meio ambiente urbano (Setor A)	Interpretação
1. Uso habitacional das vertentes íngremes.	1. Situação social grave e de risco, originada pelo alto custo da moradia em local adequado; indicador de ausência ou ineficácia de política educacional.
2. Lixões a céu aberto e próximo a cursos d'água.	2. Ausência de sistema de saneamento; ignorância dos graves riscos a que a população está exposta; indício de carência de arrecadação do município.
3. Inexistência de áreas públicas e áreas verdes para o lazer.	3. Indício de pobreza do poder público; de ocupações recentes sem planejamento; de baixa renda.

A partir desse roteiro, para se chegar a conclusões de conjunto, a um diagnóstico do recorte ambiental do quadro urbano, é necessário superar algumas fases e aprofundar o conhecimento de certos aspectos. É preciso, por exemplo, recorrer à legislação ambiental que incide sobre as áreas urbanas. Nesse caso, o que há de mais importante é a Lei do Parcelamento de Solo e os Planos Diretores. Trata-se de um passo necessário para preparar a

observação, pois as restrições propostas pelas leis, que têm finalidade preventiva, podem estar sendo desrespeitadas - talvez não represente um problema ambiental imediato, mas certamente passará a sê-lo no futuro.

GUIA METODOLÓGICO PARA OS AMBIENTES RURAIS E PARA OS AMBIENTES NOS QUAIS PREDOMINAM FORMAÇÕES NATURAIS

Abaixo são apresentados oito itens com os diversos aspectos a serem observados e registrados para o diagnóstico e a avaliação das condições de um ambiente rural, ou no qual predominam formações naturais. Deve-se ressaltar que essa lista procura ser exaustiva e que, para cada tema de estudo, é preciso escolher os aspectos pertinentes e que serão considerados, inclusive alguns que porventura não estejam contemplados nesta relação. Antes de qualquer planejamento, vale a pena verificar os aspectos descritos em cada um destes itens.

- 1. Fisionomia e condições do relevo:** verificar as características gerais do relevo, tais como: altitude da área em relação ao mar, inclinações das vertentes, comprimento e inclinação de vertente (aspecto principal para entender a erosão), formas do fundo de vale (encaixados, espriados, se têm várzeas inundáveis etc), altitude e formas dos topos de morros; averiguar se há modificações significativas para usos como mineração ou pedreiras; se há retirada de solo; se há cortes para construção de estradas.
- 2. Condições da cobertura vegetal nativa:** verificar o tipo de vegetação predominante (floresta, savana, campos etc.) e quais outras ocorrem; a localização, a extensão, a contigüidade e a fragmentação dessa vegetação nativa; se a vegetação protege topos de morro, vertentes íngremes, margens de rios e terrenos frágeis de modo geral; observar o grau de conservação da vegetação; o grau de variação de espécies (biodiversidade); verificar o uso da cobertura vegetal (se há caça, coleta, corte seletivo de madeira etc); se há incêndios naturais e se há ocorrências criminosas; se há pessoas punidas por infringir a lei de crimes ambientais; se é retirada lenha para utilização como fonte de energia.
- 3. Condições do sistema hídrico:** verificar características gerais dos cursos d'água naturais; de onde vêm os recursos hídricos para o recorte estudado; verificar a qualidade das águas (por exemplo, se nos cursos d'água há muitos sedimentos, por motivos naturais ou por intervenção humana); existência de poluição química por agrotóxicos e outros resíduos de origem agropecuária, ou de outra origem; se há barragens; se é praticada a pesca; se a água é usada para irrigação; se é usada pela agroindústria.

- 4. Condições dos solos:** verificar a fisionomia geral dos solos (pedregosos, argilosos, arenosos, úmidos, secos etc); verificar indícios de fertilidade; se há processos erosivos e sua localização; se há contaminação dos solos por lançamento de resíduos tóxicos; se há salinização dos solos; se há emprego de adubos e fertilizantes nos solos; se há práticas de conservação do solo (curvas de nível, terraceamentos em vertentes íngremes etc).
- 5. Condições climáticas:** condições gerais do clima - insolação, pluviometria, sazonalidade etc; se há poluição por queimadas, excesso de resíduos sólidos (poeira e fuligem), ou resíduos químicos provenientes de atividades agroindustriais; se há chuva ácida com efeitos nas formações vegetais; reflexos da poluição urbana na zona rural estudada.
- 6. Condições da fauna silvestre:** descrição geral da fauna existente; averiguar se foi visto algum animal; averiguar as relações entre a fauna existente e os seus nichos; se há caça; se há programa de proteção; riscos de extinção por conta do avanço de práticas agropecuárias e extrativistas.
- 7. Condições das atividades econômicas e da ocupação humana em geral:** verificar quais as atividades econômicas desenvolvidas; se há práticas agrícolas e suas características; se as práticas são compatíveis com o quadro natural local (tipo de ecossistema, condições climáticas etc); se há diversidade de culturas, ou monocultura associada à agroindústria; se essas atividades são compatíveis com as outras atividades da região; se as formas de tecnologia empregadas causam muito impacto; caso sejam utilizados agrotóxicos e defensivos agrícolas químicos, verificar se o escoamento de resíduos agrotóxicos está poluindo lagoas, contaminando-as e inviabilizando seus possíveis usos; existência de lagoas de decantação para coleta de agrotóxicos e praguicidas utilizados nas lavouras; uso de irrigação; se há desmatamento excessivo (se o código florestal é respeitado quanto à cota obrigatória de permanência de mata nativa, de matas de galerias, de mata em declividade e topo de morro); se há práticas extrativistas (mineração, madeireiras etc); uso das paisagens de beleza cênica como atração turística; preservação da memória e das práticas culturais na relação com a natureza.
- 8. Condições das Unidades de Conservação (UCs):** se existirem Unidades de Conservação na área, verificar a que categoria pertencem - parque, estação ecológica, Área de Preservação Ambiental (APA), reserva extrativista etc; o que está sendo preservado com a Unidade de Conservação, quais seus objetivos (tipo de ecossistema ou formação natural); grau de implantação (existe efetivamente, é conhecida e respeitada); se há visitação; qual o grau de interação entre a Unidade de Conservação e a região no entorno; presença e modo de vida de populações que habitam essa Unidade de Conservação; verificar, comparando a área da Unidade de Conservação com seu entorno, se há diferenças notáveis.

Exemplo de planilha de observação e registro

A planilha de observação a seguir pode servir de base para a organização de várias outras. A experiência dos professores é fundamental para montar com os alunos uma planilha pertinente em relação ao que já conhecem do ambiente a ser analisado.

É importante observar que as planilhas devem ser numeradas sem repetição e, da mesma forma, cada um de seus itens. Exemplo: a planilha 1 vai de 1 a 10; a planilha 2, de 11 a 20; a planilha 5, de 41 a 50, e assim por diante. Essa técnica de registro tem a vantagem de ser muito ágil, mas sua eficiência depende de uma elaboração cuidadosa.

As planilhas podem ser montadas de várias formas: por temas (por exemplo: um conjunto só para vegetação; outro só para águas etc), ou diversificada, facilitando a observação de elementos correlacionados. É importante verificar a correlação dos elementos. No final de cada planilha deve haver um espaço para que, se for necessário, seja feito um pequeno detalhamento da informação obtida.

Na planilha a seguir foram observados dois setores, sendo registrados os aspectos correspondentes a cada um deles.

Condições do recorte ambiental rural	Marcar X	
	Setor 1	Setor 2
1. Existe vegetação nativa típica da região.		X
2. Trata-se de vegetação com grande biodiversidade aparente.		X
3. Unidades de Conservação.		
4. Existem áreas desmaiadas para as atividades agropecuárias (ou outra atividade econômica).	X	
5. Há vertentes íngremes.		X
6. Há cursos d'água.	X	X
7. Sinais de contaminação das águas.	X	
8. Há lavras (mineração).		X
9. Presença de quedas d'água nos cursos d'água.		X
10. Situação de monocultura, com irrigação e aplicação de produtos químicos.	X	
Exemplos de ocorrência nos itens existentes no Setor 2		
1. Grandes áreas destinadas ao cultivo de cana, sem sinais de nenhum fragmento de mata nativa.		
2. A vegetação nativa é uma área com floresta de pequena extensão, com sinais de degradação.		
8. Na área dos morros há uma lava de brita de grande porte, em estado inicial, ainda com pouca alteração no ambiente local.		

Outro passo fundamental, ainda na fase de coleta e registro das informações, consiste em colocar num croqui as informações obtidas. No mapa do Setor 1, por exemplo, coloca-se no local apropriado o número da informação, que é o número do item da planilha. Com isso consegue-se um mapeamento razoável, que será muito útil na análise final.

Exemplo de organização e interpretação das informações

O próximo passo será organizar as informações coletadas. Por exemplo, todas as informações sobre solo, vegetação ou águas devem ser agrupadas e sintetizadas, como no exemplo a seguir. A partir daí são feitas a interpretação e a análise das informações, que podem ser organizadas sob a forma de planilhas de interpretação, gráficos (se houver dados quantitativos) ou esquemas, dependendo das idéias que surgirem e do que cada disciplina puder oferecer em termos de meios de exposição e análise de resultados.

Quanto à interpretação propriamente dita, cada disciplina oferece seu próprio repertório, de acordo com os objetivos educativos que pretende desenvolver no decorrer do trabalho. O importante é saber reunir esses conhecimentos em explicações sintéticas e desenvolver uma proposta multidisciplinar. Eis um pequeno exemplo do que pode ser feito.

Condições do meio ambiente rural (Setor A)	Interpretação
1. Praticamente não há vegetação nativa, restando apenas pequenos resíduos nas margens do riacho.	1. Área intensamente ocupada pela monocultura, com desrespeito ao Código Florestal, já que as cotas obrigatórias de mata nativa e de mata ciliar não estão preservadas.
2. Há pouca vida no riacho e as águas estão escuras, exalando mau cheiro.	2. A inexistência de peixes indica contaminação, possivelmente por resíduos de agrotóxicos, em função da proximidade das grandes lavouras.
3. Situações graves de erosão de solo .	3. Desmatamento, monocultura, solo desprotegido, ausência de curvas de nível. O solo carregado para o rio explica também a coloração das águas.

No desenrolar dos levantamentos de informação e do trabalho de análise dos resultados é possível estabelecer o que é adequado para cada uma das séries envolvidas com o trabalho, e a partir dessa análise fazer múltiplas combinações.

Para a avaliação global do recorte ambiental é sempre importante recorrer à legislação ambiental que incide sobre as áreas rurais e as zonas de domínio de formações naturais. Entre as leis mais importantes estão o Código Florestal, a Lei da Política Agrícola e a Lei dos Agrotóxicos.

O professor pode obter com o coordenador o texto das leis ambientais, que consta do CD-ROM *Legislação ambiental*, que faz parte do Kit do coordenador do programa Parâmetros em Ação - Meio Ambiente na Escola.

GUIA METODOLÓGICO PARA OS AMBIENTES COSTEIROS

Os ambientes classificados como costeiros podem ser ao mesmo tempo urbanos, rurais e zonas de predomínio de formações naturais. Assim, parte das orientações apresentadas nos guias anteriores pode ser aplicada também neste caso. A seguir estão relacionados apenas os itens que se referem especificamente ao meio ambiente litorâneo, considerando os elementos e as relações que constituem os ambientes costeiros.

1. Condições gerais dos ambientes costeiros: verificar se há ocorrência de zonas montanhosas com florestas litorâneas; quais as condições dessas florestas; se há ocupação e desmatamento nas vertentes, produzindo erosão; se há restingas com cobertura vegetal e quais suas condições; se há mangues, e aterros nesses mangues; se há dunas, e quais suas condições; se há ilhas, estuários, baías, enseadas, praias, costões ou grutas marinhas, e quais suas condições (processos erosivos induzidos pelo homem, poluição das águas etc); verificar se há recifes de coral, parcéis e bancos de algas; observar eventuais indicadores ou sinais de diminuição da biodiversidade; se o ambiente costeiro (interface mar/terra) contém habitats de espécies raras, protegidas ou ameaçadas; se a região oferece locais para reprodução ou acasalamento de algumas dessas espécies (se possível, identificar quais); se esses locais de acasalamento ou reprodução estão sendo depredados pelo uso indevido, ou vêm sofrendo outros impactos negativos; se a região abriga ecossistemas raros ou frágeis.

2. Condições das praias e do mar próximo: verificar se o acesso ao mar é livre; se há monitoramento da qualidade da água e se tais informações são levadas ao conhecimento público; se esgotos e outros efluentes ou resíduos estão sendo lançados na água do mar próximo, ou por emissário submarino, no mar distante; se há pontos de saída de esgotos nas proximidades das áreas de criação de mariscos ou de banho; se esses esgotos são tratados; se há áreas sujeitas a derramamento de petróleo (por ser rota de petroleiros, ou passagem de dutos); se o ambiente praiano está sobrecarregado e prejudicado por edificações ou outra forma de uso do solo; qual o estado de conservação da vegetação e da fauna praiana.

- 3. Condições das instalações portuárias, marinas e portos de pesca:** verificar se existe dragagem do porto e qual o motivo dessa medida; como se realiza a coleta de resíduos das embarcações (resíduos químicos, petrolíferos e lixo); como se dá o manejo de substâncias tóxicas; se há descargas ilegais de substâncias ou materiais.
- 4. Atividades econômicas:** verificar a existência de práticas pesqueiras, e quais são suas modalidades (industrial e artesanal); se há cultivos (aquicultura, **por** exemplo, criação e cultivo de animais e plantas aquáticos); se as técnicas adotadas para pesca respeitam os ciclos das espécies e a conservação dos habitats; averiguar se há práticas agropecuárias, em que ecossistema (restingas, vertentes etc.) ocorrem, e quais são seus impactos; verificar se há atividades turísticas e quais as formas de ocupação predominantes associadas a essa atividade (segunda residência, hotéis e pousadas, campings etc); impactos provocados pelo uso turístico (desmatamento, aterro de mangue e eliminação da fauna associada, contaminação por esgoto da água doce e das águas marinhas); se há infraestrutura adequada para comportar o aumento da população pelo turismo; existência e modalidades de práticas extrativistas, com que intensidade e com qual frequência.

Exemplo de planilha de observação e registro

A planilha de observação a seguir pode servir de base para a organização de várias outras. A experiência dos professores é fundamental para montar com os alunos uma planilha pertinente em relação ao que já conhecem do ambiente a ser analisado.

É importante observar que as planilhas devem ser numeradas sem repetição e, da mesma forma, cada um de seus itens. Exemplo: a planilha 1 vai de 1 a 10; a planilha 2, de 11 a 20; a planilha 5, de 41 a 50, e assim por diante. Essa técnica de registro de informações tem a vantagem de ser muito ágil, mas sua eficiência depende de uma elaboração cuidadosa.

As planilhas podem ser montadas de várias formas: por temas (por exemplo: um conjunto só para vegetação; outro só para águas etc), ou diversificada, facilitando a observação de elementos correlacionados. É importante verificar a correlação dos elementos. No final de cada planilha deve haver um espaço para que, se for necessário, seja feito um pequeno detalhamento da informação obtida.

Na planilha a seguir foram observados dois setores, sendo registrados os aspectos correspondentes a cada um deles.

Condições do recorte ambiental costeiro	Marcar X	
	Setor 1	Setor 2
1. Há áreas de mangues com segmentos aterrados.	X	
2. Há preservação das matas de restinga.	X	
3. O esgoto é lançado no mar por meio de emissário submarino.		X
4. Vertentes íngremes foram desmatadas para fins de habitação.		X
5. Há atividades pesqueiras de tipo industrial.		
6. As praias têm vegetação em suas bordas.	X	
7. As águas das praias são escuras.		X
8. Há grande frequência de turistas.		X
9. Há áreas de construção de segunda residência.		X
10. Há instalações portuárias de vulto que exigem EIA-Rima.		X
<p>Exemplos de ocorrência nos itens existentes no Setor 2</p> <p>4. Habitação de baixa renda nas vertentes da Serra do Mar, constituída basicamente de pessoas que prestam serviços ao fluxo turístico de segunda residência. 7. Águas escuras com sinais de presença de coliformes fecais, em especial próximo ao riacho que deságua na praia. 9. Vastas áreas em zonas de restinga, onde a indústria imobiliária constrói vários conjuntos para veranistas, de portes distintos e para segmentos de renda média. 10. Presença de instalação portuária de vulto, com terminal petrolífero, e ocorrências de derramamento de petróleo.</p>		

Exemplo de organização e interpretação das informações

O próximo passo será organizar as informações coletadas. Por exemplo, todas as informações sobre formas de ocupação no litoral (habitações turísticas, instalações portuárias etc.) devem ser agrupadas e sintetizadas como no exemplo a seguir. É possível agrupar apenas os assuntos relativos aos esgotos domésticos e descartes industriais no mar (poluição marinha); ou então os impactos da construção de segunda residência nas restingas e nos mangues etc. A partir daí são feitas a interpretação e a análise das informações, que podem ser apresentadas como planilhas de interpretação, gráficos (se houver dados quantitativos para trabalhar) ou esquemas, dependendo das idéias que surgirem e do que cada disciplina envolvida no trabalho puder oferecer em termos de meios de observação e análise de resultados.

Quanto à interpretação propriamente dita, cada disciplina oferece seu próprio repertório, de acordo com os objetivos educativos que pretende

desenvolver no decorrer do trabalho. O importante é saber reunir esses conhecimentos em explicações sintéticas e desenvolver uma proposta multidisciplinar. Eis um pequeno exemplo do que pode ser feito.

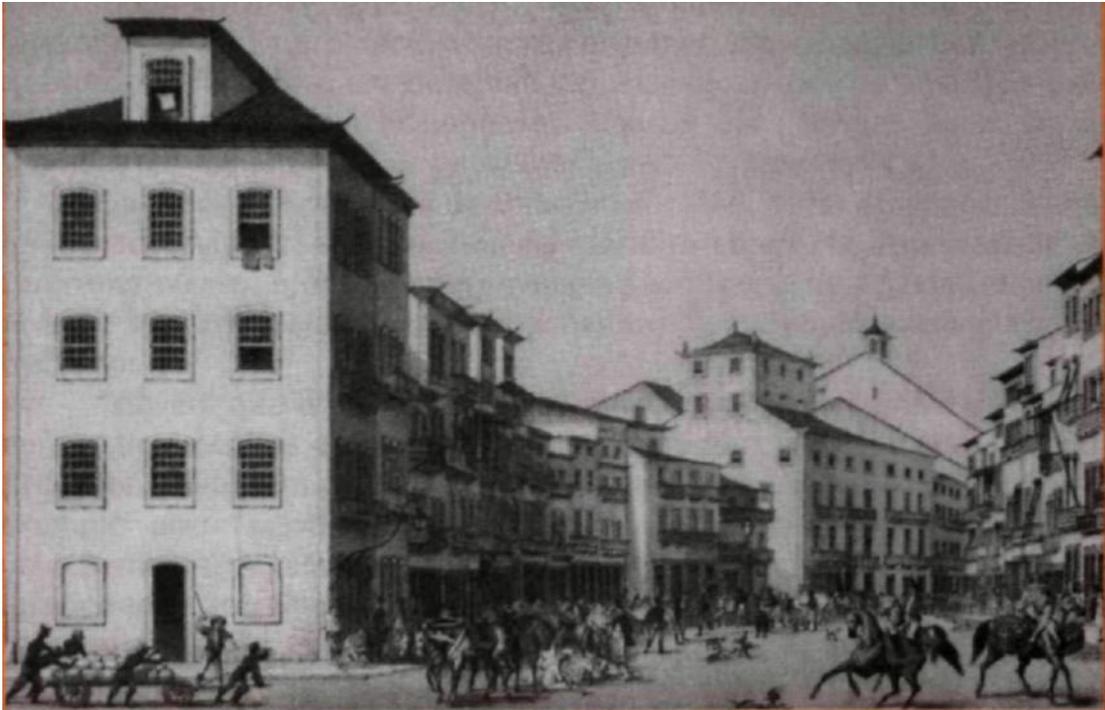
Condições do meio ambiente costeiro (Setor A)	Interpretação
1. Uso habitacional de segmentos de baixa renda em vertentes íngremes.	1. Situação de risco; os moradores em geral foram atraídos para essa área para evitar despesas de aluguel. Vivem na região para atuar nos serviços turísticos. Situação clara de ausência de planejamento e desleixo das autoridades, que não preveniram as conseqüências da "febre" da segunda residência.
2. Lançamento de esgoto na praia por meio dos riachos que ali deságuam.	2. Situação típica da total negligência com os espaços públicos (a praia é um espaço público). Primeiro houve grandes investimentos na segunda residência e em ocupação maciça, para só depois ocorrer a preocupação com um sistema de saneamento básico.

A partir desse roteiro, para se chegar a conclusões de conjunto em relação a um recorte ambiental de áreas litorâneas, será necessário superar algumas fases, aprofundar os conhecimentos em alguns aspectos, recorrendo por exemplo à legislação ambiental que incide sobre as áreas costeiras. Nesse âmbito, os principais instrumentos são a Política Nacional para os Recursos do Mar e o Plano de Gerenciamento Costeiro. Uma lei muito importante é a número 5.357, de 17 de novembro de 1967, que estabelece penalidades para embarcações marítimas ou fluviais que lançarem detritos ou óleo em águas brasileiras.

As leis ambientais podem ser encontradas no CD-ROM *Legislação ambiental*, que faz parte do Kit do coordenador do programa Parâmetros em Ação - Meio Ambiente na Escola.

PARTE II

REPERTÓRIO DE ATIVIDADES DE SALA DE AULA, POR TEMAS, REFERENTE A DIVERSAS DISCIPLINAS E TEMÁTICAS AMBIENTAIS



F. Krauss e Emil Bauch. *Rua da Cruz* (Souvenirs de Pernambuco). Cromolitografia. Coleção Lygi Newton Carneiro Júnior, São Paulo, Brasil

"Não se pode ensinar tudo a alguém, pode-se apenas ajudá-lo a encontrar por si mesmo."

INTRODUÇÃO

Esta parte do Guia reúne um amplo repertório de atividades referentes a diversas áreas de conhecimento, para serem desenvolvidas no cotidiano escolar. Embora estejam organizadas de acordo com temas - biodiversidade, água, resíduos, energia, legislação ambiental, gestão ambiental e diversidade de ambientes -, não se pretende que sejam desenvolvidas nessa ordem. Eles podem ser intercalados e inter-relacionados.

São atividades de diferentes tipos, explorando as várias áreas de conhecimento, que podem servir de referência para a realização de diagnósticos e também ilustram maneiras de cada disciplina orientar o aprofundamento de questões do meio ambiente, ou definir abordagens interdisciplinares para certos temas. Algumas são curtas e bem objetivas, visando trabalhar com um determinado conceito - como a atividade sobre o conceito de *floresta antropogênica*. Outras, mais longas, estão às vezes divididas em várias situações de aula que se complementam.

Quando uma proposta de trabalho contiver várias atividades, ela pode ser desenvolvida com os alunos da maneira como foi apresentada. Mas, conforme o caso, é possível desenvolver a seqüência de atividades em outra ordem, suprimindo algumas situações ou complementando com outros trabalhos.

Convém que o professor leia as atividades inteiras, antes de colocá-las em prática. Muitas estratégias didáticas podem ser utilizadas em outras situações, adaptadas para realidades locais ou para uma série específica. Por exemplo: entre as atividades do tema energia se propõe a organização de uma hemeroteca; essa sugestão pode ser boa também para outros temas relacionados ao meio ambiente. O professor precisa preparar as atividades com antecedência, calculando o tempo, estudando as etapas de realização e selecionando os materiais - necessários ou complementares -, pois será indispensável que, antes de iniciar a atividade, explique para seus alunos quais são as características e os objetivos do trabalho.

No entanto, as atividades não devem ser vistas como uma coleção de idéias que possa ser implementada de qualquer maneira: elas devem ser adequadas às reais condições dos estudantes. Uma boa dica é promover uma discussão entre os professores das diferentes áreas, para que possam integrar as atividades aos seus conteúdos de forma interdisciplinar. Outra possibilidade consiste em planejar e construir projetos de trabalho em Educação Ambiental, em consonância com o projeto educativo, a partir destas sugestões de atividades.

BIODIVERSIDADE

As atividades aqui propostas, destinadas a alunos e alunas das últimas quatro séries do Ensino Fundamental, estão diretamente relacionadas à problemática ambiental da *biodiversidade*. Seus propósitos são: trabalhar o conceito de biodiversidade; debater e comentar a diversidade de ecossistemas, ou biomas; estudar algumas relações das sociedades humanas com a natureza; e analisar a diversidade biológica presente em nosso dia-a-dia - em nossa alimentação, nos remédios caseiros, ou até referida nas letras de canções populares.

PENSANDO A BIODIVERSIDADE

Áreas relacionadas: Ciências Naturais, com apoio de Geografia e Língua Portuguesa.

Esta proposta de estudo inclui duas atividades: "A biodiversidade ao alcance dos alunos" e "A biodiversidade nas canções".

A biodiversidade ao alcance dos alunos

A idéia desta atividade consiste em explorar a biodiversidade que está ao alcance dos alunos, basicamente na diversidade de alimentos que costumam consumir.

Preparação da atividade

O professor pede inicialmente para os alunos fazerem uma lista dos alimentos que consomem em sua alimentação diária. Em seguida, promove a comparação das listas, fazendo então uma relação dos alimentos mais mencionados. Junto com os estudantes, o professor escolhe alguns alimentos de origem vegetal dessa seleção, para que sejam trazidos pelos alunos na próxima aula, quando se desenvolverá a atividade propriamente dita. Para dar margem à discussão da diversidade específica, é importante que diferentes estudantes tragam o mesmo tipo de alimento. **Por** exemplo: três ou quatro alunos se encarregam de levar feijão, arroz, batata, alface, tomate e outros vegetais que constem da lista.

Desenvolvendo a atividade

O professor pode pedir para os alunos organizarem uma rápida exposição de todos os alimentos de origem vegetal que trouxeram. Em seguida, organiza a classe em equipes, encarregando cada uma de anotar todos os alimentos de que dispuser e propor uma forma de agrupá-los.

Cada equipe apresenta sua solução para agrupar os alimentos, explicitando o critério de classificação utilizado; o professor fica atento aos critérios, observando que geralmente eles evidenciam semelhanças e diferenças entre os tipos de alimento, o que está diretamente relacionado à questão da biodiversidade.

A partir daí, o professor introduz os conceitos de diversidade específica e, se possível, genética, recorrendo a algumas problematizações. Por exemplo: a batata da equipe 1 é igual àquela da equipe 2? Quantos tipos diferentes de feijão apareceram? Esses alimentos (essas espécies) ocorrem naturalmente na natureza, ou são produzidos pelo homem? Esses alimentos são produzidos em nossa cidade, ou em nosso estado? Essas espécies são endêmicas? Em que locais? Será que já ocorreram naturalmente, sem a ação humana? Onde? Qual a origem delas?

Outra idéia consiste em desenvolver essa atividade em uma visita a uma feira livre ou mercado. Nesse caso, cada equipe faz uma pesquisa de biodiversidade na própria feira, buscando identificar:

- Diferentes tipos de folhas comestíveis ("verduras").
- Diferentes tipos de frutos. Neste caso, o professor precisa ficar atento ao fato de que muitos frutos - como tomate, pepino, berinjela - não são classificados nessa categoria pelos alunos, já que popularmente são conhecidos como "legumes". Mas uma lista de frutos deverá incluir também as chamadas frutas: goiaba, laranja, pinhão, melancia, abacate, uva, caqui, banana etc.
- Diferentes tipos de caules e raízes comestíveis. Esta questão também envolve diferenças entre a linguagem utilizada na Biologia - particularmente na Botânica - e a linguagem popular. Por exemplo, mandioca, cenoura, beterraba e nabo são raízes; já cebola, batata-inglesa e gengibre são caules.

Para concluir, vale a pena discutir conceitos como os de biodiversidade e de endemismo.

A biodiversidade nas canções

Aqui, a proposta é desenvolver a atividade a partir de duas canções da música popular brasileira: "Matança" e "Adeus, Pantanal", que se referem a dois biomas riquíssimos em biodiversidade: a Mata Atlântica e o Pantanal. O ideal é ouvir as músicas com os alunos, acompanhando com as letras. Essas

canções constam do CD *Músicas selecionadas*, que faz parte do Kit do professor. No entanto, se não for possível ouvi-las, o professor pode trabalhar apenas com as letras.

Preparação da atividade

Inicialmente, o professor pode exibir aos alunos imagens de ambientes naturais - brasileiros ou de outros países: um vídeo, *slides* projetados, ou mesmo fotografias e recortes de revistas ilustradas. Se preferir, pode orientar os alunos para que façam uma pesquisa nesse sentido, que será utilizada para desenvolver a atividade. Nos dois casos o professor pode preparar a turma e propor a atividade com as canções na mesma aula.

Outra opção consiste em realizar uma aula preparatória, apresentando em vídeo, ou com fotos (projetadas, ou de livros e revistas), diferentes ecossistemas brasileiros ou de outros países, comentando a diversidade entre eles. Nesse caso, é importante ressaltar que a diversidade tanto ocorre entre indivíduos da mesma espécie quanto entre as próprias espécies, e também entre os diferentes tipos de ecossistema e bioma - resultantes da interação de diversas espécies, entre si e com o ambiente que ajudam a criar.

Programas desse tipo constam da fita nº 2 do Kit do coordenador do programa Parâmetros em Ação - Meio Ambiente na Escola. E o *Guia de orientação para trabalhar com vídeos*, do Kit do coordenador, oferece diversas sugestões de atividades que podem ser úteis nesse momento.

Desenvolvendo a atividade

É possível realizar um trabalho interdisciplinar com Geografia e Língua Portuguesa.

A área de Geografia daria um panorama da distribuição e da situação geográfica desses ecossistemas (por exemplo: a predominância da Mata Atlântica nas áreas litorâneas e as conseqüências disso para o destino dessa formação vegetal; o fato de o Pantanal passar parte do ano inundado e outra parte do ano seco - quer dizer, com uma oscilação grande de barreiras geográficas). A Mata Atlântica inclusive é considerada *hot spot** de biodiversidade. (Esse é um dos temas trabalhados nos grupos de estudo sobre "Biodiversidade", nos encontros do programa Parâmetros em Ação - Meio Ambiente na Escola.)

A área de Língua Portuguesa trabalharia os recursos encontrados pelos dois compositores para falar dessas áreas, destacando, por exemplo, os recursos que ambos utilizaram em comum para tornar mais forte o que

* *Hot spot* nome atribuído pela organização não-governamental International Conservation (IC) a áreas com grande diversidade biológica que estão seriamente ameaçadas de extinção.

querem comunicar; o que existe em comum no que os dois procuram comunicar (são denúncias, ou apenas louvações?) etc.

A letra de "Matança" exemplifica uma das características mais extraordinárias da Mata Atlântica, que é a multiplicidade incrível de espécies arbóreas de porte (as chamadas madeiras de lei). Os alunos poderiam listar esses nomes e compará-los com os nomes das madeiras utilizadas para fabricar os móveis do seu cotidiano (da escola, de suas casas etc).

Se for o caso, os professores podem fazer uma reflexão sobre a questão da destruição da Mata Atlântica e o desaparecimento (extinção) de diversas espécies de árvores mencionadas nessa canção. Para isso, é possível exibir também o vídeo *Mata Atlântica*, da série Crônicas da Terra: ele pode ser utilizado na preparação da atividade, introduzindo o problema da destruição de grande parte desse bioma brasileiro. Outra opção é a apresentação do vídeo após ouvir a canção, ampliando as reflexões que os estudantes tiverem feito até o momento.

O professor pode conseguir os programas de vídeo indicados com o coordenador do programa Parâmetros em Ação - Meio Ambiente na Escola. O programa *Mata Atlântica*, da série Crônicas da Terra, está na fita nº 2 do Kit do coordenador.

Enquanto a canção "Matança" destaca espécies da flora, a letra de "Adeus, Pantanal" tem seu foco na fauna. O professor pode pedir para os estudantes, organizados em equipes, listarem todos os seres vivos mencionados na letra e escolherem algum critério para agrupá-los. Em seguida, cada equipe explica o critério adotado e menciona os seres vivos registrados. Durante essa socialização dos agrupamentos, o professor deve ficar atento à correção das classificações. Por exemplo, saber que a sucuri e o jabuti são répteis (como as tartarugas ou cagados), o quati, um mamífero e o bem-te-vim, uma ave.

Para ampliar, o professor pode propor a classificação dos seres vivos mencionados na canção de acordo com "critérios de classificação da Biologia". Inicialmente, pode-se separar animais e vegetais, depois identificar os invertebrados (só aparece o grilo), e por fim, identificar a que classe pertence cada animal vertebrado mencionado na canção: peixe, anfíbio, réptil, ave ou mamífero?



Matança*

Jatobá

Cipó caboclo tá subindo na virola
Chegou a hora do pinheiro balançar
Sentir o cheiro do mato da imburana
Descansar morrer de sono
na sombra da barriguda
De nada vale tanto esforço do meu canto
Pra nosso espanto tanta mata
haja vão matar
Tal mata Atlântica e a próxima Amazônica
Arvoredos seculares impossível replantar
Que triste sina teve cedro nosso primo
Desde de menino que eu nem
gosto de falar
Depois de tanto sofrimento seu destino
Virou tamborete mesa cadeira balcão de bar
Quem pra acaso ouviu falar da sucupira
Parece até mentira que o jacarandá
Antes de virar poltrona porta armário
Mora no dicionário vida eterna secular

Quem hoje é vivo corre perigo
E os inimigos do verde da sombra o ar
Que se respira e a clorofila
Das matas virgens destruídas vão lembrar
Que quando chegar a hora
É certo que não demora
Não chame Nossa Senhora
Só quem pode nos salvar é

Caviúna, cerejeira, baraúna
Imbuia, pau-d'arco, solva
Juazeiro e jatobá
Gonçalo-alves, paraíba, itaúba
Louro, ipê, paracaúba
Peroba, maçaranduba
Carvalho, mogno, canela, imbuzeiro
Catuaba, janaúba, aroeira, araribá
Pau-ferro, angico, amargoso gameleira
Andiroba, copaíba, pau-brasil, jequitibá

Adeus, Pantanal

Itamar Assumpção

Eu fui a Corumbá pra no pantanal olhar A
bicharada, eu fui pra ver não vi que
decepção senti
Vi quase nada

Eu não vi bem-te-vi, beija-flor nem juriti A
passarada, eu não vi jabuti não vi coral
sucuri Vi quase
nada

Eu não vi o quati, não vi anta nem sagüi,
onça pintada Eu não vi o saci, não
vi o grilo cri cri Vi quase nada

Eu não vi lambari, nem pintado nem mandi
A peixarada, paca também não vi, pacu

índia guarani Vi
quase nada

Eu não vi jacaré não vi cobra cascavel não
vi ninhada Não vi pé de sapé nem
arruda nem guiné Vi quase nada

Eu não vi sabiá nem macaco nem preá
nem revoada Eu não vi gurundi, nem
arara nem guaxi Vi quase nada

Eu não vi o tié chué uruueté não vi
pescada Eu não vi a chuí não
vi o uiriri Vi quase nada

* Essa canção, do circuito alternativo do sertão - cujo grande mestre é Elomar -, foi gravada pelo cantor Xangai.

A CONDIÇÃO DA COBERTURA VEGETAL E A FAUNA: BIODIVERSIDADE COMO RECURSOS NATURAL

Áreas envolvidas: Ciências Naturais, com o apoio de Geografia e Língua Portuguesa.

O estudo desse tema tem como intuito explorar um aspecto muito importante da biodiversidade: seu uso como recurso natural, particularmente as perspectivas reservadas para o futuro.

Inicialmente, o professor pede para os alunos pesquisarem, junto a seus familiares, na vizinhança e na comunidade, receitas "caseiras" de remédios e cosméticos: chás digestivos, calmantes e para cólicas, xaropes para tosse e emplastos, plantas que ainda são ou foram usadas antigamente para matar piolhos, pulgas, clarear cabelos, tingir tecidos etc*

O professor pode listar com os alunos a biodiversidade envolvida nessas receitas e nesses usos e a partir daí introduzir os conceitos de uso econômico dessa biodiversidade. Por exemplo: alguém conhece um medicamento (mesmo que "natural") produzido a partir dessas receitas? Quanto custa na farmácia um pacote de chá de quebra-pedra ou quanto custa no supermercado um pacote de erva-doce ou camomila? Todo medicamento nasce de um princípio ativo natural.

Os alunos podem pesquisar também nas farmácias a existência de medicamentos produzidos a partir das plantas que registraram (como a "funchicória", medicamento para eólica de bebês, produzido a partir da erva-doce e da chicória, ou diversos medicamentos para o fígado, à base, por exemplo, de alcachofra e jurubeba).

Ampliando a discussão, o professor pode perguntar: Quem detém esse conhecimento? Por que será? Esse conhecimento está se perdendo, ou ainda é transmitido de pai para filho? Por quê? O que se pode concluir? A biodiversidade pode ter valor de mercado? O conhecimento tradicional é importante? Será que em nosso município, em nosso estado, ou em nosso país, existe uma biodiversidade de espécies ainda não descobertas que podem ser úteis ao homem? O que poderia ser e o que gostaríamos que fosse descoberto ou produzido a partir de nossa biodiversidade (por exemplo, a cura da malária, da dengue hemorrágica, da aids; algo que despoluísse o rio, algo que degradasse plásticos)? É interessante tentar levantar questões atuais, que pertençam ao universo dos alunos.

* Se houver na cidade alguma iniciativa de resgate desse conhecimento, como as "farmácias vivas", é interessante pedir sua contribuição, inclusive com a realização de palestras.

Depois dessas discussões e investigações, o professor pode oferecer para os alunos lerem o texto a seguir, que trata das relações entre a biodiversidade e a biotecnologia, dando bastante ênfase à relação entre o desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico com o uso da biodiversidade e o valor da biodiversidade como recurso natural. O texto também pode ser associado com a coleta e a discussão anteriores.

A biodiversidade como fonte de recursos biológicos

A humanidade sempre dependeu para sua sobrevivência dos recursos naturais - os biológicos, ou bióticos (plantas, animais, microrganismos), e os não-biológicos, ou abióticos (água, ar, solo, recursos minerais).

Entretanto, o uso desses recursos tem sofrido modificações: da caça e coleta, passou-se à domesticação de animais e plantas e à seleção de variedades mais interessantes, por meio de cruzamentos. O que vem a ser "variedades mais interessantes"? Aquelas que possuem características desejáveis para o uso do homem. Por exemplo, uma variedade de determinado vegetal que produz mais frutos, ou que resiste melhor às condições de determinado ambiente; uma raça de uma espécie animal que produz mais carne ou leite.

Hoje, a manipulação do material genético dos seres vivos tem permitido a criação de organismos com material genético de espécies diferentes (OGMs - organismos geneticamente modificados).

No decorrer da história, os recursos biológicos passaram a ser considerados mercadorias, objetos de troca e comércio. Hoje, parte significativa do comércio mundial está baseada nesses recursos - madeira, papel, celulose, produtos da atividade agropecuária, das atividades extrativistas etc.

A diversidade brasileira

"Segundo dados da ONG Conservation International, estima-se que haja no território brasileiro cerca de 20% do número total de espécies do planeta. Existem no Brasil, por exemplo, cerca de 55 mil espécies descritas de plantas superiores (20 a 22% do total mundial). Várias das espécies importantes para a economia mundial - amendoim, castanha-do-Brasil, carnaúba, seringueira, guaraná, abacaxi e caju - são originárias do Brasil, além de inúmeras espécies madeireiras, medicinais, frutíferas etc. Estima-se, ainda, que a utilização dos componentes da biodiversidade (não só originária do Brasil) é responsável por cerca de 45% do PIB brasileiro, especialmente no que se refere aos negócios agrícolas (40%), florestal (4%), turístico (2,7%) e pesqueiro (1%). Produtos da diversidade biológica - principalmente café, soja e laranja - respondem por cerca de 30% das exportações brasileiras (dados de 1997). Isto demonstra a enorme interdependência dos países com relação à biodiversidade e economia. Com relação à fauna, os dados brasileiros também são surpreendentes: já foram descritas 524 espécies de mamíferos (131 endêmicos), 517 anfíbios (294 endêmicos), 1.622 aves (191 endêmicas) e 468 répteis (172 endêmicos), além de 3 mil espécies de peixes de água doce, e estima-se que haja de 10 a 15 milhões de espécies de insetos."

Santos & Sampaio, Brasil, 1998.

Riqueza de espécies e de endemismo* de grupos taxionômicos da biodiversidade brasileira em relação a outros países de megadiversidade

Nº de espécies	Peixes de água doce	Vertebrados (exceto peixes)	Aves	Mamíferos	Répteis	Anfíbios	Plantas com flor	Total
Total	3.000	3.121	1.622	524	468	517	50.000	
"Ranking"	1º	2º	3º	1º	5º	2º	1º	1º
Endêmicas	n.d. ¹	788	191	131	172	294	17.500	
"Ranking"		4º	3º	4º	5º	2º	1º	2º

Fonte: Mittermeier et al., 1997 apud Brasil, 1998.

n.d. = não disponível

A partir do final do século 19, com o crescimento da exploração desses recursos e com o aumento da taxa de substituição de áreas naturais por áreas antropizadas (modificadas pelo homem) - cidades, áreas agrícolas, áreas industriais etc. -, começou-se a questionar até que ponto essas atividades poderiam colocar em risco a manutenção desses recursos para as próximas gerações. Com o avanço das ciências naturais, começou também a ficar mais evidente a inter-relação dos recursos naturais, biológicos e não-biológicos (por exemplo, a função das matas ciliares - beira-rio - como mantenedoras da qualidade e quantidade da água). Tiveram início, então, as primeiras discussões sobre estratégias para a conservação dos recursos naturais, que resultaram em diversos tratados internacionais relacionados à conservação do meio ambiente.

O avanço da tecnologia tem ampliado a dimensão do que é explorável pelo homem. Hoje o interesse do homem não recai somente sobre um determinado fruto, uma espécie de madeira ou uma espécie de pássaro. Existem técnicas que permitem que a diversidade genética seja explorada economicamente. Este fato originou mais um novo termo: a biotecnologia - a tecnologia que lida com a vida, com os recursos biológicos, em todos os seus níveis.

Por exemplo, é de conhecimento de várias populações que habitam a Mata Atlântica que o chá feito de folhas de uma planta conhecida como "espinha santa" ajuda a curar dores de estômago.

Pode-se então identificar qual é a substância responsável por esse efeito (o princípio ativo) e produzi-la em laboratório (sintetizá-la). Na natureza, essa substância é produzida pela planta, pelo metabolismo da planta, sendo considerada portanto como um recurso genético.

A partir daí, vários testes são realizados para determinar a eficácia desta substância, qual é a dose ideal, quais são os efeitos colaterais para o homem. E, então, se mostrar-se viável, produzir um medicamento a partir dessa substância.

Todo este processo, resumido anteriormente, demora anos e requer investimentos altos, além do domínio da tecnologia necessária.

* Espécies endêmicas: espécies que têm distribuição restrita, ocorrem apenas em determinados ambientes. Por exemplo, espécie endêmica da Mata Atlântica: indivíduos dessa espécie só são encontrados na Mata Atlântica. Caso esse ambiente seja devastado, a espécie será extinta.

As indústrias que possuem estes requisitos, tecnologia e capital são em sua grande maioria multinacionais e estão sediadas nos países mais desenvolvidos. Estas entendem que para compensar o alto investimento realizado devem garantir o monopólio (o direito exclusivo) sobre os produtos que inventaram. Esta garantia tem se dado por meio do patenteamento - é feito, em um órgão governamental específico para este fim, o registro deste produto, o que garante ao dono da patente o direito exclusivo de produzir e comercializar o que foi patenteado, por um determinado tempo (dez a quinze anos). Se alguém quiser produzir ou comercializar aquele produto, deverá pagar para o dono da patente.

Há inúmeras particularidades e detalhes dessa forma de proteção industrial que variam dependendo das leis de cada país. O que interessa para nossa discussão é que um determinado recurso genético pode ser apropriado, pode deixar de ser propriedade do país onde ele ocorre.

A biodiversidade e a biotecnologia

Para se ter uma idéia, das 150 drogas mais indicadas nos Estados Unidos, 57% contêm ao menos um componente derivado, direta ou indiretamente, de recursos genéticos, sem que nenhum retorno significativo tenha sido observado aos países provedores destes recursos (Conservation International, 1998).

O desequilíbrio de força e poder entre os países detentores de biotecnologia e aqueles detentores de biodiversidade ficou cada vez **maior**.

A atividade de pesquisa que visa encontrar nos recursos biológicos matéria-prima para a biotecnologia demanda tempo e dinheiro. As empresas divulgam que essas pesquisas, **além** de serem de alto risco (de cada cem amostras, apenas uma demonstra utilidade), demandam grandes investimentos - as cifras mencionadas são de US\$ 20 a 300 milhões e demoram cerca de dez a quinze anos.

Por outro lado, quando se descobre algo promissor, e se chega a desenvolver um processo ou produto comercializável ou aproveitável industrialmente, o retorno financeiro também não é pequeno - o mercado mundial da indústria química e farmacêutica de derivados da biodiversidade movimenta cerca de US\$ 200 bilhões por ano.

A questão, muito polêmica, que está por trás dessas considerações é: quem é o dono dos recursos genéticos?

Até recentemente, 1993, quando entrou em vigor a Convenção sobre Diversidade Biológica, esses recursos eram considerados "patrimônio da humanidade".

Este princípio baseava-se no reconhecimento, aceito até então pela maioria dos países, de que os recursos genéticos deveriam estar disponíveis para todo e qualquer propósito, já que os produtos finais beneficiariam todas as sociedades.

Porém, com o crescimento das indústrias baseadas em material biológico (farmacêutica, nutricional, química, agrícola etc.) e a conseqüente apropriação desses recursos, por meio do patenteamento de produtos desenvolvidos a partir deles, a biodiversidade, em especial a diversidade genética, passou a ser mais valorizada pelos próprios países detentores dos recursos, levando-os a uma mudança de atitude com relação ao controle do seu acesso.

Considerando que os países mais ricos em biodiversidade geralmente são menos desenvolvidos e não dispõem de tecnologia e capital para explorá-la e tampouco suas populações possuem recursos para comprar os produtos desenvolvidos, passou-se a questionar se não seria justo exigir uma divisão dos lucros obtidos a partir da comercialização desses produtos. Sobretudo quando se constata que os países mais desenvolvidos exigem que os países ricos em biodiversidade conservem seu patrimônio.

A Convenção sobre Diversidade Biológica adotou como princípio a soberania dos países sobre seus recursos biológicos, e, portanto, genéticos. Assim, hoje, considera-se que cada país é dono de sua biodiversidade, e quem quiser explorá-la deve pedir autorização. Tal fato deu origem a mais um neologismo, "biopirataria": ou seja, a apropriação desses recursos sem autorização ou consentimento do país detentor da biodiversidade.

Os países, incluindo o Brasil, estão agora elaborando leis para determinar as regras para se conseguir essa autorização. O que se pretende é que a autorização para a exploração dos recursos genéticos garanta a distribuição de benefícios para o país de origem desses recursos. Os benefícios podem ser tanto em termos monetários como de transferência de tecnologia, capacitação de pessoal etc.

Equipe de elaboração do Programa.

Uma proposta interdisciplinar propiciada pela canção "Saga da Amazônia" é interessante para fechar a atividade. Caberá ao professor de Língua Portuguesa trabalhar com os recursos usados pelo autor nos versos da canção. O professor de Geografia e o de História, por sua vez, discutirão as constantes revalorizações da Amazônia - antes, reserva para ocupação humana e de recursos naturais convencionais; depois, área de segurança nacional; agora, fonte de recursos genéticos e de preservação de populações indígenas. E finalizar perguntando: o que o autor da canção está denunciando a respeito da Amazônia? Por que ele fala que "Era uma vez uma floresta na linha do equador"?

Saga da Amazônia

Vital Farias

Era uma vez na Amazônia a mais bonita floresta
mata verde, céu azul, a mais imensa floresta
no fundo d'água as laras, caboclo lendas e mágoas
e os rios puxando as águas.
Papagaios, periquitos, cuidavam de suas cores
os peixes singrando os rios, curumins cheios de amores
sorria o jurupari, uirapuru, seu porvir

* Essa canção, célebre no circuito alternativo do sertão, está no disco *Cantoria 1*, da Kuarup Discos, gravado ao vivo em 1984.

Era: fauna, flora, frutos e flores.
Toda mata tem caipora para a mata vigiar
veio caipora de fora para a mata definhar
e trouxe dragão-de-ferro, pra comer muita madeira
e trouxe em estilo gigante, pra acabar com a capoeira.
Fizeram logo o projeto sem ninguém testemunhar
pra o dragão cortar madeira e toda mata derrubar
se a floresta meu amigo tivesse pé pra andar
eu garanto meu amigo, com o perigo não tinha ficado lá.
O que se corta em segundos gasta tempo pra vingar
E o fruto que dá no cacho pra gente se alimentar?
depois tem o passarinho, tem o ninho, tem o ar
igarapé, rio abaixo, tem riacho e esse rio que é um mar.
Mas o dragão continua a floresta devorar
e quem habita esta mata pra onde vai se mudar?
Corre índio, seringueiro, preguiça, tamanduá
tartaruga, pé ligeiro, corre-corre tribo dos Kamaiura
No lugar que havia mata, hoje há perseguição
grileiro mata posseiro só pra lhe roubar seu chão
castanheiro, seringueiro já viraram até peão
afora os que já morreram como ave-de-arribação
Zé de Nana tá de prova naquele lugar tem cova
gente enterrada no chão:
Pois mataram índio que matou grileiro que matou posseiro
disse um castanheiro para um seringueiro que um estrangeiro
roubou seu lugar
Foi então que um violeiro chegando na região
ficou tão penalizado e escreveu esta canção
e talvez desesperado com tanta devastação
pegou a primeira estrada sem rumo, sem direção
com os olhos cheios de água, sumiu levando essa mágoa
dentro do seu coração.
Aqui termina esta história para gente de valor
Pra gente que tem memória muita crença muito amor
pra defender o que ainda resta sem rodeio, sem aresta
Era uma vez uma floresta na linha do equador.

AMAZÔNIA: FLORESTA ANTROPOGÊNICA?

Áreas relacionadas:

História, com apoio de Ciências Naturais.

O objetivo aqui é apresentar aos alunos o conceito de floresta antropogênica, isto é, aquela cujo desenvolvimento se deu como consequência de atividades humanas - mediante manejo, entre outras causas.

Desenvolvendo a atividade

O professor faz um levantamento do que os alunos sabem sobre as relações que as populações indígenas brasileiras têm mantido com a natureza da Amazônia há centenas de anos. Sistematiza as respostas na lousa ou em um painel, e em seguida encaminha a leitura do texto a seguir.

Os índios antes de Cabral

Estudos de manejo de recursos naturais pelas populações indígenas mostram que o transplante de mudas da floresta para áreas de fácil acesso é ainda uma prática comum entre diferentes grupos indígenas da Amazônia, como, por exemplo, os Kaiapó do Pará, que criam ilhas de recursos com plantas úteis em meio ao cerrado. Esses estudos mostram também que existe um gradiente sutil, e difícil de ser percebido pelo observador leigo, entre os domínios da sociedade - o espaço da comunidade - e da natureza, a floresta e as plantas e animais que nela vivem. É dentro desse gradiente, que inclui roças novas, roças antigas, roças abandonadas, os cursos d'água, a floresta e suas trilhas, que os recursos naturais são manejados. As roças abandonadas são um bom exemplo: embora não produzam mais mandioca, elas têm árvores frutíferas que atraem animais como pacas, cutias, veados, funcionando portanto como campos de caça. Algumas dessas árvores - pupunheiras, bacabas, umaris, babaçus - continuam frutificando mesmo depois do abandono das aldeias, e na Amazônia funcionam como indicadores de sítios arqueológicos. O antropólogo William Balée sugeriu que cerca de 10% das matas de terra firme da Amazônia seriam florestas antropogênicas, isto é, resultados diretos ou indiretos da ação humana. Há também as terras pretas dos índios, ou antrossolos: solos muito férteis resultantes do manejo humano, com coloração escura e alto teor de fósforo e bastante valorizados pelas atuais populações nativas da Amazônia para a abertura de novas roças.

Essas evidências arqueológicas e etnográficas sugerem que parte do que conhecemos como natureza selvagem na Amazônia pode provavelmente ser o produto de milhares de anos de manejo de recursos naturais por parte das

populações indígenas da região. A paisagem Amazônica - e por que não a de outras regiões do país? - seria assim patrimônio histórico, além de patrimônio ecológico.

Eduardo Góes Neves. "Os índios antes de Cabral: arqueologia e história indígena no Brasil", in Aracy Lopes da Silva & Luis Donisete Benzi Grupioni. *A temática indígena na escola*. Brasília: MEC/Mari/Unesco, 1995, p. 183-184.

Após organizar os estudantes em equipes, a partir da leitura do texto, o professor lança algumas questões para discussão:

- *O que são florestas antropogênicas, de acordo com o texto?*
- *Segundo o texto, por que a Floresta Amazônica pode ser considerada um patrimônio histórico, além de patrimônio ambiental?*
- *A maneira de usar a floresta de forma sustentada, manejando-a para servir às populações, não é um saber indígena que deveria ser mais bem conhecido e reconhecido? Pode servir de exemplo? Como?*
- *Qual o modo de vida deles? Com podemos relacionar esse saber à sociodiversidade ?*
- *É possível identificar a ação humana nas formações vegetais naturais da região, um certo manejo dado pela cultura de modo a manter áreas de pesca, por exemplo, ou outro tipo de ambiente?*

A partir desse questionamento, o professor comenta um dos objetivos das Unidades de Conservação (áreas naturais protegidas, tais como parques, estações ecológicas etc): conservar a biodiversidade para as futuras gerações. Nessas áreas muitas vezes vivem populações quase isoladas. Se existir uma Unidade de Conservação a que os alunos tenham acesso, vale a pena fazer uma pesquisa para saber se a população do local maneja a biodiversidade. A análise de documentações permite identificar a proposta da administração da Unidade de Conservação para realizar sua tarefa.

Para concluir, o professor questiona os estudantes:

- *O que há de semelhante com a ação dos índios nas regiões com florestas em que habitavam?*

Se for feito um diagnóstico, é importante o professor comentar que a questão do manejo das formações vegetais naturais precisa ser observada para o diagnóstico e a avaliação de um recorte ambiental com predominância de formações naturais.

CONHECENDO ASPECTOS DA BIODIVERSIDADE LOCAL

Áreas envolvidas:

Ciências Naturais e Geografia.

Quando se pensa em trabalhar nas escolas o tema Meio Ambiente, geralmente as primeiras idéias dizem respeito a problemas, ou a situações negativas: poluição, depredação, animais em extinção, desmatamento etc. Aqui, ao contrário, são propostas atividades que visam propiciar aos alunos a oportunidade de conhecer um ambiente no qual a vegetação esteja preservada da melhor forma possível. É claro que essa possibilidade vai depender das condições disponíveis. Em alguns lugares, existem nas proximidades áreas de vegetação bem preservadas, mas em outros o acesso a elas pode ser uma tarefa mais complicada. No entanto, sempre é possível encontrar uma área conservada que permita aos alunos fazer algumas observações e aprender mais sobre a questão ambiental.

A idéia central é fazer um trabalho de campo em torno do conceito de biodiversidade. Assim sendo, o local escolhido precisa não só apresentar boas condições de preservação, mas também permitir que os alunos realizem seu trabalho. Áreas de acesso difícil costumam guardar ambientes muito bem preservados; no entanto, deve-se evitar expor os estudantes a riscos, e esse fator pesa na escolha do local em que o trabalho de campo será realizado.

É muito importante que os professores que vão desenvolver as atividades façam antes um levantamento da bibliografia existente sobre o bioma, ou ecossistema, ao qual pertence o ambiente a ser investigado.

Apresentando o tema de estudo

Inicialmente, pode ser conduzida uma discussão sobre a diversidade biológica e sua importância para a preservação da própria vida na Terra. Por que é tão importante que haja muitos seres vivos diferentes, para que a vida - particularmente a dos seres humanos - possa se preservar no planeta? Muitos filmes e documentários podem ser utilizados com o propósito de introduzir na sala de aula uma discussão sobre a biodiversidade.

Consulte os volumes *Catálogo de endereços para ações e informações em Educação Ambiental e Bibliografia e sites comentados*, do Kit do professor, para localizar endereço, telefones e outras informações a respeito de muitas organizações de utilidade para essa pesquisa. Os programas de vídeo podem ser conseguidos com o coordenador do programa Parâmetros em Ação - Meio Ambiente na Escola.

Não se pode esquecer o fato de que o Brasil possui uma enorme diversidade de vegetais e animais e isso deve ter sido amplamente debatido nos grupos de estudo sobre Biodiversidade, do programa Parâmetros em Ação - Meio Ambiente na Escola. As informações colhidas nesses debates serão úteis como "disparadores" de uma discussão com os estudantes.

Biodiversidade, ou diversidade biológica: a vida na Terra e as diferenças

O objetivo principal desta atividade é proporcionar aos alunos competência para ler e compreender a tabela a seguir.

Níveis de definição da diversidade biológica (biodiversidade)	
<i>Diversidade genética</i>	Variabilidade intra-específica de genes de uma espécie , subespécie, variedade ou híbrido.
<i>Diversidade de espécies</i>	Variação das espécies sobre o planeta. É medida nas escalas local, regional ou global.
<i>Diversidade de níveis taxonômicos superiores a espécie</i>	Variação de gêneros, famílias, ordens etc. numa determinada localidade.
<i>Diversidade de ecossistemas</i>	Comunidade de organismos em seu ambiente, interagindo como unidade ecológica. Ex.: mata de galeria, mata de várzea, restinga, mangues etc.
<i>Diversidade de biomas</i>	Regiões biogeográficas definidas por formas de vidas distintas e por espécies principais. Ex.: caatingas, cerrados, floresta tropical etc.

Fonte: Héman Torres, *A diversidade biológica*, 1992.

É importante ressaltar que os estudantes do Ensino Fundamental não precisam saber definir rigorosamente os conceitos presentes nessa tabela; o importante é aprenderem a utilizar esses termos de forma adequada, para falar ou escrever a respeito de assuntos relacionados.

Entender as escalas de inclusão compreendidas na tabela acima também é importante para a construção do conceito de biodiversidade. Por exemplo: na natureza encontramos cavalos diferentes (diversidade interior à espécie). Os cavalos, por sua vez, são mamíferos, grupo que possui uma enorme diversidade: ratos e morcegos, que também são mamíferos, são muito diferentes dos cavalos. Os mamíferos, por sua vez, pertencem ao grupo dos vertebrados - animais que possuem vértebras em seu esqueleto e formam um grupo com enorme diversidade: peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos - todos são vertebrados.

Além dessa diversidade entre os indivíduos vivos, há também a diversidade de ambientes, ecossistemas e biomas que esses mesmos seres ajudam a criar.

Escolhendo um lugar para investigar

A forma de encaminhar essa atividade pode influenciar muito o compromisso dos estudantes com o estudo do tema biodiversidade. Sua participação na escolha do lugar a ser investigado e na definição dos aspectos que serão observados e registrados pode gerar curiosidade e vontade de aprender, produzindo disposição para o esforço de observar e registrar com acuidade e cuidado.

Os professores devem conhecer com antecedência o local em que a investigação será realizada; faz parte desse conhecimento saber a que tipo de bioma ou ecossistema pertence o ambiente. Para isso, talvez seja preciso recorrer a livros de biologia e ecologia. Pode-se também pedir ajuda a pesquisadores que trabalhem na região, ou mesmo a professores universitários que tenham conhecimento sobre o assunto.

Os estudantes não devem ir ao local da investigação sem saber o que encontrarão por lá, mas devem estar preparados para observar e realizar registros. Uma vez escolhido o local, é importante situá-lo no mapa da região, procurando descobrir o tipo de relevo, a altitude média, a presença de rios e lagos e outros aspectos relacionados com o ambiente a ser investigado.

Preparação para investigar o lugar escolhido

Essa atividade tem como principal intenção preparar os alunos para as etapas da investigação, começando pelo processo de observação e registro do que for observado. A preparação para essas tarefas é um grande desafio no encaminhamento dos estudantes.

Neste caso, serão feitas uma contagem de espécies e um registro do perfil da vegetação (técnicas descritas na atividade seguinte). É importante, portanto, que os alunos saibam que vão precisar, durante o trabalho de campo, de folhas pautadas para anotações e folhas em branco, nas quais farão o desenho do perfil.

O professor deve deixar claro para os alunos o significado da utilização dessas técnicas na investigação. Em primeiro lugar, informar-lhes que essas são as técnicas adotadas por qualquer pesquisador que pretenda conhecer a diversidade biológica de um ambiente. Depois, mostrar que essas técnicas foram escolhidas porque permitem investigar o grau de biodiversidade encontrado no local estudado. É preciso ressaltar que, com observações e registros como esses, é possível documentar o estado de conservação de um ecossistema para compará-lo, por exemplo, com novas observações e registros feitos algum tempo depois.

Se for possível, e os professores acharem interessante, podem fazer previamente uma simulação das observações no jardim da escola, ou em algum terreno vizinho. Trata-se de uma forma de garantir um melhor aproveitamento das observações e registros no momento da investigação em si.

A visita - conhecendo o lugar e seus principais habitantes

Se for possível, vale a pena registrar essa atividade com fotos - o ideal seria que pelo menos um professor e um estudante tivessem uma máquina fotográfica, para documentar os momentos mais importantes da viagem e do trabalho de observação e registro. Isso sem contar com o sucesso que as fotos dos alunos costumam fazer, quando forem vistas por todo o grupo, alguns dias depois.

Observar e anotar são as principais habilidades envolvidas nessa atividade, e é indispensável que os alunos estejam preparados da melhor forma possível para realizar essas tarefas.

Duas técnicas de observação e registro serão utilizadas: contagem de espécies por metro quadrado; e desenho de perfil de vegetação na área investigada.

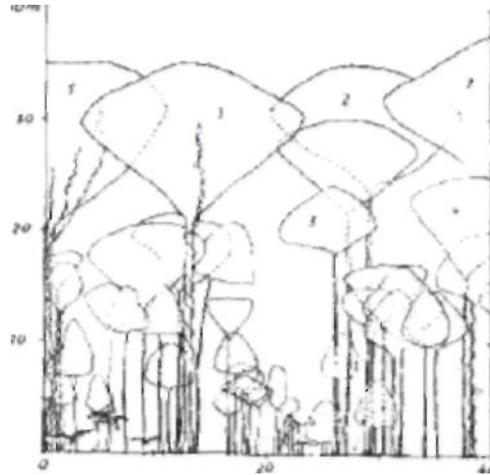
Para a contagem de espécies, cada equipe delimita uma área de um metro quadrado, marcando com um barbante um quadrado com um metro de lado. Em seguida, irá procurar nessa área a maior quantidade possível de espécies diferentes de seres vivos (animais, plantas, fungos e algas, principalmente). A equipe cuida então de identificar e registrar sua observação, fazendo uma contagem de animais, vegetais, fungos e outros seres vivos.

É natural que os alunos não saibam os nomes de todas as espécies encontradas; assim, deve-se permitir que utilizem alguns artifícios, fazendo referências descritivas, como por exemplo: "planta que possui folhas com a forma desenhada ao lado", ou ainda, "planta cuja flor está desenhada abaixo"; três espécies diferentes de insetos etc; o desenho do que é observado também é de grande valia.

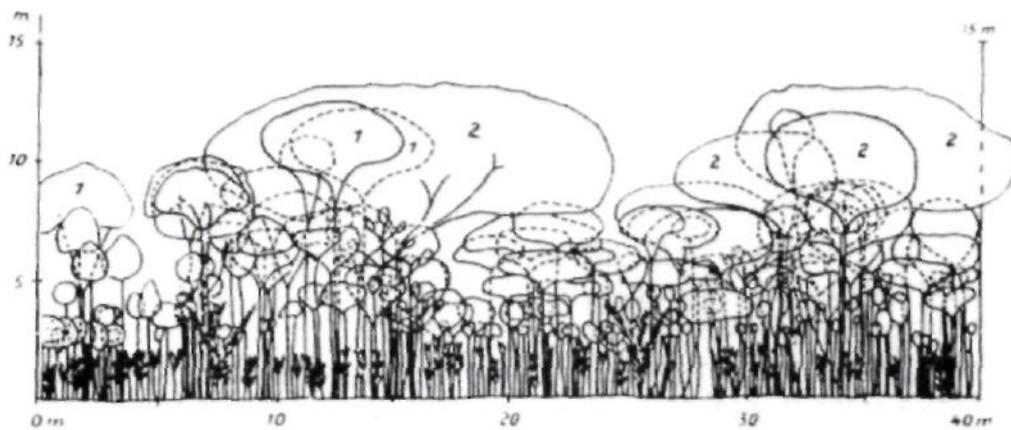
É importante preparar os alunos para realizar essa atividade com a menor interferência possível na área observada. Assim, apesar da preocupação com a quantidade de espécies, deve-se evitar, durante a contagem, arrancar folhas ou flores (pode-se coletar as já caídas) ou matar animais.

O desenho do perfil da vegetação é um bom registro a ser feito dos vegetais encontrados. A seguir estão apresentadas figuras de três tipos diferentes de perfil. Deve-se notar a presença de uma escala de alturas, para representar, aproximadamente, o tamanho dos vegetais observados. Outra característica importante do perfil é que o desenho dos diferentes tipos de plantas é feito de forma esquemática e todos "uns por cima dos outros", tal como são vistos quando olhamos de frente para uma área.

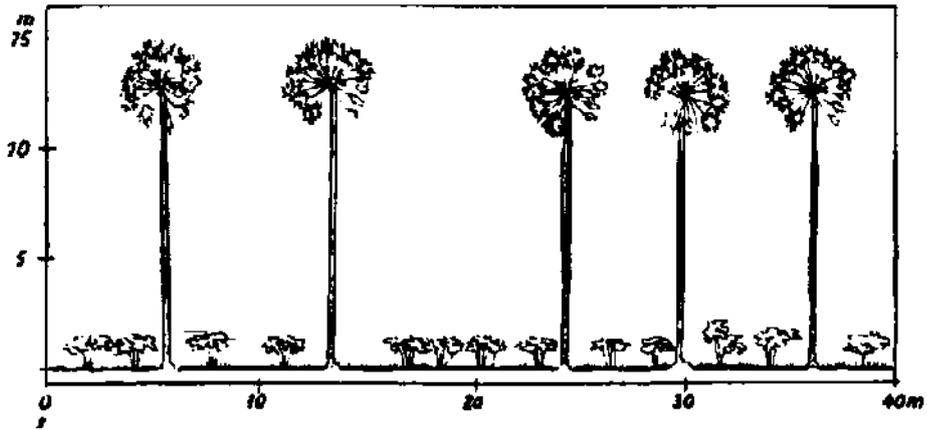
Figuras de perfil de vegetação



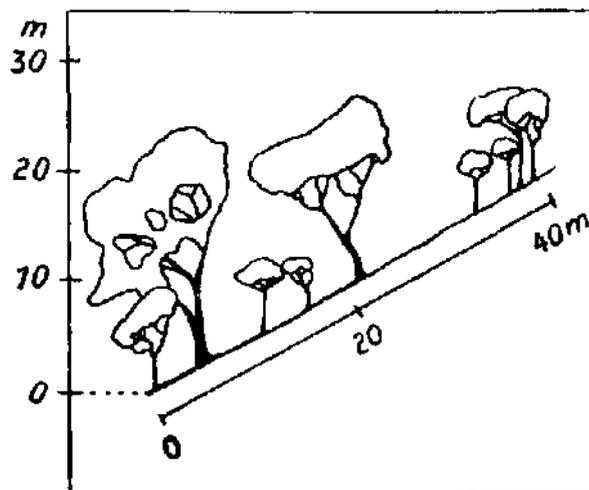
Perfil da mata pluvial de terra firme no alto rio Negro, em Uaupés, p. 38



Perfil através da caatinga baixa no rio Negro, Taracúá, rio Uaupés, p. 43



Perfil de vegetação por um tipo de mata de *Copernicia* no Chaco, em Embarcación, Provincia Salta, Argentina, p. 255.



Perfil da vegetação da mata de *Podocarpus montanus*, com troncos contorcidos, de 20 metros de altura. Páramo La Negra, Estado Tachira, Venezuela, p. 113. Notar, neste caso, o terreno inclinado.

Fonte: K. Hueck de *As florestas da América do Sul*. São Paulo/Brasília: Polígono/Editora da Universidade de Brasília, 1972.

Socializando dados, procurando conclusões

Nesta atividade, cada equipe irá fazer a apresentação de seus registros aos colegas. É importante orientá-los para que se preparem em relação à forma de se comunicar com o grupo todo e de organizar as informações:

tabelas, gráficos, esquemas, desenhos ampliados, cartazes com pequenas frases, fotos etc.

Convém incentivar os alunos a comparar os perfis que elaboraram com outros, como os apresentados aqui, ou com outros publicados em livros de biologia e ecologia.

A troca de informações entre os grupos levará as equipes a comparar seus registros, detectando semelhanças e diferenças. A partir dessas comparações, pode-se definir algumas características comuns observadas e registradas pela maioria das equipes.

Durante todo esse processo, é importante que o professor tenha sempre em mente dois objetivos específicos: "Aprofundar os conceitos de biodiversidade, cadeia e teia alimentar"; e "Estabelecer relações entre os conceitos de biodiversidade, biosfera, meio ambiente, ecossistema, população, cadeia ou teia alimentar e meio ambiente".

Organizando dados e preparando uma exposição para a comunidade escolar

Muitas vezes é difícil realizar estudos como o descrito aqui - a começar pela tarefa de convencer os pais de que a viagem vale a pena, e que é importante deixarem seus filhos participarem da experiência. Por isso, é sempre muito interessante, após o estudo, que os pais dos alunos conheçam os resultados dos trabalhos realizados e, principalmente, possam observar o produto desses trabalhos (mapas, desenhos, fotos, cartazes, murais etc). Encerrar o trabalho com uma exposição para os pais, na qual as diversas equipes apresentam seus resultados e explicam o que observaram, como fizeram seus registros, e o que aprenderam com essa experiência, pode se tornar um acontecimento marcante na vida escolar dos alunos e de suas famílias.

Nesse momento, de organização e conclusões, não se devem esquecer os propósitos principais do estudo - particularmente, fazendo uma reflexão sobre a biodiversidade e sua importância para a preservação da própria vida no planeta.

Orientações didáticas

Atividades como essas, que implicam diversos passos de preparação e realização, requerem um planejamento detalhado, com um cronograma que preveja todas as tarefas a realizar e todos os preparativos necessários a essa realização.

No caso de uma viagem - mesmo que seja para ir e voltar no mesmo dia, o esquecimento de algumas providências pode pôr todo o trabalho a perder. Um exemplo é a necessidade de autorização dos pais para os menores de idade viajarem, acompanhados dos professores. E é sempre bom considerar a possibilidade de uma chuva bem no dia da viagem - e preparar-se para tal eventualidade.



De qualquer forma, o fator mais importante para que um estudo desse tipo dê certo é a motivação dos alunos para realizar o trabalho. Para isso, é indispensável que compreendam claramente o porquê de cada atividade e se preparem para realizar as observações e os registros de acordo com tudo que for combinado anteriormente. Sempre que possível, vale a pena treinar as observações e os registros antes de realizá-los para valer. Nessas situações de treino, ou simulação, é possível identificar as maiores dificuldades dos estudantes e prepará-los de forma específica para superá-las.

MEIO AMBIENTE E LINGUA ESTRANGEIRA

Áreas relacionadas:

Língua Inglesa, com apoio de Geografia e Ciências Naturais.

Essa atividade consiste em discutir algumas questões ambientais com base na leitura e na compreensão de um texto em inglês.

ATLANTIC FOREST BIOSPHERE RESERVE



THE BIOSPHERE RESERVES

Biosphere is the terrestrial, aerial and aquatic layer of our planet where life is present.

Biosphere Reserves are specially protected áreas, acknowledged by UNESCO, which take part in an International interchange and cooperation network with multiple aims, such as:

- The biodiversity preservation and the environmental education
- The promotion of sustainable development and population participation
- The dissemination and promotion of scientific knowledge

The Biosphere Reserves are managed by governmental and non-governmental councils. They promote environmental planning and regional development through regional zoning systems (core, buffer and transition zones), and a strategic action plan.

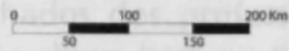
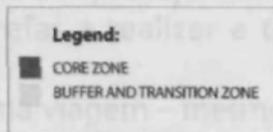
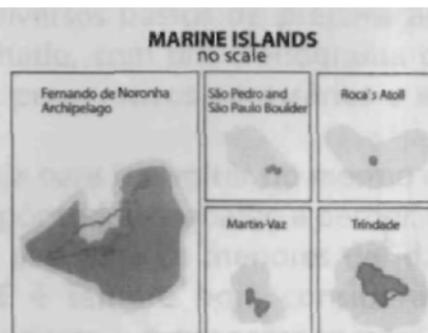
THE ATLANTIC FOREST BIOSPHERE RESERVE

Declared by UNESCO in 1991, is the first of this kind acknowledged in Brazil. It involves an área of approximately 29 million hectares in 14 Brazilian States, from Ceará to Rio Grande do Sul. The Atlantic Forest Biosphere Reserve is managed by a National Council, with the head office in São Paulo and State Committees. Both formed by members in equal proportion among representatives from the Federal, State and Municipal Governments and the Society (Non Governmental Agencies, Scientific Community, Bussiness-men and Local People).

The National Council is supported by Thematic Groups and a "Bureau". The Reserve priorities are determined by a National Action Plan, Management Plan of Pilot Áreas and by suggestions and recommendations taken from periodic National and Regional Seminars.

PRIORITIES OF THE ATLANTIC FOREST BIOSPHERE RESERVE

- Dissemination and promotion of the biodiversity conservation and sustainable development principles.
- Setting Pilot Áreas as experimental and demonstrative models.
- Promoting participation and partnership in the Reserve management.
- Setting up permanent nets for interchange and communication.
- Integrating with National Programs through financial and technical assistance.
- Contributing to the improvement of legislation and public policies for the Atlantic Forest.



Conselho Nacional da Reserva de Biosfera da Mata Atlântica
Rua do Horto, 821 - Casa de Botânica - Horto Florestal - Brasília
CEP: 60271-000 - São Paulo - SP - Fax: (11) 204-8507



Os objetivos da atividade são: desenvolver a compreensão de textos em inglês e a leitura de mapas, com legendas e escalas; possibilitar maior conhecimento da realidade brasileira em aspectos geográficos e históricos; compreender a importância ambiental da Mata Atlântica; proporcionar maior conhecimento das instituições não governamentais e de suas atividades em favor da conservação ambiental; e incentivar o interesse pelas formas de participação no desenvolvimento saudável das populações.

Preparação da atividade

A preparação dessa atividade consiste em mobilizar o conhecimento prévio dos alunos em relação aos temas tratados no texto em inglês que acompanha o mapa à esquerda. O conhecimento da estrutura do texto e da forma como ele está organizado também deve ser mobilizado para favorecer sua leitura. A seguir, há uma sugestão de algumas estratégias que podem ser adotadas.

Inicialmente, o professor propõe uma discussão com a classe questionando o que sabem a respeito do tema Meio Ambiente, da Mata Atlântica e das organizações que desenvolvem trabalhos relacionados com Meio Ambiente. Apresenta, então, o mapa com o texto e começa a explorar cada elemento: título, subtítulos, mapa, legenda, escala, fonte, o autor etc.

Quanto ao conhecimento que o grupo já tem em relação à organização textual, o professor pode:

- propor uma discussão sobre a distribuição gráfica do texto (mapas, legendas, outras ilustrações e símbolos);
- chamar a atenção para os itens lexicais, por exemplo: a semelhança com o português das palavras do título e dos subtítulos; a ordem das palavras em inglês;
- apresentar questões que auxiliem o grupo a fazer inferências sobre o assunto de que trata o texto;
- solicitar a opinião dos alunos para o tipo de vocabulário que esperam encontrar em um texto que trata de um assunto como esse (mesmo em português, dependendo do nível de conhecimento do grupo com relação à língua inglesa).

Desenvolvendo a atividade

Avançando na leitura do texto

É importante que o professor incentive os estudantes a ler o texto todo, para perceberem a possibilidade de chegar a uma compreensão do seu significado, ainda que se deparem com palavras que não conhecem, com uma ordem de palavras diferente daquela que encontram em português, com elementos de coesão que desconhecem etc. Esse exercício de compreensão permite que os alunos se sintam capazes de realizar uma leitura em língua estrangeira.

Depois da primeira leitura, a proposta pode ser observada no texto em inglês os itens lexicais e gramaticais semelhantes aos da língua materna. Os participantes do grupo poderão perceber a grande quantidade de palavras em português que são semelhantes às do inglês, no texto em questão. Uma boa idéia consiste em propor que organizem essas palavras em colunas, explorando não apenas seu significado em português, mas também a formação das palavras, sua classificação morfológica, sua função no texto etc.

Essa atividade pode também servir de base para uma discussão sobre a origem de certas palavras, que se relaciona com o lugar de origem das discussões sobre o assunto: onde, como, por que se começou a debater o tema Meio Ambiente? O que o grupo sabe a esse respeito?

Em seguida, o professor incentiva os estudantes a fazer inferências sobre o significado de palavras que não conhecem, por meio de pistas contextuais, estimulando-os a desvincular a necessidade que demonstram, muitas vezes, de conhecer todos os itens lexicais para compreender a leitura. Explora com o grupo os elos coesivos e as estratégias de inferência, de forma que possam aprender a distinguir as informações centrais do texto e as mais específicas.

O professor pode propor questões que auxiliem o grupo a buscar as informações principais do texto, por exemplo: Qual a idéia principal do primeiro parágrafo? O que é uma "Reserva da Biosfera"? Quais são suas finalidades, quem as gerencia, o que promovem, de que forma? Quais são as prioridades da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica? Onde há outras Reservas da Biosfera no Brasil? E no mundo? Quais biomas elas protegem?

É importante também chamar a atenção dos estudantes para os aspectos gráficos do texto: O que é possível identificar no mapa? (A costa brasileira, algumas capitais, a Mata Atlântica, o trópico de Capricórnio.) Que outras informações podem ser obtidas a partir dos aspectos gráficos, tais como desenhos, legendas, símbolos relacionados ao país e a instituições governamentais ou não-governamentais?

Situando o texto

O professor estimula os estudantes a situar o texto, identificando seu autor (ou autores), seus possíveis leitores, quando e onde foi publicado, qual o propósito da publicação (a quais interesses e necessidades poderia servir o texto em questão).

Refletindo sobre os conteúdos do texto

O professor deve também estimular os alunos a refletir sobre o texto, expressar suas reações e avaliar criticamente as idéias do autor. Para isso, pode pedir para relatarem experiências que conhecem sobre o trabalho de grupos, pessoas e instituições em relação à questão ambiental. Que avanços têm conseguido? Que limites e dificuldades enfrentam em suas atividades?



Ampliando os conhecimentos

Para ampliar os conhecimentos dos estudantes a respeito do tema, o professor orienta a realização de pesquisas em materiais impressos, em português. Como estímulo ao desenvolvimento da competência em inglês, é possível incentivar os alunos a prestarem atenção, em bancas de jornal ou bibliotecas, em capas de revistas, títulos de reportagens, artigos em jornais e panfletos escritos em inglês.

É importante perceberem que o trabalho de compreensão de texto desenvolvido em sala de aula poderá auxiliá-los a compreender outros textos em língua estrangeira. Também é interessante incentivar a observação de letras de música e, se for possível, dar-lhes acesso a vídeos, programas de televisão, páginas da internet, seguindo as mesmas orientações para a construção conjunta dos significados presentes nesses outros materiais.



ÁGUA

Aqui estão propostas atividades destinadas ao trabalho com alunos das quatro últimas séries do Ensino Fundamental, diretamente relacionadas à problemática ambiental da *água*. A intenção é estudar ambientes frágeis, como alguns do litoral, a leitura de jornais a respeito de questões ambientais, discernindo gêneros de texto (jornalístico, científico etc), a história do abastecimento de água, como acontece o abastecimento de casas e escolas a partir de estudos da localidade dos estudantes e avaliar o consumo e o desperdício de água.

OS ECOSISTEMAS LITORÂNEOS E O LITORAL BRASILEIRO

Áreas relacionadas:

Ciências Naturais e Geografia.

O entendimento dos ambientes litorâneos e de suas peculiaridades depende do estudo dos cuidados especiais que o ser humano deve ter ao utilizá-lo. Esses cuidados estão relacionados à idéia de ambientes frágeis, que remetem ao conceito de resiliência.

Resiliência é a capacidade que um meio ambiente tem de se regenerar após uma intervenção que o tenha desequilibrado. Assim, há ambientes com alto grau de resiliência, e outros com baixo grau. Por exemplo: o semi-árido nordestino, por conta da baixa disponibilidade de água e das características do solo, está em um equilíbrio tão delicado (é instável) que um desequilíbrio pode ser fatal para que ele ingresse num processo de desertificação. Quer dizer, possui um baixo grau de resiliência.

Sugestões de atividades sobre resiliência de ambientes litorâneos

O professor pode iniciar perguntando se os alunos conhecem o litoral. Qual o meio ambiente litorâneo? Como o descreveriam? Quais suas características e especificidades? A que distância está da região em que moram?

Podem estudar os ambientes litorâneos para ponderar se são instáveis, que se desequilibram facilmente. Aqui, é importante o professor esclarecer

que não está falando do oceano* como um todo, e sim daquela área de contato entre mar e terra que é o meio ambiente litorâneo.

Em comparação com um ambiente no interior do continente, algumas características fazem do ambiente litorâneo um meio mais frágil: ali se combinam, ao mesmo tempo, processos de agregação (formação de novos espaços de terra firme por meio de sedimentação) e de denudação (desgaste natural em função de forças erosivas). Há ilhas litorâneas em que uma das faces está em expansão, enquanto outra está sendo desgastada. Tudo isso acontece numa velocidade considerável, mesmo sem a intervenção humana, pois o trabalho do mar é constante e intenso. Em certas praias, é comum acompanharmos a mudança de leitos de rios que chegam até elas. Em resumo, um ambiente litorâneo normalmente se caracteriza por terrenos pouco solidificados, e pelas conseqüências que isso acarreta para os seres vivos.

Feita a exposição inicial, o professor pode propor a pesquisa, do litoral brasileiro, com sua caracterização. Por exemplo: o Brasil tem um litoral extenso, banhado pelo oceano Atlântico, de cerca de 5.900 km. Todavia, consideradas todas as irregularidades, saliências e reentrâncias, ele atinge cerca de 9.200 km.

Existem duas formas básicas de litoral: os costões, ou falésias, e as praias. No caso do litoral brasileiro, a erosão e a deposição de sedimentos realizadas pelas águas do oceano, associadas aos diferentes processos que dão forma ao continente, deram origem a conjuntos litorâneos bem variados.

Assim, o Brasil apresenta tanto grandes extensões de praias quanto costões ou falésias. Outra característica das regiões de praia do litoral brasileiro é a vasta ocorrência de mangues (ver texto a seguir), um ecossistema de clima quente. Desses manguezais, 85% estão localizados nos estados de Amapá, Pará e Maranhão. Outros 10%, no Nordeste, e apenas 5%, no Sudeste e no Sul.

Mangues e restingas: vegetações litorâneas ameaçadas

O mangue é uma comunidade vegetal, adaptada a condicionantes climáticas das zonas costeiras, distribuídas entre latitudes intertropicais. Estabelece-se sobre a zona de maré, marcada pelo limite de variação do nível das águas entre extremos de maré alta e baixa. São associações de espécies dependentes das constantes e periódicas inundações de freqüência diurna, com mistura de águas marinhas e continentais. Esse ambiente salino é responsável pelas características biológicas das espécies que o integram. Os manguezais estão entre os ecossistemas mais atingidos pela intervenção humana nas regiões litorâneas (em São Paulo, cerca de 20% está deteriorado). A maior causa de destruição são os aterros provenientes da urbanização da orla marítima para a construção de segunda residência turística. A destruição dos mangues é uma

* De modo geral, o oceano, de alto grau de resiliência, vem conseguindo se regenerar das ações humanas nefastas. mesmo assim, existem partes notavelmente degradadas, como o mar do Norte europeu, onde boa parte da vida se extinguiu.

violência de graves conseqüências ambientais. Responsáveis por processos importantes para os litorais tropicais, como a acumulação e exportação de carbono, esses sistemas servem de base a cadeias alimentares costeiras, de proteção para várias espécies marinhas durante os períodos de reprodução e crescimento e são verdadeiros "santuários" para diversas espécies ameaçadas de extinção. Outra importante formação vegetal litorânea é a restinga. Dos 9 mil km de extensão do litoral, cerca de 5 mil km eram ocupados na origem por restingas e dunas de areia. Possuem uma grande diversidade vegetal e de fauna, hoje pouco preservada (exceto em algumas áreas de proteção ambiental). São as áreas mais sobrecarregadas dos ecossistemas litorâneos, pois é exatamente nelas que se instalam grandes condomínios e a febre generalizada da segunda residência. Por isso, pouco resta desse ecossistema no litoral brasileiro.

R. Giansanti e J. Oliva. *Temas da Geografia do Brasil* (col. Espaço e Modernidade). São Paulo: Atual, 1999, p. 232.

Feito esse perfil do nosso litoral, o professor pode trabalhar com os alunos a questão da distribuição demográfica da população brasileira no país como um todo e nas maiores cidades. A idéia é levá-los a perceber que é justamente nesse meio ambiente litorâneo, marcado por instabilidades naturais, que se concentra a maioria da população, com o maior índice de urbanização. Por que será que a ocupação se concentra nesse ambiente? Este é um bom momento para trabalhar a história da ocupação e da colonização do país. Comparar, por exemplo, mapas de diferentes épocas que registram a concentração da população no território brasileiro. Seria interessante também pesquisar dados do IBGE a respeito da atual distribuição geográfica da população.

Agora, o professor pode pedir para os alunos listarem as grandes conseqüências que, segundo eles, essa ocupação do litoral produziu (e produz) nesse tipo de meio ambiente. Eles podem se referir à remoção quase total da Mata Atlântica; às moradias instaladas em áreas de declive e instáveis; à poluição marítima; ao impacto do turismo; à sobrecarga nos serviços; à falta de saneamento básico etc. Após sistematizar as informações no quadro-negro, o professor propõe a leitura do texto anterior e também deste texto a seguir. Ele pode copiar no quadro-negro a tabela referente às principais causas dos desequilíbrios no meio ambiente litorâneo ligadas à ação humana.

Litoral e mar

Há propriedades físicas e químicas nos oceanos que variam diariamente com o ciclo noite-dia, outras variam estacionalmente, outras, em períodos de 13, 25, 50 anos. E há ainda ciclos maiores, ligados a grandes processos de aquecimento e resfriamento global do planeta, com duração de milhares de anos.

A atenção do homem pelos oceanos começou pelos seus animais e algas. Conchas, peixes, estrelas-do-mar, ostras, mariscos, pérolas, foram atrativos recursos para muitos pescadores. Mas, ao mesmo tempo, esses primeiros

biólogos marinhos desenvolveram a navegação e, portanto, conhecimentos sobre oceanografia física e meteorológica, sobre ventos, marés e correntes e como usá-los ou evitá-los. Aprenderam a usar o sal da água do mar, para salgar produtos marinhos.

Há 2 mil anos, os polinésios, com seus barcos a remo e a vela, usavam as correntes marinhas do Pacífico em suas viagens entre ilhas e de exploração. Mais tarde, os fenícios, os gregos, navegavam pelo Mediterrâneo; mais recentemente, os *vikings* chegariam à Groenlândia e aos Estados Unidos da América.

Plínio, que viveu entre 23-79 d.C, um naturalista romano, reconheceu que muitas espécies marinhas seriam valiosas ao homem como fonte de alimento e de produtos medicinais. Hoje sabemos que muitas espécies vivas marinhas produzem antibióticos, polissacarídeos, esteróides, toxinas etc, que são úteis no tratamento de enfermidades humanas. Assim, o alginato de cálcio, retirado de algas, interrompe a cegueira humana, o sulfato de lamarina de outras algas evita a hemorragia, substâncias extraídas de esponjas combatem vírus e algumas formas de câncer, outras extraídas das holotúrias e de bivalves combatem tumores [...].

O potencial pesqueiro oceânico da região Norte do Brasil é de 150 a 240 mil toneladas de espécies pelágicas e de 235 toneladas de espécies demersais. O da região Nordeste é de 100 mil a 175 mil toneladas de espécies demersais e 100 mil toneladas de espécies pelágicas. O da região Sudeste é de 70 a 95 mil toneladas de espécies demersais e 195 mil de espécies pelágicas. O da região Sul é de 180 a 290 mil toneladas de espécies demersais e 370 mil de espécies pelágicas. Assim, a região Sul é a de maior potencial pesqueiro nacional.

Em realidade, os principais recursos pesqueiros de nosso litoral são camarões, lagostas, peixes de fundo, piramutaba, cavalas etc. - estão, hoje, sobrepesca e em declínio.

A crescente degradação de habitats costeiros, de manguezais e marismas, de bancos de algas, a poluição fecal e industrial, a falta de organização, de tecnologias modernas pesqueiras, a falta de interlocutores adequados com o governo federal, a falta de cultura, de formação técnica, a falta de cursos de treinamento em pesca são os fatores responsáveis pela grave situação do setor pesqueiro no Brasil.

Apesar disso, há no Ministério das Relações Exteriores pedidos de vários países para consórcio com grupos pesqueiros nacionais, visando especialmente a captura em águas mais profundas da plataforma continental. É o caso dos países da Comunidade Européia, Taiwan, Japão, Dinamarca e outros. Isso significa provavelmente que há estoques pesqueiros que nossos pescadores não conhecem ou não têm condições para explorar, o que não ocorreria com aqueles países. O pescador artesanal no Brasil é uma espécie em extinção, continuamente vítima da especulação imobiliária e até da pressão de ambientalistas que querem, em defesa da preservação, impedir sua atividade. O que eles não sabem ou não querem entender é que o pescador artesanal é e sempre foi parte da cadeia alimentar de nossos ambientes costeiros.

Os ecossistemas marinhos brasileiros são geologicamente recentes. Sofreram e sobreviveram a processos de mudanças climáticas globais, avanços e

recuos de correntes frias e quentes, aumento e redução do deflúvio terrestre, redução e elevação do nível do mar. Somente esses processos ocorreram em escala de centenas de milhares de anos.

A ação do homem

O homem em dois ou três séculos tem modificado, interferido dramaticamente em todos os sistemas costeiros brasileiros, degradando-os, muitas vezes, de forma irreversível.

Segundo a UICN (União Internacional para a Conservação da Natureza), sete de cada dez pessoas vivem hoje a menos de 80 km das costas e quase a metade das cidades do mundo, com mais de um milhão de pessoas, está próxima ou nas margens de estuários, baías e lagunas costeiras. Cerca de 80% das águas residuais das grandes cidades do mundo são lançadas no oceano.

No Brasil, doze capitais e inúmeras cidades turísticas, *resorts*, marinas, terminais petroquímicos, portos, emissários submarinos de esgotos municipais e industriais lançam seus resíduos em manguezais, lagunas, rios litorâneos e no próprio oceano.

Os recifes de coral do Brasil (mais de arenito e de algas calcárias do que de coral) sofrem agressões especialmente devido a:

1. esgotos domésticos (RN, PA, PE, AL, BA, ES, RJ);
2. resíduos industriais/óleo (PA, PE, AL, BA, ES, RJ);
3. soterramento/dinamitação (PA, PE, AL, ES, RJ);
4. retirada de calcário (BA, ES);
5. caça submarina (BA, RJ);
6. captura de peixes, moluscos e corais ornamentais (atol das Rocas, PA, PE, BA, Abrolhos, ES, RJ).

Para a construção do porto em Suape (Pernambuco) foi dinamitado um dos mais belos e diversificados recifes do Brasil. A Companhia Nacional de Álcalis lança, permanentemente, resíduos de barrilha no Arraial do Cabo, tendo destruído toda a fauna de coral local. Os efluentes da Aracruz Celulose, no Espírito Santo, em 1987, se estendem por dez quilômetros em área de fundos algais-calcários com corais, gorgônias etc.

No Espírito Santo, em Itaipava, Itaoca e na ilha do Francês, em 1986, uma firma dragava cinco toneladas de calcário/dia de corais e algas calcárias.

Segundo o Roma - Relatório da Qualidade do Meio Ambiente, da Sema (1984), os principais fatores de degradação da região costeira brasileira são:

1. pólos químicos e detritos industriais;
2. especulação imobiliária e fundiária;
3. portos e terminais;
4. agropecuária e agrotóxicos;
5. desmatamentos;
6. usinas açucareiras e alcooleiras;
7. pesca predatória;
8. aterros;
9. salinas;
10. lixo;
11. mineração;

12. invasão de reservas;
13. privatização de zonas costeiras;
14. exploração petroleira;
15. drenagem;
16. aquicultura.

Entre os ecossistemas mais agredidos estão os estuários/lagunas costeiras e os manguezais.

A pressão do turismo mal planejado e do mercado imobiliário tem destruído extensos manguezais para a construção de residências e marinas, com prejuízos a pescadores e forte redução da biodiversidade.

A pesca predatória afeta as regiões do Amapá, Maranhão, Piauí, Sergipe, Ceará, Pernambuco, Rio de Janeiro e São Paulo.

Segundo o IBGE, a quase totalidade dos esgotos dos 4.425 municípios brasileiros é lançada em rios ou no mar, sem qualquer tipo de tratamento (apenas 44 municípios, ou seja, 1%, possui tratamento de esgotos e com isso 73,5 milhões de pessoas no nosso país não são servidas por redes coletoras de esgotos). Assim a poluição fecal é extremamente disseminada nas águas costeiras brasileiras.

Luiz Roberto Tommasi. *A terra gasta - A questão do meio ambiente.*
São Paulo: Educ/Razão, s/d, p. 50-57.

A partir do que foi lido e discutido, e dos registros feitos no quadro-negro, os alunos podem discutir, em grupos, qual fator consideram mais grave na perturbação do desequilíbrio no recorte ambiental em que a escola está inserida, se for uma escola litorânea (em outras escolas o professor adapta essa orientação). Cada grupo expõe aos colegas suas conclusões, explicando em que se fundamentaram para chegar a elas.

Outro tema de discussão que pode ser proposto aos grupos se refere às novas formas de ocupação dos ambientes litorâneos, dando destaque ao fenômeno mais importante: as diversas formas de turismo. Além da ocupação histórica tradicional de grandes cidades litorâneas (Rio de Janeiro, Salvador, Recife, Fortaleza, Vitória, São Luís etc), as áreas menos povoadas do litoral brasileiro, em especial nas regiões Sul e Sudeste (mas também agora no Nordeste), passaram a ser exploradas como locais de grande potencial turístico, em função da extraordinária beleza de suas paisagens e do clima de verão quase que constante. Com isso, a região litorânea está sofrendo novas e grandes transformações. O professor pode propor aos grupos que façam uma lista dessas transformações (novas estradas e infra-estrutura, sistema hoteleiro etc). Após discutir os itens levantados, pode-se colocar uma questão: qual a opinião dos alunos a respeito do predomínio da construção de "segundas residências"(residência de férias) na ocupação dos ambientes litorâneos? Será uma forma racional? Que conseqüências isso tem trazido? Se for um ambiente litorâneo, o professor explora com os grupos as características do turismo local.

* LEITURAS DE UMA NOTÍCIA SOBRE DERRAMAMENTO DE PETRÓLEO

Área relacionada: Língua Portuguesa, com apoio de Ciências Naturais.

A linguagem caracteriza-se como ação interindividual orientada por finalidades específicas, num processo de interlocução que emerge das práticas sociais existentes nos diferentes grupos sociais, nos diversos momentos de sua história. É por considerar a natureza da linguagem, que os PCNs propõem que os conteúdos da área de Língua Portuguesa sejam organizados em torno dos eixos *uso* e *reflexão* e ensinados a *partir de textos* que, como produtos da atividade discursiva, se organizem dentro de determinados gêneros - formas relativamente estáveis que têm em comum características de conteúdo temático, estrutura composicional e recursos estilísticos.

Não há, portanto, como trabalhar de fato a linguagem sem considerar os sentidos que circulam nas práticas sociais. Nesse aspecto, o trabalho com os textos é sempre transversal, pois é por meio da linguagem que se pode enunciar o mundo.

Desenvolver no aluno a capacidade de compreender textos orais e escritos e de assumir a palavra, produzindo textos, é mais significativo se a atividade estiver inserida em situações reais de intervenção e de participação social, e não apenas circunscrita ao âmbito da escola. Por isso é que é tão importante discutir os temas transversais.

A questão do meio ambiente ganhou, contemporaneamente, uma relevância muito grande na agenda de discussões, e, desse modo, abordar o tema nas aulas de Língua Portuguesa permite oferecer aos alunos oportunidades para que possam se expressar sobre questões efetivas da prática social, entrar em contato com a diversidade de perspectivas, aprender a conviver democraticamente com diferentes posições e desenvolver a competência discursiva necessária para interagir nas diversas situações comunicativas.

A seguir apresentaremos algumas sugestões de atividades para abordar o tema transversal Meio Ambiente na área de Língua Portuguesa.

Primeira página: notícia em destaque - parte 1

Nessa primeira sugestão, vamos explorar o tema Meio Ambiente e os gêneros de imprensa. O professor deve começar considerando que, para ensinar Língua Portuguesa levando em conta as práticas sociais, é preciso considerar uma dimensão muito importante da leitura: ler para informar-se a respeito das questões de seu tempo.

As notícias e reportagens que circulam em jornais e revistas se referem a assuntos que estão repercutindo nos noticiários de rádio e televisão, nas conversas etc. Abrir espaço para esses gêneros na sala de aula é inserir a escola numa comunidade de leitores em que se lê, se comenta, se faz referência a outros textos e assim por diante. Logo, é incluir a escola e os estudantes num outro contexto de relações sociais.

Preparação da atividade

Tendo isso em mente, vamos a um acontecimento importante, que pode sugerir aos professores o desenvolvimento de outras atividades com seus alunos. Em janeiro do ano 2000, ocorreu o vazamento de um oleoduto da Petrobrás que despejou cerca de 1,3 milhão de litros de óleo na baía da Guanabara, no Rio de Janeiro. Essa notícia permite levantar uma série de questões:

- *Por que houve o vazamento?*
- *Quando a Petrobrás ficou sabendo do problema?*
- *Quanto tempo a Petrobrás levou para avisar as autoridades ambientais?*
- *Qual o impacto do vazamento no meio ambiente?*
- *É possível remover esse óleo derramado? Como?*
- *A Petrobrás vai ser multada?*

Estas e outras questões podem surgir ao se tomar conhecimento do fato. Algumas respostas a essas indagações poderão ser encontradas no próprio texto da notícia publicada no jornal, mas outras não. Diante de acontecimentos como esses, precisamos acompanhar o noticiário.

Certamente muitas informações e análises sobre o fato circularão nos dias posteriores ao acontecimento: editoriais; artigos de ambientalistas e de autoridades; entrevistas com as mais diversas pessoas; editais da empresa pronunciando-se à população; cartas de leitores aos jornais; reportagens que procurarão relacionar o fato a seus antecedentes, apontando também eventuais desdobramentos; charges etc.

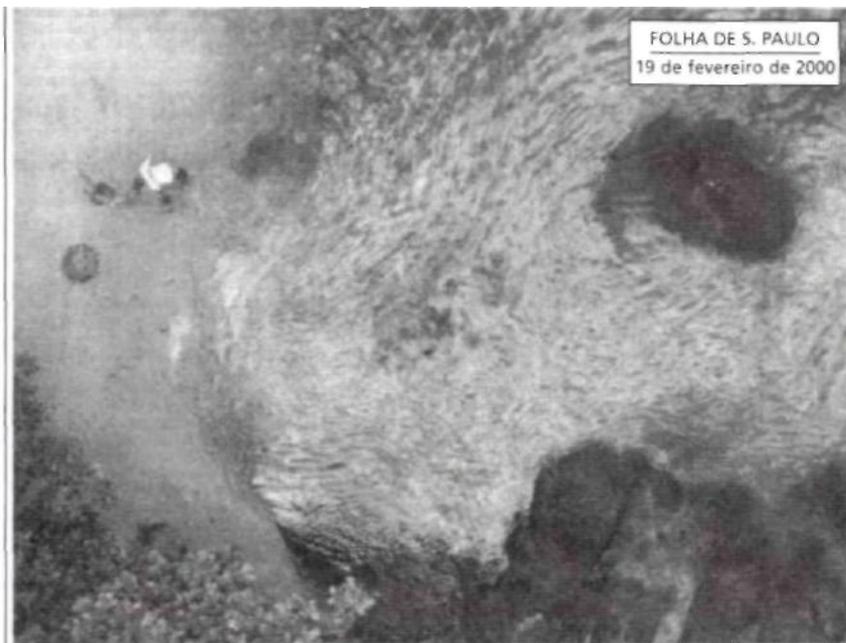
Em uma situação desse tipo, com desdobramentos previsíveis, o professor pode coordenar a realização de um mural em que os alunos afixem o que forem encontrando nos jornais e revistas. Nesse caso, o professor deve organizar um

tempo de aula para que os estudantes comentem o material coletado e se manifestem a respeito. Esse acompanhamento dos debates permite uma apreensão mais ampla da ocorrência social que está em estudo.

Muitas vezes, condicionado pelo formato imposto pelos materiais didáticos, sempre repetindo o esquema "texto e roteiro de questões", o professor se afasta do trabalho com gêneros de texto como esses, de imprensa. Não é lendo notícias ocasionais que se forma um leitor de jornal. Ler jornais pressupõe regularidade, preferencialmente diária. Pressupõe o acompanhamento, para que o assunto não se perca. Trabalhar com diferentes gêneros é importante, mas trabalhar com os diferentes modos de ler os diferentes gêneros, também.

Desenvolvendo a atividade

Sugerimos que o professor realize a primeira atividade a partir de uma imagem (recurso muito utilizado na imprensa). Nesse caso, utilizaremos a foto abaixo, referente às conseqüências do derramamento de petróleo ocorrida em janeiro de 2000 e que foi publicada na primeira página da *Folha de S. Paulo*, de 19 de fevereiro de 2000.



A LIMPEZA NÃO ACABA. Homens retiram detritos das areias de uma das praias da ilha de Paquetá, na baía da Guanabara; um mês depois do vazamento de 1.292 toneladas de óleo na região, a Petrobrás estima que tenham sobrado cerca de 70 toneladas.

Sabemos que uma fotografia publicada na primeira página, na metade superior, significa que o acontecimento merece maior destaque. O professor pode então discutir com os alunos o significado da localização de uma foto na primeira página de um jornal, seja na metade superior, seja na inferior, analisando as implicações da localização. Trata-se de um primeiro passo para desvendar os

códigos de leitura de um jornal. Uma boa idéia pode ser levar aos estudantes algumas amostras de primeiras páginas de jornal, com exemplos interessantes.

A seguir, o professor pede que sejam identificados e destacados outros aspectos desse gênero de material: o que se vê na foto (qual o ângulo escolhido pelo fotógrafo, que efeitos essa escolha produz no observador); qual o título; o que é a legenda (qual a função desse texto: será a de apresentar elementos que o observador não pôde apreender da imagem?); o que é a chamada que remete ao caderno e à página.

Após explorar tudo que o conjunto relacionado à imagem pode nos informar - posição da imagem; título; legenda; chamada para outro caderno etc. -, o professor pode pedir para seus alunos relacionarem o fato apreendido pela imagem com informações que eles já possuísem sobre o assunto.

Primeira página: notícia em destaque - parte 2

Prosseguindo com as atividades relacionadas ao desenvolvimento da competência para ler jornais, pode-se realizar esta outra atividade. Esta foto, abaixo, foi publicada alguns dias antes da anterior. Um leitor menos atento poderia imaginar que se tratava de peixes mortos em função do derramamento de óleo na baía da Guanabara. Mas os fotografados aqui morreram na Iugoslávia, envenenados pelo vazamento de cianeto no rio Danúbio.

Se o professor apresentar esta foto e perguntar rapidamente aos alunos o que ela está mostrando, é bem possível que vários estudantes confundam as notícias, julgando que se trata de peixes



mortos na Guanabara. Em função da possibilidade de confusão, o professor deve recolocar a discussão sobre a função da legenda, e pedir para observarem quais outros elementos da própria foto contribuem para identificar o local do desastre (por exemplo, os trajés do pescador, pouco apropriados ao calor do Rio).

"Olha que coisa mais linda, mais cheia de graxa!" - parte 3

Para introduzir uma outra atividade, ainda associada ao derramamento de petróleo, o professor conversa a respeito das charges, publicadas em jornais ou em revistas semanais (*Veja, IstoÉ, Época*). Comenta que elas apresentam os fatos e os problemas do cotidiano na visão bem-humorada do cartunista. Para compreendê-las, o leitor precisa, no mínimo, relacioná-las aos acontecimentos motivadores de sua produção.

A imagem a seguir é uma charge cujo título é "The girl from Petrobrás!". Além das informações que o leitor tem a respeito do vazamento do oleoduto, ela evoca o nome em inglês da canção de Tom Jobim e Vinícius de Moraes "The girl from Ipanema" ("Garota de Ipanema"), com a substituição de Ipanema por Petrobrás.

A charge apresenta uma loira (como a musa da canção, Helô Pinheiro) de seios desnudos (como os das banhistas que se envolveram na polêmica em torno do uso do *topless* nas praias do Rio). Só que a loira escultural está suja de graxa. No final, o cartunista Chico Caruso transcreve os dois primeiros versos da canção, em português, mas substituindo "graça" por "graxa", num feliz trocadilho: "Olha que coisa mais linda, / mais cheia de graxa!".

Todos esses elementos juntos fazem referência às conseqüências do vazamento do oleoduto da Petrobrás, na visão crítica do desenhista. "Garota de Ipanema" é uma das canções mais executadas no mundo, um verdadeiro ícone do Rio. A escolha não podia ser mais feliz. Lambuzada não está apenas a garota, mas a imagem do clássico cartão-postal do Brasil no exterior.

O professor pode acrescentar mais um comentário, encaminhando mais uma atividade: o que o autor faz com o título e com os dois versos da canção é uma paródia - apropria-se de um texto existente e inverte a sua orientação argumentativa. A exaltação lírica da beleza da mulher que enche de graça a paisagem cede lugar ao corpo que pinga graxa. Uma proposta interessante seria pedir aos alunos que completassem a paródia, livremente, à moda das produzidas por humoristas. O resultado do trabalho pode ser gravado em uma fita, ou apresentado aos colegas num pequeno show, com um banquinho e um violão, ou algum outro recurso disponível.



O MEIO AMBIENTE E OS GÊNEROS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Área relacionada:

Língua Portuguesa, com apoio de Ciências Naturais.

A idéia principal desta atividade é explorar um outro gênero de leitura: as publicações de divulgação científica, em suas relações com o tema transversal Meio Ambiente. Muitas vezes é preciso ler um certo tipo de publicação para aprofundar o conhecimento sobre um assunto. Os textos de divulgação científica (publicados por exemplo em revistas como *Superinteressante*, *Galileo*, *Ciência Hoje* e outras) permitem que o leitor se aproxime de temas científicos por meio de uma linguagem mais simplificada, própria de veículos que se dirigem a um público mais diverso. Há uma série de recursos de linguagem muito empregados nesses textos: definições, para explicar conceitos ou termos que se considerem pouco familiares ao público em geral; emprego de termos técnicos próprios do campo de conhecimento tratado; apresentação de exemplos para ilustrar conceitos abstratos; uso de comparações para aproximar os conteúdos novos do universo dos leigos; explicações de termos etc. Para ajudar os alunos a compreender tais textos, o professor precisa saber identificar esses elementos.

Iniciando a leitura de um texto

A atividade sugerida tem como ponto de partida a leitura de uma matéria relacionada ao derramamento de petróleo pela Petrobrás, na baía da Guanabara. Trata-se do texto "Notícias do óleo derramado" (reproduzido mais adiante), que é uma propaganda institucional da Petrobrás, publicada na revista *Ciência Hoje das Crianças*. Esse texto encontra-se reproduzido integralmente ao final desta atividade.

Preparação da atividade

Antes de realizar a leitura, convém o professor fornecer algumas orientações que contribuirão para torná-la mais compreensível, proveitosa e precisa:

- O primeiro passo é definir a finalidade da tarefa, para ajudar os alunos a selecionar as estratégias mais adequadas aos propósitos da leitura. Neste caso em particular, podemos ler para compreender melhor as causas e as conseqüências do desastre ecológico ocorrido na baía da Guanabara em janeiro de 2000.

- Orientar os alunos para uma visão geral do artigo, começando pelo título - "Notícias do óleo derramado" - e pelos subtítulos ("Operação limpeza", "A força de quem vive do mar" e "Trabalho e compromisso"). O estudante deve ler o artigo procurando identificar o assunto: de que esse texto trata? O que informa a respeito desse assunto?
- Identificar as palavras técnicas e as palavras-chave para que os alunos possam compreender o texto, relacionar as informações, discuti-las com os colegas, utilizar dicionários e tirar dúvidas com o professor.

Desenvolvendo a atividade

Num segundo momento, o estudante sintetiza o texto, elaborando fichamentos, esquemas e resumos que possam expressar a compreensão global do artigo, orientados, por exemplo, por um roteiro. Convém que o professor organize o roteiro, de acordo com os objetivos propostos, como este por exemplo:

- causas do acidente;
- explicações técnicas para as rachaduras na tubulação;
- conseqüências do acidente: áreas atingidas, espécies afetadas;
- medidas empregadas para a solução do problema: nas formações rochosas, nas praias, na água, com os pescadores, nos mangues etc;
- promessas da Petrobrás.

Por fim nessa primeira parte da atividade os alunos procurarão avaliar a posição do autor do texto (agressiva, crítica, simpática etc.) em relação à Petrobrás, localizando as passagens do texto que ajudem a demonstrar essa posição. A partir dessas observações, é possível fazer uma primeira avaliação crítica a respeito do texto.

Aperfeiçoando a leitura crítica do texto

Uma vez que o texto já foi lido criteriosamente pelos estudantes, o professor pode fornecer novas informações que contribuam para contextualizar as condições em que o artigo foi produzido. Eis aí um outro nível de informação necessária para desvendar determinados aspectos de qualquer texto. As informações, neste caso, são as seguintes:

- A revista *Ciência Hoje das Crianças* é uma publicação de divulgação científica da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), contando com a contribuição de diversos pesquisadores e jornalistas, que fazem as adaptações necessárias para tornar o texto adequado ao leitor.
- O artigo em questão, "Notícias do óleo derramado", foi publicado no *Suplemento eCHO*, encartado regularmente nas páginas centrais de cada edição.

- O patrocinador do suplemento é a Petrobrás, que também anuncia na revista (um "detalhe" nada desprezível).

Desenvolvendo a atividade

Após fornecer essas informações, o professor pode sugerir que os alunos releiam o texto (reproduzido a seguir) da página de abertura (capa) do encarte.

Notícias do óleo derramado

*"As imagens de um desastre ecológico ocorrido na baía da Guanabara, no Rio de Janeiro, no início deste ano, viraram notícia no Brasil e no mundo todo. Muitas aves, peixes e outros animais que viviam naquela região morreram com o corpo coberto de óleo que vazou de canos da Petrobrás. Para saber as causas desse acidente e as formas de ajudar o meio ambiente a se recuperar, a *Ciência Hoje das Crianças* foi conversar com representantes da empresa responsável pelo vazamento e com um ambientalista. Confira agora o que a gente descobriu!"*

O texto da página de apresentação informa ao leitor a instituição que patrocina o encarte ("*Petrobrás apresenta: Suplemento eCHO*") e a finalidade da matéria: "Para saber as causas desse acidente e as formas de ajudar o meio ambiente a se recuperar, a *Ciência Hoje das Crianças* foi conversar com representantes da empresa responsável pelo vazamento e com um ambientalista".

Considerando as informações anteriores, e esse texto da página de apresentação, não há como deixar de colocar sob suspeita (ou sob discussão) o tratamento dado ao assunto. É importante que os alunos reflitam sobre essas informações e considerações, pois, em tese, não seria esperado que a Petrobrás produzisse um artigo para incriminar a si mesma, admitindo ser irresponsável por ter permitido o derramamento de óleo.

Ao ler esse tipo de texto, é importante chamar a atenção dos estudantes para o fato de que o conhecimento científico é produzido e utilizado de acordo com interesses que, muitas vezes, não são os da coletividade, mas, sim, de um pequeno grupo de pessoas ou empresas. (Costuma-se afirmar a esse respeito que "a ciência não é neutra", pois muitas vezes está a serviço de interesses isolados.)

Deve-se ressaltar também que, em muitos assuntos, não há consenso entre os pesquisadores, e que é possível ser apresentada mais de uma explicação para o mesmo fenômeno natural.

No caso do texto "Notícias do óleo derramado", uma forma de encaminhar a discussão seria explicitar as divergências evidentes entre o ambientalista Mário Moscatelli e a engenheira da Petrobrás Neusa Vital, entrevistados por Rachel Ruiz Romano, a jornalista responsável pela matéria.

O professor poderia sugerir que os alunos construíssem uma tabela contrapondo os pontos de vista de cada um. Por exemplo:*

Mário Moscatelli	Neusa Vital
<ul style="list-style-type: none"> • Os caranguejos dos manguezais foram exterminados e muitos eram fêmeas em fase de reprodução. 	<ul style="list-style-type: none"> • Os manguezais podem ser facilmente recolonizados por caranguejos de outras áreas.
<ul style="list-style-type: none"> • Não se sabe se o fundo do mar foi afetado. 	<ul style="list-style-type: none"> • É certeza que o fundo do mar não foi afetado.

Vale a pena mostrar também para os alunos que a opinião da técnica da Petrobrás é apresentada em geral após as colocações do ambientalista, e que isso acaba privilegiando as posições dela. Para promover a problematização da situação, o professor pode levantar algumas questões, como por exemplo:

- *Existiriam outros recursos que dão uma posição mais favorável no debate das idéias da engenheira em relação ao ambientalista?*
- *Não seria também reforçar ainda mais os argumentos da engenheira dizer que ela pertence ao Setor de Meio Ambiente e Biotecnologia do Centro de Pesquisa da Petrobrás (Cenpes) que tem um navio (AstrogaroupaJ que é um verdadeiro laboratório oceanográfico?*
- *Isso não faz parecer que as opiniões dela estão sustentadas no que há de mais avançado?*
- *E quanto ao ambientalista? Foi dito como ele chegou à suas opiniões? Ele está sozinho contra tudo isso? Ele não parece um teimoso, o que desqualifica sua opinião?*

Contribuindo para a postura crítica dos alunos, o professor deve ajudar a levantar no texto aspectos que não são tão evidentes para leitores iniciantes: interpretar é também considerar o que foi silenciado. Aprofundando a questão, os alunos podem apontar passagens que atenuam a responsabilidade da Petrobrás, patrocinadora do suplemento.

* A tabela não precisa ser necessariamente assim. É estimulante para o aluno tentar construir o quadro de contraposições por si mesmo (com ajuda e orientação).

Debatendo as posições da Petrobrás	
Petrobrás falando!	Só para provocar?
"Acidentes com derramamento de óleo. Infelizmente, são comuns no mundo inteiro."	Se são comuns em todo o mundo, então não é algo tão sério?
"Esse fenômeno (expansão e contração térmica dos dutos) desgasta a tubulação por onde o óleo passa, uma vez que altera as medidas dos canos, causando rachaduras."	Dutos não são "fenômenos naturais". Se já se sabe que o óleo ao esfriar se expande, então não há falhas no projeto, ou deficiência na manutenção?
A respeito dos pescadores que perderam o trabalho: "A solução encontrada pela Petrobrás para ressarcir essas pessoas pela perda de seus empregos foi cadastrá-las para trabalhar na limpeza das praias e pagá-las por isso".	Notícias publicadas na época mostravam que havia um generalizado descontentamento da categoria. Todos os pescadores foram cadastrados? O salário pago era equivalente à renda anterior? Os pescadores estão satisfeitos?
"[...] o grupo está limpando a área do manguezal que não foi atingida pelo óleo, mas que está contaminada por outras fontes de poluição, como esgoto e lixo."	Ah! O manguezal já estava poluído mesmo... E que milagre: de empresa responsável pelo desastre, a Petrobrás passou a ser uma empresa saneadora do mangue?
"O que se sabe é que a pesca - antes proibida por causa do risco de contaminar o homem - já foi liberada pelos órgãos do governo."	Então não há mais risco de contaminação? Mas o ambientalista entrevistado não afirmou ser impossível saber se o fundo do mar foi prejudicado? E os pescadores cadastrados vão perder o emprego? E, se voltarem a pescar, será que o mercado consumidor de peixes não foi afetado?
"Além disso, [a Petrobrás] se compromete a ajudar o governo a tratar da baía da Guanabara, que tem suas águas poluídas por tudo quanto é tipo de sujeira, mas que ainda é um dos principais cartões-postais do Brasil."	Que decisão bonita, essa de ajudar a sanear a baía da Guanabara! Mas não se trata de uma obrigação? Afinal, quem derramou o petróleo? Em meio a tanta sujeira, só mesmo cantando: "Olha que coisa mais linda, mais cheia de graça...".

Por fim, o professor assinala que a compreensão de qualquer texto sempre se faz em vários níveis. E que quanto mais profundo for o entendimento, maior prazer e utilidade a leitura trará.

Petrobrás apresenta: Suplemento eCHO

Notícias do óleo derramado

As imagens de um desastre ecológico ocorrido na baía da Guanabara, no Rio de Janeiro, no início deste ano, viraram notícia no Brasil e no mundo todo. Muitas aves, peixes e outros animais que viviam naquela região morreram com o corpo coberto de óleo que vazou de canos da Petrobrás. Para saber as causas desse acidente e as formas de ajudar o meio ambiente a se recuperar, a *Ciência Hoje das Crianças* foi conversar com representantes da empresa responsável pelo vazamento e com um ambientalista. Confira agora o que a gente descobriu!



Acidentes com derramamento de óleo, infelizmente, são comuns no mundo inteiro. No Brasil o desastre ocorrido em janeiro, que despejou um milhão e trezentos mil litros de óleo na baía da Guanabara, foi o maior de nossa história. Mas como isso foi acontecer? A causa foi a rachadura em um duto (um tipo de tubo) que transporta o óleo da refinaria de petróleo de Duque de Caxias (município do Rio de Janeiro) até a ilha d'Água, onde se localizam os principais tanques de abastecimento de petróleo da Petrobrás.

Os técnicos da Petrobrás acreditam que a rachadura foi provocada pela variação da temperatura do óleo. Isso porque, para ser transportado, o óleo precisa ser aquecido a uma temperatura de oitenta graus centígrados. Assim, ele fica mais leve para passar pelo duto. O problema é que, se o óleo esfria, provoca um fenômeno chamado expansão e contração térmica dos dutos. Esse fenômeno desgasta a tubulação por onde o óleo passa, uma vez que altera as medidas dos canos, causando rachaduras.

Foi isso que aconteceu. A tubulação rachou e o óleo vazou durante quatro horas, espalhando-se pelas regiões de Mauá, São Gonçalo, ilha do Governador, Ramos, Paquetá e ilhas vizinhas. Grande quantidade desse poluente chegou aos manguezais. O principal prejudicado foi o mangue de Guapimirim, um dos mais importantes reservatórios ecológicos da baía da Guanabara. Lá muitos caranguejos

morreram, aves foram contaminadas pela sujeira e árvores perderam as folhas, por causa da poluição provocada pelo óleo.

As grandes vítimas da poluição nos mangues são os caranguejos. No entanto, a ameaça do óleo à vida desses animais ainda divide opiniões.

O ambientalista Mário Moscatelli afirma que, com o vazamento, esses animais foram exterminados e que muitos eram fêmeas em fase de reprodução. Já a engenheira Neusa Vital, do Setor de Meio Ambiente e Biotecnologia do Centro de Pesquisa da Petrobrás (Cenpes), diz que a empresa reconhece os danos que o óleo causou ao mangue, porém acredita que ele possa ser rapidamente recolonizado por outros caranguejos, pois só uma área ficou suja de óleo. Para Moscatelli, a volta dos caranguejos não será simples assim: "Agora, os que viviam em áreas a salvo da poluição estão migrando para as partes poluídas e se contaminando com o óleo", afirma.

As aves que habitavam a baía, como os biguás, também sofreram muito com o vazamento. Parte das que tiveram o corpo todo recoberto pelo óleo não resistiu. Outras, no entanto, conseguiram se salvar graças a um mutirão que reuniu a Petrobrás, a comunidade e os ambientalistas, para levá-las e soltá-las em áreas livres de poluição.

Operação limpeza

Não só os seres vivos foram atingidos pelo óleo derramado. As praias e as formações rochosas ao longo da baía também se contaminaram.

Impregnadas com o óleo, as rochas do litoral foram lavadas com jatos muito fortes de água quente, que conseguem desmanchar a sujeira.

Nas praias, a solução foi retirar a areia contaminada e contar com a ajuda de especialistas internacionais com mais experiência em acidentes desse tipos para conter o espalhamento do óleo na água. Para isso, foram usadas malhas absorventes que agem como um filtro, chupando a sujeira e impedindo que o óleo vá para outras partes da baía.

A força de quem vive no mar

Com o óleo derramado, muitos pescadores e caranguejeiros perderam seu trabalho. Afinal, quem vai querer comprar peixe poluído? E como catar caranguejo, se ele não existe mais?

A solução encontrada pela Petrobrás para ressarcir essas pessoas pela perda de seus empregos foi cadastrá-las para trabalhar na limpeza das praias e pagá-las por isso. Assim, conseguiu-se encontrar uma atividade para aqueles que ficariam parados e ainda agilizar a recuperação do meio ambiente.

Mas, em certos locais, o ideal é deixar a natureza agir por si. Segundo a engenheira do Cenpes, a melhor maneira de ajudar o mangue a se recuperar é não interferir no processo natural de decomposição do óleo. "Se as pessoas forem para o mangue para fazer a limpeza, só vão piorar a situação, porque o terreno desse



ecossistema é muito lamoso, e se for pisoteado, pode absorver com facilidade o óleo. Assim, se o óleo ficar coberto por outras camadas de lama, não vai ser degradado pelas bactérias, que já fazem esse trabalho naturalmente", explica.

Trabalho e compromisso

Os ambientalistas acreditam que o tempo necessário para que toda a área atingida se recupere seja de três a dez anos. Tudo vai depender da continuidade do trabalho que a empresa responsável pelo acidente iniciou e da fiscalização que cabe aos órgãos ambientais do governo, como a Feema, o Ibama e as secretarias de Meio Ambiente.

Embora já se tenha um prazo estimado para a recuperação, Moscatelli conta que ainda há um grupo de cientistas para avaliar a extensão do dano causado ao meio ambiente. Enquanto analisam se a técnica da Petrobrás para recuperar o mangue é mesmo a melhor, o grupo está limpando a área do manguezal que não foi atingida pelo óleo, mas que está contaminada por outras fontes de poluição como esgoto e lixo. Com isso, eles pretendem compensar o meio ambiente, lhe devolvendo pelo menos uma parte do mangue limpo.

Com relação à presença de óleo no fundo do mar, as opiniões também são diferentes. Para o ambientalista Mário Moscatelli, ainda não é possível saber se o fundo do mar foi atingido pelo óleo. O que se sabe é que a pesca - antes proibida por causa do risco de contaminar o homem - já foi liberada pelos órgãos do governo. Para Neusa Vital, engenheira do CENPES, já é possível afirmar que o fundo do mar não foi prejudicado. Segundo ela, para chegar a essa conclusão, a Petrobrás utilizou a tecnologia do navio *Astrogaroupa*, um grande laboratório oceanográfico, que recolheu amostras de água e de sedimentos do fundo da baía.

Hoje, a lição que se tira de um acidente como esse é que um problema pode ter conseqüências não tão fáceis de se perceber. O óleo, que parecia ter contaminado só a água, atingiu peixes, caranguejos, aves, árvores, pedras, praias e pessoas. A Petrobrás garante que está trabalhando para que se evitem as falhas que podem provocar outros desastres. Além disso, se compromete a ajudar o governo a tratar da baía da Guanabara, que tem suas águas poluídas por tudo quanto é tipo de sujeira, mas que ainda é um dos principais cartões-postais do Brasil."

Rachel Ruiz Romano. *Ciência Hoje das Crianças (Suplemento eCHO)*, ano 13, nº 100, mar. 2000.

Assim, conseguiu-se estabelecer uma estratégia para aquelas que ficaram paradas e ainda exigem a recuperação do meio ambiente.

Mas, em certos locais, o ideal é deixar o mangue agir por si. Segundo a engenheira do CENPES, a melhor maneira de ajudar o mangue é se assegurar o não retorno ao processo natural de decomposição do óleo. "Se as pessoas forem para o mangue para tirar o lixo, não vão trazer o lixo, porque o mangue tem capacidade de muito lixo", afirma ela. Além disso, se o óleo não for removido por outras fontes de lixo, não vai ser degradado pelas bactérias, que já fazem esse trabalho naturalmente", explica.

Trabalho e compromisso

Os ambientalistas acreditam que o tempo necessário para que toda a área atingida se recupere seja de três a dez anos. Tudo vai depender da continuidade do trabalho que a empresa responsável pelo acidente iniciou e da fiscalização que cabe aos órgãos ambientais do governo, como a Feema, o Ibama e as secretarias de Meio Ambiente.

Embora já se tenha um prazo estimado para a recuperação, Moscatelli conta que ainda há um grupo de cientistas para avaliar a extensão do dano causado ao meio ambiente. Enquanto analisam se a técnica da Petrobrás para recuperar o mangue é mesmo a melhor, o grupo está limpando a área do manguezal que não foi atingida pelo óleo, mas que está contaminada por outras fontes de poluição como esgoto e lixo. Com isso, eles pretendem compensar o meio ambiente, lhe devolvendo pelo menos uma parte do mangue limpo.

Com relação à presença de óleo no fundo do mar, as opiniões também são diferentes. Para o ambientalista Mário Moscatelli, ainda não é possível saber se o fundo do mar foi atingido pelo óleo. O que se sabe é que a pesca - antes proibida por causa do risco de contaminar o homem - já foi liberada pelos órgãos do governo. Para Neusa Vital, engenheira do CENPES, já é possível afirmar que o fundo do mar não foi prejudicado. Segundo ela, para chegar a essa conclusão, a Petrobrás utilizou a tecnologia do navio *Astrogaroupa*, um grande laboratório oceanográfico, que recolheu amostras de água e de sedimentos do fundo da baía.

Hoje, a lição que se tira de um acidente como esse é que um problema pode ter conseqüências não tão fáceis de se perceber. O óleo, que parecia ter contaminado só a água, atingiu peixes, caranguejos, aves, árvores, pedras, praias e pessoas. A Petrobrás garante que está trabalhando para que se evitem as falhas que podem provocar outros desastres. Além disso, se compromete a ajudar o governo a tratar da baía da Guanabara, que tem suas águas poluídas por tudo quanto é tipo de sujeira, mas que ainda é um dos principais cartões-postais do Brasil.

Rachel Ruiz Romano, Ciência Hoje/C

PETROBRAS

HISTORIA DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA: BICAS E CHAFARIZES

Áreas relacionadas:

Arte, História e Ciências Naturais.

A proposta é estudar sistemas urbanos de abastecimento de água utilizados antes das caixas-d'água, canos e torneiras, partindo da análise de uma imagem do início do século 19, no Rio de Janeiro, feita pelo artista Johann Moritz Rugendas, que esteve no Brasil com a expedição de Langsdorff (1821-1829).



Carregadores de água, Rio de Janeiro, Johann Moritz Rugendas, 1835.

O professor apresenta a gravura para os alunos (em xerox, pranchas ou transparência), sem acrescentar informação alguma, pedindo para observarem a imagem e responderem às perguntas relacionadas abaixo. Uma das sugestões é que ele vá propondo cada questão, para todos irem respondendo e levantando suas hipóteses, sem fornecer respostas ou avaliar, nesse momento, se as hipóteses estão certas ou erradas. A idéia é que os alunos possam depois confrontar suas hipóteses com as informações sobre a gravura, seu autor e o contexto histórico em que foi produzida.

Questões para a análise da imagem:

- *O que vocês observam nessa imagem ?*
- *O que as pessoas estão fazendo?*

- *Quem são essas pessoas?*
- *O que elas estão carregando? Por quê?*
- *Quem vai se beneficiar do que elas carregam?*
- *Do que é feito o que elas estão carregando?*
- *Que lugar é esse? Você já viu um lugar como esse antes?*
- *Cenas como essa são comuns hoje em dia? Por quê?*
- *Vocês acham que essa cena era comum em qual época? Por quê?*
- *O que está acontecendo no meio da cena, na parte de baixo?*
- *Por que você acha que essas pessoas estão brigando?*
- *O que o soldado está fazendo? Por quê?*
- *Quando vocês acham que foi feita essa gravura?*
- *E vocês sabem quem a pintou?*

No final, depois que os alunos levantaram suas hipóteses sobre a gravura, o professor completa as informações, com base no texto abaixo.

A cena retrata o dia-a-dia de escravos, no Rio de Janeiro, na década de 1820, que todos os dias enchiam de água suas tinas e seus potes de barro de água, em bicas e chafarizes, para abastecer a casa de seus senhores. As bicas e os chafarizes eram geralmente construídos pela municipalidade, responsável também por manter o local em ordem e avaliar a qualidade da água.

Para pegar água, os escravos tinham de enfrentar longas filas, diariamente. Nelas, conversavam sobre a vida, reviam os amigos e, algumas vezes, disputavam lugares, ocasionando brigas como a que pode ser vista na cena. Geralmente, os soldados organizavam essas horas de movimento e reprimiam aqueles que brigavam ou participavam de alguma confusão.

Equipe de elaboração do programa.

Para concluir, o professor discute com os alunos o que puderam aprender a respeito do abastecimento de água em outras épocas, levando-os a comparar as diferenças e semelhanças em relação aos dias de hoje - se existem bicas e chafarizes onde eles moram, se já viram chafarizes em outros lugares.

Orientações didáticas

O questionamento em relação à imagem tem a intenção de instigar os alunos para observarem detalhes da cena, chamando a atenção para costumes, objetos, lugares, pessoas e suas ações. Esse exercício permite que, além de conhecerem uma obra de Rugendas, aprendam algo sobre hábitos cotidianos de outras épocas e também sobre a importância de obter um grande número de informações a partir de obras como essa.

A ÁGUA QUE UTILIZAMOS EM CASA E NA ESCOLA

Áreas envolvidas:

Ciências Naturais, Geografia e Matemática.

O tema "A água que utilizamos em casa e na escola" tem como principal propósito proporcionar aos alunos uma reflexão sobre o uso da água potável, considerando o fato de que "água não se fabrica, não se inventa", e que, se há água saindo de uma torneira, ela teve de ser obtida em algum lugar. Essa reflexão introduz a questão dos mananciais, de sua localização em relação ao consumidor, de como depende do relevo da região, do ciclo da água e assim por diante. Coloca também questões referentes ao tratamento e à distribuição da água. Além da compreensão da questão da água em si, essa atividade tem também por objetivo desenvolver competências relacionadas à obtenção e ao tratamento de informações.

Para orientar a reflexão, o professor discute com a classe:

- *Onde conseguir informações sobre o sistema de tratamento e distribuição da água?*
- *Como vamos descobrir se a água vem para o consumidor direto da estação de tratamento, ou se existem reservatórios no caminho?*
- *Como vamos descobrir se existem bombas elevatórias no caminho da água, desde a fonte até o consumo, na escola ou em casa?*

É importante orientar os estudantes para que planejem formas de conseguir as informações necessárias para resolver as questões que forem surgindo à medida que se desenvolve o trabalho.

O professor deve estar preparado para transformar em boas perguntas as dificuldades e curiosidades que os alunos forem apresentando ao longo da atividade.

A abundância de água depende dos mananciais, das fontes onde a água é obtida (nascentes, rios, lagos, represas ou açudes e poços). Fontes dependem do relevo e do clima (pluviosidade). O que é relevo? O que é clima? Como os meteorologistas medem a quantidade de chuva? Como a chuva se forma? O que são as nuvens?

Questões relacionadas com o controle do consumo de água podem desencadear toda uma série de problemas envolvendo medidas e cálculos. O que é um hidrômetro? Como ele funciona e o que ele mede? Como podemos, observando o hidrômetro da escola, descobrir quantos litros de água gastamos em média por dia? Por que dizemos "em média"?

O texto reproduzido mais adiante, sobre o consumo de água potável pela humanidade, e a tabela sobre "Gasto de água em algumas atividades cotidianas" podem ser utilizados com os alunos.

Preparação da atividade

Para introduzir o tema, vale a pena exibir o vídeo *Tudo que se pode fazer com a água... até quando?* (duração 16' 58"; realização Sabesp/TV Cultura, SP).

O professor pode conseguir esse programa de vídeo com o coordenador, pois ele consta da fita nº 3 do Kit do coordenador do programa Parâmetros em Ação - Meio Ambiente na Escola.

O programa pode ser utilizado como elemento motivador de reflexões sobre o tema:

- *De onde vem a água que utilizamos em nossa escola e em nossas casas (onde se encontram os mananciais)?*
- *Como e onde essa água é tratada?*
- *Que caminho segue na cidade o sistema de distribuição de água, para que ela seja transportada da estação de tratamento até o local de utilização (escola ou casa)?*

A partir de questões como essas, o estudo do tema pode ser proposto aos alunos. A idéia inicial é planejar o trabalho de modo que permita responder a essas e outras questões que tenham surgido em função do programa.

O vídeo apresenta alguns trechos interessantes para provocar reflexões sobre o tema com os estudantes. Aos 4'30" são fornecidos dados sobre gastos de água na produção de papel e aço. São valores que geralmente nos espantam:

- "para produzir um quilograma de papel são necessários 540 litros de água";
- "para produzir uma tonelada de aço são necessários 260 mil litros de água";
- "uma pessoa pode gastar até 300 litros de água por dia".

O depoimento de Antônio Marsiglia Netto (aos 7'30" do programa), vice-presidente metropolitano de distribuição da Sabesp (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, responsável pelo tratamento e distribuição de água na Grande São Paulo), dá alguns dados sobre a rede de distribuição de água nessa cidade:

- para abastecer de água a Grande São Paulo (aproximadamente 15 milhões de habitantes), são necessários 41 mil quilômetros de canos na rede de distribuição;
- gasta-se mais energia elétrica com bombeamento de água do que com a iluminação pública (mais de 120 milhões de reais).

Seria interessante permitir aos alunos que assistissem ao vídeo por inteiro uma primeira vez, sem interrupções. Depois, pode-se repetir as cenas consideradas mais interessantes e deixar assistirem com mais cuidado (várias vezes, se for o caso) para verificar, e anotar, os detalhes.

Desenvolvendo atividades

Localização de mananciais (fontes de água) e da estação de tratamento

O ideal para essa atividade é ter um mapa da cidade e suas redondezas, para localizar os mananciais e as estações de tratamento de água (quando houver). Caso não se disponha de um mapa oficial, pode ser feito um desenho aproximado.

Se for possível, vale a pena organizar uma visita a uma área de manancial. É uma boa situação para evidenciar a importância da preservação das áreas em seu entorno.

A rede distribuidora

O propósito básico dessa atividade é responder à questão: como a água sai da estação de tratamento e chega à escola, ou às nossas casas? Se não houver estação de tratamento na localidade, discutir a forma de captação e abastecimento disponível. Dependendo do tamanho da cidade, podem ser feitas outras perguntas:

- *A água utilizada na escola, ou em casa, vem direto da estação de tratamento, ou existem reservatórios no caminho?*
- *Qual a distância aproximada entre a estação de tratamento e o ponto de utilização da água (na escola ou em casa) ?*

- *São utilizadas bombas para elevar a água? Em caso positivo, onde estão localizadas? E quantos litros de água podem bombear por hora? Quanto se gasta de energia elétrica para esse fim?*

Também para essa atividade é importante ter um mapa da cidade e localizar os equipamentos da rede de distribuição que estão sendo estudados (principalmente reservatórios e bombas de elevação), para dar uma boa idéia do caminho percorrido pela água, da estação de tratamento até os locais de consumo. Se houver bombas para elevação, convém indicar no mapa a diferença de altitude entre o ponto de chegada e o de saída da água.

Determinação do consumo diário médio per capita (na escola e em casa)

Inicialmente o professor orienta a classe para fazer esse cálculo na escola, ensinando a definir o consumo diário médio *per capita*. Depois, cada aluno fará a mesma medida em sua moradia.

O primeiro desafio consiste em ler o consumo de água no hidrômetro, aparelho que registra o volume de água que passa por ele, em litros.

Existem dois tipos de hidrômetro: nos digitais as indicações do consumo de água usam números, e a leitura é direta; nos analógicos a marcação é com ponteiros, e nesse caso é preciso aprender como se faz a leitura. Os alunos devem observar qual deles está instalado em suas casas (ou prédios de apartamento); se for o caso de registro por ponteiros, o professor orienta a leitura. Alguns hidrômetros utilizam os dois tipos de indicação: um mostrador digital, cuja leitura deve ser completada pela de um ponteiro.

Para determinar o consumo diário médio *per capita* é preciso acompanhar o consumo de água por dez dias. O professor orienta os alunos para que preparem uma tabela, com duas datas correspondentes ao início e ao final da medição: se a primeira leitura do hidrômetro for feita no dia 4 de junho, por exemplo, a última será feita no dia 14 de junho, dez dias depois. A quantidade de água consumida nesses dez dias será a diferença entre a primeira e a segunda leitura.

Para determinar o consumo médio *per capita*, pode-se seguir as seguintes etapas:

- a. É feito o registro das leituras do hidrômetro. A tabela abaixo registra duas leituras feitas em um hidrômetro residencial, por dez dias, em uma casa em que moram quatro pessoas.

Datas	Indicação do hidrômetro
4/6	22.384
14/6	34.064

- b. É calculado o consumo de água nesses dez dias:

$$34.064 - 22.384 = 11.680$$

Portanto, o consumo de água nessa residência, entre os dias 4 e 14 de junho foi de 11.680 litros.

- c. O consumo diário médio corresponde ao consumo total dividido pelos dez dias:

$$11.680 : 10 = 1.168$$

Portanto, nessa residência, o consumo diário médio de água no período medido foi de 1.168 litros de água por dia.

- d. Finalmente, para determinar o consumo diário médio *per capita*, deve-se dividir o consumo diário médio pelo número de pessoas que utilizam a água (neste caso, quatro pessoas):

$$1.168 : 4 = 292$$

Concluindo: nessa residência, o consumo diário médio *per capita*, entre os dias 4 e 14 de junho, foi de 292 litros de água por pessoa, por dia.

Para o cálculo do consumo *per capita* da escola, é preciso fazer um levantamento do número de pessoas que a freqüentam regularmente: alunos, professores, coordenadores, membros da direção e funcionários. Esse total será utilizado para determinar o consumo *per capita*, na escola.

Em prédios de apartamentos em geral há um só hidrômetro para todos os apartamentos. Nesse caso, para calcular o consumo *per capita*, será preciso determinar o número de pessoas que residem no edifício.

Quanto gasta uma torneira pingando

Essa atividade pode ser desenvolvida juntamente com a anterior, ou antes dela. Sua principal finalidade é mostrar como um vazamento de água, por pequeno que pareça, representa um grande desperdício, por ser contínuo e cumulativo. Também será útil no sentido de preparar os alunos para as discussões sobre os motivos que levam a um consumo exagerado de água.

A idéia básica consiste em calcular quantos litros de água saem por dia de uma torneira que pinga a um ritmo aproximado de um pingo a cada 2 segundos. O material necessário é um recipiente com capacidade de 1 litro, relógio e calculadora.

Como ponto de partida, basta deixar uma torneira mal fechada, para que fique pingando lentamente - com um gotejar que as pessoas, em geral, acham que é "fraquinho". Coloca-se o vasilhame de 1 litro para encher, pingo a pingo, marcando o tempo que leva para isso.

Vamos supor um caso em que, para encher o vasilhame de 1 litro de água, foi necessário esperar 8 minutos e 40 segundos. Quanto vaza de água nessa torneira ao longo de um dia inteiro? Para simplificar o cálculo, vamos trabalhar com o tempo em segundos, evitando muitas casas decimais.

$$8 \times 60 + 40 = 520$$

Portanto, o tempo de 8 minutos e 40 segundos corresponde a 520 segundos. Um dia corresponde a 86.400 segundos (24 x 60 x 60). Se, para completar 1 litro, são necessários 520 segundos, quantos litros serão completados em 86.400 segundos (um dia)?

A resposta é:

$$86.400:520= 166,15$$

Portanto, em um dia, há um vazamento de 166 litros de água. Imagine se essa torneira vazar por um mês (trinta dias seguidos)!

Comparação dos valores calculados com valores recomendados por instituições ambientais e determinação de necessidade de economizar água

Como apoio para essa atividade estão transcritos mais adiante um texto e uma tabela. O texto é uma adaptação da reportagem "O planeta tem sede", na revista semanal *Veja*, que comenta as necessidades humanas em relação à água doce. A tabela "Gasto de água em algumas atividades cotidianas" compara o gasto de água com atitudes diferentes em relação ao uso da água: se forem ou não adotadas algumas medidas de economia.

A análise dos gastos de água medidos pelos alunos (o consumo médio *per capita*) pode apontar para situações de consumo excessivo. Nesse caso, é importante discutir as possíveis causas desse excesso e as formas de evitá-lo.

Estabelecimento de metas de economia de água para a escola ou para as residências dos alunos

A proposta consiste em organizar uma campanha que leve a comunidade escolar a economizar água: tanto na escola quanto nas residências dos alunos. Se for feita a campanha, é interessante que se volte a fazer as medições de consumo diário médio *per capita* após algum tempo, para avaliar os resultados.

Orientações didáticas

Esta proposta de estudo deve ser entendida como um conjunto de idéias articuladas, cuja realização tem de ser decidida pelos professores, quando montarem seu planejamento. O importante não é seguir à risca tais propostas, mas sim compreender as intenções de cada atividade, para realizá-la de forma que funcione, ou substituí-la por outra mais adequada à situação, ou ainda, simplesmente, ignorá-la.

A primeira consideração importante, ao planejar o trabalho, diz respeito à realidade local. Se a escola estiver localizada em uma grande cidade, podem ser feitas todas as atividades sugeridas, e muitas outras. Mas em uma cidade modesta, na qual apenas uma minoria da população possui água encanada, é preciso fazer adaptações. É possível que a discussão a respeito da importância e da necessidade de água encanada para a comunidade seja muito mais relevante do que a discussão do desperdício.

De qualquer forma, fazer um estudo como esse, mesmo simples e com poucos recursos, é bem melhor do que não fazer nada. Os professores precisam considerar o que é possível fazer, e planejar de acordo com suas condições, procurando atingir os objetivos eleitos.

O planeta tem sede

Pouca gente sabe, mas a conta de água que chega no fim do mês cobra apenas pelo tratamento e distribuição da água. O líquido em si é de graça. Mas essa situação está com os dias contados. Em breve, a água utilizada pela população terá de ser paga, como se faz com gás encanado e eletricidade. [...]

Cobrar pela água é prática comum em algumas dezenas de países. Nos Estados Unidos, existe um mercado em estados áridos do Oeste, como o Colorado [...]. Cobra-se pela água também em países europeus como França, Alemanha e Holanda [...]. No Oriente Médio, algumas nações chegam ao extremo de importar água para consumo doméstico. [...] Há experiência de cobrança também no Chile, no México e na Argentina. No Brasil, já se paga pela água no Ceará [...].

[...] Segundo os dados da ONU, um quinto da humanidade não tem acesso a água potável e o estoque de água doce do planeta estará quase totalmente comprometido dentro de 25 anos. [...] É preciso, portanto, tratar bem da água e isso não tem sido feito. Os relatórios da ONU alertam para o fato de que, nos países em desenvolvimento, 90% da água utilizada é devolvida à natureza sem



tratamento, contribuindo assim para tornar mais dramática a rápida deterioração de rios, lagos e lençóis subterrâneos. Embora hoje estejam mais comportadas, no passado as nações desenvolvidas também fizeram das suas. Alguns rios no Canadá e nos Estados Unidos chegaram a ficar tão emporcalhados que era possível atear fogo em sua superfície coberta de óleo. Sob pressão da comunidade, tiveram de investir em rios de dinheiro para recuperá-los.

[...] No início do século, éramos pouco menos de 2 bilhões de habitantes. Hoje somos mais de 6 bilhões. Em 2025 haverá 8,3 bilhões de pessoas no mundo. Enquanto a população se multiplica, a quantidade de água continua a mesma. A água doce corresponde a apenas 2,5% da massa líquida do planeta e a maior parte dela está nas geleiras. Ao alcance do uso humano, fica apenas uma pequena parcela de 0,007%. Pois ela tem sido consumida vorazmente e é aí que reside o maior problema. Nos últimos 100 anos, enquanto a população mundial triplicava, o uso da água doce multiplicava-se por seis. A principal responsável por esse aumento foi a agricultura irrigada. Ela revolucionou a produção agrícola, mas criou uma nova dificuldade, porque sozinha utiliza 70% da água doce disponível. [...]

O consumo humano de água em coisas básicas como saciar a sede, banhar-se, lavar a roupa e cozinhar é pequeno. Uma pessoa precisa de um mínimo de 50 litros por dia. Com 200 litros, vive confortavelmente. É pouco, comparado com os 1.910 litros de água necessários para produzir um quilo de frango. E é nada perto dos 100 mil que se gastam para produzir um quilo de carne de boi. [...]

Essa onipresença da água dá uma medida do seu valor econômico ao mesmo tempo que coloca uma interrogação sobre o impacto que a cobrança pelo seu uso terá sobre o custo de vida. É uma equação difícil de resolver. Legalmente, no Brasil, o Estado pode cobrar por ela desde janeiro de 1997, quando foi aprovada a Lei das Águas.

César Nogueira. *Veja*, 17 nov. 1999, p. 154-156.

Gasto de água em algumas atividades cotidianas			
Atividade	Duração	Características	Gasto
Escovar os dentes	5 minutos	Torneira meio aberta (meio giro)	12 litros
		Molhando a escova, fechando a torneira e enxaguando a boca com um copo d'água	menos de 0,5 litro
Tomar banho com chuveiro elétrico	15 minutos	Torneira meio aberta (meio giro)	45 litros
	5 minutos	Torneira fechada no ensaboamento	15 litros
Tomar banho de ducha	15 minutos	Torneira meio aberta (meio giro)	135 litros
	5 minutos	Torneira fechada no ensaboamento	45 litros

Fonte: Ana Lúcia Brandimarte. *Ciência Hoje*, nº 154, out. 1999.

RESÍDUOS

As atividades aqui propostas para serem desenvolvidas com alunos das últimas quatro séries do Ensino Fundamental estão diretamente relacionadas à problemática ambiental de produção e descarte de *resíduos*. A intenção é debater a produção de resíduos em diferentes espaços sociais e econômicos, como o lixo doméstico e o comercial, os resíduos industriais, os produtos químicos na agricultura, a poluição atmosférica, a reciclagem ou não do lixo, a relação do lixo com o modelo de sociedade, o consumo, o desperdício e as despesas. Há também sugestões de diagnóstico na localidade, de campanhas educativas, disseminação de informações ambientais e pesquisas sobre propostas e soluções encaminhadas por grupos e instituições de diferentes locais do Brasil.

•• LIXO: DE ONDE VEM, PARA ONDE VAI.

Áreas envolvidas:

Ciências Naturais, Geografia e História.

Mesmo que todos tenhamos a preocupação de diminuir a quantidade de lixo que geramos em nossas atividades cotidianas, sua produção é inevitável. É importante, por isso mesmo, que tenhamos a maior consciência possível de quanto lixo uma determinada atividade produz para, com esses e outros dados em mãos, considerar a validade dessa atividade do ponto de vista do impacto que produz no meio ambiente.

As atividades domésticas, principalmente nos grandes centros urbanos, produzem grande quantidade de lixo - embalagens, papéis para higiene e outras funções, restos de comida etc. Isso sem falar nos dejetos humanos -urina e fezes -, que requerem água para seu transporte e tratamento. Atividades comerciais e industriais também produzem enormes quantidades de lixo.

Diminuir a quantidade de lixo produzido em qualquer atividade não é importante somente por diminuir o problema da destinação desse lixo: produzir menos lixo significa também utilizar menor quantidade de matéria-prima.

Se uma pessoa aprende a aproveitar melhor os talos e cascas de verduras e legumes na cozinha, ao mesmo tempo que produz menor volume de lixo orgânico, diminui também a quantidade de verduras e legumes que terá de comprar.

Compreender a origem dos materiais que compõem o lixo é o caminho que esse estudo procura seguir para desenvolver nos estudantes uma compreensão do problema que seja capaz de lhes dar condições de repensar suas atitudes com relação à produção de lixo. Sem esquecer, é claro, que esse mesmo problema tem aspectos relacionados à forma pela qual nossa sociedade produz diversos materiais e oferece esses materiais para o consumo dos cidadãos.

Um exemplo são os copos de plástico descartáveis, cuja produção está relacionada à produção de petróleo. Em princípio por causa dos combustíveis (gasolina, óleo diesel, querosene etc), há uma enorme produção de petróleo, que acaba por gerar um grande volume de matéria-prima, como os plásticos, permitindo fabricar copos muito baratos. Tão baratos que "não vale mais a pena" lavar copos de vidro, ou usar copos de papel.

Outro aspecto diretamente ligado a esse problema, e que deve ser considerado, é a opção entre produzir materiais recicláveis e não-recicláveis, discussão que se liga também à questão dos recursos energéticos renováveis e não-renováveis.

Preparação da atividade

Esse estudo pode ser iniciado de muitas formas. Uma delas é pedir aos alunos que observem, e registrem, o que é jogado no lixo de suas casas durante alguns dias. Isso feito, o professor orienta a elaboração de um relatório sobre o lixo produzido por essa pequena comunidade: materiais presentes no lixo, quantidade, composição etc.

Em seguida pode problematizar o tema propondo questões como:

- *O que é lixo ?*
- *Por que produzimos lixo?*
- *Por que é importante se preocupar em produzir menos lixo?*
- *Vocês acham que dá para diminuir a produção de lixo em suas casas? Como?*
- *Quais os materiais cuja produção vocês acham que pode ser reduzida no lixo de suas residências?*

Não é preciso propor todas essas questões ao mesmo tempo: muitas vezes, uma delas é suficiente para desencadear um processo de reflexão, ao longo do qual vai ocorrendo a oportunidade de fazer a maioria dessas perguntas. Se os alunos não as fizerem, cabe ao professor levantar as que achar procedentes.

O importante é despertar nos alunos o interesse pela problemática da produção e da composição do lixo: qual sua origem, e o que se pode fazer para reduzi-lo ou para reaproveitá-lo (como a reciclagem).

Desenvolvendo as atividades

A seguir, apresenta-se uma possível seqüência de atividades.

De que é feito o lixo que produzimos em nossas casas?

Essa atividade deve levar os alunos a identificar os principais componentes do lixo doméstico: materiais orgânicos (restos de comida, principalmente); vidros, plásticos, metais, papéis etc. É importante que percebam que a sociedade atual produz lixo em excesso e que parte do lixo poderia ser reduzida com mudanças de hábitos da população, como, por exemplo, adquirir ou utilizar menos produtos descartáveis.

Qual o destino do lixo doméstico que produzimos em nossa cidade (ou no local em que moramos)?

O objetivo dessa atividade é levar os alunos a conhecer a destinação do lixo doméstico coletado - aterros sanitários, usinas de compostagem, incineradores, lixões -, bem como a maneira de fazer a coleta e o transporte.

Se for possível, vale a pena organizar uma visita a um desses locais de destino do lixo - levando-se em conta a facilidade de acesso, a importância da visita para o estudo como um todo etc. Se houver perto da escola um lixão, uma usina de compostagem ou um incinerador, pode-se começar por visitar um desses lugares, para depois pesquisar outras formas de tratar e armazenar o lixo.

O professor não pode deixar de mostrar aos alunos que estão acompanhando apenas os processos relativos ao lixo doméstico, comentando a existência do lixo produzido pelas indústrias, pela agricultura, pela agropecuária e pelo comércio.

O que é feito com o lixo doméstico produzido em nossa cidade, e o que poderia ser feito?

Existe coleta seletiva de lixo na cidade? Qual a importância da coleta seletiva? Se existe, como ela é feita? Para onde são encaminhados os diversos tipos de lixo recolhidos?

Uma vez que já se conhece o destino do lixo coletado, a idéia agora é discutir o que está sendo feito com esse lixo, além de simplesmente jogá-lo em um lixão ou queimá-lo. Nesta atividade, os estudantes podem ser motivados a pesquisar as formas de tratamento do lixo, como aterros sanitários e usinas de compostagem.

Pode ser muito interessante para os alunos ter uma visão histórica do problema. Para isso, vale a pena fazer um levantamento de como o lixo tem sido tratado nos últimos cinquenta ou cem anos - a definição desse período depende da própria história do local (bairro, cidade, povoado rural etc). Por exemplo, se a cidade foi transformada em município há dez ou vinte anos, pode-se pesquisar as medidas tomadas em relação ao tratamento do lixo desde que o município foi fundado. Se a cidade for muito antiga, convém escolher como marco alguma data significativa, como por exemplo a

publicação da primeira lei a tratar do assunto lixo. É possível ainda procurar relacionar o crescimento populacional com a história do lixo e seu tratamento. Há também a possibilidade de identificar a relação entre a presença de turistas e as épocas em que a problemática do lixo se agrava.

Como são produzidos os principais materiais que utilizamos cotidianamente, e que estão sempre presentes no lixo, como metais, vidros, papéis e plásticos?

Propõe-se que os alunos, organizados em equipes, pesquisem os principais processos de produção dos materiais escolhidos. As equipes podem depois apresentar os resultados de seus trabalhos em um painel. Nessa forma de apresentação e socialização dos conhecimentos, cada equipe produz um cartaz, ou um mural (de 2 x 1 metro, no máximo), sintetizando as informações recolhidas. O professor procura incentivar a criatividade dos alunos, sugerindo que inovem nas formas de apresentar as informações - por exemplo, colocando um quadrinho para fazer uma crítica, ou transformando uma tabela com muitos números em um gráfico fácil de ler.

No dia marcado, todas as equipes expõem seus cartazes na mesma sala e todos entram em contato com cada um dos assuntos pesquisados. Ao lado do cartaz de cada equipe, um (ou dois) dos elaboradores permanece esclarecendo dúvidas dos colegas e satisfazendo curiosidades que possam se manifestar.

Para encerrar a atividade, o professor pode promover um debate coletivo a respeito das informações e dos problemas apresentados no painel, focalizando o processo de produção de lixo, de onde vêm os materiais, se sempre foram utilizados, quais as diferentes maneiras do uso ao longo da história, que funções diferentes desempenharam etc.

É fundamental que os educadores orientem os estudantes no processo de escolher as fontes e organizar as informações. A menos que os alunos já tenham grande competência para fazer essa seleção de forma autônoma, é importante que a escola conte com uma boa biblioteca, na qual os alunos disponham do apoio de um profissional, ou que eles tenham fácil acesso à internet e a outros meios de informação (vídeos, bibliotecas públicas, especialistas no assunto).

Como é o lixo produzido pelas atividades industriais, agrícolas ou agropecuárias?

Sempre que possível, essa atividade deve começar pelo estudo das atividades industriais, agrícolas ou agropecuárias da região. Se houver uma indústria, ou uma grande fazenda, na região da escola, convém que o professor obtenha autorização para fazer uma visita e organize essa visita com antecedência. Os estudantes devem estar preparados para o que vão observar, anotar, perguntar etc.

Para orientar a preparação da visita, ou mesmo de uma entrevista com algum profissional, o professor pode propor que, em grupos de três ou quatro, imaginem o que irão encontrar e formulem por escrito perguntas a ser feitas naquela situação. Ao final, promovendo a socialização das discussões, cada

grupo apresenta suas questões aos colegas, e é feita uma seleção de perguntas, que podem ser distribuídas entre os grupos para o dia da visita.

Após uma investigação inicial, relacionada com a realidade local, deve-se procurar expandir o conhecimento dos alunos com relação à produção de lixo nas atividades industriais, agrícolas ou agropecuárias. Essa busca de conhecimento pode ser feita com pesquisas em revistas, jornais e livros, ou mesmo com uma entrevista com uma pessoa experiente no assunto.

Encerrando o assunto e deixando algumas contribuições para a comunidade escolar

A intenção principal dessa atividade é realizar algum tipo de interferência na realidade vivida pelos alunos na escola em relação à questão do lixo. É muito importante que os estudantes compreendam a relevância dessa atividade de encerramento, e o professor precisa orientá-los nesse sentido.

Por exemplo, mais do que repetir (obedientemente) que produzir pouco lixo é importante, os alunos precisam entender os motivos dessa atitude e concordarem com as razões ambientais que levam a essa conclusão. A reflexão sobre o papel de cada pessoa na produção do lixo é necessária e implica na compreensão da idéia de processo - tudo que usamos vem de algum lugar, foi retirado de alguma maneira e sempre tem um destino.

Diminuir a quantidade de lixo produzido na escola, refletir sobre a coleta seletiva, procurar alternativas de reciclagem, por exemplo, pode se transformar em temas de campanhas a serem realizadas pelos alunos envolvidos no trabalho. Essa campanha pode ser desencadeada com ações nos intervalos, na hora do lanche, quando costuma ser produzida maior quantidade de lixo.

Orientações didáticas

Se esta proposta for desenvolvida em **uma zona** rural, tipicamente agrícola ou agropecuária - em que os estudantes e suas famílias exercem funções relacionadas a essas áreas econômicas - a escolha e o planejamento das atividades devem levar em conta esse tipo de vivência. No entanto, é importante ressaltar que pode ser muito interessante levar os alunos da cidade a conhecer como vivem outros brasileiros que moram na zona rural, que subsistem trabalhando na agricultura e na pecuária. Da mesma forma, será útil para alunos que vivem em zona rural conhecer a vida nas grandes cidades. Ambas as situações oferecem vantagens e desvantagens, e isso pode ser apreendido pelos estudantes. Comparações, bem como o conhecimento de realidades diferentes, ajudam a desenvolver sentimentos de identidade e a compreender a diversidade.

Algumas atividades propostas aqui podem ser rearticuladas, de modo a desenvolver um trabalho, tendo como idéia central o estudo da origem e da produção de diversos tipos de materiais utilizados pelos seres humanos: vidros, plásticos, borrachas, metais, madeiras etc. Nesse caso, o trabalho não se iniciaria com reflexões sobre o lixo, mas, por exemplo, partindo de uma

atividade na qual os alunos refletissem sobre a origem dos materiais que compõem os objetos da sala de aula (carteiras, cadeiras, armários, livros, pastas, janelas, cortinas etc).

Muitas escolas já realizaram vários projetos com o tema lixo, em alguns casos há pouco tempo, e não seria conveniente retomá-lo. Porém, se o tema da origem e produção de materiais for importante nesse momento, o projeto pode ser adaptado.

Qualquer campanha referente ao lixo precisa ultrapassar os muros da escola e levar em conta a comunidade escolar e a comunidade na qual a escola está inserida. Por exemplo, se houver a decisão de a escola organizar uma armazenagem seletiva do lixo produzida por ela, é preciso ter certeza de que haverá uma coleta seletiva desse material - caso contrário, por melhor que pareça a idéia de fazer a separação na escola, ela perde o sentido se o lixo ficar misturado no caminhão que faz o transporte.

É comum que ocorram casos desse tipo, gerando a decepção de todos os envolvidos no trabalho e trazendo desânimo para atividades posteriores. Em nossos estudos devemos evitar que, se eventualmente os objetivos não forem atingidos, fique reforçada a concepção derrotista do tipo "não adianta fazer nada, mesmo". Por isso, é muito importante considerar o poder de realização de cada objetivo que estamos escolhendo para os nossos trabalhos pedagógicos, discernindo o que é possível de ser alcançado dentro da escola e aquilo que envolve reivindicação junto ao poder público, tendo em conta a mobilização da comunidade.

ATIVIDADES ECONÔMICAS NAS ZONAS RURAIS: SOBRE O USO DE PRODUTOS QUÍMICOS NA AGRICULTURA

Área relacionada:
Ciências Naturais.

A fertilidade é a capacidade do solo de gerar a vida. Trata-se do conjunto de nutrientes necessários para a "alimentação" das plantas. Os nutrientes minerais principais são potássio, fósforo, cálcio e outros; a eles se soma o volume de matéria orgânica. A produtividade do solo depende da transferência eficiente desses nutrientes para as plantas. A fertilidade do solo também pode ser conseguida por meios artificiais, mediante a ação humana.

A introdução de fertilizantes artificiais na agricultura visa corrigir problemas dos solos para determinadas plantações, acelerando alguns processos naturais, como o fornecimento de nutrientes minerais às plantas. Trata-se da introdução de energia externa ao sistema, pois a colheita retira integralmente um dos depósitos inteiros de energia do sistema, a vegetação.

Essa alteração química dos solos apresenta seus perigos, mas não é necessariamente negativa.

Sugestões de atividades

O professor pode apresentar aos alunos o programa de vídeo *Solo, nosso sustento*, nosso sustento, da série Meio Ambiente e Cidadania (TV Escola), e, após a exibição, pedir para identificarem os principais aspectos apresentados em relação ao uso de agrotóxicos e ao solo. Se achar conveniente, distribui cópias do texto a seguir para leitura e recomenda que seja feita uma síntese das principais idéias e informações.

O professor pode conseguir os programas de vídeo indicados com o coordenador do programa Parâmetros em Ação - Meio Ambiente na Escola, pois esse vídeo está incluído na fita nº 2 do Kit do coordenador.

Uso de produtos químicos na agricultura

Os fertilizantes

Os fertilizantes têm contribuído muito para o aumento da produção de alimentos nas últimas duas décadas. Por exemplo, desde a Primeira Guerra Mundial, a China aumentou a produtividade agrícola em mais de 60%, em grande parte devido ao aumento do uso de fertilizantes e outros recursos, tais como irrigação. Entre 1950 e 1986, o uso de fertilizantes em todo o mundo aumentou mais de nove vezes, de 14 milhões para 131 milhões de toneladas, embora a taxa anual de crescimento no uso caiu de 6% na década de 70 para 3% nos anos 80.

Em muitas nações industrializadas, o uso de fertilizantes alcançou um estágio no qual aplicações adicionais não mais elevam as safras. Além disso, cerca de metade de todos os fertilizantes aplicados são perdidos através da lixívia, escoamento e evaporação. Fertilizantes contêm fosfatos e nitrogênio e podem elevar os níveis normais desses elementos encontrados nas águas de superfície; em excesso, tais elementos são prejudiciais à saúde [...].

Os pesticidas

Em todo o mundo, o uso de pesticidas aumentou rapidamente depois de 1950, e espera-se que tal crescimento continue. Em 1987, as vendas mundiais de pesticidas alcançaram uma cifra estimada em US\$ 16,8 bilhões. Em muitas partes do mundo, pesticidas químicos têm contribuído para elevar a produtividade agrícola e reduzir as perdas antes e após a colheita.

Na Índia, o uso de pesticidas aumentou quarenta vezes entre meados dos anos 50 e meados dos anos 80, de cerca de 2 mil toneladas por ano, para mais de 80 mil toneladas. Aproximadamente metade das plantações, na Índia, é tratada com pesticidas químicos. Na década de 60, esse índice chegava apenas a 5%.

Nos Estados Unidos, o uso de pesticidas na agricultura elevou de menos de 453 toneladas por ano durante a década de 50, para mais de 136 mil toneladas em 1965. Entre 1965 e 1982, o uso de pesticidas na agricultura aumentou 2,6 vezes, para quase 407.700 toneladas, mas, desde então, tem caído cerca de 7%. Em 1987, 369.200 toneladas de pesticidas foram usadas, ao custo de US\$ 4,4 bilhões.

Cerca de 70% das terras de cultivo dos EUA recebem algum tipo de pesticida, incluindo 95% das plantações de milho, soja e algodão. Apesar desse uso maciço de pesticidas, a cada ano, cerca de 37% das safras nos EUA são perdidas com as pestes. O índice de perdas nas safras com insetos tem praticamente dobrado, desde 1945, apesar do aumento de dez vezes no uso de pesticidas.

Enquanto os pesticidas ajudaram no aumento da produção de alimentos, eles também criaram sérios problemas. Muitos pesticidas químicos são tóxicos não apenas às pestes que pretendem combater, mas também às pessoas e à vida selvagem. Eles contaminam alguns alimentos sobre os quais são usados e têm poluído seriamente as reservas de água potável, em muitas áreas. Os pesticidas estão relacionados a um grande número de efeitos negativos à saúde. Nos Estados Unidos, os custos indiretos do uso de pesticidas para a saúde pública e para o meio ambiente foram estimados entre US\$ 1 e US\$ 2 bilhões a cada ano.

Muitos dos pesticidas que as nações industrializadas baniram ou restringiram, ainda são usados largamente nos países em desenvolvimento, e os pesticidas que são exportados aos países em desenvolvimento são freqüentemente usados por produtores incapazes de ler as instruções nos rótulos e avisos de precaução. O número de envenenamentos não intencionais por pesticidas, em todo o mundo, deve chegar a 2 milhões a cada ano, com mais de 40 mil casos fatais. Nos EUA, cerca de 45 mil envenenamentos acidentais ocorrem anualmente; por volta de 3 mil pessoas chegam a ficar hospitalizadas; e cerca de cinquenta casos são fatais [...].

A quantidade de pesticidas que realmente atingem as pestes equivale a uma porcentagem muito pequena do total aplicado. Geralmente, menos de 0,1% do pesticida usado nas plantações alcança o alvo, e grande parte do restante pode contaminar o solo e as áreas de suprimento de água.

Quando os pesticidas são usados pela primeira vez em uma área, as safras podem aumentar rapidamente durante várias estações, mas, depois, ficam estagnadas, ou até mesmo chegam a decair. Tal fato ocorre porque a maioria dos pesticidas mata tanto as pestes quanto seus inimigos naturais. À medida que os inimigos são eliminados, a população das pestes freqüentemente se recupera. O uso de pesticidas, também, faz com que espécies anteriormente não prejudiciais se tornem pestes poderosas.

O uso contínuo de um pesticida para controlar uma determinada peste geralmente leva, pelo processo de seleção natural, à evolução de animais resistentes ao pesticida. Embora a resistência aos pesticidas seja conhecida desde o início do século atual, ela acelerou muito desde que se deu início ao uso generalizado de pesticidas, na década de 50. Muitas espécies desenvolveram resistência a um número crescente de pesticidas químicos. Por volta de 1980, mais de 400 artrópodes (insetos, carrapatos ou acarinos) desenvolveram



resistência, juntamente com mais de 100 espécies patogênicas às plantas (bactérias e vírus) e numerosos roedores e vermes parasitas. Além disso, um grande número de ervas daninhas tem desenvolvido resistência aos herbicidas.

O vale de San Joaquim, na Califórnia, é uma das regiões agrícolas mais produtivas do mundo. Embora represente apenas 1% das terras de cultivo norte-americanas, responde por 7% de todo o uso de pesticidas no país. Em 1986, 27 milhões de quilos de pesticida foram usados nos campos do vale, sendo que grande parte desse total foi borrifado ou evaporado no ar, ou lançado nas águas subterrâneas. Pesticidas, os quais incluem um provável carcinógeno, foram encontrados em 2 mil poços, incluindo 125 sistemas públicos de água. [...] McFarland, uma pequena cidade na região, apresenta um índice de câncer infantil oito vezes maior que a média nacional, e os índices de defeitos congênitos e nascimentos de crianças mortas também são substancialmente mais altos que o normal [...].

Entre 400 mil e 2 milhões de envenenamentos por pesticidas ocorrem em todo o mundo a cada ano, e de 10 mil a 40 mil desses resultam em morte. A maioria ocorre entre os produtores dos países em desenvolvimento, os quais estão expostos aos pesticidas sem tomarem medidas de precaução adequadas

Nos EUA, os lençóis subterrâneos fornecem água potável a 95% dos residentes rurais, todavia, as práticas rotineiras na agricultura contaminam esses lençóis de água com mais de cinquenta pesticidas diferentes em no mínimo trinta estados norte-americanos.

Muitos pesticidas também contaminam os alimentos que deveriam proteger, permanecendo na superfície ou sendo absorvidos pela planta. No verão de 1985, mil pessoas no Oeste dos EUA e no Canadá foram envenenadas por resíduos do pesticida Temik em melancias. Tais indivíduos experimentaram sintomas variando de náusea, vômitos e turvamento da visão a fortes enjôos repentinos e irregularidades no batimento cardíaco [...].

Apesar da crescente evidência de danos através desses produtos químicos, o uso de pesticidas nos EUA pulou de uma aplicação anual de 135 milhões de quilos em 1966 para cerca de meio bilhão de quilos em 1987. O uso mundial está, atualmente, crescendo mais de 12% ao ano. Porém, à medida que a quantidade de pesticidas aplicados tem aumentado, sua efetividade tem decaído. Na verdade, desde a introdução de pesticidas modernos na década de 40, as perdas de safras atribuídas às pestes aumentaram de 32% para 37%.

A razão dessa mudança implica uma mistura de complexos fatores, incluindo o aumento das áreas de cultivo, práticas de monoculturas que são mais vulneráveis a pestes e a redução da força de trabalho. Mas os próprios pesticidas também são culpados. Em 1938, os cientistas conheciam apenas sete espécies de insetos e percevejos que haviam se tornado resistentes aos pesticidas. No entanto, em 1984, no mínimo 447 espécies de insetos e percevejos, abrangendo a maioria das principais pestes mundiais, haviam adquirido resistência aos pesticidas. Ironicamente, muitos de seus predadores naturais haviam sido destruídos pelos variados produtos químicos que intencionavam eliminar as pestes. Com o passar do tempo, desenvolveu-se um "círculo vicioso de pesticidas", no qual mais e mais pesticidas eram necessários

para controlar as infestações de modo eficiente. Muitos desses pesticidas ou afetam os humanos diretamente, através da produção que consumimos ou da água que bebemos, ou entram na cadeia alimentar, através dos vegetais, animais e da água.

Pesticidas nas diversas nações

Os pescadores do lago Volta de Gana descobriram uma maneira ingênua de aumentar suas pescas diárias. Quando eles lançavam o inseticida Gammalin 20 (importado para uso no cultivo de cacau) no lago, muitos peixes morriam e flutuavam na superfície da água, podendo ser apanhados. Muitos desses peixes foram comidos pelos moradores locais, e outros foram vendidos. As pessoas na comunidade começaram a sofrer de sonolência, dores de cabeça, vômitos e diarreia - os primeiros sintomas de envenenamento pelo lindane, o ingrediente ativo do Gammalin 20, e que prenunciam problemas mais sérios como convulsões, distúrbios do cérebro e danos ao fígado. A população de peixes do lago reduziu a menos de 20%. Contudo, os pescadores não relacionaram o pesticida aos danos causados à saúde, até que uma agência de ajuda privada notou a conexão.

Aqueles que viviam próximo ao lago Volta não foram os únicos a pescar com inseticidas, nem é apenas na pesca que se pratica o abuso dessas substâncias altamente tóxicas. Se por um lado as nações do Terceiro Mundo se utilizam de apenas 10% a 25% da produção mundial de pesticidas, elas sofrem mais de 50% de envenenamento agudo e entre 73% a 99% das baixas com as aplicações de pesticidas. Uma pesquisa de 1985 revelou que seis em cada dez produtores do Terceiro Mundo que se utilizam de pesticidas sofreram de envenenamento agudo, a maioria por causa de treinamento inadequado ou incapacidade de ler as instruções. A falta de conhecimento desses produtores no que se refere ao perigo desses produtos químicos é, algumas vezes, surpreendente. Há registros de recipientes de pesticidas vazios sendo usados para transportar água potável, e um exemplo de crianças usando um grande recipiente como uma banheira.

Os programas de exportação de pesticidas das nações industrializadas apenas agravam o problema. Em virtude de falhas na legislação, as nações industrializadas podem freqüentemente vender pesticidas que foram banidos ou proibidos internamente. Como exemplo, tanto o DDT como o hexacloro benzeno (BHC) estão proibidos ou restringidos ao uso nos EUA e grande parte da Europa, mas eles respondem por três quartos do uso total de pesticidas na Índia. Ambos acumulam-se no organismo, e podem causar o câncer e outras doenças perigosas. Cerca de 30% dos cereais, ovos e vegetais da Índia apresentam resíduos desses produtos químicos que excedem os limites de tolerância estipulados pela Organização Mundial de Saúde. Além disso, resíduos de DDT e BHC foram encontrados em 75 amostras de leite materno colhidas de mulheres do Punjab, na Índia.

Relatórios do governo norte-americano afirmam que 25% de todos os pesticidas vendidos a outros países pelas companhias do país estão proibidos, restringidos ou não registrados para o uso nos EUA. Estudos do governo concluíram, também, que a EPA não informa adequadamente os países

importadores a respeito das restrições norte-americanas sobre os pesticidas exportados, conforme exige a lei.

A exportação de produtos químicos proibidos ou restringidos, a maioria pesticidas, será controlada por um novo mecanismo das Nações Unidas de Consentimento Previamente Informado (PIC). Em vez de estar relacionado a embarques individuais de produtos químicos restringidos, o sistema PIC será baseado em um plano de notificação que incentivará as nações em desenvolvimento a tomar a decisão a respeito de aceitarem os embarques depois de receberem informação sobre o potencial de risco e benefícios do produto.

Walter H. Corson (ed.). *Manual global de ecologia: o que você pode fazer a respeito da crise do meio ambiente*. São Paulo: Augustus, 1993, p. 80, 81, 251, 252.

O professor lança a seguinte questão, para os alunos discutirem em pequenos grupos: "Agrotóxicos, problema ou solução?" No final, sistematiza os resultados, fazendo o registro no quadro-negro.

Depois, pode perguntar aos alunos se têm informações a respeito do uso de produtos químicos nas atividades agrícolas da região, ou se têm notícias de problemas gerados por esse uso, tais como: acidentes com funcionários; doenças causadas por envenenamento; contaminação de águas; mortandade de peixes etc.

Um dos elementos de diagnóstico do recorte ambiental "áreas rurais" se refere aos cuidados adotados no uso desses produtos. Em conversa com os alunos, o educador explica esses procedimentos, usando como base o texto a seguir.

Como prevenir acidentes com agrotóxicos

Todas as pessoas que venham a trabalhar com agrotóxicos devem ser treinadas para seu uso e aplicação da forma mais segura e correta. É obrigatório o uso de vestimentas e equipamentos de proteção apropriados para cada tipo de produto e de aplicação.

O técnico que recomendou o seu uso deve incluir essa orientação na receita, mesmo que o rótulo ou bula do agrotóxico já contenham informações gerais.

Vestimentas e equipamentos de segurança

De forma geral, é necessário o uso dos seguintes equipamentos de segurança:

- calças compridas de brim grosso e de cor clara;
- camisa de brim ou algodão, ou macacão de brim grosso, com mangas compridas e de cor clara;
- luvas de segurança;
- sapatos ou botas impermeáveis (as botas preferencialmente de PVC);
- proteção impermeável para a cabeça;



- protetores faciais e óculos de segurança;
- aventais, perneiras e outros acessórios impermeáveis;
- respiradores com filtro adequado.

Orientações gerais de segurança

- Agrotóxicos nunca devem ser transportados junto com pessoas, animais, forragens ou utensílios pessoais, para evitar contaminação.
- O armazenamento deve ser feito em local trancado, fora do alcance de crianças, pessoas estranhas ao serviço e animais.
- Agrotóxicos devem ser mantidos sempre em seus recipientes originais.
- As embalagens vazias nunca devem ser utilizadas para outros fins, mesmo depois de bem lavadas.
- A aplicação dos produtos deve ser feita nas horas menos quentes do dia, para diminuir a evaporação e facilitar o uso de vestimentas e equipamentos de proteção.
- Não aplicar o produto contra o vento e não caminhar entre plantações recém-tratadas.
- Misturas de agrotóxicos só podem ser feitas com instrução técnica específica.
- Não comer, beber, mascar ou fumar durante a aplicação de agrotóxicos.
- Ao finalizar a atividade, o trabalhador deve tomar banho com bastante água e sabão em pedra, e mudar de roupa.
- Vestimentas e equipamentos de proteção devem ser lavados separados de outras roupas, com água e sabão em pedra, a cada final de aplicação.

Cuidados com embalagens vazias

- Embalagens e vasilhames contaminados com agrotóxicos nunca devem ser queimados, enterrados, despejados no solo, jogados na água ou deixados nas beiras de rios ou estradas. Esse cuidado evitará a contaminação das águas, lagos e rios, e também de animais e pessoas.
- As embalagens de agrotóxicos vazias devem ser lavadas três vezes e ser guardadas em local seguro, até irem para um centro de recepção e coleta para reciclagem e destinação final sem riscos.
- O usuário de agrotóxicos deve consultar o fabricante e o revendedor para saber quais os centros de recepção e coleta de embalagens vazias que existem na sua região.
- A água da lavagem dos vasilhames deve ser colocada no tanque do equipamento de aplicação para ser reutilizada nas áreas de lavoura recém-tratadas.

- Toda a operação de lavagem deve ser feita usando-se os equipamentos de proteção.
- Respeito à Lei número 7.802, de 11 de julho de 1989, que regula a pesquisa, a experimentação, a produção, a rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins. Essa lei define agrotóxico e afins como: os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas, e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos.

Ministério do Trabalho. "Prevenção de acidentes no trabalho com agrotóxicos", in *Segurança e saúde no trabalho*. Fascículo nº 3. Brasília: Fundacentro, 1999.

••AINDA SOBRE O USO DE PRODUTOS QUÍMICOS NA AGRICULTURA

Área relacionada:
Matemática.

A Matemática oferece instrumentos para obter informações, organizá-las, interpretá-las, produzi-las e comunicá-las. A mensuração e a quantificação de aspectos envolvidos em problemas ambientais favorecem a visão objetiva do problema, possibilitando a tomada de decisões e a escolha das intervenções necessárias.

Sugestões de atividades

O texto transcrito anteriormente, "Uso de produtos químicos na agricultura", traz informações quantitativas referentes ao uso de produtos químicos na agricultura do mundo todo. Essas informações relacionam os montantes de uso com a produção em geral, com a produtividade (relação entre área e quantidade produzida), com as áreas onde são aplicadas, com o tempo de aplicação (mostrando que são mais eficientes no começo, perdendo essa eficiência com o passar do tempo) etc. Para estabelecer essas relações, utilizam-se como referência índices e percentuais, entre outros dados. O professor de Matemática poderia ressaltar a importância dessa comunicação numérica, dar uma dimensão das suas proporções e trabalhar os conteúdos correspondentes.

Para os alunos obterem e interpretarem informações desse tipo sobre o uso desses produtos, ou outros aspectos da questão ambiental, precisam ter alguma familiaridade com o tratamento da informação (processos estatísticos e probabilísticos); números e operações - representação de quantificações, cálculos; medidas - processos de medidas; geometria - ocupação do espaço, formas etc.

Por outro lado, para estudar essa questão do uso de produtos químicos na agricultura, os alunos devem dispor dos conceitos de área, volume, proporcionalidade e procedimentos de coleta, organização, interpretação de dados estatísticos, formulação de hipóteses, realização de cálculos e prática da organização.

POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA EM AMBIENTES URBANOS

**Áreas relacionadas:
Ciências e Geografia.**

O professor apresenta aspectos definitórios da poluição atmosférica, baseando-se no texto a seguir, que pode ser sintetizado para os alunos ou distribuído para leitura em grupo.

A poluição do ar é problema de todos

Durante séculos predominou a idéia de que a natureza existia somente para satisfazer as vontades humanas, e não se questionava o limite desse usufruto. Todo o modelo político-social dominante na sociedade ocidental moderna e o processo de desenvolvimento econômico, baseado no consumismo e no desperdício, pautaram-se por este princípio. Hoje, muitos ainda pensam desta maneira, mas a cada dia vemos sinais de que a sociedade vem se conscientizando de que o mundo em que vivemos é finito e que a poluição provocada pelos homens pode causar danos irreversíveis ao ambiente e ao próprio homem. A poluição é aqui entendida como qualquer alteração no ambiente capaz de prejudicar a saúde humana, a flora, a fauna, e causar danos materiais de uma forma geral.

O que interessa colocar em debate, mais especificamente, é um tipo de poluição - a poluição atmosférica - que é a contaminação do ar por gases, vapores, partículas e poeira, decorrentes das ações humanas e também de fenômenos naturais (incêndios espontâneos, ventos, vulcões etc).

Para verificar a qualidade do ar de uma determinada região é preciso levar em consideração suas fontes emissoras, condições climáticas, meteorológicas e topográficas.

As fontes emissoras podem ser estacionárias ou móveis. As principais fontes estacionárias têm suas origens na produção industrial, nas usinas



termelétricas, nos processos de combustão e na queima de resíduos sólidos. Já as fontes móveis são provenientes de veículos automotores a gasolina, álcool e diesel (carros, caminhões, aviões, motocicletas, barcos, locomotivas).

Além da concentração das emissões e da toxicidade das substâncias lançadas no ar, as condições meteorológicas influenciam decisivamente a qualidade do ar, devido às condições para a dispersão dos poluentes. É por isso que a qualidade do ar piora durante os meses de inverno, quando freqüentemente ocorre a inversão térmica (uma camada de ar frio se sobrepõe a uma camada de ar quente, agindo como uma tampa e impedindo a dispersão de poluentes). Isto quer dizer que, mesmo mantendo-se os mesmos níveis de emissão, tem-se um agravamento do potencial de contaminação do ar quando as condições meteorológicas são desfavoráveis [...].

Os poluentes são divididos em duas categorias:

- *poluentes primários*: emitidos diretamente pelas fontes de emissão;
- *poluentes secundários*: formados na atmosfera por reações químicas entre poluentes primários e constituintes naturais da atmosfera, como a irradiação solar. Ex.: ozônio, *smog* fotoquímico.

É evidente que o agravamento da poluição atmosférica está estreitamente ligado às atividades humanas características das sociedades urbano-industriais. Só a partir do momento em que as cidades e metrópoles cresceram desenfreadamente é que esse fenômeno se constituiu como problema: aumentou o uso de combustíveis fósseis para abastecer os veículos motorizados e para a produção industrial. Antes disso, simplesmente convivia-se com a fuligem e gases dos fogões a lenha.

Contudo, não é verdade que a poluição do ar seja um problema recente. Já no século 13, na Inglaterra, foi aprovada a primeira lei que propunha o controle da fumaça. Em 1661, foi escrito o primeiro livro sobre poluição do ar: *Fumifugium - a inconveniência do ar e a fumaça de Londres dissipada*, de autoria de John Eveiyn, que já nesta época adverte para o fato de que a cerração de Londres decorria da exagerada combustão de carvão nas indústrias. O auge desse processo em Londres ocorreu em 1952, quando morreram 4 mil pessoas, vítimas da poluição do ar ou *smog* (*smoke* + *fog*), como ficou conhecido o fenômeno.

Hoje, os poluentes mais generalizados são: dióxido de enxofre (SO₂), óxidos nitrogenados (NO_x), monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), hidrocarbonetos (compostos voláteis orgânicos), partículas sólidas e líquidas e metais pesados (principalmente chumbo).

Na esfera local, tem-se os reflexos imediatos da má qualidade do ar na saúde das pessoas e nos ecossistemas. No plano global, efeitos igualmente graves recaem sobre o equilíbrio da biosfera, através do aquecimento da terra ou efeito estufa (em decorrência da emissão de CO₂ pela queima de combustíveis fósseis) e também da destruição da camada de ozônio (devido, principalmente, ao uso de produtos que contêm CFC - clorofluorcarbono).

Neste contexto, tornam-se imprescindíveis esforços efetivos de todas as nações com o objetivo de se restringir ao máximo a emissão de poluentes. No entanto, esses esforços esbarram num outro problema, que é o fato de alguns

países não estarem dispostos a abrir mão de um padrão de desenvolvimento predatório. Mesmo a proposta de pagamento de taxas para desestimular o consumo de fontes energéticas mais poluentes (especialmente os combustíveis fósseis) politicamente gera muita polêmica, porque se alega que os países ricos teriam muito mais condições de arcar com seu alto custo do que os países pobres; além disso, são exatamente os países ricos aqueles que geram mais poluentes. O problema é complexo, já que nos países pobres as prioridades ambientais ainda competem com as referentes ao atendimento das necessidades básicas da população, e muitas vezes essas duas prioridades são entendidas como excludentes. A questão, no entanto, não é almejar o retorno ao passado, nem impedir o desenvolvimento social e econômico dos países pobres, mas sim incorporar a esse objetivo padrões de produtividade e bem-estar que garantam a qualidade de vida da população atual e a disponibilidade de recursos naturais para as gerações futuras. Uma coisa é certa: ricos e pobres sofrem com a poluição do ar.

Denise S. Baena Segura. *Debatendo a poluição do ar. Respira São Paulo*. São Paulo: Secretaria Estadual do Meio Ambiente/Coordenadoria de Educação Ambiental, 1997, p. 3-4.

Antes de iniciar uma discussão de esclarecimento, o professor pode problematizar algumas questões interessantes do texto, provocando os alunos para reflexões:

- **A autora do texto afirma que durante séculos o ser humano não questionava os limites do usufruto da natureza. Isso não teria ocorrido mais por ignorância humana do que por "maldade"? Afinal, desde quando o ser humano possui uma visão mais completa do planeta, dos recursos naturais e do seu sistema produtivo? Desde há muito ou apenas recentemente?**
- **A autora diz que o sistema econômico dominante se baseia no consumismo e no desperdício. O que é consumismo? Qualquer tipo de consumo? O desperdício é uma deformação do sistema, ou é algo proposital? Será que todos somos consumistas? Quem é?**

Parte então para o questionamento de pontos que ajudarão a sedimentar os conceitos-chave:

- **O que é *poluição atmosférica*?**
- **O que são *poluentes*?**
- **Quais as fontes poluidoras em relação a cada tipo de poluente? Por exemplo: fala-se em *partículas sólidas no ar*. O que geraria essa suspensão de partículas no ar? *Movimentação de terra*? *Áreas pouco arborizadas*?**

Um pouco mais de detalhes sobre os gases constituintes da atmosfera ajudaria a responder à questão: "Será que o poluente é exatamente o

componente estranho à atmosfera, lançado pelo ser humano ou pela própria natureza?" A propósito, seria interessante discutir: "Em que situação as forças naturais podem lançar poluentes no ar?"

Como conclusão dessa atividade, o professor pode fazer uma avaliação rápida da condição atmosférica do ambiente em que a escola está inserida, inicialmente tratando das evidências perceptíveis a olho nu (ou a "nariz nu"). Algumas formas de poluição não são observáveis diretamente pelo ser humano, mas outras são bem evidentes. Se a escola estiver numa cidade grande com indústrias e frota de veículos, os níveis de poluição provavelmente são registrados pela imprensa, ou pelas secretarias de meio ambiente (que servirão de fonte de consulta). Além disso, é possível observar um domo de poluição (a "capa" escura que cobre as cidades, visível de lugares altos). Se a cidade for pequena e não houver tais evidências, uma forma de assegurar se há poluição atmosférica é verificar se o serviço médico atende muitas crianças ou idosos com problemas respiratórios. O professor e seus alunos podem pensar em outros indícios indiretos.

Constatada a poluição, vale a pena discutir por que a cidade tem essas fontes poluidoras. Se há muitos automóveis particulares; como é o transporte coletivo; se há indústrias, de que tipo etc. Aqui, o professor de Geografia pode auxiliar, discutindo a estrutura urbana típica das grandes cidades brasileiras.

É importante esclarecer que esse trabalho de levantamento da poluição atmosférica pode compor um painel mais amplo de *diagnóstico* e avaliação do recorte ambiental em que se situa a escola.

Sugestões de atividades sobre efeitos da poluição atmosférica na saúde humana

Nesse estudo, o professor pode explorar **as** relações da poluição atmosférica com a saúde humana e os seres vivos de modo geral. Além de outras fontes, é possível usar como base os dois textos a seguir.

Efeitos da poluição atmosférica na saúde

O Laboratório de Poluição Atmosférica Experimental da Faculdade de Medicina da USP vem se dedicando desde 1980 ao estudo dos efeitos tóxicos das emissões veiculares. O início de suas atividades foi marcado pelo desenvolvimento de estudos toxicológicos clássicos, envolvendo a simulação de poluição atmosférica em laboratório.

Esses estudos focalizaram principalmente a comparação entre o etanol (álcool) e os combustíveis derivados de petróleo. O conjunto desses experimentos permitiu determinar que o etanol possui uma emissão significativamente mais "limpa" em relação aos combustíveis fósseis, tanto em termos de potencial inflamatório como de capacidade de induzir tumores.

A partir de 1986, foram iniciados experimentos visando determinar o possível efeito adverso da poluição do centro de São Paulo sobre o sistema respiratório. Nesses estudos, grupos de animais (ratos e camundongos) eram mantidos por períodos prolongados no largo do Paissandu (região central de São

Paulo), ao mesmo tempo que animais-controle eram mantidos nas mesmas condições, em Atibaia. O conjunto dos resultados obtidos foi publicado em diversos artigos científicos, e permitiu que se chegasse às seguintes conclusões:

- os animais mantidos em São Paulo apresentaram uma redução da eficiência dos mecanismos de defesa dos pulmões contra agentes infecciosos, tornando-se mais propensos ao desenvolvimento de doenças respiratórias;
- os animais expostos à poluição urbana desenvolveram alterações inflamatórias difusas das vias aéreas, estendendo-se desde as vias aéreas superiores e atingindo até as porções mais internas dos pulmões;
- a exposição à poluição atmosférica promovia um quadro similar à asma nos animais expostos, o qual era revertido após três meses de remoção dos mesmos para um ambiente desprovido de poluição;
- a exposição ao ambiente urbano amplificava a taxa de formação de tumores pulmonares em animais submetidos previamente a uma substância indutora de neoplasias.

Os resultados em animais encorajaram a realização de estudos epidemiológicos, tentando relacionar variações de poluição atmosférica com variações correspondentes de mortalidade e/ou admissões hospitalares por doenças respiratórias na cidade de São Paulo. Esses estudos foram realizados por meio do desenvolvimento de modelos estatísticos controlados para evitar possíveis variáveis de confusão, tais como clima e sazonalidade. Os resultados obtidos por essa série de experimentos podem ser resumidos da seguinte forma:

- o aumento de poluição (especialmente por óxido de nitrogênio e material particulado/poeira inalável) promove aumento de mortalidade por doenças respiratórias em idosos e crianças, nos dois dias subsequentes;
- de forma análoga, incrementos de poluição estão associados ao aumento das consultas em prontos-socorros e internações hospitalares de crianças por doenças respiratórias;
- as associações estatísticas acima expostas são significativas e ocorrem mesmo dentro dos níveis tidos como aceitáveis pela legislação ambiental vigente.

O papel da poluição como agravo à qualidade de vida em São Paulo é significativo. Tendo-se em mente os valores médios dos poluentes vigentes no período de estudo (1991 a 1993), os modelos estatísticos estimam que cerca de 15% a 20% das internações respiratórias de crianças na cidade de São Paulo são promovidas pela poluição atmosférica.

O conjunto dos resultados obtidos nestes anos de estudo permite afirmar que, sob o prisma da saúde pública, o problema da poluição urbana na cidade de São Paulo é significativo.

Paulo Saldiva. "Efeitos da poluição atmosférica na saúde", in *Debatendo a poluição do ar. Respira São Paulo*. São Paulo: Ceam/Sema, 1997, p. 23.

Problemas respiratórios são segunda causa de mortalidade infantil em SP

Conforme registros do Instituto da Criança, ocorre um aumento de 20% nas internações por problemas respiratórios entre os meses de maio a setembro, quando se agravam as condições de qualidade do ar. A rede SUS - Sistema Único de Saúde, que envolve mais de oitenta hospitais de São Paulo, registra um aumento de 17% nesse período. "Não restam dúvidas", afirma Saldiva, "de que todas as vezes que aumenta a concentração de partículas inaláveis, aumenta o número de internações, sendo que a segunda causa de mortalidade infantil em São Paulo é por problemas respiratórios."

Informativo Cetesb, set. 1995.

Uma boa contribuição do professor de Ciências será a explicação dos motivos pelos quais os poluentes de origem fóssil são mais maléficos que os de origem vegetal (o álcool), ou então propor que os alunos pesquisem o assunto.

Antes de discutir os males da poluição atmosférica, convém fornecer os princípios necessários para o entendimento do sistema respiratório. A partir daí, o professor passa a explorar a questão das razões que levam os elementos estranhos à composição natural do ar gerar infecções ou inflamações (aproveitando para diferenciar essas reações) quando ingressam no sistema respiratório dos seres humanos. Ainda é importante definir (ou propor para debate): por que crianças e idosos são mais suscetíveis a males originados na poluição atmosférica? Isso teria relações com as condições do sistema imunológico das pessoas nessas faixas etárias?

Para completar, é importante que os alunos investiguem e levantem informações sobre as condições do ambiente em que está inserida a comunidade escolar. Haveria na região situações de atendimento médico e internação que possam ser associadas à qualidade do ar? Se for o caso, o que pode ser apresentado como solução para melhorar as condições atmosféricas?

CAMPANHAS DE EDUCAÇÃO*

Áreas relacionadas:

Ciências Naturais, Geografia, História, Arte e Língua Portuguesa.

A proposta é que os alunos organizem uma campanha de educação pública sobre lixo, para ampliar a conscientização dos membros da escola e da comunidade em relação ao assunto. Eles podem preparar lemas, *bottons*, cartazes, adesivos, comunicados para a imprensa e outros materiais, aproveitando para divulgá-los em um dia especial de coleta de lixo organizada na comunidade, uma campanha de limpeza de praias, ou outro evento similar.

Para apresentar à classe a idéia de uma campanha de educação pública, o professor pode estabelecer a comparação com uma campanha política - para uma eleição, ou um evento de arrecadação de fundos de um grupo cívico, ou da igreja local - esclarecendo que, embora essas campanhas tratem de ganhar votos ou arrecadar dinheiro, a campanha dos alunos ajudará a evitar a contaminação e a proteger o ambiente.

Para planejar a campanha, é preciso decidir, em classe, se vai ser dirigida aos professores, ao pessoal administrativo e aos alunos da escola, ou a todos os membros da comunidade. Se for possível, talvez seja o caso de direcioná-la para promover a limpeza de fato de um determinado local, a limpeza na comunidade, uma campanha de reciclagem, ou outro evento real.

É importante estimular a classe a criar um lema, tal como "Salve nossa praça" ou "Ponha um fim ao lixo", ou "Una-se aos companheiros para prevenir a poluição". O lema, que deve captar o interesse do público-alvo e refletir a meta da campanha, pode ser complementado pela criação de um símbolo ou ícone - ambos marcarão todos os materiais e eventos da campanha. Dependendo do tempo disponível e dos interesses da classe, podem ser empreendidas algumas das seguintes atividades para divulgar o evento:

Cartazes: Em duplas ou grupos, os alunos desenham e pintam um cartaz sobre o lixo, incorporando o lema (e o ícone) da campanha, além de dados sobre o lixo e de sugestões para diminuir sua produção. Se o objetivo for promover um determinado evento, os alunos também precisam incluir nos cartazes os detalhes mais importantes do projeto (data do evento, local e horário programados). Talvez valha a pena consultar o órgão municipal responsável pelo assunto, ou o Departamento de Obras Públicas do município, a respeito da possibilidade de incluir um número de telefone pelo qual as pessoas possam obter maiores informações. Os cartazes podem ser

* Atividade adaptada de: Secretaria Estadual do Meio Ambiente. "Guia didáctica sobre la basura en el mar", Environmental Protection Agency (EPA) in *Guia pedagógico do lixo*. São Paulo: Coordenadoria de Educação Ambiental, 1998.

expostos na escola, em pontos por onde passa muita gente, e na entrada de órgãos municipais - neste caso, assegurando-se de obter permissão da autoridade competente.

Adesivos (etiquetas gomadas) e *bottons*: Individualmente ou em duplas, os estudantes podem desenhar e produzir adesivos ou *bottons*, incluindo o lema e o ícone da campanha e, se for possível, informações breves sobre a campanha. Os *bottons* simples podem ser fabricados com papel-cartão de cor branca ou outra cor e fixados na lapela com um alfinete. Os adesivos podem ser aplicados nas janelas dos carros e casas, nos cadernos etc.

Volantes (folhas soltas): Na classe, os alunos se organizam para produzir um folheto, começando com o lema da campanha, ilustração e escrevendo depois o texto, que pode incluir dados interessantes a respeito do lixo, assim como medidas simples para ajudar a reduzi-lo ou evitá-lo. O folheto pronto pode ser distribuído na escola ou, se a campanha abranger toda a comunidade, entregue em lojas, bibliotecas e supermercados. (É importante se assegurar de obter de antemão a aprovação do gerente ou da autoridade competente.) De qualquer maneira, é preciso planejar bem, evitando produzir mais folhetos do que o necessário.

Exposição na biblioteca: Sob orientação do professor, os alunos projetam uma exposição - numa mesa, num estande ou no quadro-negro - a respeito do lixo, para exibir na escola ou na biblioteca local. Para compor a exposição, além dos folhetos, cartazes, *bottons* e outras peças produzidas pelos alunos, é possível incluir fotos ou desenhos sugestivos para ilustrar os perigos possíveis daquele lixo, amostras reais de lixo, livros referentes ao assunto etc. Talvez valha a pena organizar essa exposição durante as férias, ou em eventos da comunidade. Os estudantes podem debater com os visitantes as medidas que podem ser tomadas para diminuir a produção do lixo. Antes de preparar a exposição ou estande, o professor precisa procurar a autoridade competente para obter permissão e conseguir informações a respeito do tamanho e do formato adequados.

Artigo para o jornal escolar: A classe produz um artigo a respeito da campanha de educação sobre o tema lixo para o jornal escolar, incluindo o que tem sido feito e o que esperam conseguir, aproveitando também para convocar a ajuda de outros colegas. É possível convidar o redator de um jornal escolar para uma "conferência de imprensa", na qual a classe faça uma apresentação sobre o lixo, para que o redator escreva um artigo sobre a campanha.

Artigo de imprensa/cartas ao editor: O professor pode pedir que o classe escreva um comunicado à imprensa, ou uma carta ao editor do jornal local, o que será útil para divulgar a campanha e solicitar o apoio da comunidade. Ou então, pode ser feito um convite a um repórter do jornal para participar de uma discussão dando oportunidade aos alunos de explicar os efeitos do lixo,

o que a classe está fazendo para evitá-los e as medidas que as pessoas podem tomar.

Avaliação: No final da campanha, o professor faz em conjunto com a classe uma avaliação dos resultados obtidos e da divulgação de novos conhecimentos sobre o lixo, levando em conta que uma mudança de atitude das pessoas pode ser eficaz no esforço para reduzir o lixo. É importante lembrar, todavia, que uma campanha é apenas um momento de sensibilização: é fundamental dar continuidade ao trabalho para solucionar o problema da comunidade.

Outras sugestões de atividades

É possível ainda o professor preparar com a classe um vídeo para promover a campanha, ou ilustrar como o lixo afeta a comunidade e como as pessoas podem evitar a contaminação. Além de exibir o programa na escola, pode-se colocá-lo à disposição dos membros da comunidade. Ou então, orientar a elaboração de um anúncio de utilidade pública, em colaboração com uma estação de rádio local ou um canal de televisão acessível à comunidade, para promover a campanha.

Outra possibilidade consiste em desenvolver trabalhos reciclando materiais e transformando o lixo em objetos úteis (cinzeiros, vasos etc), ou em obras de arte, para depois organizar exposições.

Para encerrar o trabalho, o professor orienta a montagem de uma dramatização a respeito do lixo, a ser apresentada aos pais e à comunidade. Uma possível idéia consiste em representar um dia na vida de uma família que não consegue descartar o lixo gerado, por falta de coleta, e mostrar as soluções criadas: reutilização reaproveitamento, reciclagem, compostagem doméstica, queima e outras. Uma mensagem poética ou uma canção propiciará um excelente fechamento.

PROCEDIMENTOS PARA PESQUISAS*

Áreas relacionadas:

Ciências Naturais, Geografia, História e Língua Portuguesa.

A proposta deste trabalho é aprender diversas formas de levantar ou pesquisar atividades desenvolvidas por indivíduos ou por organizações particulares, localmente e em âmbito nacional, para solucionar a questão do lixo. Os alunos podem pesquisar a atuação de grupos variados (comércio,

* Atividade adaptada de: Secretaria Estadual do Meio Ambiente. "Guia didáctica sobre la basura en el mar", Environmental Protection Agency (EPA) in *Guia pedagógico do lixo*. São Paulo: Coordenadoria de Educação Ambiental, 1998.

indústria, grupos ambientais, entidades públicas e privadas) em sua região e em todo o país quanto ao lixo, e depois apresentar seus resultados num relatório verbal. Após uma discussão coletiva, a classe escreve uma carta convidando um representante de algum desses grupos para apresentar suas atividades na escola.

Nos volumes *Catálogo de endereços para ações e informações em Educação Ambiental e Bibliografia e sites comentados*, do Kit do professor, do programa Parâmetros em Ação - Meio Ambiente na Escola, você encontrará endereço, telefone e outras informações a respeito de muitas organizações que podem ser úteis para essa pesquisa.

Se possível, para iniciar a pesquisa, o professor ou a professora pode levar a classe à biblioteca. Com o bibliotecário, pode apresentar as fontes possíveis de informação, entre elas, livros, enciclopédias, jornais, banco de dados, listas telefônicas.

Utilizando esse recurso é possível solicitar a cada aluno que prepare uma lista de organizações cujo trabalho se concentra na prevenção do lixo e em temas afins (salvamento da fauna e proteção de espécies em perigo de extinção). Essas listas podem incluir instituições governamentais, grupos industriais, organizações sem fins lucrativos -, grupos ambientalistas, instituições de pesquisa e grupos cívicos ou locais - registrando nome, endereço e número de telefone de cada um, assim como uma breve descrição do que realizam e do pessoal envolvido. O professor deve ficar atento para ajudar os alunos que tiverem dificuldades.

De volta à sala de aula, o professor organiza no quadro-negro uma lista de todas as organizações identificadas pelos alunos. Pode pedir para alguns descreverem brevemente o que registraram.

A seguir, organizada em equipes, a classe complementa a pesquisa: cada equipe se encarrega de procurar projetos elaborados por duas ou três organizações para reduzir ou evitar o lixo. É possível encontrar dados nas bibliotecas da escola ou da localidade, em organizações ambientalistas, no escritório do jornal local, com outros professores, com pais de alunos etc.

Os alunos podem ainda entrar em contato com as organizações e solicitar que enviem por correio literatura a respeito dos seus objetivos e das atividades desenvolvidas. Outra idéia consiste em convidar para ir à escola (ou ir fazer visitas) funcionários que se encarregam de temas de saúde pública ou temas ambientais na comunidade.

Ao concluir sua pesquisa, cada grupo pode apresentar breves relatórios verbais para compartilhar os resultados com a classe, e então o professor coloca em discussão a série de atividades que as pessoas estão realizando para cuidar do lixo, procurando levar os alunos a avaliar quais métodos consideram mais eficazes, e por quais razões.

Outras atividades

O professor pode selecionar uma entidade, organização ou empresa que os alunos achem interessante e propor que a classe envie uma carta solicitando a visita de um representante. Após a entrevista ou palestra da pessoa enviada pela instituição, os alunos redigem um relatório de dois ou três parágrafos, descrevendo a organização e o papel do representante enviado. Se for o caso, registram sugestões de estratégias de prevenção que tenham sido relatadas e que possam ser postas em prática na comunidade.

Outra pesquisa interessante se refere à das profissões ligadas ao ambiente.

Os alunos podem entrevistar pessoas que ocupam cargos relacionados a isso (cientistas, escritores, advogados, agricultores orgânicos, polícia florestal, engenheiro florestal, técnicos em planejamento urbano, pessoas dedicadas ao comércio "verde", grupos ambientalistas e do governo). Talvez a biblioteca também disponha de livros, artigos de revistas e folhetos sobre profissões desse tipo. Vale a pena cada aluno compartilhar com a classe os resultados de seu trabalho; por exemplo, no caso de uma entrevista com um profissional ambiental, a gravação da entrevista em fita cassete é apresentada posteriormente à classe.

DISSEMINAÇÃO DE INFORMAÇÕES*

Áreas relacionadas:

Ciências Naturais, Geografia, História, Artes e Língua Portuguesa.

A proposta desse trabalho, de disseminar informações sobre o lixo e as soluções formuladas para reduzir ou evitar seus prejuízos, requer que se organizem com antecedência os seguintes materiais (os alunos podem participar da tarefa):

- ilustrações referentes ao tema publicadas em revistas, jornais e folhetos;
- jornais, um pedaço de cartolina, ou um quadro mural para cada grupo;
- várias páginas de papel branco ou colorido, para cada aluno.

* Atividade adaptada de: Secretaria Estadual do Meio Ambiente. "Guia didáctica sobre la basura en el mar", Environmental Protection Agency (EPA) in *Guia pedagógico do lixo*. São Paulo: Coordenadoria de Educação Ambiental, 1998.

Desenvolvendo o trabalho

O professor pede para os alunos compilarem ou reproduzirem trechos de livros ou jornais informativos a respeito da questão do lixo: de que se constitui; como afeta a fauna e o ambiente; o que as pessoas podem fazer para resolver o problema. A tarefa dos alunos (individualmente ou em grupo) será preparar um livro indicando tudo que aprenderam a respeito de lixo, incluindo tipos de lixo, fontes e perigos potenciais.

Para iniciar o trabalho, cada aluno (ou cada grupo) compila ou reproduz os materiais que tiver conseguido - como quadros, textos, desenhos ou poemas - e em seguida os organiza para apresentar aos colegas. Colocam uma folha de rosto para separar cada grupo de atividades importantes estudadas (por exemplo: "tipos e fontes", "efeitos", "soluções"). Ilustram os capítulos com seus próprios desenhos ou com reproduções do material pesquisado, e preparam um texto introdutório expondo suas idéias pessoais a respeito do lixo e das soluções mais eficazes.

Organizadas em forma de livro, as folhas de papel podem ser perfuradas e amarradas com um fio: servirão para mostrar aos amigos, pais, vizinhos, expor na biblioteca da escola ou para a comunidade.

Outras atividades

Uma proposta interessante consiste em incentivar os alunos a escrever um jornal, transmitindo aos membros da escola e da comunidade informações a respeito do lixo e das soluções para reduzi-lo ou evitá-lo. Para orientar o trabalho, o professor explica a organização e os objetivos de um jornal, e os tipos de matéria mais adequados - desde histórias e notícias, até editoriais.

Vale a pena estimular os alunos para que assumam o papel de jornalistas e desenhistas gráficos, compilando ou produzindo informações para os artigos que planejam e criando imagens para transmitir a mensagem ou ilustrar um artigo. É possível organizar os alunos em grupos, pedir para cada um deles desenhar, escrever e elaborar seu próprio jornal, ou então orientar a produção coletiva de um só jornal por toda a classe. As matérias dos jornais podem se incluir nas seguintes categorias:

Artigos: Compreendem a seção de *notícias* do jornal. O tom pode ser divertido ou sério: o importante é transmitir uma mensagem sobre o lixo. Por exemplo, os grupos poderiam escrever uma história a respeito dos catadores de rua, um artigo sobre os lixões, ou relatar campanhas que deram certo. O professor deve estimular os alunos a propor o conteúdo desses artigos.

Editoriais: São artigos de opinião: seu autor dá sua posição pessoal a respeito do lixo e das soluções que imagina para o problema. Os grupos poderiam incluir também cartas a um deputado ou senador, manifestando suas preocupações acerca do lixo.

Ilustrações, quadrinhos e fotografias: As contribuições gráficas ilustram os artigos ou transmitem por si mesmas uma idéia. Entre os exemplos de tais

elementos gráficos podem figurar um anúncio informando os leitores acerca de uma campanha de educação pública "Como realizar uma campanha em defesa do ambiente", a reprodução de um cartaz sobre lixo, quadrinhos ilustrando o assunto etc.

Uma vez escritos os artigos e preparados os elementos gráficos, os grupos podem produzir títulos para os artigos e as ilustrações. Em seguida, cada grupo recebe o papel para fazer o cartaz, além de cópias das ilustrações coletadas. As cópias dos desenhos e o papel para os cartazes podem ser coloridos.

O professor pode sugerir que os alunos desenhem uma barra na parte superior do cartaz e, embaixo do título, dividam o quadro em três colunas (cada uma com a largura aproximada de 20 cm). Os artigos e ilustrações vão sendo distribuídos por essas colunas, acrescentando ilustrações adicionais entre os artigos e as margens. Depois de tudo planejado, os alunos colam os artigos nos lugares reservados. Os jornais podem ser expostos na sala de aula, nos corredores ou nos quadros de aviso da escola, assim como em outros locais acessíveis à comunidade.

ENERGIA

As atividades propostas aqui, destinadas a estudantes das quatro últimas séries do Ensino Fundamental, estão diretamente relacionadas à problemática ambiental da energia. O objetivo consiste em discutir: a atual utilização da energia elétrica em larga escala; como funciona uma usina hidrelétrica; a distribuição de energia elétrica em uma cidade; fontes de energia renováveis; a iluminação no Brasil antes da eletricidade; história da destruição das florestas européias para produzir carvão; e a procura de novas fontes de energia durante a Revolução Industrial inglesa. Há ainda a sugestão de organizar na escola uma hemeroteca sobre o tema.

ENERGIA: NAO SE CRIA, NÃO SE PERDE, SÓ SE TRANSFORMA

Áreas relacionadas:

Ciências Naturais, Geografia e História.

O conceito de energia é um dos mais abrangentes da ciência. Toda e qualquer mudança ocorrida no universo, e em particular em nosso planeta, envolve transformações de energia e também sua conservação.

A movimentação de um planeta; o aquecimento da água no fogão; o resfriamento dos alimentos na geladeira; a emissão de luz por uma estrela, ou por uma lâmpada; o vôo de uma ave; a queda de um corpo; a formação de uma estrela; o metabolismo de qualquer ser vivo; as reações químicas -todas essas são transformações, ou conjuntos de transformações, cuja ocorrência depende de energia.

Além de estar presente em todos os fenômenos naturais, a energia não pode ser criada nem destruída, mas só transformada. Por exemplo, quando a lenha queima, o calor liberado pela chama (energia térmica) tem origem na energia química armazenada nas substâncias combustíveis que se encontram na madeira: álcool, alcatrão, celulose etc. Por sua vez, a energia química armazenada nas substâncias combustíveis presentes na lenha tem origem na energia da luz solar. O processo pelo qual a planta transforma energia luminosa em energia química chama-se fotossíntese.

E quanto à energia luminosa emitida pelo Sol, sua origem está nas reações nucleares de fusão que ocorrem continuamente no "coração" da

estrela. Na região central do Sol, átomos de Hidrogênio, que possuem somente um próton em seu núcleo, são transformados em átomos de Hélio, cujo núcleo possui dois prótons e dois nêutrons. De forma bastante simplificada, podemos dizer que nessa transformação quatro átomos de Hidrogênio se fundem, e formam um átomo de Hélio; nesse processo, parte da matéria que compõe os quatro átomos de Hidrogênio se transforma em energia, que aquece o Sol e o faz brilhar.

Após a Revolução Industrial, ocorrida no século 18 na Inglaterra, os processos de produção de mercadorias e serviços, os meios de transporte e de comunicação, passaram a envolver volumes de energia cada vez maiores. Atualmente, um norte-americano moderno gasta diariamente, em média, cinquenta vezes mais energia do que a despendida por um nômade que viveu há 100 mil anos. Mas, como o ser humano não cria energia, a única forma de obtê-la é por meio de transformações: alguma forma de energia existente na natureza é transformada em outra que pode, então, ser utilizada em atividades humanas.

O incremento da atividade produtiva foi criando uma demanda cada vez maior de energia, suprida por diversas fontes - sendo que a energia elétrica tem ocupado papel predominante. Computadores, televisão, telefones, sistemas de telecomunicações, eletrodomésticos em geral, tudo depende da energia elétrica para seu funcionamento, e não se conhece outra forma de energia capaz de alimentá-los. O sistema industrial como um todo depende da energia elétrica.

Essa situação torna-se problemática, pois, ao mesmo tempo que a energia elétrica nos proporciona toda uma série de vantagens, os seres humanos ficam cada vez mais dependentes dela. Isso implica a necessidade de produzir sempre mais energia elétrica com impactos cada vez maiores sobre o meio ambiente. Nesse aspecto, a compreensão do que significa a conservação da energia (não é possível criar energia, mas somente transformá-la) é fundamental para entender algumas relações entre a produção de energia e a interferência dos seres humanos na biosfera terrestre: inundação de grandes áreas nas usinas hidrelétricas; produção de dióxido de carbono nas usinas termelétricas (com conseqüências para o efeito estufa); produção de materiais radiativos perigosos para a sobrevivência dos seres humanos e dos seres vivos em geral.

A escolha da produção e do consumo de energia elétrica como um dos enfoques desta atividade deve ser entendida no contexto acima. Conhecer como funciona uma usina hidrelétrica, compreender a necessidade da queda-d'água (já existente ou produzida por barragens) e o fato de que o gerador transforma a energia de movimento da água em energia elétrica são aspectos fundamentais para que os alunos possam relacionar a questão ambiental com a problemática da produção e do uso de energia. Essa abordagem procura também dar aos alunos razões para compreender a necessidade de valorizarmos hábitos de conservação, em contraposição aos hábitos de esbanjamento e desperdício, tão

divulgados pela publicidade destinada a incentivar o consumo. Essa reflexão considera ainda a necessidade de fazer com que as atitudes dos indivíduos sejam vinculadas a problemas sociais mais amplos.

Essa opção está baseada também no fato de que a grande maioria dos estudantes - com exceção daqueles que vivem em comunidades muito afastadas dos centros urbanos - está bem familiarizada com a energia elétrica e conhece inúmeros aparelhos que funcionam a partir dela.

Dando início ao estudo

Uma boa forma de dar início a uma discussão sobre energia elétrica é questioná-los quanto à simplicidade do ato de acender uma lâmpada: basta mexer em um botão e a lâmpada acende, alimentada pela energia elétrica. Onde essa energia é produzida? Como chega até a lâmpada? O que acontece quando acionamos o botão?

Sem dúvida essa discussão pode ser iniciada de muitas outras formas. Por exemplo, questionando a necessidade de alimentação - para os seres humanos e para qualquer outro animal. Perguntando aos alunos por que é necessário gasolina, álcool ou óleo diesel para movimentar carros, caminhões ou ônibus. Ou ainda, perguntando por que é preciso uma pilha para a lanterna acender, ou para o brinquedo funcionar.

Nesse início, o mais importante é garantir duas idéias básicas. A primeira é que a energia não se cria nem se destrói, só se transforma. A segunda é que existem várias formas de energia: cinética (de movimento), elétrica, térmica, química, gravitacional, luminosa etc, e que, em qualquer fenômeno natural (com a participação dos seres humanos ou não), sempre uma forma de energia se transforma em outra. Por exemplo, no filamento de uma lâmpada a energia elétrica se transforma em energia térmica, aquecendo-o e provocando seu brilho (qualquer substância, em particular os metais, possui essa propriedade de emitir luz a partir de uma determinada temperatura).

Desenvolvendo o estudo

Encadeando transformações de energia

A proposta inicial é colocar os alunos em contato com a linguagem utilizada para se falar de energia, das formas de energia presentes nos fenômenos e de suas transformações. Pode-se iniciar o trabalho com problematizações como:

- *Com um toque neste interruptor, as lâmpadas da classe se acendem: como isso é possível?*
- *Luz é uma forma de energia: se a lâmpada está emitindo luz para iluminar a classe, de onde está vindo essa luz?*
- *Quais transformações de energia possibilitam a existência dessa energia luminosa?*

Em seguida, é importante levar os alunos a generalizar, o mais amplamente possível, essa idéia de que em todos os fenômenos naturais (com interferência humana ou não) ocorrem sempre transformações de energia. Seguem-se alguns exemplos.

- Em uma vela acesa, a energia química da parafina se transforma em energia térmica (calor da chama) e luminosa (luz da chama).
- No fogão, a energia química presente no gás (combustível) se transforma em calor da chama.
- Uma porção de água que se encontra a certa altura possui energia gravitacional armazenada (essa energia foi recebida quando a água foi transportada para cima, geralmente pela evaporação ocorrida graças ao calor do Sol); quando solta, essa água cai e a energia gravitacional se transforma em energia de movimento (energia cinética).
- Motores elétricos são máquinas que transformam energia elétrica em energia de movimento.
- Motores a explosão (como os existentes em carros, caminhões e ônibus) são máquinas que transformam em movimento a energia química dos combustíveis, mediante queimas e explosões controladas.

Estudando diferentes fontes de energia utilizadas pela sociedade ocidental

Esta atividade tem o propósito de apresentar a questão da energia do ponto de vista das mudanças históricas. Após explicar o tema de estudo, o professor pode organizar os alunos em grupos e entregar-lhes diferentes imagens selecionadas de livros didáticos de História, ou de enciclopédias, sobre fontes de energia utilizadas ao longo dos tempos (gravuras europeias de moinhos movidos pelo vento na Idade Média; campos sendo arados com tração animal; caravelas movidas pelo vento; rodas-d'água; extração de carvão e uso do carvão nas indústrias; lareiras para aquecer as casas; máquinas de moer mandioca ou tirar o caldo da cana no Brasil, movidas pelo trabalho humano ou por tração animal; ruas das cidades brasileiras no início do século 20 com bondes puxados a burro e bondes elétricos; cidades brasileiras do século 19 iluminadas por lampião a gás; carros movidos a gasolina etc).

Não é preciso dar conta de todas as antigas fontes de energia. Cinco ou seis são suficientes. A idéia, então, é solicitar que os alunos identifiquem as fontes de energia utilizadas em cada contexto histórico. Recomenda-se que o professor só apresente as informações históricas referentes às imagens depois de os alunos terem levantado suas hipóteses, e utilizando apenas os dados da análise que fizerem a partir delas.

Para ampliar a discussão, o professor distribui entre os grupos de alunos cópias do texto a seguir, ou de outros textos de que possa dispor sobre as fontes de energia utilizadas pela sociedade ocidental nos últimos séculos. Para identificar as diferentes fontes de energias utilizadas na Europa e no Brasil, os estudantes podem recorrer a outras imagens, escrever textos, fazer desenhos ou montar cartazes (apresentando-os para outras classes ou afixando em um mural).

O papel das energias renováveis

Até o fim do século XVIII, praticamente toda a energia usada pelo homem, seja para aquecimento residencial, cocção de alimentos ou fins industriais, se originava da madeira obtida de florestas nativas. É por essa razão que as florestas européias, da França até a Suécia (incluindo a Inglaterra), foram devastadas. Só a partir do século XIX é que incentivos para o reflorestamento - além de medidas punitivas para quem desmatasse - recuperaram essas florestas, que, de modo geral, são homogêneas, para desprazer dos ecologistas, que prefeririam um reflorestamento mais diversificado.

Além de madeira, moinhos de vento cobriam as costas da Espanha, França, dos Países Baixos, da Dinamarca e Suécia. Esses moinhos, imortalizados por Cervantes no seu D. Quixote de la Mancha, moíam trigo. Rodas-d'água movidas por pequenos cursos d'água, como ainda ocorre em muitas fazendas do interior, eram também populares.

Estas eram as fontes de energia com que a humanidade contava até dois séculos atrás, além da energia dos escravos e trabalhadores, cujo esforço construiu as cidades do passado. [...]

A partir do século XIX, carvão mineral começou a ser usado em grande escala e, a partir do início do século XX, petróleo e gás se tornaram dominantes.

Estas fontes de energia são fósseis e acabarão por se esgotar. Além disso, a maneira como são usadas as tornaram as principais fontes de poluição que enfrentamos hoje. [...]

Carvão, petróleo, gás e energia nuclear foram indispensáveis para suprir as necessidades da população mundial no século XX, apesar dos problemas que originaram. [...]

Sucedem que, do ponto de vista técnico, as alternativas existem e estão aos poucos sendo adotadas na Europa e em alguns países em desenvolvimento, entre os quais se destaca o Brasil.

Qualquer pessoa que viaje pela costa atlântica da Europa, sobretudo na Escandinávia, na Alemanha e nos Países Baixos, vai ficar surpresa ao observar inúmeros "moinhos de vento", não tão bucólicos como os do tempo de Cervantes, mas que produzem - cada um deles - suficiente energia elétrica para suprir as necessidades de uma cidade de cerca de mil habitantes. Além disso, resíduos vegetais, estêreo de animais nas áreas rurais e lixo das grandes cidades são reciclados e produzem calor para aquecimento residencial e eletricidade. Cerca de 15% de toda a energia usada na Suécia tem essa origem. Na Dinamarca, cerca de 15% de toda a eletricidade vem de moinhos de vento.

No Brasil, energia hidrelétrica supre quase toda a energia elétrica usada, e o Programa do Álcool e o uso de bagaço contribuem significativamente para outros usos. Além disso, está sendo desenvolvido um programa de gaseificação de madeira, na Bahia - conduzido pela Chesf -, para geração de eletricidade, que poderá abrir novos caminhos nessa área.

Esta é a onda do futuro: os países [...] estão investindo pesadamente no desenvolvimento de "energias renováveis", que são alternativas viáveis às "energias fósseis", que acabarão por se exaurir. [...]

José Goldemberg. "O papel das energias renováveis". O Estado de S. Paulo, 31 out. 2000.

Objetos e fontes de energia para iluminação de antigamente

Esta atividade tem o propósito de proporcionar aos alunos informações para refletirem sobre mudanças históricas nos costumes relacionados à iluminação noturna. A proposta é ler para eles o texto transcrito a seguir, que fala sobre como antigamente os brasileiros iluminavam suas residências, locais de trabalho e ruas. O professor pede para identificarem os instrumentos e as fontes de energia utilizados, fazendo um inventário para pesquisar fotos, gravuras e objetos que sirvam para constituir o acervo de uma pequena exposição a ser organizada na escola. Se o professor considerar interessante, a exposição pode incluir também objetos antigos que utilizavam outras fontes de energia, sem ser a eletricidade - ferro a carvão para passar roupa, máquina de costura movida a pedal etc.

Para organizar a exposição, o professor pode conversar ou debater o valor histórico dos objetos, como um patrimônio que permite estudar costumes de outras épocas. É importante orientar os estudantes quanto aos cuidados a tomar com esses objetos ao longo da coleta e da organização da exposição, para depois devolvê-los intactos a seus donos. Também é preciso combinar como deve ser feita a montagem da exposição, a forma de expor e apresentar os objetos, os dados que devem constar da ficha de identificação de cada um e outros detalhes. Juntamente com os alunos, o professor decide a possibilidade de montar um *folder* para divulgar a mostra.

O mundo do trabalho no período colonial prosseguia noite adentro. Logo que escurecia, continuava nos engenhos a fabricação de açúcar, da aguardente e da farinha, e na casa-grande as tarefas na cozinha ou as atividades de devoção no oratório... Assim, havia necessidade de muitas luzes. As primeiras e mais rudimentares formas de iluminação nos tempos coloniais foram as tochas e os archotes, feitos com tiras de madeira de pau-d'arco amarradas com cipós ou com galhos de canela-de-ema, de preferência madeira resinosa, ou chifres de boi repletos de graxa ou sebo. **Havia** também candeeiros de óleo de baleia, compostos de três ou cinco luzes. Tais peças iluminavam engenhos no Brasil desde o século XVI, assim como as tochas de pau-d'arco, que se acendiam na falta do óleo. Nos ofícios religiosos das capelas eram utilizadas as tochas com

incenso. As velas de cera de abelha ou de sebo eram trazidas de Portugal ou fabricadas aqui como parte das ocupações domésticas cotidianas.

Do século XVI ao XIX, 90% do óleo da baleia ou de peixe destinava-se à alimentação das candeias e dos candeeiros e, posteriormente, dos lampiões. Até o advento do petróleo e seus derivados para iluminação, além do óleo de amendoim, o de coco, o de mamona ou "carrapato" e o de jandiroba, eram os óleos vegetais mais empregados na iluminação por produzirem menos cheiro e fumaça. No interior, consumia-se de preferência o óleo de mamona e, no litoral, o de baleia. Em São Paulo, no século XVIII, empregava-se o óleo de baleia produzido nos postos baleeiros paulistas [...].

Os objetos de iluminação mais comuns na Colônia eram as tigelinhas de barro, lamparinas e candeias também de barro ou de ferro fundido ou batido, candeeiros e lampiões de cobre ou latão. O funcionamento era simples: o óleo, depositado em um recipiente, alimentava o rústico pavio de fio de algodão torcido, em cuja extremidade brilhava a chama. [...]

As lâmpadas de azeite de baleia amenizavam as noites de Salvador até meados do século XIX. No Rio de Janeiro, archotes ou lampiões, carregados por escravos, possibilitavam a caminhada noturna. A escuridão das ruas era atenuada pelos candeeiros acesos junto aos nichos de santos das residências ou oratórios colocados nas esquinas. De iniciativa privada, o custo do azeite era rateado entre os vizinhos. Em São Paulo, chegaram, em 1828, os primeiros lampiões de azeite de mamona ou de peixe para a iluminação pública. [...]

Adilson Avansi de Abreu (org.). "Quantos anos faz o Brasil?"
São Paulo: Edusp, 2000, p. 23-24.

Como a energia elétrica é produzida e distribuída aos consumidores?

Esta atividade tem o propósito de proporcionar aos alunos uma compreensão do processo pelo qual a energia elétrica se tornou a principal forma de energia utilizada atualmente.

É possível organizar uma pesquisa a partir de perguntas elaboradas pelos próprios alunos, que serão distribuídas entre várias equipes, para orientar a realização de pesquisas em livros e revistas e vídeos, de entrevistas com especialistas, e a busca em outras fontes de informação acessíveis.

É importante que os alunos compreendam que os geradores elétricos são máquinas que transformam energia de movimento (cinética) em energia elétrica. (Nesse sentido, os geradores fazem o inverso dos motores elétricos.) Todo gerador elétrico precisa de um agente que o faça se mover. Nas hidrelétricas, esse agente é a água, que pode cair de uma cachoeira ou barragem. Nas usinas termelétricas, a água é aquecida em caldeiras e o vapor sob pressão movimentada os geradores de eletricidade. Nas usinas termonucleares, o calor necessário para produzir esse vapor é obtido de reações nucleares de fissão (quebra de átomos, geralmente, urânio).

Outro aspecto fundamental para entender a importância da energia elétrica e seu uso tão generalizado é compreender a possibilidade de transportá-la através de fios metálicos (cobre e alumínio, principalmente).

Com dois pedaços de fios elétricos flexíveis, duas pilhas comuns e uma lâmpada de lanterna, pode-se realizar uma atividade interessante para verificar se alguns materiais são condutores ou isolantes. Inicialmente, monta-se um circuito simples, ligando a lâmpada às pilhas e fazendo-a acender. Em seguida, um fio é desligado da lâmpada. O material a ser testado deve então ser colocado entre o fio e a lâmpada. Se esta acender, o material é condutor; em caso contrário, o material é isolante. Pode-se testar vários materiais: plásticos, moedas, grafite de lápis, madeira, fios de vários materiais etc.

Da conta de luz ao consumo de energia no mundo

Esta atividade tem como objetivo possibilitar aos alunos refletir sobre a questão do consumo de energia - em sua residência, na escola, nas fábricas, ou mesmo comparando a energia consumida por cidadãos de diferentes países. A idéia é discutir e entender as informações apresentadas para calcular o valor de uma conta de luz. O cálculo do valor da conta de luz, geralmente, não é simples. Se for necessário, o professor pede esclarecimentos junto à empresa de distribuição de energia elétrica, que é quem emite a conta. Em muitas empresas existem profissionais preparados para ir dar essas explicações na escola.

Deve-se salientar o fato de que é um direito do consumidor de energia elétrica pedir explicações sobre o preço que está sendo cobrado, aproveitando para trabalhar com os estudantes um aspecto do tema transversal Trabalho e Consumo, em particular o conteúdo Direito dos Consumidores (página 401 do volume Temas Transversais, dos *Parâmetros Curriculares Nacionais* de 5ª a 8ª série do Ensino Fundamental).

É importante também, nesta atividade, que os alunos sejam orientados para comparar os gastos de suas casas com os de algumas instituições (escola, lojas, indústrias, iluminação pública etc). No estudo do tema "A água que utilizamos em casa e na escola" (página 92), há uma reflexão sobre a energia elétrica utilizada em algumas localidades para bombear água potável para a população. O professor pode verificar se este é o caso da cidade.

Outro aspecto importante é a comparação da energia gasta em média, por dia, ou por ano, pelos habitantes de países em diferentes processos de desenvolvimento. A tabela a seguir, por exemplo, compara o consumo de energia *per capita* (isto é, por pessoa) em sete países, em 1995. O consumo do Marrocos, que é o menor entre os sete países, serve como base de comparação e isso permite observar, por exemplo, que na Argentina, em 1995, gastou-se cinco vezes mais energia que no Marrocos, e o dobro da energia consumida no Brasil. Outro exemplo: em média, um habitante dos Estados Unidos, ou do Canadá, gastou em 1995 dez vezes mais energia do que um habitante do Brasil e 25 vezes mais energia do que um habitante do Marrocos.

Ampliando a reflexão, convém lembrar que, no Brasil, algumas pessoas gastam tanta energia quanto um habitante do Canadá, enquanto outras

vivem em situação pior do que muitos consumidores do Marrocos. Nessa linha, podem ser debatidas certas questões com os estudantes:

- *Será que há relação entre o consumo de energia e a situação econômica, indicando, por exemplo, se uma pessoa é rica ou pobre?*
- *O consumo de energia de um país está relacionado a sua riqueza, ou vice-versa?*
- *Que modelo econômico de sociedade permite que se estabeleça relação entre consumo de energia e riqueza?*
- *Será que existem sociedades nas quais as pessoas vivam bem sem consumir altos índices de energia ?*

Consumo per capita de energia em 1995 (valores relativos ao consumo do Marrocos)	
Argentina	5
Áustria	10
Brasil	2,5
Canadá	25
Estados Unidos	25
Itália	9
Marrocos	1

Fonte: *Enciclopédia do mundo contemporâneo*. São Paulo/Rio de Janeiro: Publifolha/Terceiro Milênio, 1999.

A Revolução Industrial ocorrida na Inglaterra no século 18 e sua relação com o aumento do consumo de energia pela humanidade

A idéia principal desta atividade é dar aos alunos a oportunidade de perceber que o consumo de energia que temos atualmente está relacionado com alguns acontecimentos muito estudados em História.

A profundidade com que o assunto será tratado deve ser determinada pelos professores, considerando a importância do assunto para a série, ou séries, e a disponibilidade de tempo para o trabalho. Pode-se, por exemplo, combinar com o professor de História que faça uma breve exposição do assunto, conduzindo um debate com a classe. E pode-se, também, articular todo o trabalho com a área de História, para um estudo mais aprofundado da Revolução Industrial e suas conseqüências do ponto de vista das atuais necessidades energéticas da humanidade.

Um aspecto muito interessante para debater, relacionado a esse assunto: em meados do século 18, por volta de 1750, os ingleses tinham graves problemas de obtenção de lenha para aquecer as casas durante o inverno. Enfrentavam problemas também para obter a madeira a ser utilizada na construção civil. E isso acontecia porque as florestas da Inglaterra já haviam sido quase totalmente devastadas.

Os combustíveis como fonte de energia

Esta atividade tem o objetivo de levar ao conhecimento dos alunos os processos de obtenção de alguns combustíveis muito utilizados como fonte de energia: petróleo e seus derivados; álcool; carvão mineral e carvão vegetal. Também é importante fazê-los compreender a diferença entre recursos renováveis e não-renováveis, e identificar os combustíveis fósseis.

Uma forma interessante de desenvolver essa atividade é realizar um painel, no qual os alunos e alunas, organizados por equipes, realizem pesquisas sobre os diferentes combustíveis, suas formas de produção e possibilidades de utilização. Na atividade sobre resíduos, com o título "Lixo: de onde vem, para onde vai" (pág. 101), existe uma descrição de como é possível encaminhar um painel nestas condições.

Uma discussão muito importante relacionado ao uso dos combustíveis fósseis se refere aos resíduos e aos produtos dessa combustão. Na reação de combustão, muitos caminhões e ônibus liberam, além do gás carbônico, fuligem (carbono em partículas) e outras substâncias prejudiciais à saúde de muitos seres vivos.

A energia e o futuro da humanidade

Sem dúvida, uma das maiores ameaças aos seres humanos resulta da forma como a energia é utilizada em todo o planeta: trata-se da possibilidade do aumento do efeito estufa, com a conseqüente elevação da temperatura média do globo e dos níveis dos oceanos. A intensidade desse aquecimento e dessa elevação de águas ainda é um assunto polêmico no mundo científico. Porém, não é possível esperar a decisão dos cientistas e só pensar nas providências necessárias após ter chegado a uma situação catastrófica.

Existem vários trabalhos que analisam e propõem novas formas de produzir e consumir energia. Muitas discussões podem ser feitas em função desse tema com os alunos, inclusive tratando de conteúdos importante como a questão da sustentabilidade como critério para a escolha de maneiras de produzir e utilizar materiais e formas de energia. Para este assunto é importante ver o volume de Temas Transversais, dos *Parâmetros Curriculares Nacionais* de 5ª a 8ª série do Ensino Fundamental, página 177.

Nesta atividade, como encerramento, os alunos podem organizar uma exposição apresentando os resultados de suas pesquisas, principalmente em relação às formas alternativas de energia pensadas para o futuro da humanidade e às projeções de muitos cientistas quanto às possíveis conseqüências da manutenção da intensidade dos atuais gastos de energia e de materiais.

Orientações didáticas

A principal observação a ser feita aqui se refere ao fato de que as atividades propostas podem ser desenvolvidas em uma ordem completamente diferente. O ideal é que para organizarem as atividades os professores se baseiem na experiência e nos conhecimentos de seus alunos. Assim, deve-se iniciar o estudo com temas mais conhecidos dos alunos, avançando em direção a temas mais complexos à medida que o trabalho se desenvolve. A atividade de História, por exemplo, está proposta individualmente devido a sua estrutura. Mas, durante o estudo do tema, pode ser desenvolvida em um tempo determinado, em aulas de História destacadas para esse fim. Dessa forma, pode-se ter mais de uma atividade ocorrendo ao mesmo tempo, cada uma orientada por um ou mais professores.

ORGANIZAÇÃO DE UMA HEMEROTECA*

Áreas relacionadas:

Ciências Naturais, Geografia, História, Artes e Língua Portuguesa.

A finalidade desta atividade é proporcionar uma experiência de sistematização da informação escrita, ampliando o conhecimento da questão da *energia* e propiciando o contato com revistas e jornais. Ela permite explorar a importância da informação organizada e o papel da imprensa como formadora de opinião.

Para colocá-la em prática serão necessários os seguintes materiais: dois exemplares dos jornais mais importantes da cidade e/ou dois exemplares de revistas de informação de circulação nacional; tesoura; cola; etiquetas; pastas e folhas-padrão (uma folha com um cabeçalho que discrimine itens a serem preenchidos: nome do jornal ou revista, data, página, seção e caderno - a impressão desse cabeçalho pode ser feita com um carimbo).

Desenvolvendo o trabalho

Os professores podem definir, juntamente com seus alunos, os aspectos do tema que pretendem pesquisar e quais serão os periódicos consultados. Em seguida, orientam os alunos para procurar notícias sobre o tema "energia" e recortá-las, ou xerocá-las. O material selecionado será colado nas folhas-padrão, com o cabeçalho adequadamente preenchido. A seguir as

* Atividade adaptada de: Secretaria Estadual do Meio Ambiente. "Guia didática sobre la basura en el mar", Environmental Protection Agency (EPA) in *Guia pedagógico do lixo*. São Paulo: Coordenadoria de Educação Ambiental, 1998.

folhas são organizadas em pastas etiquetadas, de acordo com cada assunto. O material coletado será útil para pesquisas em sala de aula ou fora dela. A hemeroteca passará a fazer parte da biblioteca, para ser consultada por todos.

Esse trabalho pode ser feito em uma única série, ou então pode-se atribuir a cada série a pesquisa de uma questão específica. Cabe ao professor, segundo seus critérios, desenvolver outras variações.

LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

As atividades aqui propostas, para serem desenvolvidas nas quatro últimas séries do Ensino Fundamental, estão diretamente relacionadas às leis ambientais e têm o propósito de apresentar o Capítulo VI da Constituição Federal, que, em seu Artigo 225, trata do meio ambiente, definindo inclusive, em seu Parágrafo 1º Inciso VI, que cabe ao poder público "promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente". Além disso, também se sugere uma reflexão sobre o conteúdo da lei e sobre sua adequação, levando em conta o que os alunos já sabem a respeito do tema. A idéia central é discutir com os estudantes as possíveis razões que levaram os legisladores a estabelecer a lei da forma como ela é.

Seguindo essa mesma orientação, há a proposta de uma análise das atividades modificadoras dos ambientes, que estão condicionadas a Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e Relatórios de Impacto Ambiental (Rima). No final da proposta de trabalho está incluída uma tabela com a relação de atividades modificadoras dos ambientes que estão condicionadas a EIA-Rima.

O conhecimento de aspectos legais está diretamente relacionado com a formação da cidadania, e por isso é importante valorizar o interesse dos estudantes em relação aos direitos dos cidadãos definidos nesses instrumentos legais.

Geralmente, a legislação ambiental é definida com base em conhecimentos científicos; assim, compreender como e por que a legislação limita o uso de um determinado ambiente para as atividades humanas significa, por um lado, aprofundar a compreensão dos conhecimentos que fundamentam a lei; e, por outro, tomar consciência dessa legislação e preparar-se como cidadão.

Para planejar essas atividades, é muito importante que os professores procurem identificar em locais próximos à escola algum tipo de obra, ou projeto de obra, que deva obedecer aos aspectos da legislação que estarão sendo estudados pelos alunos. Talvez seja uma ótima oportunidade para debater questões locais relacionadas, por exemplo, ao impacto ambiental causado por determinada obra. Pode-se, inclusive, verificar se tal obra, ou projeto, requer um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e um Relatório de Impacto Ambiental (Rima) e procurar ter acesso a esses estudos e relatórios para apresentá-los, pelo menos em parte, aos estudantes.

O anexo "As mais importantes leis ambientais do país", transcrito no final deste bloco de atividades (página 147), apresenta um quadro sintético da legislação ambiental brasileira. Essa legislação pode ser encontrada no CD-ROM que faz parte do Kit do coordenador do programa Parâmetros em Ação - Meio Ambiente na Escola. Quando necessário, consulte-o.

O MEIO AMBIENTE NA CONSTITUIÇÃO FEDERAL BRASILEIRA

Área relacionada:

Ciências Naturais, com apoio de Língua Portuguesa, Geografia e História.

A idéia central desta atividade é fazer com que os estudantes conheçam o que diz a Constituição Federal de 1988 sobre a questão do meio ambiente, refletindo sobre as "razões científicas" que levaram os legisladores a defini-la da forma como está.

Preparação da atividade

O texto a seguir, que pode ser útil para preparar esta atividade, apresenta uma visão de como foi se estabelecendo uma legislação ambiental no Brasil. O professor pode problematizar a questão da legislação levantando perguntas como:

- *Quem sabe o que a Constituição Federal diz sobre meio ambiente?*
- *Vocês sabem que a Constituição Federal tem um capítulo dedicado à questão do meio ambiente?*
- *Quando a legislação ambiental começou a ser criada no Brasil? Faz poucos anos, ou já faz mais de um século?*

Uma visão global da legislação ambiental brasileira

Antes de as fórmulas e discussões em torno da sustentabilidade ganharem terreno, já existia, de certo modo, uma consciência da necessidade de impor limites claros às formas de uso do meio ambiente no Brasil, para evitar problemas ambientais. Ou, como é dito em linguagem atual, *estabelecer restrições ambientais para o uso humano*. A partir do segundo império, por exemplo, foram criadas algumas leis que restringiam certos tipos de uso dos



recursos naturais na cidade do Rio de Janeiro. Mas foi em meados do século XX que a legislação brasileira começou a incorporar leis mais abrangentes que buscavam regular em todo o território nacional o uso do meio ambiente. Nesse sentido, até a promulgação da Lei 6.938, de 31/1/1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, a peça legal mais importante, pelo seu caráter abrangente, era o Código Florestal, cuja versão em vigor foi instituída em 15/9/1965, tendo sofrido algumas alterações após a promulgação da Constituição Federal de 1988.

A Constituição Federal de 1988 significou um avanço no estabelecimento de limites aos modelos de desenvolvimento que atuam desregradamente no meio ambiente. Antes de tudo foi um marco, pois definiu o meio ambiente como um bem comum de toda a população e atribuiu ao Estado e à sociedade novas responsabilidades, no sentido de proteger os ambientes de usos inaceitáveis. O artigo 225 encabeça as disposições sobre o meio ambiente:

"Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações" (Constituição Federal do Brasil, título VIII, capítulo VI).

Adaptado de Roberto Giansanti e Jaime Oliva. *Espaço e modernidade - Temas da Geografia do Brasil*. São Paulo: Atual, 1999, p. 178-180.

Em sete incisos do Parágrafo 1º o texto diz como se pode assegurar a efetividade desse direito. Neles, há menção à necessidade de preservar a diversidade do patrimônio genético nacional, de definir os espaços territoriais a serem protegidos, de elaborar estudos de "impacto ambiental" para a instalação de certas atividades, assim como há pontos que regem o transporte e a comercialização de substâncias perigosas, a educação ambiental e animais ameaçados de extinção.

Inicialmente, pode-se afirmar que o Brasil possui algumas boas leis ambientais. Mas todos sabemos que a questão das relações entre uma legislação e seus efeitos reais é inevitavelmente muito complexa, pois a efetividade das leis é sempre relativa. No caso da legislação ambiental, isso não é diferente da regra geral, e talvez com alguns agravantes, como por exemplo:

- **a maior parte da legislação sobre meio ambiente é recente, e por isso pouco conhecida do cidadão comum, o que dificulta a cobrança da sociedade;**
- **nada requer maior detalhamento em relação a cada lugar geográfico do que uma legislação ambiental, pois algumas decisões de caráter genérico de proteção ambiental podem ser absolutamente inócuas em certos lugares. Essa especificação para a diversidade dos ambientes está longe de ser feita.**

Somadas a essas duas características temos outras dificuldades, ligadas à capacidade do Estado brasileiro em todos os níveis de fiscalizar a aplicação

dessas leis. Em função disso, além do necessário exame crítico da qualidade dessa legislação, pode-se afirmar que a maior parte dela não é cumprida de maneira adequada. Conhecer e saber avaliar essa legislação levando em conta a situação real do segmento de meio ambiente em que cada um vive nos parece, portanto, uma condição necessária para a cidadania.

Pode-se pedir ao professor de Língua Portuguesa que comente com os alunos a maneira como é escrito o texto legal: em forma de artigos numerados, agrupados em capítulos, por assuntos etc. Os artigos, por sua vez, podem ser subdivididos em parágrafos, incisos e alíneas.

Desenvolvendo a atividade

Cada aluno deve ter uma cópia do Capítulo VI da Constituição Federal de 1988, que trata do meio ambiente.

Constituição Federal - Capítulo VI

Do meio ambiente

Art. 225 Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. § 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

- I. preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;
- II. preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;
- III. definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;
- IV. exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;
- V. controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;
- VI. promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;
- VII. proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

§ 2- Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.

§ 3º As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

§ 4º A Floresta Amazônica, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.

§ 5º São indisponíveis as terras devolutas ou arrecadadas pelos Estados, por ações discriminatórias, necessárias à proteção dos ecossistemas naturais.

§ 6º As usinas que operem com reator nuclear deverão ter sua localização definida em lei federal, sem o que não poderão ser instaladas.

A idéia central da atividade é discutir cada um dos itens do Artigo 225, a começar pelo texto do próprio artigo:

"Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações."

Deve-se lembrar que cada inciso precisa ser lido por inteiro, incluindo a abertura do Parágrafo 1º, que diz:

"Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público: I. preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas."

É importante ressaltar para os alunos que cada um dos sete incisos do Parágrafo 1º do artigo 225 da Constituição Federal define incumbências do poder público com relação a questões ambientais.

A seguir, apresentam-se algumas sugestões que podem auxiliar os professores a problematizar afirmações contidas em alguns incisos do parágrafo primeiro e outras presentes nos outros parágrafos, do segundo ao sexto. É importante lembrar que as respostas a tais questões devem ser buscadas nos conhecimentos científicos, de Biologia e Ecologia, principalmente. Sendo assim, a primeira preocupação do professor será refletir sobre a definição dos termos que correspondem a conceitos das ciências biológicas. A seguir, algumas perguntas que podem ser feitas:

- **Na opinião de vocês, o que significa a afirmação contida no Inciso I da lei: "preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais?"**
- **Com relação ao Inciso II: o que é "patrimônio genético"? Por que a lei define que o poder público deve "preservar a integridade e a diversidade do patrimônio genético"?**
- **O Parágrafo 4º afirma que "A Floresta Amazônica, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro**

de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais". A lista que inicia o parágrafo mistura biomas, ecossistemas e paisagens diferentes. Por que se optou por essa lista, por que esses "ecossistemas" e não outros? Você conhece algum "ecossistema" que mereça proteção da lei?

- O Parágrafo 6º afirma: "As usinas que operem com reator nuclear deverão ter sua localização definida em lei federal, sem o que não poderão ser instaladas". Quais os conhecimentos que fundamentam essa exigência, impedindo, por exemplo, que uma empresa possa construir um reator nuclear sem ter a aprovação legal para seu projeto?

Ela ~RIMA E A RESOLUÇÃO 237 DO CONAMA

Área relacionada:

Ciências Naturais, com apoio de Língua Portuguesa.

Uma outra peça legal importante é a obrigatoriedade dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e dos Relatórios de Impacto Ambiental (Rima), como condição para a realização de determinadas intervenções nos sistemas naturais - como construção de estradas e barragens, ou exploração de minérios. Esses estudos e relatórios devem ser apresentados durante a fase inicial do projeto, demonstrando a racionalidade da obra. Se a análise do projeto revelar que não há motivos que justifiquem racionalmente o impacto da obra sobre o ambiente, o projeto será vetado e a obra não poderá ser feita.

A obrigatoriedade dos EIA e dos Rima foi estabelecida em 23/1/1986, a partir de uma Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama). Essas pesquisas sobre impactos ambientais, além de demonstrar que não há violação à legislação ambiental, devem também apresentar soluções que resolvam ou amenizem os impactos que não estão previstos e possam vir a se revelar (soluções mitigadoras). Assim, todas as atividades modificadoras e construtoras de novos ambientes têm um parâmetro - um limite - a respeitar, com relação ao grau de modificação que essas atividades podem promover.

Um caso célebre de um EIA-Rima que demonstrou que um projeto de obra rodoviária não só ultrapassava os limites estabelecidos em lei, como também poderia promover desequilíbrios irreversíveis nos sistemas naturais, foi o da "Estrada do Sol", na região da Serra do Mar, em São Paulo. O projeto dessa estrada precisou ser abandonado, e o evento se tornou um marco contra os usos irresponsáveis dos sistemas naturais.

Preparação da atividade

Essa atividade tem o propósito de fazer com que os estudantes fiquem informados sobre o que é um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e um Relatório de Impacto Ambiental (Rima), e quais obras, ou interferências no ambiente, requerem esse tipo de estudo e relatório para poder ser executadas. Se a escola tiver um arquivo de notícias de jornal, é possível propor que os alunos procurem localizar reportagens referentes a problemas ambientais.

Em classe, o professor pode propor uma leitura dessas notícias, com comentários de cada aluno, ou de cada equipe de alunos. A partir dessa discussão, o professor, ou professora, pode introduzir a informação sobre os EIA e os Rima. É possível que alguma notícia faça menção a eles, servindo de "gancho" para o professor passar a introduzir as informações relativas ao assunto.

Se na época em que esta atividade estiver sendo feita houver acontecido algum acidente muito noticiado e que põe em discussão o problema dos EIA-Rima, pode-se partir da discussão desse acontecimento para introduzir a atividade. Outra boa idéia é apresentar o assunto a partir de algum documentário em vídeo, ou de uma reportagem jornalística bem elaborada (mesmo que antiga).

Desenvolvendo a atividade

Uma vez iniciada a discussão sobre a necessidade dos Estudos de Impacto Ambiental e Relatórios de Impacto Ambiental, o professor pode apresentar a tabela da próxima página.

Atividades modificadoras dos ambientes que devem ter EIA-Rima
1. Estradas de rodagem com duas ou mais faixas de rolamento e ferrovias
2. Portos e terminais de petróleo, de minério e de produtos químicos
3. Aeroportos
4. Oleodutos, gasodutos, minerodutos, troncos coletores e emissários de esgoto sanitário
5. Linhas de transmissão de energia acima de 230 kW
6. Obras hidráulicas - barragens acima de 10 MW; obras de saneamento e irrigação; abertura de canais para navegação, drenagem e irrigação; retificação de cursos d'água; abertura de barras e embocaduras; transposição de bacias e diques
7. Extração de combustível fóssil (petróleo, carvão e xisto)
8. Extração de minérios
9. Aterros sanitários, processamento e destino final de resíduos tóxicos ou perigosos
10. Usinas de eletricidade, qualquer que seja a fonte de energia primária, acima de 10 MW
11. Complexos e unidades industriais e agroindustriais (petroquímicos, siderúrgicos, cloroquímicos, destilarias de álcool, hulha, extração e cultivo de recursos hídricos)
12. Distritos industriais e Zonas Estritamente Industriais (ZEI)
13. Exploração de madeira ou de lenha, em áreas acima de 100 hectares ou menores, quando atingir áreas consideradas de relevante interesse ambiental
14. Projetos urbanísticos, acima de 100 hectares, ou em áreas consideradas de relevante interesse ambiental
15. Qualquer atividade que utilize carvão vegetal em quantidade superior a 10 toneladas por dia

O professor organiza os alunos em equipes e propõe que procurem imaginar que tipo de intervenção sobre o meio ambiente poderia causar cada uma das "atividades modificadoras" citadas na tabela. As equipes podem organizar uma outra tabela definindo, para cada atividade mencionada, as possíveis modificações predatórias ao meio ambiente. Deve-se ressaltar para os estudantes que antecipar problemas é o principal objetivo dessa atividade, e também o procedimento que se deve sempre adotar, para evitar desastres ou interferências predatórias de conseqüências definitivas. Essa forma de pensar, analisando o que se pretende fazer e pensando nas conseqüências, é recomendável em muitas atividades humanas, inclusive na vida pessoal.

Outro objetivo importante dessa atividade é levar os estudantes a compreender que as limitações presentes nas leis ambientais não foram estabelecidas aleatoriamente, mas procuraram levar em conta os conhecimentos científicos existentes sobre o tema.

Da mesma forma que na atividade anterior sobre a Constituição, nesta também sugere-se que o professor prepare algumas questões para problematizar as determinações contidas na lei. Por exemplo:

- Em alguns itens da tabela são determinados limites para a obra, por exemplo, "estradas de rodagem com *duas ou mais* faixas de rolamento"; ou ainda, "linhas de transmissão de energia acima de 230 kW"; enquanto, em outros itens, só é mencionado o tipo de obra, por exemplo, "aeroportos". Por que há essa diferença?
- Um item da tabela menciona: "aterros sanitários, processamento e destino final de resíduos tóxicos perigosos". O que são "resíduos tóxicos perigosos"? Lixo hospitalar é um tipo de resíduo tóxico perigoso. Vocês sabem o que é feito com o lixo hospitalar em sua cidade (ou em um determinado hospital das vizinhanças)?

Anexo

As mais importantes leis ambientais do país*

A seguir apresentamos um quadro sintético da legislação ambiental brasileira, destacando aquelas leis federais que possuem caráter mais abrangente, e acabam orientando a produção de legislações mais regionais.

Legislação ambiental fundamental (federal)	
Leis Federais	
Lei 6.938, de 31/8/1981	Política Nacional do Meio Ambiente
Lei 4.771, de 15/9/1965	Código Florestal
Lei 6.766, de 19/12/1979	Parcelamento do Solo Urbano
Lei 7.661, de 16/5/1988	Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro
Lei 9.605, de 12/2/1998	Crimes Ambientais
Lei 7.347, de 24/7/1985	Ação Civil Pública
Lei 8.171, de 17/1/1991	Política Agrícola
Lei 9.433, de 8/1/1997	Política Nacional de Recursos Hídricos
Lei 9.985, de 18/7/2000	Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC)
Lei 5.197, de 3/1/1967	Fauna Silvestre
Lei 7.735, de 22/2/1989	Ibama
Lei 7.805, de 18/7/1989	Exploração Mineral
Lei 7.802, de 11/7/1989	Agrotóxicos
Lei 6.453, de 17/10/1977	Atividades Nucleares
Lei 8.974, de 05/1/1995	Engenharia Genética
Lei 9.795 de 27/4/1999	Política Nacional de Educação Ambiental
Lei 6.803, de 2/7/1980	Zoneamento Industrial nas Áreas Críticas de Poluição
Decretos Federais	
Decreto-Lei 25, de 30/11/1937	Patrimônio Cultural
Decreto 99.274, de 1/6/1990	Regulamenta a Lei 6.938, sobre a Política Nacional do Meio Ambiente
Resoluções do Conama	
Resolução nº 01	EIA-Rima
Resolução nº 237	EIA-Rima

* Esse anexo foi preparado por Jaime Oliva com base em seleção preparada por Sílvia Czapski (AIPA) e por Paulo Affonso Leme Machado, especialista brasileiro em Direito Ambiental, e publicado no *Jornal de Meio Ambiente* em junho de 1999.

Antes de analisar o papel e a articulação de cada uma dessas leis com o quadro ambiental, são necessários alguns comentários sobre a hierarquia dessas leis. As leis assinaladas na tabela são as federais. Isso não quer dizer que estados e municípios não possuam legislação ambiental própria. Muitos já possuem; todavia, essa legislação local não pode contrariar a lei federal, que é superior. Exemplo: se o Código Florestal (lei federal) estabelece que num empreendimento agrícola há uma restrição quanto ao índice de desmatamento, uma lei local não pode definir uma restrição menor, porque a lei federal é superior. E quando não houver lei local, a lei federal é a que prepondera. Por isso, partimos da legislação federal que, em tese,* orienta as legislações locais, que, por sua vez, normatizam e detalham, em relação à realidade local, aspectos gerais das leis federais. Um outro aspecto chave da hierarquia das leis refere-se às leis associadas às modalidades de ambiente. Utilizando mais uma vez o exemplo do Código Florestal: sua vigência principal é em áreas de caráter rural e áreas florestadas. No ambiente, definido como urbano, essa lei quase não se aplica, ficando as restrições ambientais reguladas pela Lei Federal do Parcelamento do solo urbano. Assim como no urbano, as zonas costeiras têm também uma legislação, que acaba preponderando sobre o Código e a Lei de Parcelamento do solo urbano. A seguir apresentamos sinopses e comentários sobre as leis indicadas no quadro.

Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938, de 31/8/1981)

Trata-se da mais importante lei ambiental. Define que o poluidor é obrigado a indenizar danos ambientais que causar. Foi essa lei que criou os Estudos e Relatórios de Impacto Ambiental (EIA/Rima), regulamentados em 1986 pela Resolução 001/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). O EIA/Rima deve ser feito antes da implantação de atividade econômica que afete significativamente o meio ambiente, como estrada, indústria, ou aterros sanitários, devendo detalhar os impactos positivos e negativos que possam ocorrer por causa das obras ou após a instalação do empreendimento, mostrando ainda como evitar impactos negativos.

Código Florestal (Lei 4.771, de 15/9/1965)

Determina a proteção de florestas nativas e define como áreas de preservação permanente: 1. as matas que protegem nascentes; 2. as matas ciliares em torno de cursos d'água numa faixa de 10 a 500 metros nas margens dos rios (dependendo da largura do curso d'água), de beira de lagos e de reservatórios de água; 3. as matas em topos de morro; 4. as matas em encostas com declividade superior a 45° e locais acima de 1.800 metros de altitude; 5. matas nas rupturas relevo (nas bordas de tabuleiros e chapadas). Há ainda florestas e outras formações que devem ser preservadas, porque se encontram em áreas vulneráveis como aquelas que atenuam a erosão dos solos, fixam dunas, formando faixas de proteção ao longo de ferrovias e rodovias e auxiliando a defesa do território nacional. Igualmente devem ser preservados: 1. sítios de excepcional beleza, de valor científico ou histórico; 2. áreas onde vivem exemplares de fauna e flora ameaçados de extinção;

* É comum encontrar-se em muitos municípios brasileiros legislação local menos restritiva que a lei federal, o que é anticonstitucional. Por isso, é preciso uma cidadania mobilizada e participativa que detecte fatos assim, e os denuncie visando à revogação desse tipo de lei.

3. áreas onde é preciso manter as condições dos sistemas naturais para a vida das populações indígenas; 4. áreas que assegurem o bem-estar público, a serem estabelecidas. No Código também há a exigência que as propriedades rurais deixem cotas de vegetação nativa, segundo as necessidades de cada região (na região Sudeste essa cota é de 20%).

Parcelamento do Solo Urbano (Lei 6.766, de 19/12/1979)

Esta é a lei chave para ambientes urbanos. Estabelece as regras para loteamentos urbanos, proibidos em áreas de preservação ecológica, naquelas onde a poluição representa perigo à saúde, em terrenos alagadiços. Da área total, 35% devem se destinar ao uso comunitário (equipamentos de educação, saúde, lazer etc). O projeto deve ser apresentado e aprovado previamente pelo Poder Municipal, sendo que as vias e áreas públicas passarão para o domínio da Prefeitura, após a instalação do empreendimento. Obs.: a partir da Resolução 001 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) de 23 de janeiro de 1986, quando o empreendimento prevê construção de mais de mil casas, tornou-se obrigatório fazer um Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EIA/Rima).

Gerenciamento Costeiro (Lei 7661, de 16/5/1988)

Regulamentada pela Resolução nº 01 da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar em 21/12/1990, esta lei traz as diretrizes para criar o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro. Define Zona Costeira como o espaço geográfico da interação do ar, do mar e da terra, incluindo os recursos naturais e abrangendo uma faixa marítima e outra terrestre. O Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (Gerco) deve prever o zoneamento de toda esta extensa área, trazendo normas para o uso de solo, da água e do subsolo, de modo a priorizar a proteção e conservação dos recursos naturais, o patrimônio histórico, paleontológico, arqueológico, cultural e paisagístico. As praias são bens públicos * de uso do povo, assegurando-se o livre acesso a elas e ao mar.

Crimes Ambientais (Lei 9.605, de 12/2/1998)

Esta lei define como crime ambiental danos à flora, fauna e patrimônio cultural. Os crimes previstos são puníveis com prisão e multa de R\$ 50 a R\$ 500 milhões. A pena máxima, de cinco anos de prisão, aplica-se a casos graves de poluição - quando houver risco à saúde humana ou interrupção de abastecimento de água de uma comunidade, por exemplo. Na prática, a nova lei dificilmente levará alguém para a cadeia. Em 90% dos casos ela define a possibilidade de penas alternativas, como prestação de serviços comunitários ou pagamento de indenizações. Será punido quem:

- Matar, perseguir, caçar ou apanhar animais silvestres sem permissão.
- Exportar peles e couros de anfíbios e répteis.
- Provocar a morte de peixes em rios, lagos ou mar pela emissão tóxica e pescar sem permissão.
- Destruir, danificar e provocar incêndio em matas ou florestas. Cortar ou transformar em carvão madeira de lei. Comercializar motosserra ou utilizá-la sem autorização.
- Fabricar, vender, transportar ou soltar balões.

- Destruir, danificar, lesar ou maltratar plantas de ornamentação de logradouros públicos ou em propriedade privada.
- Causar poluição de qualquer natureza que possa resultar em danos à saúde humana, provoque a morte de animais ou prejuízo à vegetação.
- Produzir, comercializar, transportar ou guardar substância tóxica.
- Destruir ou deteriorar museu, biblioteca ou bem protegido. Pichar, grafitar ou sujar monumento, especialmente aqueles tombados.

Ação Civil Pública (Lei 7.347, de 24/7/1985)

Lei de Interesses Difusos que trata da ação civil pública de responsabilidades por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor e ao patrimônio artístico, turístico ou paisagístico. A ação pode ser requerida pelo Ministério Público, a pedido de qualquer pessoa, ou por uma entidade constituída há pelo menos um ano. Normalmente ela é precedida por um inquérito civil. Eis aqui o caso de uma lei que deve ser destacada como instrumento de Gestão Ambiental do ponto de vista da cidadania. É preciso que se saiba como utilizá-la.

Política Agrícola (Lei 8.171 de 17/01/1991)

Esta lei coloca a proteção do meio ambiente entre seus objetivos e como um de seus instrumentos. Num capítulo inteiramente dedicado ao tema, define que o Poder Público (Federação, Estados e Municípios) deve disciplinar e fiscalizar o uso racional do solo, da água, da fauna e da flora; realizar zoneamentos agroecológicos para ordenar a ocupação de diversas atividades produtivas (inclusive instalação de hidrelétricas), desenvolver programas de educação ambiental, fomentar a produção de mudas de espécies nativas, entre outros. As bacias hidrográficas são definidas como as unidades básicas de planejamento, uso, conservação e recuperação dos recursos naturais, sendo que os órgãos competentes devem criar planos plurianuais para a proteção ambiental. A pesquisa agrícola deve respeitar a preservação da saúde e do ambiente, preservando ao máximo a heterogeneidade genética.

Recursos Hídricos (Lei 9.433, de 8/1/1997)

A lei que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos define a água como recurso natural limitado, dotado de valor econômico, que pode ter usos múltiplos. A partir dela, a gestão dos recursos hídricos passa a ser descentralizada, contando com a participação do Poder Público, usuários e comunidades. São seus instrumentos: 1. os Planos de Recursos Hídricos, elaborados por bacia hidrográfica, por Estado e para o País, que visam gerenciar e compatibilizar os diferentes usos da água, considerando inclusive a perspectiva de crescimento demográfico e metas para racionalizar o uso; 2. a outorga de direitos de uso das águas válida por até 35 anos; 3. a cobrança pelo seu uso (antes, só se cobrava pelo tratamento e distribuição); 4. os enquadramentos dos corpos d'água. A lei prevê a formação de 1. Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; 2. Conselho Nacional de Recursos Hídricos; 3. Comitês de Bacias Hidrográficas, compreendendo uma bacia ou sub-bacia hidrográfica. Cada comitê deve ter representantes de governo, sociedade civil e usuários com atuação regional comprovada; 4. Agências de bacia: com a mesma área de atuação de um ou mais comitês de bacia, têm entre as atribuições previstas a cobrança de uso da água e administração dos recursos

recebidos; 5. Sistema Nacional de Informação sobre Recursos Hídricos para a coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão.

Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC (Lei 9.985, de 18/7/2000)

Cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), onde se estabelecem normas para a criação, implantação e gestão das *Unidades de Conservação (UCs)*. O SNUC é o conjunto das UCs federais, estaduais e municipais em que se visa a recuperação de populações viáveis de espécies em seus meios naturais (*in situ*); a manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitido apenas o uso indireto (que não envolve consumo, coleta e danos dos recursos naturais) dos seus atributos naturais, e em situações muito especiais algumas formas de uso sustentável. Define como instrumento principal de gestão o *plano de manejo*, que é um - documento técnico pelo qual se estabelecem o zoneamento (delimitação de zonas para se ter os meios e as condições para que os objetivos da UC possam ser alcançados de forma eficaz) e as normas que devem presidir o uso da área e dos recursos naturais. O SNUC também regulamenta o uso do *entorno de uma unidade de conservação* (zona de amortecimento), onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a UC. Define também os chamados *corredores ecológicos*, que são porções de ecossistemas naturais, ligando UCs, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais.

Juntamente com o Código Florestal, a decretação de Unidades de Conservação constitui um elo decisivo nas políticas de proteção das espécies ameaçadas de extinção, da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional. Desde a decretação pioneira do Parque Nacional de Itatiaia entre os estados do Rio de Janeiro e São Paulo nos anos 40, vem se multiplicando em nosso território o número dessas áreas naturais protegidas oficialmente pelo Estado. Não há apenas um tipo de Unidade de Conservação (UC). A diferenciação existente encontra-se na modalidade de uso, que os especialistas chamam de categoria de manejo. Assim temos dois grandes grupos de UCs. 1. Unidades de Conservação de uso indireto - onde está totalmente restringida a exploração dos recursos naturais, admitindo-se apenas um uso indireto, como a visitação e a pesquisa científica, por exemplo; 2. Unidades de Conservação de uso direto - onde é feito um uso sustentável em que os recursos naturais podem ser explorados obedecendo a regulamentos e planos.

Unidades de Conservação Federais do Brasil				
Categoria	Tipos de UC	N.º	Área (ha)	% do país
Uso indireto	Parques Nacionais	36		
	Reservas Biológicas	23		
	Estações Ecológicas	21		
	Reservas Ecológicas	5		
	Áreas de Relevante Interesse Ecológico	18		
Subtotal		103	15.889.543	1.87
Uso sustentável	Áreas de Proteção Ambiental	24		
	Florestas Nacionais	46		
	Reservas Extrativistas	11		
Subtotal		81	23.178.668	2,72
Total	Unidades de Conservação Federais	184	39.068.211	4.59

Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 1998.

Fauna Silvestre (Lei 5.197. de 3/1/1967)

Classifica como crime o uso, perseguição e a captura de animais silvestres, a caça profissional, o comércio de espécimes da fauna silvestres e produtos que derivaram de sua caça, além de proibir a introdução de espécie exótica (importada) e a caça amadorística sem autorização do Ibama (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). Também criminaliza a exportação de peles e couros de anfíbios e répteis (como o jacaré) em bruto. O site do Ibama traz um resumo comentado de todas as leis relacionadas à fauna brasileira, além de trazer uma lista das espécies brasileiras ameaçadas de extinção.

Ibama (Lei 7.735, de 22/2/1989)

Lei que criou o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), incorporando a Secretaria Especial do Meio Ambiente (que era subordinada ao Ministério do Interior) e as agências federais na área de pesca, desenvolvimento florestal e borracha. Ao Ibama compete executar e fazer executar a política nacional do meio ambiente, atuando para conservar, fiscalizar, controlar e fomentar o uso racional dos recursos naturais (hoje o Ibama subordina-se ao Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal).

Exploração Mineral (Lei 7.805, de 18/7/1989)

Esta lei regulamenta a atividade garimpeira. A permissão da lavra é concedida pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) a brasileiro ou cooperativa de garimpeiros autorizada a funcionar como empresa, devendo ser renovada a cada cinco anos. É obrigatória a licença ambiental prévia, que deve ser concedida pelo órgão ambiental competente. Os trabalhos de pesquisa ou lavra que causarem danos ao meio ambiente são passíveis de suspensão, sendo o titular da autorização de exploração dos minérios responsável pelos danos ambientais. A atividade garimpeira executada sem permissão ou licenciamento é crime. O site do DNPM na internet oferece a íntegra desta lei e de toda a legislação que regulamenta a atividade mineradora no país. Já o

Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal oferece comentários detalhados da questão da mineração.

Agrotóxicos (Lei 7.802, de 11/7/1989)

A Lei dos Agrotóxicos regulamenta desde a pesquisa e fabricação dos agrotóxicos até sua comercialização, aplicação, controle, fiscalização e também o destino da embalagem. Impõe a obrigatoriedade do receituário agrônomo para venda de agrotóxicos ao consumidor. Também exige registro dos produtos nos Ministérios da Agricultura e da Saúde e no Ibama (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). Qualquer entidade pode pedir o cancelamento deste registro, encaminhando provas de que um produto causa graves prejuízos à saúde humana, meio ambiente e animais. A indústria tem direito de se defender. O descumprimento da lei pode render multas e reclusão inclusive para os empresários.

Atividades Nucleares (Lei 6.453, de 17/10/1977)

Dispõe sobre responsabilidade civil por danos nucleares e a responsabilidade criminal por atos relacionados com as atividades nucleares. Entre outros, determina que, quando houver um acidente nuclear, a instituição autorizada a operar a instalação nuclear tem a responsabilidade civil pelo dano, independente da existência de culpa. Se for provada a culpa da vítima, a instituição apenas será eximida de indenizar os danos ambientais. Em caso de acidente nuclear não relacionado a qualquer operador, os danos serão suportados pela União. A lei classifica como crime produzir, processar, fornecer, usar, importar ou exportar material sem autorização legal, extrair e comercializar ilegalmente minério nuclear, transmitir informações sigilosas neste setor, ou deixar de seguir normas de segurança relativas à instalação nuclear.

Engenharia Genética (Lei 8.974, de 5/1/1995)

Regulamentada pelo Decreto 1752, de 20/12/1995, a lei estabelece normas para aplicação da engenharia genética, desde o cultivo, manipulação e transporte de organismos geneticamente modificados (OGM), até sua comercialização, consumo e liberação no meio ambiente. Define engenharia genética como a atividade de manipulação em material genético que contém informações determinantes de caracteres hereditários de seres vivos. A autorização e fiscalização do funcionamento de atividades na área, e da entrada de qualquer produto geneticamente modificado no país, é de responsabilidade de vários ministérios: do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal (MMA), da Saúde (MS), da Reforma Agrária. Toda entidade que usar técnicas de engenharia genética é obrigada a criar sua Comissão Interna de Biossegurança, que deverá, entre outros, informar trabalhadores e a comunidade sobre questões relacionadas à saúde e segurança nesta atividade. A lei criminaliza a intervenção em material genético humano *in viva* (exceto para tratamento de defeitos genéticos), e também a manipulação genética de células germinais humanas, sendo que as penas podem chegar a vinte anos de reclusão.

Política Nacional de Educação Ambiental (Lei 9.795, de 27/4/1999)

A legislação sobre a Educação Ambiental assinala que ela é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar

presente de forma articulada em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal. A presença no ensino formal da Educação Ambiental deverá abranger os currículos das instituições de ensino públicas e privadas, englobando: educação infantil; ensino fundamental; ensino médio; educação superior; educação especial; educação profissional; educação de jovens e adultos. Todavia - e isso merece toda a atenção -, ela não deverá ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino e sim adotada numa perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade. Ou como fazem os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental que adotam o tema do Meio Ambiente como tema transversal.

Zoneamento Industrial nas Áreas Críticas de Poluição (Lei 6.803, de 2/7/1980)

De acordo com esta lei, cabe aos estados e municípios estabelecer limites e padrões ambientais para a instalação e licenciamento de indústrias, exigindo Estudo de Impacto Ambiental. Os municípios podem criar três classes de zonas destinadas à instalação de indústrias: 1) zona de uso estritamente industrial: destinada somente às indústrias cujos efluentes, ruídos ou radiação possam causar danos à saúde humana ou ao meio ambiente, sendo proibido instalar atividades não essenciais ao funcionamento da área; 2) zona de uso predominantemente industrial: para indústrias cujos processos possam ser submetidos ao controle da poluição, não causando incômodos maiores às atividades urbanas e repouso noturno, desde que se cumpram exigências, como a obrigatoriedade de conter área de proteção ambiental que minimize os efeitos negativos. 3) zona de uso diversificado: aberta a indústrias que não prejudiquem as atividades urbanas e rurais.

Patrimônio Cultural (Decreto-Lei 25, de 30/11/1937)

Este decreto organiza a Proteção do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, incluindo como patrimônio nacional os bens de valor etnográfico, arqueológico, os monumentos naturais, além dos sítios e paisagens de valor notável pela natureza ou a partir de uma intervenção humana. A partir do tombamento de um destes bens, fica proibida sua destruição, demolição ou mutilação sem prévia autorização do Serviço de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (SPHAN), que também deve ser previamente notificado em caso de dificuldade financeira para a conservação do bem. Qualquer atentado contra um bem tombado equivale a um atentado ao patrimônio nacional.

GESTÃO AMBIENTAL

As atividades aqui propostas para serem desenvolvidas com alunos das quatro últimas séries do Ensino Fundamental estão diretamente relacionadas à *gestão ambiental*. Elas foram pensadas a fim de que os estudantes conheçam um conjunto de possibilidades de ações públicas para comunicar, de modo eficaz, à comunidade escolar e à comunidade onde a escola está inserida os conhecimentos obtidos na prática escolar sobre o recorte ambiental da comunidade. Relacionada a isso, há a proposta de que as discussões incluam modos de agir público democrático como meio constitutivo e formador de uma cidadania participativa. O que se espera, no fim, é que alunos e professores encontrem caminhos e formas de contribuir para o enraizamento da instituição escolar em sua comunidade.

UMA FORMA DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL PARA COMBATER A DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

Área de conhecimento:
Multidisciplinar.

O professor pode iniciar fazendo a seguinte colocação aos seus alunos: Na segunda metade do século 20, as reações da sociedade contra as várias formas de degradação ambiental se acentuaram e ganharam prestígio. Organizadas em torno dessa causa, as sociedades obrigaram os Estados a assumir compromissos de ações mais racionais em relação ao meio ambiente. Muitos casos de desastres ambientais contribuíram para a formação dessa nova sensibilidade; entre eles se destacou, não só pelos aspectos trágicos, mas também pelo exemplo de reação popular, o caso da contaminação da baía de Minamata, no Japão, por um elemento químico derivado do mercúrio - o metilmercúrio.

Após conversar com a classe a respeito deste tema, o professor pode promover a leitura do texto a seguir.

Reação popular ao desastre de Minamata

A Chisso Co., empresa japonesa de fertilizantes, protagonizou um dos maiores desastres ambientais da história ao contaminar a baía de Minamata com metilmercúrio, levando à morte e à doença do sistema nervoso central milhares de pessoas ao longo de mais de uma geração. [...] em fevereiro de 1958, registram-se pela primeira vez casos de origem congênita. [...] A Sociedade de

Ajuda às Vítimas da doença de Minamata exige que a Chisso Co. pague 3 milhões de ienes por paciente. Mas a companhia nega haver qualquer relação entre o envenenamento por mercúrio e seus efluentes. Os donos das empresas alegam que aguardarão os resultados das investigações conduzidas pelo governo japonês. Por outro lado, o comitê responsável pela pesca na região também resolve pressionar. Uma manifestação popular em 2 de dezembro de 1959 leva o governo a tomar uma atitude: a promessa de que os pacientes receberiam apoio do Estado.

As negociações evoluem com atritos. As partes envolvidas discutem o número de pensões a serem concedidas e os métodos de pagamento. Após acirrados debates, um contrato é assinado, sob o arbítrio do prefeito de Minamata. O contrato inclui 300 mil ienes para as famílias das vítimas, pensões para os pacientes (100 mil ienes para os adultos e 30 mil para os menores) e 200 mil ienes para despesas com funerais.

As pesquisas continuam apontando o consumo de peixes contaminados como causa da doença. Em julho de 1960, a Associação de Vendedores de Produtos do Mar a Varejo decide parar de vender qualquer peixe ou marisco retirado da baía. Apesar de a Cooperativa de Pescadores de Minamata rejeitar imediatamente tal resolução, o boicote de produtos da baía se impõe. E os pescadores exigem compensações junto à Chisso Co. A companhia mantém a indiferença. Os protestos tornam-se violentos e a polícia é chamada a intervir.

Só depois de meses de pressões e distúrbios populares, com um saldo de dezenas de pessoas feridas e pescadores presos, é formado em novembro um comitê para mediar a negociação entre os pescadores e a indústria, composto pelo governador de Kumamoto, um representante da Assembléia da prefeitura, o prefeito de Minamata, o presidente da Associação de Cidades e Vilas e o presidente do jornal *The Kumamoto Daily News*.

O comitê é bem-sucedido e, em 17 de dezembro, as partes chegam a um acordo: a construção de equipamentos de purificação da água, o pagamento de 35 milhões de ienes por danos causados e mais 65 milhões para a criação de um fundo para recuperação da indústria pesqueira.

Passados doze anos dos primeiros registros da doença de Minamata e de intenso debate, o metilmercúrio [...] é reconhecido oficialmente como agente causador do mal. E aponta-se o consumo de grande quantidade de peixes da baía comovia de contaminação. [...] Em maio de 1968, a Chisso Co. interrompe a produção de acetaldeído pelo processo que usa acetileno e libera metilmercúrio no ambiente. São então estabelecidas restrições à pesca na região. [...] Dois anos depois, desativa-se finalmente a produção de cloreto de vinila. Junto com a medida delinea-se uma crise emergente. A Chisso Co. representava o principal suporte da economia da cidade, que agora se vê totalmente ameaçada. Em 20 de março de 1973, a corte de Kumamoto declara que a Chisso Co. negligenciou suas obrigações como indústria química e sintética e ordena que a companhia pague um total de 937,3 milhões de ienes para as vítimas do desastre.

Em dezembro do ano anterior, a prefeitura de Minamata havia construído o hospital Meisui-En para atender as vítimas, não só do ponto de vista de tratamento médico mas também para promover sua reabilitação física e social.

Programas educacionais e de treinamento são instituídos para permitir que os pacientes se ajustem a seu cotidiano.

Em 1977, inicia-se a dragagem dos sedimentos contaminados, aterra-se a região interna da baía e instalam-se redes para impedir o acesso dos peixes contaminados ao mar aberto, assim como a entrada de peixes livres do mercúrio às águas comprometidas. O projeto de descontaminação da baía traz novas esperanças para o futuro da cidade, embora a crise vivida por toda a indústria química crie sérias dificuldades econômicas para a sobrevivência da Chisso Co.

Em dezembro daquele ano, 27 grupos que representam diferentes facções - pacientes, sindicatos, partidos políticos - organizam a Associação de Cidadãos de Minamata. Reunindo mais de 27 mil assinaturas, representantes da associação solicitam à prefeitura e ao governo federal a elaboração de leis que garantam o acompanhamento dos pacientes, a recuperação do ambiente afetado, a promoção das regiões de Minamata e Ashikita e o controle da Chisso.

No ano seguinte, o governo elabora os procedimentos a serem seguidos para fornecer certificados às vítimas da doença de Minamata. Em dezembro de 1979, 103 casos são avaliados com base nessa legislação: 29 aprovados e 74 recusados. A partir de outubro de 1987, passa a ser possível fazer uma nova solicitação para obter o certificado, desde que o primeiro pedido tivesse sido feito até 31 de agosto de 1979.

Também em 1978 são contratados guardas, que passam a operar dia e noite para que as medidas de restrição à pesca na região sejam cumpridas. Barcos de patrulha são instalados a partir de outubro de 1981.

Em março de 1980, 41 organizações recolhem 33.900 assinaturas e promovem uma campanha para limpar a baía de Minamata. O pedido é atendido. O projeto de descontaminação e aterro da baía é levado adiante sob cuidadosa supervisão. A primeira área aterrada, que começou a ser construída no ano seguinte, é finalizada em 1985 e, desde aquela época, tem sido usada como base provisória. A dragagem da segunda área fica pronta em dezembro de 1987. Removem-se os rejeitos onde se registram mais de 25 ppm (partes por milhão) de mercúrio, concentração pelo menos 100 a 200 vezes mais elevada que a natural. Inspeções posteriores apontam 84 locais com uma concentração máxima de mercúrio de 12 ppm e uma mínima de 0,06 ppm. O projeto de despoluição só termina em 1991.

Mas foi só há pouco mais de um mês que as redes que dividiam a parte limpa da contaminada foram levantadas, quando os peixes da baía apresentavam concentração de mercúrio inferior a 0,04 ppm, máxima permitida para o consumo humano. É um marco histórico para uma população que sofreu todo tipo de injúria. Minamata quer agora esquecer os traumas e fechar as feridas. E investe pesado na recuperação econômica e moral de seus habitantes.

Luiz Drude de Lacerda. "Minamata - Livre do Mercúrio".
Ciência Hoje, n. 133, nov. 1997, p. 24-31.

Após a leitura, o professor pode abrir uma discussão de esclarecimento, orientando-se pelos seguintes pontos:

- **a importância, a complexidade e a dificuldade da mobilização social para impedir a empresa de continuar poluindo e matando, conseguir**

indenizações, fazer o Estado (o governo) agir e conciliar interesses diferentes da própria população vitimada;

- formas de organização e de mobilização.

Propõe então aos alunos que registrem sua opinião a respeito de quais foram as grandes dificuldades encontradas pela população para vencer finalmente esse luta, fazendo uma lista por ordem de importância. Quais os pesos da intransigência da empresa e de seu poder, da omissão do Estado, do desconhecimento científico? Se quiserem, podem registrar também quais interesses consideram que estão envolvidos no caso. O importante é levar o estudante a identificar as múltiplas variáveis de um caso que envolve tantos interesses, e as dificuldades de encontrar soluções, que podem demorar muitos anos - mas que é preciso não desistir diante das dificuldades.

Por fim, o professor ou a professora chama a atenção para o papel histórico que o meio de mobilização social que é o abaixo-assinado (isto é, lutar para que o maior número de pessoas compartilhem de uma mesma causa como meio de pressão sobre as autoridades) teve na luta contra a tragédia de Minamata. Retomando o texto, mostra como várias entidades se organizaram e recolheram em momentos diferentes milhares de assinaturas que reforçaram e respaldaram as conquistas da população contra a empresa poluidora.

O professor pode depois mostrar aos alunos uma mobilização que está havendo no Brasil (entre muitas que ocorrem o tempo todo) pela preservação de uma área florestada em Mato Grosso do Sul. Pode destacar nesse caso o papel que está tendo novamente o abaixo-assinado dirigido a uma autoridade do Estado, e que agora conta com um meio mais ágil, a internet, pela qual as assinaturas serão encaminhadas diretamente ao ministro responsável por julgar a causa. É importante destacar também que o abaixo-assinado não se resume a um veículo para as assinaturas de quem concorda com a causa a ser defendida: tem além disso a função de conquistar a adesão de quem não concordava, ou desconhecia o problema. Por essa razão, precisa sempre ser redigido de forma bem comunicativa, fundamentado em informações precisas e detalhadas; e depois pode ser encaminhado pessoalmente, por correio ou via internet.

Para exemplificar, o professor apresenta a íntegra do material que compõe o abaixo-assinado defendendo a instalação do Parque Nacional da Serra da Bodoquena (texto transcrito a seguir) e pede para os alunos fazerem uma análise semelhante à desenvolvida em relação à baía de Minamata (interesses envolvidos, dificuldades etc), inclusive opinando sobre a qualidade do material e a clareza do abaixo-assinado.

Justiça pode barrar criação de parque

Ruralistas entraram ontem com mandado de segurança no STF para impedir vistoria na região de Bodoquena

O Movimento Nacional dos Produtores (MNP) entrou ontem com mandado de segurança no Supremo Tribunal Federal (STF) para impedir,

temporariamente, os efeitos do decreto que criou o Parque Nacional da Serra da Bodoquena, em 22 de setembro. Se obtiver resposta positiva, a vistoria a ser feita pelo Ibama nas propriedades que compõem a área do parque nacional será suspensa.

Com isso, os ruralistas querem atrasar o processo de desapropriação, que para eles fere a lei que cria os parques nacionais. A ação é assinada por quinze produtores rurais da região, que representam mais da metade da área física onde será instalado o parque. A categoria espera que em 48 horas o ministro Maurício Corrêa, relator do processo, dê parecer favorável à causa, suspendendo os efeitos do decreto que criou o parque nacional.

Denise Justino e Joselina Reis.

Texto do fórum de ONGs de MS, rede de ONGs da Mata Atlântica e Ecoa

Devido a tal publicação, achamos de grande importância mandarmos a carta abaixo ao ministro que fará a análise do mandado de segurança contra a implantação do parque, onde está resumidamente explicada a importância do parque para a região e para o País.

Por favor, ajudem a divulgar esta mensagem enviando para sua lista de e-mails.

Para o ministro, e-mail: mmauricio@stf.gov.br

Com cópia para ecoajovens@riosvivos.org.br

Exmo. Sr.

Dr. Maurício Corrêa

MD. Ministro do Supremo Tribunal Federal

Senhor ministro,

No último dia 21 de setembro o sr. Presidente da República assinou decreto criando o Parque Nacional da Serra da Bodoquena no estado de Mato Grosso do Sul. As razões que levaram o sr. Presidente a este ato foram várias, entre elas:

1. atualmente os remanescentes da Mata Atlântica na serra da Bodoquena estão sob sérias ameaças, sendo explorados, pelo menos, por cinco serrarias, além de serem alvo de constantes desmatamentos ilegais (veja matéria "PMA divulga números da degradação da Bodoquena");

2. nesta área estão os últimos remanescentes da Mata Atlântica na região central do Brasil;

3. é de essencial importância para o equilíbrio ambiental do Pantanal e dos municípios vizinhos como Bonito;

4. a área também protegerá animais ameaçados de extinção como o gavião real e a onça-pintada;

5. a implantação do parque será fundamental para a geração de trabalho e renda através do Ecoturismo.

Há que também se considerar que os 76 mil hectares do Parque Nacional são formados por exposição de calcário e se comportam como um "queijo suíço", cheio de vazios subterrâneos. A retirada desenfreada de madeira e o bombeamento de água poderão levar ao desmoronamento da terra e atingir, até mesmo, áreas urbanas de cidades próximas à região. Em Bonito, onde há

retirada de água do subsolo, o nível das águas subterrâneas é considerado preocupante.

Mato Grosso do Sul até 21 de setembro era o único estado do país que não possuía uma unidade de conservação federal. O Parque Nacional da Serra da Bodoquena poderá garantir a preservação daquela região e até mesmo evitar grandes desastres geológicos e ambientais.

Um outro fato importante é que parte dos recursos para implantação da unidade de conservação está disponível para ser imediatamente utilizada na regularização fundiária e outras iniciativas. São recursos vindos da compensação ambiental pela construção do gasoduto Bolívia-Brasil.

Frente a todo este quadro e tendo em conta que se encontra sob vossa responsabilidade a análise de mandado de segurança contra a implantação do parque, apelamos para vossa sensibilidade ambiental e social, solicitando que os fatos enumerados acima sejam considerados para o indeferimento da tentativa de impedir a criação deste parque esperado há mais de 10 anos pelo país.

Atenciosamente,

Os abaixo assinados

PMA divulga números da degradação na Bodoquena

Informações de que as áreas verdes do planalto da Bodoquena estão sendo preservadas foram desmentidas esta semana pela Polícia Militar Ambiental (PMA). No último fim de semana, o Movimento Nacional de Produtores (MNP) e a Federação da Agricultura de Mato Grosso do Sul afirmaram que o meio ambiente na área do parque só foi protegido graças ao trabalho dos fazendeiros.

Os dados da PMA informam que a região tem sido alvo de vários crimes ambientais. Apenas em 1998, foram apreendidas 4.517 peças de madeira, segundo balanço das apreensões divulgado pela PMA.

Em 1999, o número aumentou em mais de 11 vezes, chegando a 50.735. Este ano, somente até o mês de agosto a PMA apreendeu 27.333 peças de madeira na região. Após megaoperação no planalto da Bodoquena, em julho deste ano, a soma de multas por desmatamento ilegal e extração irregular de madeira ultrapassou R\$ 100 mil.

As espécies mais destruídas, de acordo com a PMA, são a aroeira e o gonçalo-alves, que têm corte proibido pelo Ibama. A exploração para cercas e currais só é permitida com a apresentação de plano de manejo. Extração irregular de madeira, desmatamento e queimadas seriam as principais atividades desenvolvidas ilegalmente na região.

Folha do Povo, Campo Grande (MS), 12 out. 2000.

Para encerrar, o professor ressalta a importância de conhecer instrumentos democráticos como esse para promover uma campanha em torno de uma causa coletiva, visando melhorias de qualidade de vida das sociedades e comunidades, mostrando que a cidadania só é cidadania se for



ativa. Talvez o abaixo-assinado possa ser um instrumento adequado para a realização de uma campanha local de esclarecimento público (educação ambiental), ou para uma reivindicação às autoridades cuja necessidade possa ter sido evidenciada com o diagnóstico e a avaliação do recorte ambiental em que a escola está instalada. Os subsídios apresentados e as discussões travadas ajudarão a conceber e elaborar o abaixo-assinado, levando em conta as seguintes necessidades:

- fundamentar o abaixo-assinado expondo, por exemplo, resultados sintéticos da pesquisa realizada pela escola;
- definir precisamente quem vai receber o abaixo-assinado;
- identificar o público-alvo visado pela campanha (toda a comunidade ou setores específicos);
- decidir o meio de coletar as assinaturas;
- definir quando e onde será entregue o abaixo-assinado, etc.

--A IMPORTÂNCIA DA CIDADANIA PARA FAZER VALER A LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E AS CONVENÇÕES AMBIENTAIS

Área de conhecimento:
Multidisciplinar.

As colocações expostas a seguir, que procuram pôr em relevo o papel do cidadão, podem ser utilizadas pelo professor para encaminhar a discussão desse tema; evidentemente, trata-se de uma sugestão e caberá a cada educador decidir a melhor forma de abordar o assunto.

A resolução dos problemas ambientais exige uma convergência de ações e atitudes que devem se inscrever no cotidiano das sociedades. Isso significa que um dos elementos-chave na construção de um meio ambiente com melhor qualidade e de relações racionais das sociedades com o meio ambiente é a participação da cidadania. Mas a cidadania, para agir, necessita de referências. Entre elas, uma das mais importantes são as regras que constituem o conjunto de cuidados e restrições que se deve ter ao se relacionar com o meio ambiente. Essas regras podem derivar do conhecimento (científico, da prática, de culturas tradicionais etc), ou estar já institucionalizadas no Estado, por meio da legislação. E é desse modo que devemos encarar o nosso assunto seguinte, que é a legislação ambiental existente: um conjunto de regras que regulam o uso e as transformações do meio ambiente.

Sabemos que a legislação ambiental não pode promover essa regulação por si só, se não for observada seriamente. A obrigatoriedade de

obedecê-la pode ser, eventualmente, imposta pela fiscalização governamental. Entretanto, como todo nosso cotidiano e o conjunto geral das ações sociais implicam quase sempre relações com o meio ambiente, seria impossível que a observância total das regras da legislação ambiental dependesse da presença constante do Estado, e em todos os pontos, como força fiscalizadora e coercitiva. Por isso, outra força precisa entrar em cena: a força do cidadão, que deve estar sempre diagnosticando e avaliando a qualidade do seu meio ambiente, e pressionando com os recursos que tiver para defender seus interesses. De nada adianta possuir uma legislação ambiental boa (como é o caso da brasileira) se não houver força social (cidadania vigilante) para fazê-la cumprir.

Agora, o professor pode pedir aos alunos que leiam atentamente o texto a seguir, sobre o Código Florestal brasileiro, para abrir depois disso uma discussão de esclarecimento. Ele pode comentar que não é de hoje que o Código Florestal é considerado, nas zonas rurais, como um obstáculo ao processo produtivo. Logo, não é de hoje que ele expressa um conflito de interesses entre fazendeiros e o restante da sociedade - para a qual não são apenas os critérios econômicos imediatistas que devem ser considerados nas relações entre ser humano e meio ambiente. Por isso mesmo, além de ser largamente desrespeitado, o Código é também alvo constante de tentativas de mudanças. E as alterações propostas pelos fazendeiros sempre vão na direção de diminuir as regras restritivas quanto ao desmatamento. Os alunos podem levantar as principais dúvidas e trocar esclarecimentos, sob a orientação do professor.

Código Florestal: o perigo de abrir brechas

Em dezembro de 1999, no Congresso Nacional, o bloco parlamentar que defende o interesse dos proprietários rurais (conhecido como bloco "ruralista") tentou alterar o Código Florestal brasileiro através de uma manobra relâmpago: a conversão em lei de uma medida provisória que, entre outras determinações, reduzia a reserva legal de floresta obrigatória nas propriedades rurais e regulava a recomposição dessa reserva [...]. Apresento aqui algumas considerações sobre duas das diversas brechas que a proposta dos ruralistas, se aprovada, abriria no Código Florestal, ambas relacionadas à "reserva legal" que a lei exige em cada propriedade. São elas a opção de usar espécies exóticas no processo de recuperação de reservas legais degradadas e a possibilidade de cumprir as exigências referentes à reserva legal através de "compensação" em outros locais fora da propriedade. [...]

Embora existam argumentos técnicos mostrando que em algumas situações o uso de espécies exóticas nas fases iniciais da recuperação ajuda a induzir a sucessão, os riscos superam qualquer benefício potencial. A adoção dessas técnicas de indução pode servir como desculpa para a conversão de áreas degradadas em eucaliptais para a produção de celulose, carvão etc. É importante entender que, no contexto brasileiro, a expressão "espécies exóticas" geralmente é apenas um eufemismo para o gênero australiano *Eucalyptus*, o mais comum nos projetos de "reflorestamento" existentes no país.

[...] A segunda brecha na proposta que reformula o Código Florestal é a que permite "compensar" a reserva legal por outras áreas equivalentes em importância ecológica e extensão, desde que pertençam aos mesmos ecossistemas [...] embora se possa argumentar que o mecanismo de compensação poderia trazer maior benefício para a biodiversidade, já que manter áreas de floresta nativa madura protege mais espécies do que as fases iniciais de recuperação de áreas, é provável que o efeito prático de abrir essa possibilidade na legislação seja totalmente contrário, com saldo negativo para o meio ambiente.

E por quê? Principalmente porque, como mostra a experiência de muitos países, a ajuda da população é essencial para fazer com que as leis ambientais funcionem. Para isso, as leis devem deixar a situação legal óbvia para qualquer cidadão. Hoje, se um fazendeiro tem somente pastagem na propriedade, sem a reserva legal da floresta, qualquer pessoa ou organização não-governamental pode constatar isso no local ou em imagens de satélite e denunciar a irregularidade. [...] No entanto, se essa possibilidade de compensar a reserva legal com áreas de outras propriedades for incluída no Código Florestal, aquilo que for constatado no chão não corresponderá mais à situação legal da propriedade, pois a ausência de reserva poderia estar sendo "compensada" por outra área de floresta, em outro local. Com isso, apenas os funcionários do órgão ambiental com acesso ao banco de dados poderiam verificar se a situação vista no local é irregular ou não.

Philip M. Fearnside (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia).
Ciência Hoje, n. 163, ago. 2000, p. 62-63.

O professor pode comentar com seus alunos que, na legislatura do ano 2000, foi sugerida na Câmara dos Deputados uma reformulação do Código Florestal, sem que se tenha chegado a uma solução definitiva; o assunto foi retomado no ano 2001, e é importante acompanhar seu desenvolvimento.

Também convém mostrar como um dos itens-chave para a investigação da qualidade dos ambientes rurais é o cumprimento do Código Florestal -para denunciar o infrator, se for o caso. Um dos caminhos é recorrer à Lei nº 7.347, de 24/7/1985, que trata da ação civil pública de responsabilidades por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor e ao patrimônio artístico, turístico ou paisagístico. A ação pode ser requerida pelo Ministério Público, a pedido de qualquer pessoa, ou por uma entidade constituída há pelo menos um ano. Trata-se do caso típico de uma lei útil como instrumento de gestão ambiental, do ponto de vista da cidadania, que é importante conhecer e saber utilizar. Cabe aos professores de História e Geografia, por exemplo, explicar o que é o Ministério Público, como recorrer a ele em qualquer parte do território etc. Ao falar do Ministério Público, vale a pena esclarecer também a estrutura institucional de que o Estado dispõe para fiscalizar a aplicação da legislação ambiental:

- **as funções e os poderes dos conselhos de meio ambiente nos três níveis do Estado: Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) no nível federal; Conselhos de Meio Ambiente (Consemas) nos níveis estadual e municipal;**

- os órgãos fiscalizadores e reguladores - o Ibama no nível federal; órgãos mais ou menos correspondentes nos estados e municípios;
- o Ministério do Meio Ambiente e as Secretarias do Meio Ambiente, nos níveis estadual e municipal.

Em qualquer município deve haver algum representante desses órgãos, ou um meio de chegar a eles. As Secretarias do Meio Ambiente do Brasil têm procurado criar ouvidorias para receber comunicações e denúncias dos cidadãos. Se o cidadão não encontrar órgãos acessíveis junto ao poder executivo, deve procurá-los na câmara de vereadores. Os professores podem, inclusive, realizar com os alunos um trabalho de pesquisa para identificar os possíveis canais legais para encaminhar questões ambientais na localidade. Por outro lado, considerando que o trabalho de *diagnóstico e avaliação das condições do recorte ambiental* em que a escola está inserida é algo que deve ir se incorporando ao projeto educativo da escola (cujo objetivo central sempre estará condicionado a uma maior inserção da escola na comunidade local), deve ser uma função do corpo escolar organizado em torno do projeto educativo ter esse levantamento sobre os órgãos públicos que encaminham e resolvem os diversos problemas de uma comunidade.

A partir de agora o professor pode apresentar aos alunos um outro elemento muito importante para orientar as ações relacionadas ao meio ambiente, inclusive as de fiscalização: as várias convenções internacionais em torno das quais o Brasil assumiu compromissos. O documento internacional mais importante que organiza e incorpora grande parte dos temas ambientais é a Agenda 21, estabelecida por ocasião da Rio 92 (Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento), realizada no Rio de Janeiro.

Na Agenda 21, os países signatários - entre os quais o Brasil se inclui - assumiram o desafio de incorporar a suas políticas públicas princípios norteadores do chamado desenvolvimento sustentável. Um dos objetivos da Agenda 21 foi estimular os países a compor, conforme suas necessidades e características regionais, as próprias agendas nacionais. Quer dizer: o que é preciso para que cada país entre na rota do desenvolvimento sustentável?

Nesse sentido, o Ministério do Meio Ambiente coordenou um documento: *a Agenda 21 brasileira - Bases para discussão*. A idéia é que cada localidade venha a elaborar sua Agenda 21, e o Ministério do Meio Ambiente tem coordenado ações desse tipo. O que vale assinalar, por fim, é que as metas da Agenda 21 orientam as políticas públicas. Assim, as Secretarias do Meio Ambiente dos municípios (ou departamentos, ou órgãos) devem ter na Agenda 21 suas referências de políticas voltadas para a sustentabilidade. Trata-se de um aspecto-chave, e as populações têm de acompanhar sua aplicação. O corpo escolar que for construir o projeto educativo pode verificar se em sua localidade há alguma iniciativa ligada à Agenda 21 e se os órgãos públicos ligados à questão do meio ambiente têm programada alguma ação do tipo.

Para finalizar a discussão das formas de o cidadão atuar no sentido de fazer valer a legislação ambiental e as convenções com as quais o país está compromissado, o professor deve mencionar o grau de organização da sociedade civil para a militância cotidiana nas questões ligadas ao meio ambiente. O movimento ambientalista - tal como diversas outras causas sociais - tem se estruturado sob a forma de organizações não-governamentais. Várias delas possuem uma ação de repercussão mundial, como por exemplo Greenpeace, WWF, UICN, Conservation International etc. Também no plano nacional se formaram várias ONGs, que vêm se consolidando, como S.O.S. Mata Atlântica, Instituto Socioambiental, S.O.S. Amazônia etc. Observa-se atualmente a multiplicação de ONGs em vários pontos do território nacional, com frequência organizadas em fóruns regionais. Assim, se a escola incluir em seu projeto alguma ação pública para resolver um problema ambiental, pode ter como um dos caminhos verificar a existência de alguma organização da sociedade civil que já milite por causas da mesma natureza, para desenvolver um trabalho conjunto.

••• PRODUÇÃO DE MATERIAIS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Área de conhecimento:
Multidisciplinar.

O professor conversa com a classe, mostrando que os resultados de uma pesquisa só se complementam com sua apresentação; e o modo de fazer a apresentação de um trabalho investigativo pode diminuir ou aumentar o impacto das revelações. Por isso, estimular os alunos a utilizar uma variedade de recursos de linguagem constitui-se num procedimento importante: esse procedimento contribui não apenas para seu desenvolvimento intelectual, mas também para formar o espírito participativo, pois comunicar é participar.

Essa atividade pode ter início com a leitura detalhada do texto transcrito a seguir.

Ecologizar as empresas

*Nós não herdamos a terra de nossos pais,
mas a pegamos de empréstimo de nossos filhos.*

Henry Brown

A questão ambiental é uma realidade que chegou definitivamente às empresas modernas. Deixou de ser um assunto de ambientalistas "eco-chatos" ou de românticos, para se converter em Sistema de Gestão Ambiental (SGA), Programa de Gestão Ambiental (PGA), ISO 14.001 e outras siglas herméticas. E não se trata de um tardio despertar de consciência ecológica dos empresários e gerentes, mas

uma estratégia de negócio, porque pode significar vantagens competitivas ao promover a melhoria contínua dos resultados ambientais da empresa; minimizar os impactos ambientais de suas atividades; tornar todas as operações tão ecologicamente corretas quanto possível. Com isso, a empresa ecológica estará se antecipando às auditorias ambientais públicas, além de promover a redução de custos e riscos com a melhoria de processos e a racionalização de consumo de matérias-primas; diminuição do consumo de energia e água e redução de riscos de multas e responsabilização por danos ambientais.

O problema é que, segundo pesquisa da Symnetics, com empresas de faturamento entre R\$ 200 milhões e R\$ 500 milhões, planos estratégicos da empresa, como a política ambiental, acabam ficando mais na cabeça da alta administração, que não consegue passar o recado para os seus subordinados. E até mesmo na alta administração das companhias há quem não saiba traduzir a mensagem do presidente. A pesquisa apontou que 5% da alta administração não sabe qual a visão de futuro da empresa.

Descendo na estrutura hierárquica, a miopia se acentua. O estudo indica que 14% da média gerência sequer entende o planejamento da empresa e 48% tem uma compreensão mediana. No nível operacional, a situação é ainda pior. A pesquisa constatou que 38% dos operários não têm idéia de quais sejam as metas futuras da organização e 43% têm uma vaga idéia do que se trata.

A solução é investir em programas de conscientização e sensibilização dos funcionários para as políticas da empresa, especialmente a ambiental, já que consciência ambiental não se dá por portaria ou de cima para baixo, mas de dentro para fora. Neste sentido, não basta implantar uma boa política ambiental ou obter a ISO 14.001. É preciso, antes, estimular e sensibilizar os funcionários, prestadores de serviços e fornecedores a desejarem "ecologizar" o trabalho, não porque a direção da empresa quer ou determinou, mas porque a adoção de princípios ambientais pode ser uma oportunidade para que os trabalhadores possam dar uma contribuição concreta, em seu próprio ambiente de trabalho, para a melhoria das condições do planeta. Mais que uma exigência da direção, portanto, é uma oportunidade da qual os trabalhadores poderão se orgulhar junto a sua família e à comunidade, ao se revelarem os resultados positivos do trabalho ambiental desenvolvido na empresa. Neste sentido, vale a pena todo o esforço da empresa para sensibilizar e mobilizar seus funcionários, tais como palestras com ambientalistas, distribuição gratuita de assinaturas de jornais especializados em meio ambiente, encontros com escritores para autógrafos a livros com tema ambiental, distribuição de boletins por Intranet ou fotocópia com informações sobre a política de gestão ambiental, entre outras iniciativas. Uma delas pode ser a distribuição dos Dez Mandamentos Ambientais.

Nossa espécie tem usado mais a capacidade de modificar o meio ambiente para piorar as coisas do que para melhorar. Agora precisamos fazer o contrário, para nossa própria sobrevivência. Reveja seu dia-a-dia e tome as atitudes ecológicas que julgar mais corretas e adequadas. Não espere que alguém venha fazer isso por você. Faça você mesmo:

1. *Estabeleça princípios ambientalistas*: estabeleça compromissos, padrões ambientais que incluam metas possíveis de serem alcançadas.

2. *Faça uma investigação de recursos e processos*: verifique os recursos utilizados e o resíduo gerado. Confira se há desperdício de matéria-prima e até

mesmo de esforço humano. A meta será encontrar meios para reduzir o uso de recursos e o desperdício.

3. *Estabeleça uma política ecológica de compras:* priorize a compra de produtos ambientalmente corretos. Existem certos produtos que não se degradam na natureza. Procure certificar-se, ao comprar estes produtos, de que são biodegradáveis. Procure por produtos que sejam mais duráveis, de melhor qualidade, recicláveis ou que possam ser reutilizáveis. Evite produtos descartáveis não recicláveis como canetas, utensílios para consumo de alimentos, copos de plástico etc.

4. *Incentive seus colegas:* fale com todos a sua volta sobre a importância de agirem de forma ambientalmente correta. Sugira e participe de programas de incentivo como a nomeação periódica de um "campeão ambiental" para aqueles que se destacam na busca de formas alternativas de combate ao desperdício e práticas poluentes.

5. *Não desperdice:* ajude a implantar e participe da coleta seletiva de lixo. Você estará contribuindo para poupar os recursos naturais, aumentar a vida útil dos depósitos de lixo, diminuir a poluição. Investigue desperdício com energia e água. Localize e repare os vazamentos de torneiras. Desligue lâmpadas e equipamentos quando não estiver utilizando. Mantenha os filtros dos sistemas de ar condicionado e ventilação sempre limpos para evitar desperdício de energia elétrica. Use os dois lados do papel, prefira o e-mail ao invés de imprimir cópias e guarde seus documentos em disquetes, substituindo o uso do papel ao máximo. Promova o uso de transporte alternativo ou solidário, como planejar um rodízio de automóveis para que as pessoas viajem juntas ou para que usem bicicletas, transporte público ou mesmo caminhem para o trabalho. Considere o trabalho à distância, quando apropriado, permitindo que funcionários trabalhem em suas casas pelo menos um dia na semana utilizando correio eletrônico, linhas extras de telefone e outras tecnologias de baixo custo para permitir que os funcionários se comuniquem de suas residências com o trabalho.

6. *Evite poluir seu meio ambiente:* faça uma avaliação criteriosa e identifique as possibilidades de diminuir o uso de produtos tóxicos. Converse com fornecedores sobre alternativas para a substituição de solventes, tintas e outros produtos tóxicos. Faça um plano de descarte, incluindo até o que não aparenta ser prejudicial como pilhas e baterias, cartuchos de tintas de impressoras etc. Faça a regulação do motor dos veículos regularmente e mantenha a pressão dos pneus nos níveis recomendáveis. Assegure-se que o óleo dos veículos está sendo descartado da maneira correta pelos mecânicos.

7. *Evite riscos:* verifique cuidadosamente todas as possibilidades de riscos de acidentes ambientais e tome a iniciativa ou participe do esforço para minimizar seus efeitos. Não espere acontecer um problema para só aí se preparar para resolver. Participe de treinamentos e da preparação para emergências.

8. *Anote seus resultados:* registre cuidadosamente suas metas ambientais e os resultados alcançados. Isso ajuda não só que você se mantenha estimulado como permite avaliar as vantagens das medidas ambientais adotadas.

9. *Comunique-se:* no caso de problemas que possam prejudicar seu vizinho ou outras pessoas, tome a iniciativa de informar em tempo hábil para que possam minimizar prejuízos. Busque manter uma atitude de diálogo com o outro.

10. *Arranje tempo para o trabalho voluntário*: não adianta você ficar só estudando e conhecendo mais sobre a natureza. É preciso combinar estudo e reflexão com ação. Considere a possibilidade de dedicar uma parte do seu tempo, habilidade e talento para o trabalho voluntário ambiental a fim de fazer a diferença dando uma contribuição concreta e efetiva para a melhoria da vida do planeta. Você pode, por exemplo, cuidar de uma árvore, organizar e participar de mutirões ecológicos de limpeza e recuperação de ecossistemas e áreas de preservação degradados, resgatar e recuperar animais atingidos por acidentes ecológicos ou mesmo abandonados na rua, redigir um projeto que permita obter recursos para a manutenção de um parque ou mesmo para viabilizar uma solução para problema ambiental, fazer palestras em escolas etc.

Vilmar Berna: vilmarberna@jornal-do-meio-ambiente.com.br (7 nov. 2000)

Após a leitura, o professor coloca algumas questões para discussão:

- **Quais dificuldades básicas o autor assinala no interior das empresas para que os objetivos de políticas mais amplas (no caso, o desenvolvimento de ações voltadas a uma ação não-predatória da empresa em relação ao meio ambiente) cheguem a todos os funcionários? Por que não chegam?**
- **De que maneira ele argumenta e que recursos usa para mostrar a importância de atitudes ecologicamente corretas aos funcionários de uma empresa? Será que é eficaz referir-se a "dez mandamentos ambientais"?**

Em seguida, o professor concentra a discussão nos dez mandamentos ambientais. Alguns comentários iniciais que podem ser feitos aos alunos: a idéia de listar ensinamentos (dez mandamentos, sete pecados capitais etc.) é um recurso retórico do campo da cultura religiosa. Quando nos referimos às questões ambientais, entramos num campo onde estamos lidando com o conhecimento humano em construção. E, por natureza, o conhecimento humano e as ações que daí derivam são sempre polêmicas e controversas, gerando discussão, debates, conflitos de interesses etc. Será adequado para um tema desses falar em dez mandamentos ambientais? Não estaríamos dando uma conotação religiosa e dogmática aos ensinamentos? Por outro lado, dadas a urgência e a importância de combatermos a ação degradadora do meio ambiente, não seria válido lançar mão de um recurso retórico de eficácia comprovada? Essa discussão servirá para introduzir uma atividade destinada a exercitar a comunicação pública de conhecimentos e problemas ambientais. O professor explica aos alunos como é importante, antes de tudo, avaliar bem as formas, quais os meios válidos que serão utilizados etc.

Retomando a questão dos dez mandamentos ambientais, apresentados no texto, o professor coloca a seguinte questão: sem dúvida, a idéia de criar um elemento comunicativo baseado nos dez mandamentos é eficaz, tanto que desperta rapidamente a curiosidade de todos. Por outro lado cria um problema, ao fazer parecer que não são questões passíveis de discussão, pois os mandamentos geralmente são entendidos como dogmas e normas quase

indiscutíveis - e isso é grave, na área do conhecimento. Qual poderia ser uma situação intermediária, com a força comunicativa da idéia de criar os dez mandamentos, mas sem se fechar às discussões? Essa é uma busca que o professor pode propor aos estudantes, sugerindo que, após fazer uma avaliação crítica dos dez mandamentos ambientais, cada aluno procure reescrevê-los conforme sua própria definição.

Além da linguagem, o educador pode analisar também outros aspectos da apresentação de um trabalho referente a questões ambientais.

Vários recursos podem ser utilizados para apresentar os resultados do diagnóstico e da avaliação do quadro ambiental em que a escola está inserida. Pode-se, por exemplo, adotar o formato de *jornal* ou *revista*, que oferece como vantagem a possibilidade de criar uma série variada de pequenos artigos sobre aspectos específicos da investigação - que não precisam ser concordantes nem complementares -, além de enriquecer a informação com fotos, desenhos, mapas etc. Após decidir a pauta, em uma reunião coletiva, o professor de cada disciplina pode dar sua orientação específica. E uma vez produzidos os textos, eles devem ser submetidos à revisão dos professores envolvidos, que irão considerar aspectos relativos ao conteúdo e aos padrões impostos pela língua escrita.

Outros meios de divulgar os resultados são exposições fotográficas, painéis, dramatizações, relatórios formais etc. O que importa é relacionar e articular os conhecimentos adquiridos sobre a realidade investigada, de modo a representar o conjunto da situação de forma compreensível para o público-alvo.

DIVERSIDADE DE AMBIENTES

As atividades aqui propostas para serem desenvolvidas com os alunos das quatro últimas séries do Ensino Fundamental estão diretamente relacionadas à *diversidade de ambientes*. Foram organizadas de modo a permitir aos estudantes reflexões sobre a diversidade de ambientes no planeta e como, em cada um deles, as sociedades humanas, inclusive em diferentes épocas, estabelecem variadas relações. A intenção é debater, por exemplo, a delicadeza da biosfera, a urbanização e o impacto ambiental, a ocupação urbana e o saneamento básico, a poluição ambiental, as políticas públicas para espaços de lazer, aspectos ambientais relacionados à ocupação do ser humano nas regiões litorâneas, a relação entre ambientes e a produção da cultura corporal, os projetos de ocupação turística de baixo impacto ambiental e as práticas físicas e suas relações com as condições dos ambientes urbanos. Há também sugestões de atividades para analisar mudanças nas paisagens, a preservação da memória da natureza, as representações da natureza brasileira feitas por artistas e como trabalhar com os estudantes a idéia de representação na arte.

* DELICADEZA DA BIOSFERA

Área relacionada:

Ciências Naturais, com apoio da Matemática.

Essa atividade simples pode ser desenvolvida sempre que o conceito de biosfera estiver em jogo em um projeto, trabalho de sala de aula ou de campo em que o conceito apareça e tenha importância para a compreensão das questões tratadas.

Ela possibilita apresentar aos alunos uma nova visão sobre a idéia de que a Terra é o "planeta água" e de que a biosfera é grande o suficiente para conter a vida em toda sua complexidade e exuberância, a começar pelas atividades humanas em todo o globo terrestre.

Desenvolvendo a atividade

A atividade pode começar com uma esfera do tamanho aproximado de uma bola de futebol (pode ser a própria), ou um globo terrestre, propondo o seguinte questionamento:

- Suponhamos que estamos construindo uma maquete da Terra a partir desta bola. Utilizando a mesma escala para representar a Terra inteira (a bola) e a atmosfera terrestre, que altura teria essa atmosfera acima da bola?
- Nessa mesma escala, se formos representar a altura da biosfera toda, que altura ela teria acima da bola?

(Para realizar esta atividade é interessante pedir antecipadamente para os estudantes trazerem calculadoras; ao utilizá-las para fazer os cálculos necessários para responder aos questionamentos propostos, poderão se concentrar no conteúdo específico discutido, refletindo sobre o tamanho da biosfera e sua capacidade de absorver as interferências humanas, evitando que eventuais dificuldades de cálculo atrapalhem os verdadeiros objetivos da atividade.)

Para imaginar o tamanho da biosfera, o professor, começando com as duas questões acima, pode propor um cálculo rápido relacionando o tamanho real da Terra com o tamanho da maquete utilizada. Se os alunos estiverem trabalhando com um globo terrestre de 50 cm de diâmetro, o primeiro passo consiste em lembrar que a Terra tem um diâmetro aproximado de 12.000 km, e calcular a escala que servirá de base. De acordo com esse exemplo, os 50 cm estão representando 12.000 km, ou seja, são 50 cm para representar:

$$12.000 \times 1.000 \text{ m, ou ainda, } 12.000.000 \text{ m} \times 100 \text{ cm}$$

Portanto, a escala utilizada nesta figura é de 50: 1.200.000.000 (lê-se cinqüenta para um bilhão e duzentos milhões), simplificando a escala (dividindo os dois números por 50), teremos:

$$1: 24.000.000 \text{ (lê-se um para 24 milhões)}$$

Uma vez que já calculamos a escala utilizada na representação da Terra, podemos calcular que altura teria a atmosfera e a biosfera em uma maquete do planeta que obedecesse precisamente a essa mesma escala.

Lembrando que a atmosfera chega a atingir altura máxima de 100 km, ou seja, 100.000 m, ou ainda 10.000.000 cm, e considerando a escala acima determinada, pode-se, agora, calcular a altura da atmosfera na maquete da Terra feita a partir desse globo terrestre de 50 cm de diâmetro.

Se a escala é 1: 24.000.000, então a altura da atmosfera nessa maquete será:

$$10.000.000 : 24.000.000 = 0,42 \text{ cm}$$

Ou seja, nessa maquete a atmosfera deve ter aproximadamente 4 milímetros de altura.

Como seria o tamanho da biosfera como um todo (desde as fossas abissais oceânicas - 10 mil metros de profundidade - até o alto das montanhas, a 6 mil metros de altitude), com uma altura total de 16 quilômetros, ou 16 mil metros?

A partir desses cálculos, os estudantes podem refletir sobre a "delicadeza" da biosfera terrestre, que parece tão grande quando é vista da superfície.

Outro ponto a ser comentado com os estudantes diz respeito à afirmação equivocada divulgada em muitos lugares (inclusive em certos livros didáticos) de que a Terra é feita de 2/3 de água. O equívoco é o seguinte: a fração dois terços representa a parcela da superfície da Terra coberta pelas águas oceânicas. Apenas isso, e não uma proporção que envolve toda a Terra. Observando uma maquete como a considerada acima, os estudantes podem perceber que, na verdade, a quantidade de água é muito pequena, em comparação com o tamanho do globo terrestre como um todo. Como exercício, calcular que os locais mais profundos do oceano, com 10 km de profundidade, seriam representados na maquete como uma faixa de apenas um décimo de milímetro (0,1 mm).

Com essas reflexões, espera-se dar aos alunos uma visão da "delicadeza" da biosfera terrestre, que pode ser vista como uma película de água, solo e atmosfera na qual se desenvolve a trama da vida.

MEIO AMBIENTE LITORÂNEO E A CULTURA CORPORAL

Áreas relacionadas:

Educação Física, Ciências Naturais e Geografia.

De um modo geral, a Educação Física tem desenvolvido sua proposta curricular dentro da escola, onde se encontram quadras, pátios etc. Existem iniciativas, por todo o Brasil, de ocupar o entorno escolar (ruas, praças, campos de várzea etc.) para o desenvolvimento dos conteúdos, propiciando uma ampliação da inserção do trabalho escolar na comunidade. Muitas dessas iniciativas se originaram da falta de condições de trabalho dentro da escola - tal como falta de espaço e material adequado para o desenvolvimento dos conteúdos específicos da área. Todavia, queremos destacar que as atividades que vamos sugerir não representam uma forma de acomodação à falta de condições de trabalho, ao contrário, acreditamos que os alunos também devem participar dessa reivindicação por um melhor espaço de aprendizagem, e que essa participação poderá ser ampliada quando adquirirem melhores critérios e mais instrumentos para observação do espaço, do ambiente em que praticam Educação Física.

É importante, portanto, ter muita clareza a respeito dos objetivos da

saída para o ambiente externo às instalações escolares. As atividades aqui sugeridas estão orientadas pelos seguintes objetivos (que evidentemente cada professor irá modificar ou substituir de acordo com suas necessidades):

- Identificar aspectos ambientais relacionados à ocupação do ser humano nas regiões litorâneas.
- Reconhecer as praias como um espaço público de produção de cultura corporal.
- Pesquisar projetos de ocupação turística de baixo impacto ambiental e comparar com áreas ocupadas sem planejamento.
- Relacionar atividades físicas presentes nas praias, verificando quais delas dependem realmente daquele ambiente para sua prática.
- Estimular as práticas de atividades de cultura corporal nas praias, valorizando-as como importantes formas de lazer.

Ao longo das propostas serão abordadas as seguintes questões:

- urbanização e impacto ambiental nos ambientes litorâneos;
- ocupação urbana e saneamento básico;
- poluição dos ambientes litorâneos;
- espaços de lazer em ambientes "saudáveis";
- políticas públicas para espaços de lazer;
- práticas da cultura corporal nas comunidades caiçaras;
- práticas da cultura corporal nas praias urbanas - cultura, modismo, hábitos saudáveis;
- as relações de culto ao corpo, estética e moda presentes nos freqüentadores das praias urbanas.

Sugestões de atividades de caminhadas na praia

Em uma atividade que pode ser desenvolvida em parceria com professores de Ciências e Geografia pode-se propor aos estudantes que comparem praias urbanas com outras de acesso difícil, ou ocupadas por populações tradicionais (caiçaras, no Sudeste) - praias mais "naturais", com baixo grau de alteração humana.

Os alunos podem participar de uma caminhada até a praia da cidade e percorrê-la com o seguinte roteiro de observação:

- *Quem são os freqüentadores da praia naquele horário?*
- *Que transportes utilizam os usuários para chegar à praia?*
- *Como está organizado o acesso à praia?*

- *O que fazem os freqüentadores (tomam sol, lêem, praticam esporte etc.)?*
- *Quais elementos da cultura corporal estão presentes nas práticas observadas (jogos, esportes, lutas, ginásticas e danças)?*
- *Que tipo de construção predomina na orla marítima (prédios residenciais, casas, comércio)?*
- *Como foi (ou não) resolvido o problema do esgoto? Há esgoto visível?*
- *Quanto da mata natural está preservada e pode ser observada da praia?*
- *Como é tratado o lixo na praia? Qual o nível de consciência dos usuários?*
- *Existem espaços planejados para as práticas da cultura corporal? São organizados pela secretaria municipal, ou iniciativa dos usuários?*
- *Existem pescadores ou atividade de pesca na praia (puxada de rede, arrastão, pesca de lazer)?*
- *Quais animais próprios do ambiente podem ser observados?*

Ao regressar para a escola, o professor orienta a organização das informações colhidas e depois levanta um debate, para construir hipóteses que expliquem os resultados obtidos. Por exemplo: praticamente não foi observada fauna praiana (guaiamus, caramujos etc), e isso possivelmente se explica pelo uso excessivo da praia (pisoteamento, trabalho de terraplanagem, ausência de vegetação, águas poluídas etc). Essas interpretações são importantes para a posterior comparação com outra praia de condições distintas.

A segunda caminhada se dirigirá a uma praia distante do centro, seguindo os mesmos procedimentos: obedecer ao roteiro de observação e organizar e interpretar as informações obtidas na volta à escola.

Nesse momento com um material rico para ser comparado e que possibilitará uma série de conclusões, o professor orienta uma discussão para temas mais amplos, contextualizando o quadro encontrado em cada uma das praias, tais como: a ocupação urbana e o saneamento básico; práticas da cultura corporal nas praias urbanas (certamente mais associadas à cultura moderna, cuja energia motora é a moda), hábitos saudáveis etc; práticas da cultura corporal presentes nas comunidades caiçaras (enquadradas na esfera das culturas tradicionais).

O que se espera de uma atividade como esta, e que o professor pode considerar para avaliação, é que os estudantes se mostrem capazes de:

- identificar os valores culturais da sociedade moderna que, de certo modo, impõem padrões de beleza, moda etc, de modo a assumir posturas mais autônomas diante desse quadro;

- reconhecer e valorizar práticas da cultura corporal que se desenvolvem nas praias como bens culturais que podem ser usufruídos como forma de lazer, expressão de emoções e de relação com o meio ambiente;
- valorizar a conservação dos ambientes litorâneos, para que possam reivindicar uma existência "saudável" para si, para a comunidade e para as gerações futuras;
- respeitar a cultura local e tradicional (caiçara) como uma expressão da riqueza humana e compreender que as culturas não devem ser julgadas melhores ou piores em função de modos de vida distintos.

Sugestões de atividades sobre a prática de cultura corporal

As pesquisas feitas nas duas praias constituem a base para esta atividade, no que diz respeito à interpretação das informações referentes às práticas de cultura corporal. A sugestão é que com este material o professor organize uma semana (ou um dia) de atividades na praia, destacando as vantagens de praticá-las nesse tipo de ambiente.

O professor pode encaminhar a atividade com as seguintes orientações:

- estimular um levantamento sobre as regras dos principais jogos observados nas praias urbanas e nas mais naturais (essas informações podem ser conseguidas conversando com os praticantes);
- para viabilizar a participação de todos, os alunos devem promover as adaptações necessárias nas regras e nos materiais;
- os alunos devem ser instruídos a participar ativamente da organização da infra-estrutura necessária para as atividades: tabela de jogos, organização das equipes, disponibilidade de água potável, sombra, alimentação, sacos para recolher o lixo etc.

De volta à escola, os alunos discutirão suas opiniões a respeito do "dia na praia", buscando revelar o que de fato a praia significou nas atividades.

Sugestões de atividades de mergulho no mar

Essa atividade propõe a observação direta das espécies marinhas que vivem na região litorânea, assim como o contato e o entendimento da fisiologia do mar em ambiente litorâneo (correntes, ondas, buracos, arrebentação etc). A sugestão consiste em utilizar o mergulho para fazer a observação; para isso, é indispensável prever o controle de todas as fases de aprendizado e de todas as medidas de precaução, para que o mergulho seja absolutamente seguro, prazeroso e educativo.

O mergulho pertence ao grupo de atividades e habilidades da cultura corporal de movimento, cuja origem se situa no campo do trabalho e das

atividades de subsistência. O professor pode iniciar o trabalho com uma investigação sobre a história do mergulho, sua utilização como trabalho e sua dimensão esportiva (modalidades de práticas existentes).

Em seguida os alunos podem ser incentivados a procurar alguém, na comunidade litorânea, que pratique uma modalidade de mergulho. Seria interessante convidar um mergulhador para conversar com os alunos sobre os aspectos específicos relacionados a sua atividade (materiais necessários, normas de segurança etc).

As discussões sobre as normas de segurança do mergulho devem prosseguir e ser aproveitadas para conhecer as reações do corpo humano em ambiente aquático - como por exemplo o efeito da apnéia (bloqueio respiratório) sobre o organismo. O professor deve enfatizar muito os procedimentos indispensáveis no local da atividade:

- o deslocamento na costeira, em que as entradas e saídas se devem dar só por ali;
- a cada vez, entrarão na água no máximo seis alunos, organizados em três duplas (o trabalho em dupla é desenvolvido dentro dos critérios de segurança e responsabilidade, ou seja, um cuidando do outro);
- o grupo que não estiver na água pode desenvolver outras atividades na praia (jogos e outras atividades pesquisadas);
- o trabalho deve contar com o apoio de professores das outras áreas envolvidas, distribuindo a responsabilidade pela segurança do grupo (alunos mais velhos e mais experientes podem auxiliar, estimulando sua responsabilidade e sua participação nas atividades escolares).

Agora, o professor pode dar início às atividades práticas que serão realizadas na praia:

- inicialmente algumas aprendizagens relacionadas à natação - em pequenos grupos, o professor avalia a habilidade dos alunos na água;
- desenvolvimento da flutuação em trechos que dão pé, para observação do ambiente marinho - com grupos pequenos, o professor leva os alunos a desenvolver a capacidade de flutuar, e no ponto central da praia inicia a observação da área encoberta pelas águas, buscando detectar a presença de vida marinha;
- essa mesma atividade (sempre em área que dê pé) próximo às pedras do canto da praia.

As informações obtidas nos diferentes pontos devem ser organizadas na escola, comparando-se os dados dos dois pontos observados em relação à manifestação de vida marinha. Constatada a diferença, em colaboração com outras disciplinas (Ciências, Geografia), os alunos devem tentar encontrar uma explicação para a maior presença de vida nas regiões de costões do que nas partes centrais das praias. O professor também pode sugerir que a busca

de explicações conte com depoimentos das comunidades de pescadores, que certamente conhecem muito o mar e o litoral, e devem ter também suas explicações para o fenômeno.

Quanto à fisiologia do litoral, em especial o ambiente praiano, pode-se comparar as condições de visibilidade das águas das duas praias (urbana e mais afastada) em diferentes pontos (centrais, próximo ao costão etc). Na busca de explicações para as eventuais diferenças, não se pode deixar de considerar que a transparência das águas depende tanto de fatores humanos quanto naturais.

Uma segunda observação quanto à fisiologia da praia refere-se à dinâmica das águas nessa parte do litoral e às conseqüências nas formas do relevo praiano (praias de tombo, formação de buracos, processo erosivo etc). Daí ser importante observar as correntes (que nos arrastam e nos jogam de volta), o fluxo das marés, a formação de ondas, e interferências que podem ser notadas nessa dinâmica por conta de obras humanas, tais como: barra-mar, píer, ancoradouro etc. O professor de Geografia pode ajudar a dar essas explicações, eventualmente complementadas por pesquisas em publicações e sites que falam de ambientes litorâneos.

As TRANSFORMAÇÕES DAS PAISAGENS — A QUESTÃO DA MEMÓRIA NAS CIDADES

Áreas relacionadas:

História, Geografia, Arte e Língua Portuguesa.

A proposta é estudar com os alunos a transformação da paisagem e as memórias preservadas, recorrendo ao estudo das lembranças e de diferentes tipos de documento, para recordar e analisar como eram organizados, em outras épocas, os espaços em que vivem.

Sugestões de atividades

O professor lê para a classe o texto a seguir e propõe que desenvolvam um trabalho semelhante ao descrito no texto.

O olho etnográfico de Mário de Andrade

Resíduo do passado, toda fotografia constitui-se numa fonte histórica que "reúne um inventário de informações" que desperta curiosidade e suscita a busca de respostas. Foi acreditando nisso que refiz em 1988-89 - exatamente sessenta anos depois - a mesma viagem ao Nordeste, refotografando pessoas e lugares por ele (Mário de Andrade) documentados. Com base na memória fotográfica registrada por Mário em fins de 1928 e início de 1929, o trabalho

pictórico visa basicamente mostrar o material recentemente colhido, procurando mencionar as semelhanças, as alterações e o possível desaparecimento dos elementos enfocados [...].

O primeiro passo para o desenvolvimento do projeto foi obter cópias de todos os registros fotográficos do escritor que integram o acervo do Arquivo Mário de Andrade, órgão ligado ao IEB/USP. De posse desse material, [...] refiz fielmente o roteiro realizado entre dezembro de 1928 e fevereiro de 1929.

Amarildo Carnicel, "O olho etnográfico de Mário de Andrade", in Etienne Samain (org.), *O fotográfico*. São Paulo: Hucitec, 1998, p. 179-180.

Na seqüência, o professor solicita que os alunos tragam fotos e gravuras antigas de paisagens da cidade (do bairro, da vila) em que moram e selecionem algumas imagens. Pode ser selecionada uma imagem por grupo e a proposta será fazer uma visita aos locais das imagens escolhidas e tentar localizar o ângulo no qual foram produzidas. No local, os alunos podem fotografar ou desenhar a paisagem, sob o mesmo ângulo, para utilizar como documento.

Considerando a imagem antiga e a produzida no presente, o professor analisa com os alunos a paisagem, procurando identificar mudanças e permanências na presença dos seres humanos e suas construções, desse espaço geográfico, desse ambiente urbano.

Cada grupo pode criar um mural para destacar as mudanças e as permanências na paisagem do local que foi pesquisado, salientando questões que ao longo do tempo afetaram o meio ambiente. Esse trabalho comparativo pode se referir, por exemplo, ao conforto ambiental presente nessas duas paisagens (a antiga e a nova). Alguns indicativos:

- índice de arborização;
- existência de áreas livres e públicas;
- presença de casas com quintal, garagem, varanda;
- mudança do tipo de abastecimento de energia no local;
- mudança de meios de transporte;
- poluição visual (luminosos, *outdoors*, painéis etc.) ou presença de horizontes em que os elementos paisagísticos originais (humanos ou naturais) sejam mais visíveis.

Sugestão de atividades de reconstrução de memória e de identidades

O professor pode pedir aos alunos que recordem a época em que eram mais novos, ou viviam em outro local, para escrever um texto a partir do tema "Minhas memórias da cidade e suas relações com a natureza". Quer dizer: se, apesar de habitarem cidades, seu contato com a natureza *era* possível; se a própria cidade mantinha em parques, praças e beiras de rios ambientes típicos das zonas naturais, ou se a tendência era eliminar esses traços, "expulsando" a natureza para bem longe.

Agora o professor pede para que todos leiam seus textos, ao mesmo tempo que vai sistematizando na lousa quais são essas memórias, para que os alunos assinalem, em comparação com suas impressões atuais, o que permaneceu e o que mudou. O professor identifica nessa sistematização das memórias os elementos visuais, sonoros, olfativos, gustativos ou táteis.

Propõe então a leitura do texto a seguir (ou de outro que possibilite um trabalho similar).

Não chore, papai

Embora você proibisse, tínhamos combinado: depois da sesta iríamos ao rio e a bicicleta já estava no corredor que ia dar na rua. Era uma Birmingham que Tia Gioconda comprara em São Paulo e enlouquecia os piás da vizinhança, que a pediam para andar na praça e depois, agradecidos, me presenteavam com estampas do Sabonete Eucalol.

Na hora da sesta nossa rua era como as ruas de uma cidade morta. Os raros automóveis pareciam seestevar também, à sombra dos cinamomos, e nenhum vivente se expunha ao fogo das calçadas. Às vezes passava chiando uma carroça e então alguém, querendo, podia pensar: como é triste a vida de cavalo.

Em casa a sesta era completa, o cachorro sesteava, o gato, sesteavam as galinhas nos cantos sombrios do galinheiro. Mariozinho e eu, você mandava, sesteávamos também, mas naquela tarde a obediência era fingida.

Longe, longíssimo era o rio, para alcançá-lo era preciso atravessar a cidade, o subúrbio e um descampado de perigosa solidão. Mas o que e a quem temeríamos, se tínhamos a Birmingham? Era a melhor bicicleta do mundo, macia de pedalar coxilha acima e como dava gosto de ouvir, nos lançantes, o delicado sussurro da catraca.

Tínhamos a Birmingham, mas era a primeira vez que, no rio, não tínhamos você, por isso redobrei os cuidados com o mano. Fiz com que sentasse na areia para juntar seixos e conchinhas e enquanto isso eu, que era maior e tinha pernas compridas, entrava n'água até o peito e me segurava no pilar da ponte ferroviária.

Estava nu e ali me deixei ficar, a fruir cada minuto, cada segundo daquela mansa liberdade, vendo o rio como jamais o vira, tão amável e bonito como teriam sido, quem sabe, os rios do Paraíso. E era muito bom saber que ele ia dar num grande rio e este num maior ainda, e que as mesmas águas, dando no mar, iam banhar terras distantes, tão distantes que nem Tia Gioconda conhecia.

Sérgio Faraco, in *Dançar tango em Porto Alegre*.
Porto Alegre: L&PM, 1998, p. 95 e 96.

Terminada a leitura, pede para os alunos fazerem uma lista dos elementos que traçam um quadro ambiental da cidade mencionada, do rio citado e das paisagens percorridas pelo personagem. Chama a atenção para o fato de que na paisagem e na cultura urbana há elementos naturais que não são originários do Brasil: o sabonete Eucalol (fragrância de eucalipto australiano); os cinamomos (árvores decorativas européias); os cavalos; os cães; os gatos etc.



Ampliando essa observação, pode-se propor uma discussão (acompanhada de rápida investigação) a respeito dos motivos da tendência de embelezar e ajardinar as cidades brasileiras principalmente com árvores e plantas européias. Será também o caso de sua cidade? O que você acha de aproveitar a flora local para essa finalidade?

Na seqüência pode pedir aos alunos para fazerem uma lista dos elementos ambientais presentes em suas vivências cotidianas, que fortalecem a identidade com o local em que moram. Por fim, eles avaliam se existem essas identidades, se elas de fato despertam uma afetividade em relação ao local, ou, ao contrário, se há elementos que significam rejeição, vontade de mudança: de ir embora ou de transformar o local.

As PRÁTICAS FÍSICAS E SUAS RELAÇÕES COM AS CONDIÇÕES DOS AMBIENTES URBANOS

Área relacionada:
Educação Física.

Tendo a *área* de Educação Física como eixo organizador, será apresentada uma proposta de pesquisa sobre as relações entre as práticas físicas humanas e as condições do ambiente urbano. A proposta vem bem detalhada, com a exposição de seus vários elementos e fases.

Desenvolvimento do estudo

Se achar conveniente, o professor anuncia aos seus alunos que irá focar a questão das relações entre o ser humano e o meio ambiente a partir da Educação Física, buscando articular o trabalho com as disciplinas de Ciências e Geografia.

A seguir, o professor ou a professora assinala, com ênfase, que a Educação Física tem se caracterizado, dentro da escola, por se desenvolver de uma forma prática, na qual os conteúdos teóricos (conceituais) são transmitidos durante o próprio fazer. Mas assinala também que a integração com as outras disciplinas dá maior abrangência a esse foco prático da Educação Física, dedicando-se um tempo à pesquisa (atividades interdisciplinares e transversais) para a compreensão da realidade local.

Com o objetivo de avaliar as relações entre condições ambientais e práticas físicas, haverá um trânsito necessário por vários assuntos, que exigirão um trabalho com outras disciplinas, como por exemplo:

- *Como a Geografia conceitua e explica o processo de urbanização?*
- *Que elementos desse processo serão úteis para as atividades propostas?*

Sugestões de elementos a serem considerados na pesquisa

- Os mecanismos de respiração e circulação durante a atividade física, destacando a questão da frequência cardíaca.
- Explicação sobre os benefícios para a saúde obtidos através das práticas regulares de atividades aeróbicas.
- Conseqüências da poluição atmosférica sobre a saúde; poluição atmosférica nas grandes cidades e suas origens (emissores na indústria, nos meios de transporte etc).
- Verificação da existência de políticas de combate à poluição; do cumprimento da legislação; da existência de mecanismos de medição e monitoração; da possibilidade de implantação de mecanismos redutores de poluentes etc.
- Averiguar os elementos principais do recorte do ambiente urbano em que a escola está inserida, tais como: dimensões da ocupação humana; existência de instalações industriais; condições da circulação (meios de transporte); duração das jornadas de trabalho; quadro básico das práticas culturais; existência de ambientes urbanos mais ou menos estimulantes para práticas físicas etc. Tudo para poder relacionar ao grau de sedentarismo existente, que certamente deriva desse conjunto de variáveis.
- Verificar se há parques públicos arborizados; se a cidade (ou o recorte) é arborizada; se existem margens de rios agradáveis; o estado de conservação desses locais; as características das áreas desses parques destinadas ao lazer; as práticas esportivas e recreativas possíveis, e para que número de participantes; a avaliação das políticas públicas para espaços de lazer.

Sugestão de atividade de pesquisa

A pesquisa tem como eixo o modo de a Educação Física trabalhar seus conteúdos (por meio da prática) e se inicia com um conjunto de práticas físicas organizado em torno da questão: "Exercitar-se ao redor da minha escola é saudável?" Essa questão se articula à idéia de meio ambiente saudável. O que é um meio ambiente saudável? O que é qualidade de vida como produto de um ambiente saudável? São questões que poderão ser respondidas na pesquisa.

Como prática inicial, o professor pode propor uma atividade física no entorno da escola e pedir para os alunos observarem determinados aspectos:

- Existem áreas próprias para o desenvolvimento dessas atividades na região percorrida?
- São vistas pessoas praticando caminhada e/ou corrida nessa área?
- Se existem, quais as condições apresentadas nesses ambientes que favorecem e atraem os praticantes?
- Caminhar ou correr ao redor de nossa escola é favorável para o desenvolvimento da saúde?
- Faça uma lista das características ambientais do entorno da escola no que se refere às facilidades ou dificuldades das práticas físicas e esportivas.

Antes de começar a caminhada no entorno da escola, o professor solicita aos alunos que meçam sua frequência cardíaca, explicando a técnica de contagem; essa medição será repetida no meio e no final da caminhada. O mesmo procedimento de medição da frequência cardíaca é adotado mais uma vez, só que agora correndo no mesmo percurso. Isso dará a medida do condicionamento físico de cada um. Todas as medidas devem ser registradas (inclusive o tamanho do percurso).

No final, o professor estimula o grupo a levantar hipóteses sobre as variações de frequência cardíaca do início ao final das atividades e as variações de aluno para aluno. Todas as respostas às hipóteses levantadas deverão ser "checadas" em relação aos conhecimentos da Educação Física, propriamente, e de Ciências.

Ainda discutindo os resultados das práticas físicas, o professor direciona o olhar dos alunos para as condições do ambiente em que elas foram realizadas - quais as características do relevo, da vegetação, da situação do ar - e questiona a interferência desse ambiente (considerando inclusive se ele é agradável ou não) sobre a variação da frequência cardíaca. Esse é um segundo elemento da avaliação dos resultados.

Para que a relação entre práticas físicas e condições do meio ambiente fique explícita, o professor pode propor uma comparação de ambientes, sugerindo que os alunos realizem as mesmas práticas físicas em um espaço destinado ao lazer e às práticas esportivas (se houver), como os parques da cidade. A comparação dos desempenhos do ponto de vista da saúde e do prazer será muito importante para a verificação sobre o quanto as condições ambientais intererem nos resultados das práticas físicas.

A avaliação dos resultados obtidos com essas práticas pode servir como um dos instrumentos para arriscar análises mais abrangentes, tais como: se os ambientes urbanos podem ser saudáveis; ou então, se inevitavelmente a cidade traz um dado de desconforto ambiental.

Sugestões de atividades para finalizar a pesquisa

Após o contato direto com o objeto da pesquisa, com práticas físicas organizadas pela Educação Física, o professor estimulará a participação dos

alunos na elaboração do cronograma de atividades que comporão o fechamento da pesquisa. A dinâmica da divisão de trabalho se baseará em grupos de alunos e será orientada a partir da disponibilidade e envolvimento do grupo, tendo como referência as tarefas elencadas. Por exemplo:

- No item sobre *poluentes atmosféricos*, o Grupo 1 pesquisará o que são poluentes, sua classificação e os principais poluentes encontrados nas grandes cidades; o Grupo 2 pesquisará especificamente os poluentes emitidos pelos meios de transporte e indústrias; o Grupo 3 pesquisará os efeitos desses poluentes na saúde; o Grupo 4 pesquisará instrumentos de medição da poluição.
- No item sobre *benefícios da atividade aeróbica* para a saúde pode ser realizada uma série de entrevistas. O Grupo 1 entrevista praticantes de atividades físicas de diferentes idades nos bairros - o que praticam e por que praticam; o Grupo 2 entrevista praticantes de diferentes idades nos parques e nas áreas de lazer - o que praticam e por que praticam; o Grupo 3 entrevista profissionais da área de saúde sobre os efeitos da poluição do ar nos grandes centros urbanos; o Grupo 4 entrevista especialistas do esporte sobre os efeitos do treinamento aeróbico no organismo. São apenas exemplos que tornam claras as múltiplas possibilidades a serem exploradas.

O roteiro de trabalho para os grupos deve considerar um prazo para realizar uma pesquisa que possibilite o cruzamento com o trabalho nas várias disciplinas. A pesquisa poderá envolver os professores de todas as disciplinas de vários modos. O produto final será a forma encontrada pelo grupo para melhor divulgar e socializar o conhecimento construído durante a pesquisa.

Um trabalho investigativo com essas características e com esses objetivos será uma excelente oportunidade de propiciar condições para o exercício de vários procedimentos, tais como:

Pesquisar jornais, revistas, livros, internet etc;

Entrevistar moradores e especialistas nas áreas de saúde, esporte, transporte etc;

Selecionar informações obtidas;

Organizar informações e socializá-las com o grupo;

Comparar distintas áreas urbanas, qualidade do ar nos diferentes locais (ao redor da escola, em parques etc);

Avaliar efeitos dos poluentes durante a atividade física e no repouso, em áreas urbanas;

Construir dossiê do processo, partindo do índice inicial ao produto final;

Decidir sobre o formato do produto final a ser apresentado à comunidade (vídeo, carta a jornal, palestra etc);

Aplicar o conhecimento construído em situações diferentes e em reivindicações para a melhoria da qualidade de vida da comunidade.

.... OLHAR E RECRIAR A PAISAGEM E O MEIO AMBIENTE URBANO

Áreas relacionadas:

Arte, História e Geografia.

Sugerimos ao professor vivenciar pessoalmente as atividades antes de propô-las a seus alunos, adaptando-as ao contexto e às necessidades específicas de sua turma. Registrar sua experiência e compartilhá-la com os demais professores da rede pode ser um estímulo para desencadear um processo de criação de novas propostas adaptadas a seu contexto.

Para identificar melhor as possíveis contribuições das Artes Visuais para o trabalho com a questão do meio ambiente, sugerimos inicialmente a leitura do item "Orientações didáticas para Arte", incluso no final do texto dos PCNs de Artes para 5ª a 8ª série.

As Artes sempre encontraram uma fonte de inspiração nos vários aspectos que compõem o meio ambiente, contribuindo para enriquecer o modo como sentimos e entendemos a questão ambiental e para propor novas atitudes em relação ao meio. As Artes Visuais podem instrumentalizar professores e alunos para apreciar, refletir e propor soluções para as questões ambientais. Por exemplo:

- Pinturas, desenhos, fotografias e vídeos que retratem sua região ou questões relativas a ela podem ser uma grande contribuição para a realização de atividades de Artes relativas ao tema Meio Ambiente, tornando mais clara a relação entre nossas percepções e atitudes sobre o meio. Nos Estados Unidos, a criação do Parque Nacional de Yellowstone surgiu a partir do encantamento de todos com a beleza da região, revelada ao público por meio das pinturas de um artista americano. No Brasil, a novela *Pantanal* revelou ao país, por meio da televisão, imagens fascinantes de uma região pouco conhecida da maioria do público, incorporando-a ao imaginário nacional e estimulando a discussão de formas para conservá-la, como o turismo ambiental.
- Ao longo do tempo, a biodiversidade de nosso país foi documentada em pinturas, desenhos, fotografias e vídeos, na fronteira entre Arte e Ciência, registrando objetivamente informações sobre plantas, animais e ecossistemas. Diversas expedições de viajantes, como as de Von Martius, Humboldt e Langsdorf, percorreram o Brasil registrando a fauna e a flora local, levando artistas que contribuíram simultaneamente para a imagem que se tem do país e para a elaboração científica dos sistemas de classificação das espécies.

Conhecer essa diversidade possibilita atitudes como as que favoreceram a campanha pela preservação do mico-leão-dourado, a veiculação de sua imagem pela mídia e a venda de camisetas e objetos com sua figura, divulgando a importância dessa causa e contribuindo para o recolhimento dos recursos necessários para a procriação em cativeiro e a reintrodução da espécie na mata.

- O estudo das decisões técnicas/artísticas sobre as formas de uso dos recursos naturais locais na construção de edificações e na criação de objetos, artesanais ou industriais, pode gerar discussões que tornem mais claro o conceito de *sustentabilidade* e o caráter político dessas escolhas. Por exemplo, os caiçaras do litoral brasileiro foram proibidos de fazer canoas a partir de uma única árvore, seguindo a tradição de origem indígena, devido ao risco de extinção de espécies de árvores da Mata Atlântica. Por outro lado, arquitetos e *designers* em todo o mundo têm escolhido materiais "ecologicamente corretos" (produzidos e utilizados sem agredir o meio ambiente, a partir de recursos renováveis) para criar seus produtos - como o uso do couro de borracha, fabricado a partir do látex, para a criação de bolsas e vestuários. A abertura desse mercado criou uma nova opção para o fruto do trabalho dos seringueiros da região amazônica, favorecendo o uso sustentável da floresta.

Sugestões de atividade de desenhos da paisagem

Como primeiro exercício, o professor propõe que os alunos imaginem e desenhem paisagens com árvores. Para esse trabalho deve estar especialmente atento à criação de um ambiente de diálogo que possibilite a participação de todos, orientando a discussão mas sem impor suas interpretações. Provavelmente aparecerão muitos desenhos esquemáticos -um oval, ou uma nuvem sobre um cilindro - e isso deve ser discutido com o grupo: que relações estabelecem entre seus desenhos e a idéia que fazem das árvores? Um bom guia para a continuidade da discussão é:

- Verificar se para os alunos é mais fácil descrever suas percepções sobre as árvores do que representá-las em seus desenhos.
- Discutir por que criamos esquemas. Quais são suas utilidades? E suas limitações? Como conseguir ir além delas?

É importante incorporar à discussão o grau de satisfação de cada um com os resultados de seus desenhos. É possível conversar sobre os padrões de referência de cada um ao representar a realidade - por exemplo, procurar criar uma imagem semelhante a uma fotografia. Pode-se apontar a existência de diversos padrões, mostrando imagens que representem algumas dessas referências, e explicitar o aprendizado necessário para desenhar de acordo com cada padrão.

Sugestões de atividade de desenhos a partir de lembranças específicas

O segundo exercício propõe que os alunos procurem se lembrar de um lugar com árvores ao qual atribuam um significado especial, que tenha participado de algum momento importante de sua vida, e o desenhem, para em seguida observar os resultados e conversar com o grupo a respeito.

Depois é possível comparar esses desenhos com os realizados na proposta anterior abrindo caminho para retomar a discussão e explorar novos significados atribuídos às árvores. É importante ficar atento, pois a atribuição de um significado particular a essa árvore pode ser acompanhada, em alguns dos desenhos, pela ênfase em suas particularidades, abrindo possíveis alterações dos esquemas utilizados por cada um no exercício anterior.

Sugestões de atividade de desenhos a partir de observação

A proposta para o terceiro exercício, a ser realizado em ambiente externo, consiste em observar paisagens com árvores (de preferência no recorte ambiental em que a escola está inserida) e anotar suas características. Podem ser feitas anotações variadas: sobre a forma de as árvores se inserirem na paisagem, seu uso pela população, a folhagem, o tronco, a forma de ramificação as raízes, seus frutos e flores, a época de floração, a existência de um número desejável de árvores, segundo a perspectiva de cada um etc.

Os alunos não precisam se preocupar com sua habilidade em fazer desenhos de observação que "retratam" as árvores e a paisagem de modo realista ("exato"). Podem combinar desenho e escrita, incluindo observações que não consigam representar com o desenho; decalcar as texturas dos troncos de árvores (riscando com lápis de cera em um papel apoiado sobre o tronco); coletar folhas para colar no papel em que fizeram as anotações etc. As anotações de cada um podem ser reunidas em um painel, numa folha maior.

Em classe, o professor orienta uma análise conjunta dos resultados. Provavelmente o grupo constatará aspectos que não havia percebido em relação às árvores de sua cidade; tais descobertas contribuem para que as vejam de outra maneira, e possam representá-las de novas formas. Podem também ser um primeiro passo para que avaliem e pensem em maneiras de transformar o ambiente em que vivem.

Sugestões de atividade para refletir sobre a produção de desenhos

Após a realização dos três exercícios pode-se discutir com o grupo se a experiência com a imaginação, a memória e a observação direta contribuiu para que olhassem as árvores de outra forma. A seguir propõe a leitura e comentários do texto a seguir.

Memória e criatividade

"As intenções se estruturam junto com a memória"; "Podendo conceber um desenvolvimento e, ainda, um rumo no fluir do tempo, o homem se torna apto a reformular as intenções de seu fazer e a adotar certos critérios para futuros comportamentos. Recolhe de experiências anteriores a lembrança de resultados obtidos, que o orientará em possíveis ações solicitadas no dia-a-dia da vida"; "A consciência se amplia para as mais complexas formas de inteligência associativa, empreendendo seus vôos através de espaços em crescente desdobramento, pelos múltiplos e concomitantes passados-presentes-futuros que se mobilizam em cada uma de nossas vivências".

No pensamento é possível ir para a frente e retornar ao ponto de partida, avaliando o resultado desta ação virtual. É possível enveredar por caminhos diferentes, comparando-os e avaliando-os com o mesmo referencial, além de refazer os caminhos muitas vezes. [...] Esta reversibilidade permite que a memória se torne um fator ativo nos processos de aprendizado. A memória, não apenas como registro de vivências, mas na possibilidade de se retomar experiências do passado, de reavaliar seus resultados de sucesso ou fracasso e as implicações, e de reintegrá-las às experiências do presente. Assim podemos aprender com a própria experiência. Podemos agir intuitivamente e criativamente.

Fayga Ostrower, in *Acasos e criação artística*. Rio de Janeiro: Campus, 1990

Os exercícios feitos podem ser ampliados para uma pesquisa mais geral sobre as árvores e a paisagem local, incorporando contribuições das diversas disciplinas para ampliar seus significados, sem perder de vista a contribuição específica das artes visuais. Vale a pena explorar a história da comunidade, suas condições geográficas, os ecossistemas naturais da região, as referências feitas por artistas, escritores e músicos locais, a presença desses traços naturais da região na cidade (ou se a cidade nega a região, introduzindo por exemplo espécies exóticas em seus jardins e paisagens) etc.

Sugestões de atividade para refletir sobre as fronteiras entre Artes Visuais e Ciências

Aqui o tema explorado aborda as fronteiras entre as Artes Visuais e as Ciências. Imaginação, memória e observação combinam-se em diferentes proporções no trabalho de cada artista e nos diversos modos de olhar o mundo de cada pessoa. A observação das obras de vários artistas sob esse prisma desperta reflexões e cria novas referências para nosso olhar. Alguns artistas atuam nas fronteiras entre as Artes Visuais e as Ciências, ao valorizar em seus trabalhos a observação e a representação documental, bem como o registro realista das informações visuais que coletam.

O vídeo *O Brasil dos viajantes* pode ser exibido como referência para discutir com o grupo esses momentos de aproximação entre o olhar das artes

e o olhar da ciência, suas semelhanças e diferenças. Se não dispuser do vídeo, o professor pode selecionar imagens de trabalhos dos vários artistas estrangeiros que participaram de expedições de catalogação da fauna e da flora brasileira no século 19.

O professor pode conseguir o programa de vídeo com o coordenador do programa *Parâmetros em Ação - Meio Ambiente na Escola*. O programa *O Brasil dos viajantes* está na fita 1 do Kit do coordenador.

Para observar com mais cuidado exemplos dessa atitude, sugerimos ao professor uma comparação do trabalho de dois artistas que realizaram desenhos de plantas em momentos históricos diferentes: von Martius e Margareth Mee.



Perto da propriedade de Jundiquara, no distrito de Ubatuba. Ilustração para o livro *A Viagem de Von Martius - Flora Brasiliensis*, Vol. 1.



Árvores da várzea com bromélia florescendo. Margareth Mee, desenho, cerca de 1982.

Ao comparar com os alunos os trabalhos dos dois artistas, o professor pode levá-los a relacionar essa apreciação com a experiência desenvolvida por eles mesmos, ao desenhar paisagens a partir da imaginação, da memória e da observação (nas atividades anteriores). Depois, faz com o grupo a leitura dos textos a seguir.

Margareth Mee

Margareth Úrsula Mee (Chesham, Inglaterra, 1909 - Brasil, 1988) foi artista e botânica especializada em ilustrações científicas. Viveu no Brasil durante cerca de trinta anos, realizando a partir de 1956 quinze expedições à região amazônica para representar as plantas nativas em seu habitat.* Foi amiga e colaboradora do paisagista brasileiro Burle Marx.

Em 1988, ano de seu falecimento, Margareth Mee realizou sua última expedição para retratar uma flor da Amazônia. Essa busca ilustra a necessidade da observação direta e do rigor científico que marca sua obra artística.

Decidida a ser a primeira a retratar a flor de um cacto amazonense, o *Strophocactus (Selenicereus) wittii*, que só floresce à noite, sob a luz da Lua, organizou essa expedição ao rio Negro. As flores desse cacto abrem-se apenas por uma noite, não é todo ano que a planta floresce e a região só é acessível de barco.

Em expedições anteriores, desde a década de 60, ela encontrara a planta algumas vezes, mas nunca florida. Nessa última busca teve a felicidade de encontrar o exemplar que representou na ilustração a seguir. Para desenhá-lo, fez durante o dia diversos esboços da planta, dos botões de flor fechados e da árvore que a sustenta, concentrando-se no desenho das flores ao anoitecer sob a luz da Lua.

Relatou essa experiência na obra: *Margareth Mee. Search of Flowers of the Amazon Forests*. Suffolk, Inglaterra: Nonesuch Expeditions, 1989.

Parâmetros em Ação: Meio Ambiente na Escola - 5ª a 8ª série
Guia de Atividades - Parte II - Repertório de atividades: Diversidade de ambientes



Amazon Moonflower, *Strophocactus (Selenicereus) wittii*. Margareth Mee, aquarela, 1988.

Von Martius (I)

Carl Friedrich Philipp von Martius (Erlangen, 1794 - München, 1868) foi médico e botânico. Participa entre 1817 e 1820 da Missão Austríaca no Brasil, encomendada pelo imperador da Áustria com o casamento da arquiduquesa Leopoldina da Áustria com o príncipe herdeiro Dom Pedro de Alcântara, percorrendo o Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Piauí, Maranhão, Pará e Amazonas.

[...] desde a época em que a Missão Francesa chegou ao Brasil (1816), a chamado de D. João VI, artistas e cientistas deixaram exemplos alentadores, como seria o caso da Floresta da Tijuca (Cascatinha), conforme ficou, para a população freqüentar. Burle Marx chama a atenção para o problema e afirma que "no mundo europeu, com uma flora altamente domesticada, guardava o homem um relativo equilíbrio em relação à árvore e à floresta. Ao conquistar o Novo Mundo, a floresta, sobretudo a floresta tropical, o encheu de pavores. Ela era o refúgio do índio e dos seres agressivos: a onça, a serpente, a aranha, o jacaré, o mosquito". Mas a sensibilidade dos artistas mostrou veredas acolhedoras e necessárias. E no sítio da Cascatinha da Tijuca, "vieram em 1817 estabelecer-se, a fim de observar a natureza em sua intimidade", os irmãos Taunay, fundadores da Escola Nacional de Belas-Artes. Rugendas, quando lá esteve, observou: "A riqueza da vegetação é imensa; e a umidade agradável, a frescura desse lugar, parecem dar-lhe um vigor novo e realçar a magnificência de suas cores, de maneira que o brilho das flores que se vêem nos arbustos, nas árvores e nas plantas só é ultrapassado pela multidão e a magnificência das borboletas, dos colibris e de outros pássaros de variegada plumagem que aí procuram abrigo contra o ardor sufocante do sol".

Sobre o mesmo lugar, Spix e Martius escreveram: "No fundo do vale e perto da queda de água está uma casita singela, hospitaleira, na qual nos saudou o Sr. De Taunay, pintor francês muito respeitável, que, retirado na solidão, vive ali com a família, no seio da bela natureza". Contam ainda que

deixaram o local "com muito pesar" e, seguindo viagem, acharam, entre outras, "no terreno úmido dos pitorescos grupos de rochas, as lindas campânulas de gloxínia (*G. speciosa*), que foi levada daqui para a Europa por jardineiros ingleses". E prosseguem: "apenas algumas pobres cabanas de pescadores, todos homens de cor, se encontram nesta solidão, cuja variedade e novidade de formas da natureza infinitamente rica a arte da jardinagem européia poderia pôr em relevo".

Flávio L. Motta. *Roberto Burle Marx e a nova visão da paisagem*. São Paulo: Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, 1977.

Von Martius (II)

"Tudo está em repouso", dizem os gregos: com que beleza de espírito e percepção da realidade, quando, ao meio-dia, toda a natureza das coisas, como que, passados os momentos da vida, silencia e, como que cansada, parece voltar-se para si mesma, esconder-se em si mesma. Aquele que viver seus momentos de lazer com inteligência livre, só, em segredo, e com espírito afável, esse perceberá realmente o que o grego quis para si. Aquele enorme ciclo, com que tudo foi criado, se difunde em torno do criador; é então revelado pelo espírito e o que percebe e move em seu espírito, ele traz com ímpeto sublime aos mais elevados pensamentos, que Sêneca disse com palavras verdadeiramente cristãs: "o dirigente do universo, Deus, está voltado para o exterior, mas no conjunto de todas as partes está voltado para si mesmo". [...] Mas tudo o que, nesta admirável tranqüilidade da solidão, comove o espírito, revela-lhe o supremo poder da natureza, abre-lhe o vigor, a abundância e a força das coisas prudentemente geradas para uma vida longínqua. Então, entre a vida média de uma natureza de mais longa duração o mortal percebe quão exíguo e breve é seu poder: muitas coisas dele atravessarão o espaço, mas muitos trabalhos dos homens logo se extinguirão. Logo que ele, enfraquecido pelo calor do dia, e atingido pela majestade do lugar, começar a repousar e lassamente a reclinar, aquela grave sentença baterá em seu espírito: "viver no silêncio mudo o poder supremo da divindade".

Carl Friedrich von Martius. *A viagem de von Martius: Flora Brasiliensis*, vol. 1. Rio de Janeiro: Index, 1996.

A partir da leitura dos textos, o professor pode comentar com seus alunos que os dois artistas (Margareth Mee e von Martius) procuraram representar as plantas que encontraram no Brasil de modo realista, possibilitando seu uso como ilustração científica, que permitisse identificar aquela planta específica e conhecê-la em seu ecossistema natural. Para tanto, ambos seguiram certas regras de representação, códigos estabelecidos pela cultura ocidental que possibilitam o reconhecimento de suas representações de forma objetiva. Cada artista incorpora de modo particular esses códigos de representação.

Apesar das semelhanças de atitude, as obras de ambos se inserem em momentos históricos diferentes. Na época da pesquisa de Von Martius a cultura de origem européia procurava aprofundar seu conhecimento sobre a

flora e a fauna dos continentes que colonizava, ampliando suas informações sobre esses recursos, aparentemente inesgotáveis, e reformulando a própria forma de catalogar e refletir sobre esse conhecimento, o que originou a formulação de novas teorias científicas. Margareth Mee, por sua vez, desenvolveu seu trabalho em uma época na qual esses recursos naturais, em grande parte ainda desconhecidos, despertavam um interesse global pela possibilidade que o conhecimento desta biodiversidade abria para a descoberta de novos medicamentos, compostos químicos e pesquisas sobre a natureza da vida na Terra.

O professor apresenta então os dois textos a seguir para reanalisar as experiências de desenhar paisagens e de observar as obras de Margareth Mee e Von Martius, discutindo os limites entre o esquemático e o realista.

Para complementar a informação, o professor comenta que é fundamental explicitar que esta forma de representação "realista" constitui um código de representação visual elaborado pela cultura ocidental, a partir do Renascimento. Com a formulação matemática das regras da perspectiva, e a aplicação desses princípios pelos artistas da época à construção de paisagens e ambientes, com grande aceitação pelo público, iniciou-se a elaboração de um código atualmente tão aceito que é tomado por muitos como a forma "natural" e correta de perceber o mundo, e não como uma construção elaborada a partir de um conjunto de regras.

No Ocidente, a cristalização dessas regras no ensino das artes - inicialmente dentro dos ateliês dos artistas e posteriormente nas academias - reforçou ainda mais sua aceitação e sua incorporação também pelos que se dedicavam à elaboração do conhecimento científico (nessa época, quando o conhecimento compartilhado pelos membros da cultura ocidental ainda podia ser abarcado por uma única pessoa, muitas pessoas se dedicavam simultaneamente às artes e à ciência, como Leonardo da Vinci). A incorporação das regras desse código na concepção e na construção das máquinas fotográficas e nas filmadoras afirmou ainda mais sua aceitação como expressão da realidade.

Arte e ilusão

Tudo aponta para uma conclusão inevitável de que "a linguagem da arte" é mais do que uma metáfora, de que mesmo para descrever o mundo visível em imagens precisamos de um sistema de *schemata* bem desenvolvido. Essa conclusão de certo modo se choca contra a distinção tradicional, tantas vezes discutida no século XVIII, entre a palavra falada, feita de sinais convencionais, e a pintura, que utiliza sinais "naturais" para "imitar" a realidade. É uma distinção plausível, mas tem levado a certas dificuldades. Se assumimos, com essa tradição, que os sinais naturais podem ser simplesmente copiados da natureza, a história da arte representa um completo quebra-cabeça. Tem ficado cada vez mais claro, desde o fim do século XIX, que a arte primitiva e a arte infantil empregam uma linguagem simbólica de preferência aos tais "sinais naturais". Para explicar o fato, postulou-se que deve haver uma espécie de arte baseada

não na visão mas no conhecimento, uma arte que opera com "imagens conceituais". A criança - argumenta-se - não olha árvores; contenta-se com o esquema "conceituai" de uma árvore, que não corresponde a qualquer realidade, uma vez que não incorpora, digamos, as características de bétula ou faia, e muito menos as de árvores individuais. Esse apoio na construção, e não na imitação, tem sido atribuído à mentalidade peculiar das crianças e dos primitivos, que vivem num mundo seu, à parte.

Mas chegamos à conclusão de que essa distinção é irreal. Gustav Britsch e Rudolf Arnheim mostraram que não existe oposição entre o grosseiro mapa-múndi feito por uma criança e um mapa mais rico, apresentado em imagens naturalistas. Toda arte tem origem na mente humana, em nossas reações ao mundo mais que no mundo visível em si, e é exatamente por ser toda arte "conceituai" que todas as representações são reconhecíveis pelo seu estilo.

Sem algum ponto de partida, sem algum esquema inicial, nunca poderíamos captar o fluxo da experiência. Sem categorias, não poderíamos classificar impressões. Verificou-se que, paradoxalmente, pouco importa que categorias sejam essas. Podemos sempre ajustá-las às nossas necessidades. Na verdade, se o esquema mantém-se elástico e flexível, essa imprecisão inicial pode vir a ser não um obstáculo, mas um trunfo. Um sistema que fosse todo fluido não mais serviria ao seu propósito; não poderia catalogar fatos por falta de escaninhos apropriados. Mas não é muito relevante o modo como organizamos o primeiro sistema de classificação.

O progresso do conhecimento, dos ajustes através de ensaio e erro, pode ser comparado ao jogo das "Vinte Perguntas", em que temos de identificar um objeto por inclusão ou exclusão com base em qualquer conjunto de classes. O tradicional esquema inicial de "animal", "vegetal" ou "mineral" não é científico nem é muito apropriado, mas serve, via de regra, suficientemente bem para reduzir os nossos conceitos submetendo-os ao teste corretivo do "sim" ou "não". O exemplo desse jogo de salão tornou-se popular ultimamente como ilustração do processo de articulação pelo qual aprendemos a nos ajustar à infinita complexidade deste mundo.

Ernest Gombrich. *Arte e ilusão*. São Paulo: Martins Fontes, 1986.

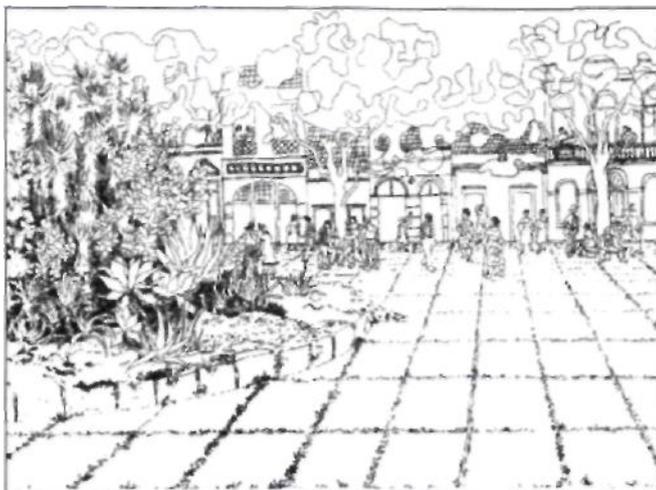
A estrutura ausente

O que significa dizer que o retrato da rainha Isabel II da Inglaterra, pintado por Annigoni, tem as mesmas propriedades da rainha Isabel? O bom senso responde: porque tem a mesma forma dos olhos, do nariz, da boca, o mesmo colorido, o mesmo tom dos cabelos, a mesma estatura... Mas o que quer dizer "a mesma forma do nariz?". O nariz tem três dimensões, ao passo que a imagem do nariz tem duas. Visto de perto, o nariz tem poros e protuberâncias minúsculas, de modo que sua superfície não é lisa, mas desigual, diferentemente do nariz do retrato. Finalmente, o nariz tem na base dois furos, as narinas, ao passo que o nariz do retrato tem na base duas manchas negras que não perfuram a tela.

Umberto Eco. *A estrutura ausente*. São Paulo: Perspectiva, 1976.

Sugestões de atividade para refletir sobre a recriação da paisagem

A idéia que vai percorrer essa proposição é a de recriação da paisagem, tomando como referência a obra do paisagista Roberto Burle Marx, que parte da mesma observação acurada da natureza demonstrada nas obras de Margaret Mee e de Von Martius, para em seguida criar ambientes. A partir da leitura do texto a seguir, o professor promove uma primeira sessão de observação e discussão sobre as imagens dos projetos do paisagista.



Desenho para o primeiro jardim público de Burle Marx, projetado em 1935 para a Praça Artur Costa em Recife, Pernambuco, utilizando plantas de solo árido.



Foto de detalhe do projeto paisagístico realizado por Burle Marx para a praia de Copacabana.

Burle Marx

Roberto Burle Marx (São Paulo, 1909 - Rio de Janeiro, 1994) foi paisagista. Em 1932 realiza o primeiro projeto paisagístico para os urbanistas e arquitetos Lúcio Costa e Gregori Warchavchik. Em 1949 inicia a organização de sua coleção de plantas num sítio de 365 mil m² em barra de Guaritiba, no Rio de Janeiro. Em 1985 doa o sítio e seu acervo de plantas à Fundação Pró-Memória, Atual IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional).

O índio tem uma aguçada visão e um nome para cada planta ou parte dela, animal, elemento da paisagem e suas mutações. Ele anda pela mata como nós pelas ruas. Tudo tem sentido. A iconógrafa de botânica Margaret Mee, companheira de pesquisas de Burle Marx, encontrou indígenas brasileiros colaboradores com os quais se entende, na busca de espécies vegetais raras. Sem essas contribuições, a nossa ótica fica empobrecida, em decorrência dos desvios no processo de urbanização. Reconhecendo que, para muitos, a "planta simplesmente é mato", Burle Marx insiste, com seus projetos, em criar as mediações indispensáveis para que a totalidade da população possa aprofundar seus conhecimentos da flora com a participação na paisagem.

Algumas plantas têm hoje o nome de Burle Marx [...] "Jamais - diz ele - fiz excursão em que deixasse de ter encontrado ou colhido plantas para mim desconhecidas, das quais algumas para a ciência" e isso decorre de seus conhecimentos de botânica. Seria difícil marcar os limites entre o campo do artista e do cientista. Burle Marx sabe que retirar uma planta da floresta e levá-la para um jardim ou coleção é retirá-la do anonimato da mata, trazê-la para perto das pessoas e proporcionar o seu conhecimento dentro da escala urbana. São operações que faz com extremo cuidado. Na floresta, as plantas vivem para e com as outras, formando, em certos conjuntos, associações de verdadeiros microclimas, com notável divergência do macroclima. [...]. Urge, portanto, conhecer o comportamento global da flora, dentro das condições ecológicas. Burle Marx trabalha com essa ordem de preocupações, colocando seus jardins como demonstração viva das associações entre plantas, solo, clima e gente.

[...] Quando moço, ao visitar o Jardim Botânico de Dahlem, na Alemanha, ficou surpreso com a coleção de plantas brasileiras [...]. "Nesta época muitos projetos brasileiros de arborização adotavam plantas européias, que gozavam do prestígio das coisas da Metrópole (ou sucedâneo)."

[...] Os primeiros jardins de Burle Marx, realizados dentro desse sentido ecológico, foram em Pernambuco, utilizando plantas da caatinga, própria ao Nordeste brasileiro [...]. Com seu mestre de botânica ainda percorreu as mais variadas regiões, observando *in loco* o comportamento das espécies. Esse estudo lhe permitia a utilização adequada de cada planta, mediante relações e associações de todo o gênero. [...] Alia-se à sabedoria de alguns que no Brasil viveram - cientistas e artistas - deixando documentos preciosos sobre usos, costumes e paisagens do Novo Mundo. [...] Contrapartida da concupiscência, essa visão poética e científica que chegou à terra descoberta continua beneficiando os estudiosos. A obra de [...] Martius, a *Flora Brasiliensis*, com seus 14 volumes, levou anos para ser completada e, mesmo hoje, pede inúmeras atualizações. Mas se tornou uma fonte de referência fundamental. [...] Burle

Marx estuda esses repertórios florais com a mesma sensibilidade do artista que acompanha todas as nuances da luz solar sobre o colorido da vegetação, no plano das folhas, nas transparências das flores, nos volumes dos frutos, das massas florais e das montanhas.

Quando Affonso Eduardo Reidy traçou os contornos do aterro do Flamengo - onde Burle Marx realizaria os jardins - elaborou, como arquiteto, uma geografia, avançando uma planura de terra sobre o mar. As linhas de encontro com a água respeitavam a sinuosidade própria da baía da Guanabara. Burle Marx prosseguiu na criação da paisagem e retomou essas ondulações, utilizando-as em todos os sentidos - seja nos morrotes, onde algumas plantas se acham protegidas dos ventos marinhos, seja pelos caminhos, contornos de canteiros, praças ou massas florais. O aterro do Flamengo ocupa uma área de 1.200.000 metros quadrados, em pleno centro do Rio de Janeiro. [...] Burle Marx chega à exaltação do valor plástico de determinadas espécies vegetais. Por vezes o faz em função da textura, da cor, dos ritmos ou da luminosidade. Controla em extensões apropriadas a coloração de cada uma das espécies, com finuras de pintor. Mas é um resultado decorrente do domínio exato sobre o número de plantas para cada local, as condições de sobrevivência, de cultivo e as associações indicadas pela ciência. Cria caminhos, dispõe plataformas, movimentada escadas, situa bancos com plasticidade vigorosa, oferecendo ao caminhante amplas e surpreendentes perspectivas. Mais ainda, o seu conhecimento de pintura reaviva os caminhos para os olhos. [...] E o caminho para os olhos assim se faz em confronto com a arquitetura, com os caminhos da cidade e o contorno da beira-mar. Não é um jardim projetado como fuga da cidade, onde o caminhante encontraria o desconhecido, como motivação para se abandonar à mística visão do retorno à Natureza. É um jardim urbanizado. Há mesmo um trecho do aterro que propicia intensa participação dos cariocas em atividades lúdicas e esportivas. [...] Na horizontalidade das novas calçadas que surgem, dando fisionomia mais acolhedora à praia de Copacabana, retornam, urbanizadas, as amplitudes da paisagem originária. [...] Tem largura de praça. Burle Marx desenhou a calçada, dispôs plantas e bancos. O revestimento, em mosaico com pedras brancas, pretas e avermelhadas, é uma velha técnica adequada à dilatação. O desenho assumiu um outro sentido, acrescentando alguma coisa à noção da cidade feita pelo homem, dentro de um determinado processo histórico. Demonstra-se, assim, que a arte, quando amplia a área de participação social, permite o pleno reconhecimento dos projetos fundamentais [...].

**Flávio L. Motta. *Roberto Burle Marx e a nova visão da paisagem*.
São Paulo: Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, 1977.**

O professor continua insistindo nas comparações com o que já foi observado e desenhado anteriormente, mostrando como o paisagista, ao fazer seus projetos, adota os códigos de representação discutidos anteriormente. É importante também que ele estimule outra discussão inevitável, a partir da obra de Burle Marx: a dos limites entre o meio ambiente natural e o criado/recriado pelo ser humano. Existe uma dimensão artística nessa criação/recriação que em nossa cultura é muitas vezes coordenada por profissionais da área de arquitetura (urbanismo) ou paisagismo. Para se ter uma idéia do papel do ser

humano na recriação do meio ambiente: atualmente, até mesmo a decisão de manter uma área de floresta preservada, totalmente ou com uso limitado, pode implicar ações de reorganização da paisagem florestal (técnicas de manejo).

Nas cidades brasileiras, é comum associarmos o conceito de praça com o de áreas verdes. Mas nas cidades européias construídas até o período do Renascimento, a maioria das praças era constituída por espaços abertos sem vegetação, onde eram realizados eventos como feiras, festas religiosas etc. Muitas das praças criadas nas cidades brasileiras durante o período colonial seguiam esse modelo - até então, tanto na Europa como no Brasil, as cidades eram relativamente pequenas e cercadas por plantações e matas desconhecidas e temidas; não havia por que sentir sua falta. Diante desse quadro, que efetivamente mudou, o professor pode voltar ao texto acima, sobre Burle Marx, e enfatizar as transformações. Pode também propor uma pesquisa para os alunos avaliarem:

- *Como são os espaços públicos, as praças e as áreas verdes de sua cidade?*
- *O que significam essas áreas para as pessoas? Elas desejariam que fossem diferentes?*
- *Existem movimentos ou organizações que façam alguma reivindicação nesse sentido?*
- *Se existem, que modificações propõem na paisagem?*

Uma outra atividade de campo interessante que o professor de Artes pode coordenar:

- formar grupos de alunos e propor que cada um selecione uma paisagem da cidade que gostariam de ver transformada;
- visitar o local para detalhar os componentes atuais da paisagem escolhida;
- esboçar as modificações que gostariam de inserir na paisagem e o que gostariam de preservar.

Alguns procedimentos podem auxiliar nesta proposta: Para avaliar as dimensões do local escolhido, o ideal seria ter um mapa da cidade; se não for possível, uma alternativa consiste em fazer uma estimativa, registrando o número de passos necessário para percorrer a área escolhida, ou sua metragem. Em seguida, essa medição pode ser transferida para uma folha de papel quadriculado, na qual cada quadrado, por exemplo, pode valer 1 metro. As alterações que o grupo quer propor podem ser registradas no papel quadriculado. Para facilitar esse estudo, é possível recortar papéis com a forma de árvores, bancos ou outros elementos que se pretenda introduzir na paisagem, na mesma escala do papel quadriculado, facilitando o estudo de seu posicionamento.

EQUIPE RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA PARÂMETROS EM Ação — MEIO AMBIENTE NA ESCOLA

Coordenação-Geral

Lucila Pinsard Vianna

Assessoria

Sônia Marina Muhringer

Consultoria Técnica

Jaime Tadeu Oliva

Elaboração deste Guia

Ana Amélia Inoue, Antonia Terra de Calazans Fernandes,
Jaime Tadeu Oliva, Sônia Marina Muhringer,
Vinícius Italo Signorelli

Colaboração

Caio Martins Costa, Claudia Aratangy,
Cristina Maria Azevedo, Fernanda Padovesi,
José Carlos Bianchi, Luiza Esmeralda, Maria Amabile Mansuti,
Maria José Nóbrega, Tarcísio Tatit Sapienza,
Edda Cury, Lucila Pinsard Vianna

Revisão

Antonia Terra Calazans, Lucila Pinsard Vianna, Patrícia Ramos
Mendonça, Sônia Marina Muhringer

Agradecimentos

Rosaura Soligo, Kátia Dutra, Walter Takemoto

Projeto Gráfico e Diagramação

ADAG Serviços de Publicidade

Copidesque

Elzira Arantes

Revisão

Paulo Roberto de Moraes Sarmiento

EQUIPE DA COORDENAÇÃO-GERAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (COEA)

Coordenação-Geral

Lucila Pinsard Vianna

Assessoria da Coordenação

Patrícia Ramos Mendonça, Sônia Marina Muhringer

Equipe Técnica

Angela Martins, Anna Lourdes Vieira Tani;
José Leitão de Albuquerque Filho; Paulo Costa Damasceno,
Regina Célia de Oliveira

Estagiários

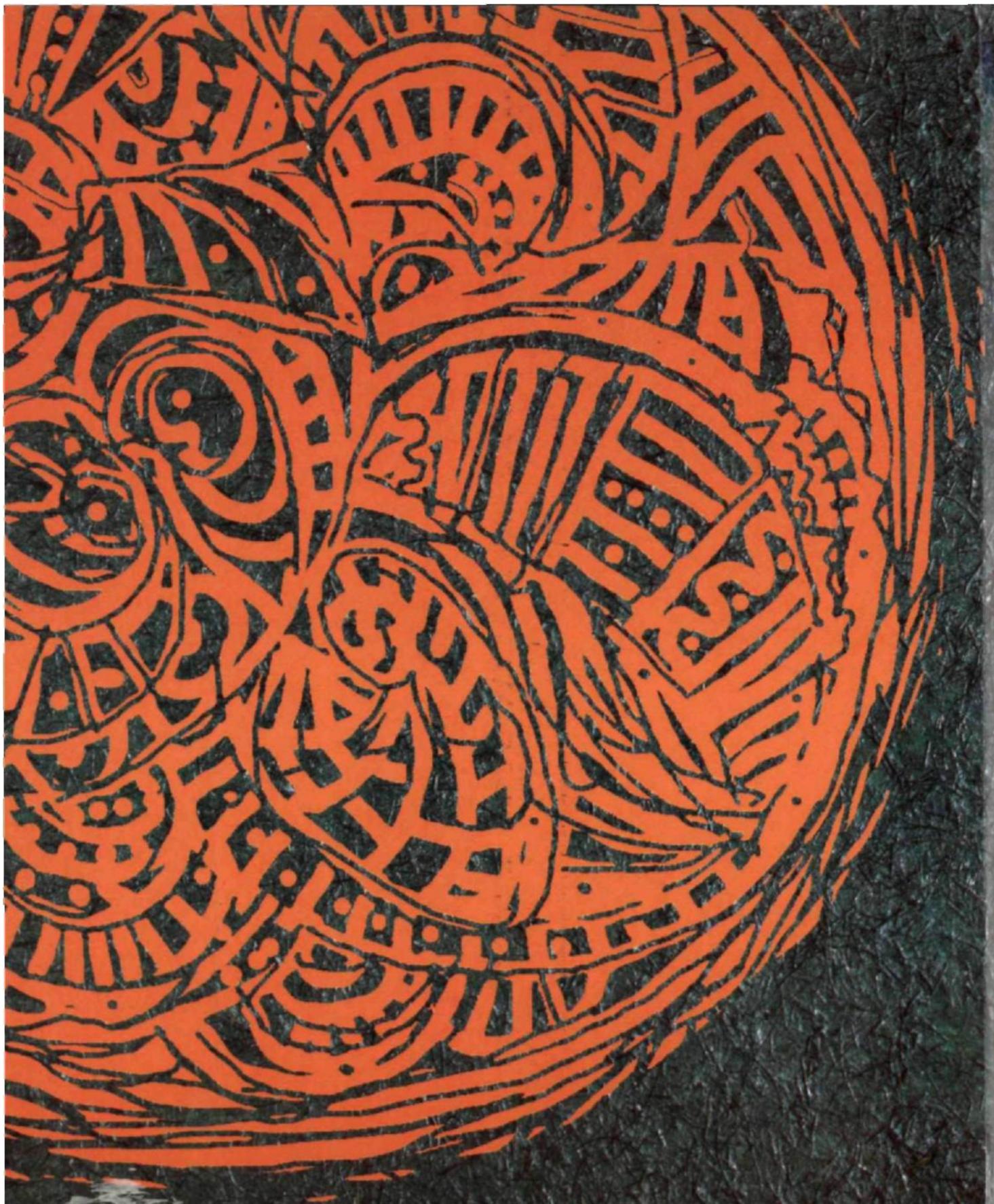
Fábio Henrique de Souza Santana, Guilherme Carvalho da Silva,
Juliana Almeida Noletto

Apoio

Kátia Pereira Nóbrega Dutra

Este volume faz parte do Kit do professor do Programa Parâmetros em Ação - Meio Ambiente, elaborado pelo MEC/SEF/DPE/COEA.

Coordenação-Geral de Educação Ambiental
Esplanada dos Ministérios - Bloco L, sala 639
CEP 70047-900 - Brasília/DF Fone: (61) 410-
8466/Fax: (61)410-9276 E-Mail:
eambiental@sef.mec.gov.br



SECRETARIA
DE EDUCAÇÃO
FUNDAMENTAL

MINISTÉRIO
DA EDUCAÇÃO
POA ESCOLA PARA TODOS

**GOVERNO
FEDERAL**
Trabalhando em todo o Brasil

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)