

Especialização em
Educação Ambiental
com Ênfase em Espaços
Educadores Sustentáveis

Módulo 5

Instrumentação para Educação Ambiental
e a Prática Interdisciplinar

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

REDE NACIONAL DE FORMAÇÃO CONTINUADA DOS PROFISSIONAIS DO MAGISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO BÁSICA PÚBLICA - RENAFORM

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA, ALFABETIZAÇÃO, DIVERSIDADE E INCLUSÃO
(SECADI)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO

Ministério da Educação

Esplanada dos Ministérios, Bloco L, Anexo I, sala 419

CEP 70097-900, Brasília, DF

Tel.: (61) 2022.9192

E-mail: ea@mec.gov.br

Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão/MEC
Universidade Federal de São Paulo

Especialização em
Educação Ambiental
com Ênfase em Espaços
Educadores Sustentáveis



Módulo 5
Instrumentação para Educação Ambiental
e a Prática Interdisciplinar

Diadema 2015



PRESIDENTA DA REPÚBLICA

Dilma Vana Rousseff

VICE-PRESIDENTE

Michel Miguel Elias Temer Lulia

MINISTRO DA EDUCAÇÃO

Renato Janine Ribeiro

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO (UNIFESP)

Reitora: **Soraya Shoubi Smaili**

Vice Reitora: **Valeria Petri**

Pró-Reitora de Graduação: **Maria Angélica Pedra Minhoto**

Pró-Reitora de Pós-Graduação e Pesquisa: **Maria Lucia Oliveira de Souza Formigoni**

Pró-Reitora de Extensão: **Florianita Coelho Braga Campos**

Secretário de Educação a Distância: **Alberto Cebukin**

COMITÊ GESTOR DA POLÍTICA NACIONAL DE
FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA - CONAFOR

Presidente: **Luiz Cláudio Costa**

COORDENAÇÃO GERAL DO COMITÊ GESTOR
INSTITUCIONAL DE FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA - COMFOR

Coordenadora: **Celia Maria Benedicto Giglio**

Vice-Coordenadora: **Romilda Fernández Felisbino**

COORDENAÇÃO PEDAGÓGICA DO CURSO

Coordenadora: **Romilda Fernández Felisbino**

Vice-Coordenadora: **Sarah Isabel Pinto Monteiro do
Nascimento Alves**

COORDENAÇÃO DE EAD

Izabel Patrícia Meister

Paula Carolei

Rita Maria Lino Tárzia

Valéria Sperduti Lima

COORDENAÇÃO DE PRODUÇÃO E DESENHO
INSTRUCIONAL

Felipe Vieira Pacheco

COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Daniel Lico dos Anjos Afonso

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA - SEB

Secretário: **Manuel Palacios da Cunha e Melo**

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA,
ALFABETIZAÇÃO, DIVERSIDADE E INCLUSÃO -
SECADI

Secretário: **Paulo Gabriel Soledade Nacif**

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA
EDUCAÇÃO - FNDE

Presidente: **Antonio Idilvan de Lima Alencar**

FUNDAÇÃO DE APOIO À UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO
PAULO - FAP-UNIFESP

Diretora Presidente: **Anita Hilda Straus Takahashi**

PRODUÇÃO

Daniel Gongora

Eduardo Eiji Ono

Fabrcio Sawczen

João Luiz Gaspar

Marcelo da Silva Franco

Margeci Leal de Freitas Alves

Mayra Bezerra de Sousa Volpato

Sandro Takeshi Munakata da Silva

Tiago Paes de Lira

Valéria Gomes Bastos

Vanessa Itacaramby Pardim

SECRETARIA

Adriana Pereira Vicente

Bruna Franklin Calixto da Silva

Clema Aparecida Jacyntho Bittar

Livia Magalhães de Brito

Tatiana Nunes Maldonado

SUPORTE TÉCNICO

Enzo Delorence Di Santo

João Alfredo Pacheco de Lima

Rafael Camara Bifulco Ferrer

TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

André Alberto do Prado

Marlene Sakumoto Akiyama

Nilton Gomes Furtado

Rodrigo Santin

Rogério Alves Lourenço

Sidnei de Cerqueira

Vicente Medeiros da Silva Costa



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO

1933



EDIÇÃO, DISTRIBUIÇÃO E INFORMAÇÕES

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO - PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO

RUA SENA MADUREIRA, 1500 - VILA MARIANA - CEP 04021-001 - SP

[HTTP://COMFOR.UNIFESP.BR](http://COMFOR.UNIFESP.BR)

COPYRIGHT 2015

TODOS OS DIREITOS DE REPRODUÇÃO SÃO RESERVADOS À UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO.
É PERMITIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL OU TOTAL DESTA PUBLICAÇÃO, DESDE QUE CITADA A FONTE

O curso de Especialização em Educação Ambiental com ênfases em Espaços Educadores Sustentáveis a Distância estrutura seu conteúdo em torno de 64 horas presenciais e 356 horas na modalidade a distância. O curso se desenvolve através de um Ambiente Virtual de Aprendizagem, a plataforma *moodle* e se apresenta em três volumes impressos.

Os conteúdos dos materiais abordam conceitos de educação ambiental e estão organizados em:

- *Módulo 1:* Conceitos gerais sobre educação a distância.
- *Módulo 2:* Um olhar sobre a educação ambiental no Brasil e no estado de SP, e Políticas estruturantes de educação ambiental no país e no estado de SP.
- *Módulo 3:* Educação Ambiental, sujeitos e identidades.
- *Módulo 4:* Temas geradores, com a dimensão dos quatro elementos: água, terra, fogo e ar, abordando temas relacionados às mudanças ambientais globais, como biodiversidade, energia, mobilidade, mudanças climáticas, entre outros.
- *Módulo 5:* A Formação de Professores e a Educação Ambiental, englobando saberes ambientais e interdisciplinaridade, percepção ambiental. Concepção e produção de material didático, didática e metodologia do Ensino.
- *Módulo 6:* Escolas e Sociedades Sustentáveis.
- *Módulo 7:* Fundamentos da pesquisa em Educação Ambiental, diagnóstico ambiental, elaboração e desenvolvimento de projetos de pesquisa/intervenção, plano de ação da proposta de aplicação no ambiente escolar e seminários temáticos. Este módulo será desenvolvido permeando os módulos de 1 a 6 durante os 18 meses de curso.
- *Módulo 8:* Desenvolvimento do TCC, ao longo do curso em encontros presenciais com o professor orientador. O TCC abordará temas locais, com ênfase nos Projetos Ambientais Escolares Comunitários (PAEC), que poderá ser na forma de monografia, de um artigo científico ou uma ação de intervenção a ser apresentado na forma de seminário.



Neste volume você estará conhecendo os principais problemas socioambientais em aspectos inter e transdisciplinares, e os desafios da Educação Ambiental a partir de tais concepções. Estará também, entrando em contato com a Educação Ambiental e as mudanças ambientais globais a partir da relação estabelecida entre os seres humanos com os quatro elementos naturais: a água, o ar, o fogo e a terra, com ênfase aos conteúdos locais voltados para o Estado de São Paulo, sendo que cada um dos quatro elementos é abordado a partir de múltiplas visões (da arte, das ciências, do fazer cotidiano), revelando elos entre cultura e natureza, que, juntas, traduzem a vida, a diversidade e a sustentabilidade. No final do volume estaremos apresentando uma proposta pedagógica de trabalho com projetos participativos que tem como foco a inter e transdisciplinaridade em espaços democráticos de aprendizagem.

As atividades propostas em cada uma das unidades deste volume, sinalizadas pelo Caracol, pretendem nutrir educadores e educadoras em sua prática do pensar e do agir na escola e na comunidade

Durante todo o volume procuramos encorajá-lo a se debruçar sobre as mudanças ambientais globais, mobilizando a iniciativa e a atuação política da escola em parceria com as comunidades locais, por meio de uma educação ambiental crítica, participativa e emancipatória.

Pretendemos propiciar também subsídios para o exercício da transversalidade das questões ambientais nas disciplinas escolares, com objetivo de gerar uma atitude responsável e comprometida da comunidade escolar com as questões socioambientais locais e globais, com ênfase na melhoria das relações de aprendizagem.



1. A interdisciplinaridade da Educação Ambiental: aspectos epistemológicos e pedagógicos	13
2. Caminhos e conquistas da Educação Ambiental em São Paulo	36
3. Identidades e diversidades da EA em São Paulo	43
4. Origens da Educação Ambiental no Estado de São Paulo	55
5. Aspectos da legislação sobre Educação Ambiental no Estado de São Paulo	64
6. As áreas urbanas e rurais e a qualidade das águas no Estado de São Paulo	72
7. Os núcleos urbanos e sua relação com os rios ao longo do tempo.....	81
8. A urbanização, o desmatamento e a qualidade do ar no Estado de São Paulo	92
9. As atividades humanas e as alterações climáticas	112
10. A energia no Estado de São Paulo.....	101
11. Os núcleos urbanos e a mobilidade no Estado de São Paulo	122
12. A biodiversidade no Estado de São Paulo e suas ameaças	134

13. A proteção da biodiversidade no Estado de São Paulo	144
14. Projetos participativos na Educação Ambiental: uma proposta democrática inter e transdisciplinar.....	151
Referências.....	169

**INSTRUMENTAÇÃO PARA
EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A
PRÁTICA INTERDISCIPLINAR****Adriana Regina Braga**

Professora da Escola de Filosofia, Letras e Ciências Sociais da UNIFESP – Campus Guarulhos. Membro do Laboratório de Psicologia Genética (LPG/UNICAMP) e do Grupo de Pesquisas em Moralidade (GPEM/UNESP). Bióloga com Doutorado em Psicologia do Desenvolvimento Humano e Educação/UNICAMP

André Eterovic

Professor da Universidade Federal do ABC. Biólogo, com mestrado e doutorado em ecologia.

Erich Kellner

Professor da Universidade Federal do ABC. Engenheiro Civil, com mestrado e doutorado em hidráulica e saneamento.

Francisco de Assis Comarú

Professor da Universidade Federal do ABC, coordenador do curso de Engenharia Ambiental e Urbana. Mestre em Engenharia Urbana e Doutor em Saúde Pública.

Ivone Silveira da Silva

Professora do Depto. de Ciências Exatas e da Terra da UNIFESP – campus Diadema. Geóloga, com mestrado e doutorado em geoquímica ambiental.

Lia Leme Zaia

Doutorado e mestrado em Educação pela Universidade Estadual de Campinas. Membro do conselho editorial - Mercado de Letras Edições e Livraria Ltda. Pesquisadora colaboradora voluntária no Laboratório de Psicologia Genética Faculdade de Educação Unicamp e membro do grupo de estudos e pesquisas em Educação Matemática - EDUMAT. Professora no Curso de Especialização em Psicopedagogia Clínica e Institucional da Universidade São Francisco.

Mirian C. Shinzato

Professora do Depto. de Ciências Exatas e da Terra da UNIFESP – campus Diadema. Geóloga, com mestrado e doutorado em mineralogia.

Rosana Louro Ferreira Silva

Professora da Universidade Federal do ABC nas áreas de ensino de Ciências e Educação Ambiental. Bacharel e Licenciada em Biologia, Mestre em Ecologia e Doutora em Educação.

Roseli Frederigi Benassi

Professora da Universidade Federal do ABC. Bióloga, com mestrado em aquicultura e doutorado em saneamento.

Sarah I. P. M. do Nascimento Alves

Professora do Depto. de Ciências Exatas e da Terra da UNIFESP – campus Diadema. Física, com mestrado e doutorado em física experimental.

Tereza da Silva Martins

Professora do Depto. de Ciências Exatas e da Terra da UNIFESP – campus Diadema. Química, com mestrado e doutorado em química experimental.

1.1 A PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

Vamos fazer uma viagem...

Convido vocês a entrarem em uma máquina, nela poderemos realizar muitas viagens, para o passado e para o futuro.

Nesse momento, nossa viagem será ao passado, nos primórdios da civilização não havia fábricas, supermercados, shopping, qualquer coisa que o Homem necessitava precisava buscar diretamente na natureza.

No entanto, diferente dos demais seres vivos no planeta, o homem tinha a capacidade de transformar a natureza, construindo objetos e cultura.



Imagem: Open Clipart Vectors – Pixabay. Licença: CC0 Public Domain.

Se avançarmos com a máquina do tempo veremos que essa capacidade transformadora foi se sofisticando em forma e conteúdo.

Todas as intervenções realizadas pelo homem, desde a retirada de um determinado recurso na natureza até a transformação de tais recursos em objetos, ocorrem, e desenvolvem-se a partir do trabalho.

O homem foi sofisticando e ampliando os processos de trabalho e, assim, acelerando a produção e criando critérios de qualidade para atender às necessidades, desejos e expectativas da humanidade.

O grau de sofisticação em relação às transformações da natureza é tamanho que, muitas vezes, não identificamos no objeto feito pelo Homem a matéria prima que o originou.

O Planeta com suas dimensões, assim como o tempo de reposição das matérias primas na natureza, continuam os mesmos desde os primórdios da humanidade. No entanto, a população, sua capacidade de transformação, suas necessidades e desejos se modificaram e ampliaram bastante, ameaçando a estabilidade do Planeta.

Apesar do brilhante avanço e sofisticação transformadora do homem e da sociedade estar fundamentada e até mesmo organizada economicamente em nível global, **nem todos os SERES HUMANOS têm as mesmas condições de possuírem os objetos transformados com os recursos retirados da natureza.**



O que faz com que a acessibilidade aos recursos naturais não seja possível para uma significativa parcela de seres humanos no planeta?

Como era a vida de um rei na Idade Média?

Vamos pensar como vivia um rei na Idade Média, os objetos, recursos, conforto, espaço, roupas, acessórios.



Mulheres na Idade Média – Domínio Público – Wikimedia Commons

Agora compare com a vida de alguém da classe média de hoje, seus objetos, recursos, espaço, roupas, acessórios.



Quantos reis existiam na Idade Média, quantas pessoas pertencem à classe média? Os recursos são ou não são os mesmos? O Planeta aumentou ou continua do mesmo tamanho?

Outra questão importante é diferenciarmos também nessa comparação o padrão de vida e qualidade de vida. Lembre-se que padrão de vida está relacionado mais a bens individuais de consumo e renda, enquanto que a qualidade de vida está relacionada a bens coletivos, como saúde, saneamento, educação, habitação, mobilidade, democratização tecnológica e qualidade ambiental.

Obs.: Quando nos referimos à democratização tecnológica, defendemos o direito coletivo de todos se beneficiarem dos avanços tecnológicos, que abrangem inúmeras áreas como: comunicação, saúde, acessibilidade, educação e outros.

O direito à mobilidade, por exemplo, está relacionado à qualidade no transporte público, sua acessibilidade, itens de interesse coletivo, portanto qualidade de vida.

As questões que envolvem a qualidade de vida estão diretamente ligadas ao direito. Lembre-se da nossa constituição:

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.



Uma cidade pode ser considerada de alto padrão de vida, quando analisamos o seu PIB, sua movimentação bancária, seus investimentos e outros itens econômicos. No entanto, essa mesma cidade pode sofrer com poluição do ar, escassez de água, altos índices de violência, escolas insuficientes e/ou ruins, problemas de acessibilidade à saúde pública, epidemias, índices ruins de saneamento, transporte público de péssima qualidade. Sendo assim, essa cidade pode ser considerada com baixa qualidade de vida.

Portanto, não podemos reduzir o desenvolvimento de uma cidade, região ou até mesmo um país, atrelado apenas a números de carros, celulares, TV a cabo, ipad, iphone, tablets, que sua população possui. Devemos pensar que o grande desafio social está em melhorarmos os índices de escolaridade, saúde física, mental, espiritual, saneamento, dignidade, longevidade, igualdade, equidade, democracia tecnológica e paz. Esses são os índices que devem nos interessar enquanto cidadãos.

Para muitos ecologistas, os problemas ambientais vão muito além de buscar novas formas menos agressivas de produção, consideram a crise ambiental apenas um dos efeitos nocivos que a civilização enfrenta a partir dos valores adquiridos na modernidade, que se arrasta e reflete nas condições de vida dos povos do terceiro mundo, nos conflitos no oriente, nas injustiças cometidas contra crianças, mulheres e minorias étnicas.

Os problemas ambientais são um produto que se instaura, em determinado momento histórico, gerado por um conjunto de processos sociais, fruto das relações dos seres humanos entre si e com a natureza, não humana (QUINTAS, 2004).

Os valores, a cultura e as condições do mundo real são ignorados pelo mercado e transformados em “commodities”, de forma que cidadãos passam a ser apenas consumidores, fazendo com que o sistema produza, de forma eficiente, um aglomerado de coisas inúteis, num processo regido pela capacidade de compra e não pela necessidade do homem e, com isso, aprofundam-se as desigualdades sociais, pois enquanto poucos se fartam do desnecessário, muitos não conseguem viver com dignidade. (Dowbor, 2007).

Alguns dados apresentados nos fazem refletir sobre o consumo e as reais necessidades humanas. (Relatório de Desenvolvimento Humano -1998, apud Dowbor, 2007)

Calcula-se que, com apenas 40 bilhões de dólares investidos anualmente, a humanidade não precisaria mais carregar o peso da miséria em suas costas, já que tais valores garantiriam saúde, saneamento para todos, educação básica, nutrição, acesso à água e planejamento familiar. Tudo isso, representando apenas 0,1% da renda mundial!

Seria um investimento anual de 6 bilhões dólares para garantir a educação básica, \$ 9 bilhões para assegurar água e saneamento para todos, \$ 13 bilhões em saúde e nutrição e \$ 12 bilhões em saúde universalizada.

No entanto, a humanidade, ou melhor, uma pequena parcela dela, investe ou melhor (gasta):

- \$ 8 bilhões de dólares em cosméticos, somente nos Estados Unidos,
- \$ 12 bilhões em perfumes na Europa,
- \$ 17 bilhões em ração animal nos Estados Unidos e Europa,
- \$ 35 bilhões em entretenimento para executivos no Japão,
- \$ 50 bilhões em cigarros na Europa,
- \$105 bilhões em bebida alcoólica na Europa,
- \$ 400 bilhões em narcóticos no mundo, e
- \$ 780 bilhões em investimentos mundiais com despesas militares.

Segundo o Relatório divulgado no Fórum Econômico de Davos na Suíça, 2014:

- 85 pessoas no mundo detêm 46% de toda a riqueza produzida no planeta.
- Na Alemanha, um dos países mais ricos da União Europeia, 30% da população vive abaixo da linha de pobreza.
- Nos Estados Unidos, só em Nova York, 50 mil trabalhadores moram em abrigos porque seus empregos são de baixa remuneração.
- Na Espanha, até junho de 2013, 20 mil famílias foram despejadas de suas casas.
- A fome ainda é a principal causa de morte no planeta. Nos anos 50, eram 60 milhões de pessoas que passavam fome, hoje esse índice já chega a quase um bilhão.
- O número de pessoas com desnutrição já alcança dois bilhões (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura, 2014) (FAO).
- De acordo com Jean Ziegler (ex-relator especial da ONU), 18 milhões de pessoas morrem de fome por ano, e uma criança a cada 5 segundos. (Dados Jornal Correio do Brasil, Negócios, 20/1/2014.)

20% da população mundial, que habita principalmente os afluentes do hemisfério norte, consome 80% dos recursos naturais e energia do planeta e produz mais de 80% da poluição e da degradação dos ecossistemas. (Ministério do Meio Ambiente, 2005, p. 15).

É natural que os dados acima nos causem indignação, já que detectamos que os investimentos a favor da vida são significativamente menores do que os investimentos contra a vida.

Neste caso, proponho um desafio: Quando você for ao supermercado separe suas compras em dois carrinhos. Em um você coloca coisas que você compra, normalmente, que fazem bem a sua saúde e, no outro, coisas que você também compra normalmente, sabendo que fazem mal a saúde. Depois separe as duas contas e me responda. Seu investimento a favor da vida, da qualidade da sua vida e da sua família é maior ou menor que o inverso?

Quando pensamos em problemas ambientais não devemos confundir com o que é “natural”, mas sim com aquilo que é estritamente “social”, pois os danos ocorrem na natureza, mas as ações pertencem a um modelo de desenvolvimento social, portanto, histórico e comandado pelas escolhas e práticas humanas (LEFF, 2000).

[...] somente será possível estabilizar a população quando a pobreza for reduzida em âmbito mundial. A extinção de espécies animais e vegetais numa escala massiva continuará enquanto o Hemisfério Meridional estiver sob o fardo de enormes dívidas. A escassez dos recursos e a degradação do meio ambiente combinam-se com de populações em rápida expansão, o que leva a um colapso das comunidades locais e à violência étnica e tribal que se tornou a característica mais marcante da Guerra Fria. (CAPRA, 1996, p.23).

Um dos maiores desafios históricos que a humanidade carrega como herança é o de vencer as desigualdades socioeconômicas, que resultam em uma série injustiças, atingindo uma significativa parte da população mundial, que vive sem condições mínimas de dignidade e cidadania (BARROS, et. al. 2000).



Dupla Realidade. Foto de Caroline Fernandes. Wikimedia Commons.

A desigualdade social é vista pela maioria dos governantes como pobreza, é por isso, que estes se comprometem tanto em combatê-la e erradicá-la. No entanto, pobreza não significa apenas ausência de bens materiais, mas também a não acessibilidade a tudo que o cidadão tem direito numa sociedade, que deve ser democrática, em todos os sentidos.

Pobreza é o processo de repressão do acesso às vantagens sociais [...] pobreza social aparece no contexto de vantagens desigualmente distribuídas. No fundo pobreza é injustiça [...]" (DEMO, 1994, p.16).

O bem-estar social não deve ser visto apenas nos aspectos econômicos e materiais, não pode ser reduzido a índices de conforto, é preciso ir além disso, o que implica a construção da cidadania, a participação popular e o exercício da democracia (DEMO, 1994).

Os programas de bem-estar social desenvolvidos pelos governantes não conseguem atingir o objetivo principal da inclusão social, já que não caminham para o sentido mais profundo da palavra, omitindo em seus programas a verdadeira dimensão do fenômeno. A verdadeira inclusão resgata a autoestima e a identidade de se pertencer a um grupo social organizado. (RATTNER, 2002)

Essa era de incertezas, na qual a humanidade se encontra, manifesta-se por meio de uma busca desesperada pela identidade, do compartilhar com o outro, com o grupo, o sentimento de pertencer, de ser valor, buscando encontrar um sentido à vida (RATTNER, 2002)

Além de todas as razões de interesses econômicos e sociais que impedem ações mais efetivas em relação à problemática ambiental, enfrentamos a natureza emocional, já que a questão mexe com o padrão de vida de cada um, abalando o conforto e o status material, algo fundamental na sociedade atual. Com isso, uma grande maioria ignora, enquanto uma minoria finge ignorar, os custos ambientais que estão por trás de cada bem material adquirido.

Ao refletirmos sobre essas relações podemos confirmar um profundo enfraquecimento de aspectos importantes da convivência humana, que são a solidariedade e a responsabilidade para com o planeta e para com o “outro” (MORIN, 2005).

Diante de tanto conhecimento, poder e tecnologia entramos no século XXI temerosos quanto ao nosso futuro. A humanidade está diante de um dilema: dar continuidade à lógica produtivista, na qual impera o consumo desenfreado de produtos, extraindo cada vez mais os recursos e gerando resíduos, ou mudamos nossas atitudes e valores ocidentais, repensando os nossos objetivos individuais e coletivos buscando harmonizar as relações do homem com a natureza e com o próprio homem. (TAYRA; RIBEIRO, 2007)

1.2 A INTERDISCIPLINARIDADE AMBIENTAL

Toda ação social gera consequências ao meio natural e qualquer ação na natureza afeta a sociedade.



A questão ambiental não pode ser seja discutida, analisada e compreendida por uma única ciência, ela diz respeito a diferentes segmentos: sociais, éticos, políticos, e em suas complexas relações.

Para Leff (2000), essa crise ambiental leva a questionar a racionalidade e os paradigmas teóricos que impulsionaram e legitimaram o crescimento econômico, negando a natureza. Para ele, a visão mecanicista da razão cartesiana converteu-se no princípio constitutivo de uma teoria econômica que predominou sobre os paradigmas organicistas dos processos da vida, legitimando uma falsa ideia de progresso da civilização moderna.

As questões ambientais precisam despertar na sociedade a necessidade de se abolir o pensamento cartesiano e começar a enxergar o meio ambiente, assim como as soluções para as deficiências dele, com uma visão holística, tendo como propostas filosóficas o resgate e a busca por valores éticos, democráticos e humanistas.

Edgar Morin, em seu livro “Sete Saberes necessários para a Educação do Futuro”, enfatiza como é importante que a sociedade vença o que denomina de hiperespecialização, que nada mais é do que um fechamento numa única especialização, sem que haja qualquer integração na problemática global ou na concepção de conjunto do objeto, considerando-se apenas um único aspecto ou uma parte dele.

De fato, a hiperespecialização impede tanto a percepção do global (que ela fragmenta em parcelas), quanto do essencial (que ela dissolve). Impede até mesmo tratar corretamente os problemas particulares, que só podem ser propostos e pensados em seu contexto. Entretanto, os problemas essenciais nunca são parcelados e os problemas globais são cada vez mais essenciais. Enquanto a cultura geral comportava a incitação à busca da contextualização de qualquer informação ou ideia, a cultura científica e técnica disciplinar parcela, desune e compartimenta os saberes, tornando cada vez mais difícil a sua contextualização” (ibid. 2001, p. 41).

Já o físico, Fritjof Capra, em seu livro “A teia da Vida”, acredita que só o holismo ou a visão do todo ainda não é o suficiente para compreendermos e atuarmos de forma efetiva no ambiente; pois, para ele, seria necessária uma “visão ecológica profunda”, capaz de perceber a interdependência dos fenômenos.

Os dois termos, holístico, e, ecológico, diferem ligeiramente em seus significados, e aparece que, holístico, é um pouco menos apropriado para descrever o novo paradigma. Uma visão holística, digamos, de uma bicicleta significa ver a bicicleta como um todo funcional e compreender, em conformidade com isso, as interdependências das suas partes. Uma visão ecológica da bicicleta inclui isso, mas acrescenta-lhe a percepção de como a bicicleta está encaixada no seu ambiente natural e social – de onde vêm às matérias-primas que entram nela, como foi fabricada, como seu uso afeta o meio ambiente natural e a comunidade pela qual é usada, e assim por diante. (1996, p. 25).

CARTESIANISMO- Visão fragmentada do mundo, vem da ideia de Descartes na qual “A soma das partes origina o todo”. Essa crítica não se refere à matemática, mas, sim, na sua generalização: pois, quando nos referimos às atividades naturais assim como em outras não funciona. Exemplo: Na escola, ao dividirmos os conteúdos escolares por disciplinas, fragmentamos o conhecimento pelo todo, dificultando, assim, por exemplo, aos alunos relacionarem um problema da ciência a um momento histórico. Nos dias atuais, uma das maiores dificuldades encontradas pelos educadores é a interdisciplinaridade, que tem como proposta, exatamente, a superação do cartesianismo.

HOLISMO- Sentido de inteiro, completo, vem de Holo ou Hol.

Essas diferentes formas de pensar são muito úteis, auxiliando-nos numa reflexão sobre a necessidade de enxergar os alunos e os problemas sociais, culturais e ambientais em que estão inseridos num único contexto, levando em consideração todos os aspectos, não esquecendo nunca que somos seres naturais, tão dinâmicos e complexos como o planeta em que vivemos.

1.3 OS DESAFIOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Para Goergen (2001) estamos deixando pra trás a sensação de impotência e frustrações da pós-modernidade do “já não há nada a fazer” (p.05). Um momento histórico, em que surgem vozes de grupos sociais que se organizam em defesa de princípios que se calaram, ou nunca foram ditos, pelo iluminismo modernista.

Preocupações com a ética, estética, natureza, vida, qualidade de vida e sustentabilidade social, ideias que mobilizam os indivíduos a não mais pensarem no seu sucesso e progresso individual, a qualquer preço, mas na vida com e para o outro. No entanto, essa consciência, pertence a apenas alguns grupos e quando, no caso do meio ambiente, se manifesta no discurso da coletividade, é impulsionada pelos meios de comunicação, que na maioria das vezes, deturpam os fatos a favor dos interesses econômicos (GORGEN, 2001).

Infelizmente, essas vozes são poucas e ainda não conseguem sensibilizar a humanidade fazendo-a pensar sobre essa forma de organização social injusta, cheia de seus vícios. A esperança do ecoar dessas vozes é a educação, somente ela poderá destruir esse silêncio, transformando-o em ações mais efetivas a favor da vida e da dignidade.

A educação e o desenvolvimento são termos que embora distintos, com identidades próprias, sempre foram pensados pela sociedade juntos e de forma articulada, em que um remete-se ao outro. No entanto, historicamente, nem sempre foi assim, na Grécia antiga a educação era distinta e concebida a poucos e o desenvolvimento era algo que não existia e nem interessava aos gregos. (NASCIMENTO,2001)

A educação para o desenvolvimento é fruto do pensamento moderno, entretanto, é preciso refletir sobre qual é a forma que a sociedade encontrou para tentar gestar essa relação. A instituição escolhida pela sociedade moderna foi a escola e, embora tenha essa pretensão, é um espaço de socialização, de transmissão de conhecimento, mas não de produção e desenvolvimento. Pois, mesmo tendo sido democratizada nos últimos anos, a escola desenvolve, quando consegue, os indivíduos para a melhoria de suas próprias vidas e para o mercado privado, sem nenhum compromisso com a coletividade, com o público. (NASCIMENTO,2001)



Imagem: Open Clipart Vectors – Pixabay. Licença: CC0 Public Domain.

Segundo Paulo Freire (1989) a educação é um fenômeno restritamente humano que ocorre no tempo e no espaço das relações entre homens, por isso devemos analisar o papel da educação com a finalidade humanista, não podendo existir uma teoria pedagógica embasada em uma educação neutra, isenta do conceito de homem e de mundo. Para ele, o homem é um ser transcendente, capaz de admirar o mundo, que está aberto para ele, compreendendo, atuando e transformando-o.

Nossas escolhas pedagógicas precisam estar coerentes com o que acreditamos, se o homem é um ser histórico-cultural, que se adapta ao mundo e o transforma, nossa ação educativa deve se adequar a esse pensamento. Entretanto, se acreditamos que o homem é uma “coisa” que precisa ser moldada, adestrada, domesticada, para tanto, o nosso fazer pedagógico deve continuar a ser mecanicista.

A educação ideal para esse homem está longe de ser conformista, respondendo simplesmente a estímulos, mas, sim, desafiadora, que não possui todas as verdades e respostas, mas que possibilita os questionamentos, as dúvidas, e as perguntas, que impregna na alma humana o desejo do fazer, da ação indissociável da reflexão.

Nossas escolhas pedagógicas precisam estar coerentes com o que acreditamos, se o homem é um ser histórico-cultural, que se adapta ao mundo e o transforma, nossa ação educativa deve se adequar a esse pensamento.

A Educação ambiental precisa ser um ato político com o objetivo de transformar a sociedade. É fundamental que deixe de ser trabalhada apenas como estudos de casos de degradação e que a natureza seja conceituada como um santuário a serviço do Homem. É preciso ampliar os conhecimentos e as reflexões sobre a humanidade e sua relação com o meio, levando em consideração os aspectos sociais, históricos, éticos, científicos e tecnológicos dentro desse modelo de desenvolvimento econômico.

As ações educativas a favor do meio ambiente necessitam resgatar e possibilitar o desenvolvimento de valores e comportamentos éticos universais, com conhecimento interdisciplinar, construindo um novo olhar, mais crítico e amplo sobre as problemáticas ambientais de um mundo globalizado e socialmente injusto. (SORRENTINO 2005),

A escola não pode ser um espaço de reprodução desse sistema, é preciso que ela seja um espaço de conhecimento e transformação. Para tanto é necessário que absorva e pratique a inclusão, tendo clareza de que todos os indivíduos, independentemente de suas posições sociais e especificidades, precisam igualmente da consciência solidificada na busca da própria inclusão humana nas regras de convivência com a Natureza.

O educador, em muitos casos, não passou por esse processo na sua formação, por isso tem dificuldades em trabalhar essas questões. É necessário propiciar aos educadores conhecimento e condições para que possam construir de forma interdisciplinar os conhecimentos ambientais, sociais, éticos, científicos e filosóficos necessários para a sua própria formação, transformação e, conseqüentemente, de seus alunos.

A educação ambiental não poderá existir desconectada de uma política ambiental. Uma política que priorize a ética, o meio ambiente e os problemas sociais, pois a preservação do meio ambiente não combina com uma sociedade de poucos esbanjadores privilegiados e muitos vivendo em condições indignas. Uma política que transforme menores infratores em bons alunos e cidadãos, sem-terra em pequenos agricultores, sem-teto e favelados em comunidades, a exclusão em inclusão, a desigualdade social em justiça. (RUSCHEINSKY,2002)



Os Retirantes – Candido Portinari, 1944

As atitudes a favor do meio ambiente dependem indubitavelmente de valores éticos universais. O bem-estar de todos os povos está relacionado à valorização de todas as formas de vida, que não poderão ser preservadas numa sociedade individualista e antropocêntrica.

Não há como desconectar a educação ambiental de um projeto político. É muito difícil não relacionarmos as atitudes políticas dos líderes globais aos impactos que possam gerar nos processos educativos e nas atitudes práticas frente às questões ambientais.

Guattari (1992), no seu livro *As Três Ecologias*, evidencia a necessidade de deixarmos de enxergar as questões ambientais somente pelos aspectos biológicos, da natureza em si, reforçando que os problemas que temos que enfrentar e resolver para conquistarmos o equilíbrio do planeta dependem de soluções sócio-políticas, transformando a sociedade, em uma nova organização social e ambientalmente equilibrada, pois o desequilíbrio e as perturbações ambientais emergem em todas as relações, homem/natureza, homem/homem, abrangendo a vida individual e coletiva.

Para o autor, somente uma articulação ética política nas três dimensões ecológicas, chamadas pelo autor de **ecosofia** e representadas pelo natural, subjetiva e social, poderá construir, como corpo social, um novo viver no planeta.

Ecosofia: A palavra ecosofia foi criada por Félix Guattari em seu livro *As Três Ecologias* e deriva de dois vocábulos gregos: *oikos* (casa) + *sophia* (saber)



Imagem: Geralt. Pixabay. Licença: CC0 Public Domain.

1.4 A INTER, MULTI E TRANSDISCIPLINARIDADE NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Desde a “Primeira Conferência Internacional das Nações Unidas sobre Meio Ambiente” aconteceu em Estocolmo, em 1972, a educação ambiental ganhou um papel de destaque na recomendação número 96 da Declaração de Estocolmo, sendo vista como uma “importante estratégia” na busca da qualidade de vida.

Em 1977, em Tbilisi, na Geórgia, a necessidade de uma educação com o olhar para a sustentabilidade mobiliza a sociedade e as autoridades a promoverem uma conferência específica para discutir essa temática: “A Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental”, constituindo um grande salto para uma nova visão sobre o que seria a educação ambiental, que passa, então, a ser considerada como o principal caminho para a solução da problemá-

tica ambiental. Nessa Conferência, dá-se importância aos enfoques interdisciplinares, com o aproveitamento dos conteúdos de cada disciplina, numa perspectiva global e equilibrada, garantindo a participação ativa e responsável de cada indivíduo e da coletividade.

No Brasil verificamos em várias instituições o reconhecimento dessa nova forma de educar. A constituição brasileira de 1988, no capítulo VI, artigo 225, parágrafo 1, deixa clara a necessidade e responsabilidade do Estado em promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino, inclusive a conscientização pública quanto à preservação ambiental.

Destacamos a Política Nacional de Educação Ambiental – PNMA (Lei 9795/99), instituída em 1999, que estabeleceu as linhas de atuação formal e não formal para que se promovam ações que estimulem a visão crítica e a postura proativa por todos os setores da sociedade. Essa lei tornou o Brasil um país de vanguarda na América Latina quanto a possuir uma legislação específica para a EA. Nela, o artigo 9º reforça que a EA deve ser desenvolvida no âmbito das instituições de ensino públicas e privadas, a começar pela educação básica em todos os seus segmentos até a educação superior e a educação profissional. O artigo 10º diz que *a EA será uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino Formal.*

Os objetivos, princípios e ações da PNMA foram construídos em sintonia com os princípios do Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global em que se deve priorizar uma educação: humanista; participativa; que correlaciona natureza, sociedade, economia, e cultura; cujas concepções pedagógicas ocorram numa perspectiva inter, multi e transdisciplinar vinculadas com a ética; que respeita a pluralidade e diversidade individual e cultural; que constrói a criticidade e a cidadania articulada à responsabilidade ambiental local, nacional e global.

Como apoio político e com o objetivo de instrumentalizar a legislação, foi criado em 1994 o Programa Nacional de Educação Ambiental – PRONEA.

Em 1996 foram elaborados os novos Parâmetros Curriculares do MEC, os quais definiram o Meio Ambiente como um tema a ser tratado de modo transversal no currículo, como forma de garantir a sua inserção nas escolas brasileiras, porém possibilitando a cada região do País contemplar as suas peculiaridades no currículo.

Os temas transversais são eixos norteadores, em todas as disciplinas, permeando a concepção, os objetivos, os conteúdos e as orientações didáticas de cada área no decorrer de toda a escolaridade obrigatória. Os temas transversais, tais como meio ambiente, consumo, ética, pluralidade cultural, sexualidade, se integram às áreas convencionais de forma a estar presentes em todas elas, relacionando-as às questões da atualidade.

Temas Transversais

Ética

Equidade, solidariedade, cooperação e repúdio as injustiças sociais

Meio Ambiente

Métodos de manejo e conservação ambiental

Saúde

Direito de todos, relação com meio físico e social, fatores de risco e hábitos de auto cuidado

Pluralidade Cultural

Diversidade do patrimônio cultural brasileiro e repúdio a discriminação social, de classe, crença religiosa ou sexo

Educação e Trabalho

O mundo do trabalho, desenvolvimento e formação pessoal e globalização

Orientação Sexual

Perspectiva social, diversidade, integridade e dignidade do ser humano, conhecimento do corpo, sentimentos e afeto

Além da transversalidade, a educação ambiental juntamente com os demais temas, precisam estar integrados entre si, e abrangendo outras disciplinas, pois, para que os alunos possam compreendê-los, precisarão recorrer a um conjunto de conhecimentos relativos a diferentes áreas do saber (língua portuguesa, geografia, história, ciências naturais, matemática, química, física, economia, política, social, filosófica, etc.).

O meio ambiente envolve todas as disciplinas, relacionando-as entre si ao momento vivido, aos interesses políticos e econômicos refletidos no ambiente, aos valores sociais, em que conhecimentos não podem ser transmitidos, mas construídos, (REIGOTA, 1998).

O conteúdo dessas disciplinas permite que vários aspectos do meio ambiente sejam abordados, mas sua prática pedagógica mais tradicional procura transmitir conteúdos científicos, ou na versão mais moderna, construir conceitos científicos específicos dessas disciplinas, como se a transmissão e/ou construção de conhecimentos científicos por si só fossem suficientes para que a educação ambiental se realizasse. Sem desconsiderar a importância dos conhecimentos científicos, a educação ambiental questiona a pertinência deles, sejam eles transmitidos ou construídos. (REIGOTA, 1998:48).

O conhecimento e compreensão sobre os problemas ambientais e suas reais causas dependem de inúmeros fatores e interesses que, muitas vezes, são camuflados, desviados, confundidos, para a garantia dos interesses do capital.

Mais do que nunca a natureza não pode ser separada da cultura e precisamos aprender a pensar, transversalmente, as interações entre ecossistemas, mecosfera e Universos de referência sociais e individuais. (GUATTARI, F., 1992: 25).

A epistemologia da educação ambiental e do processo educativo deve estar embasada na relação sociedade-natureza, para um sujeito-histórico, transformador e gerador de cultura, numa educação ativa, construtiva e interacionista.

Um processo de desenvolvimento contínuo, interdisciplinar, que tem na sua atividade a intenção de transformar o conhecimento em práticas sociais que possibilitem desenvolver o indivíduo, o cidadão, numa relação ética entre homem-natureza, homem-homem, homem-sociedade, sociedade-natureza.

Há uma preocupação em relação aos riscos da educação ambiental se tornar apenas mais uma disciplina obrigatória nas escolas, desconectada da realidade, como acontece com as disciplinas de história, geografia, ciências, matemática, que são trabalhadas numa linguagem livresca, com preocupações conteudistas decorativas, em que as ocorrências com a ciência nada tiveram a ver com o momento histórico vivido, o presente não se relaciona com o passado, a matemática servindo apenas como recurso para cálculos e a geografia como referencial nominal para cidades, estados e países. (REIGOTA, 1998)

Educar para uma nova consciência quanto a essa realidade ambiental que estamos vivendo é uma das mais importantes e urgentes tarefas da educação. No entanto, a educação ambiental não pode ser apenas mais uma disciplina ou um tema que perpassasse as demais disciplinas escolares. Os educadores precisam formar cidadãos planetários, comprometidos com a qualidade de vida das gerações futuras.

Embora tantas instituições, encontros, congressos, conferências tenham favorecido as discussões e as reflexões sobre a Educação Ambiental, notamos, por parte dos educadores, muitas dificuldades em compreender que ações a escola deve adotar para propagar nos alunos o conhecimento e a sensibilização efetiva para o desenvolvimento da consciência planetária.



Imagem: Geralt. Pixabay. Licença: CC0 Public Domain.

Para isso, precisa de práticas pedagógicas que se apropriem e respeitem o desenvolvimento cognitivo, social, afetivo e moral do indivíduo e de atitudes e valores políticos, sociais e históricos, pois uma mudança nas atitudes e valores das pessoas em relação às questões ambientais envolve a compreensão sobre o problema e a valorização das ações a favor do meio ambiente.

É importante que o educador ambiental trabalhe o meio ambiente integrado a todos os aspectos humanos e não humanos, como: recursos naturais, fenômenos naturais e sociais, ética, valores, relações sociais, diversidades e outros. Uma educação mediadora entre apropriação do desenvolvimento do sujeito, envolvendo todos os aspectos e as capacidades necessárias para a transformação desse novo modelo socioambiental. (CAMPOS, 2000).

A escola precisa substituir o ensino distante da realidade, utilizando conteúdos ambientais que, na prática, podem ser vivenciados na própria região, de forma a valorizar a cultura e a história, a partir do levantamento dos problemas ambientais do município, bairro, escola ou da própria classe. Assim, por ser construído de forma ativa, permitindo o estabelecimento de relações e ações efetivas, o conhecimento passa a ser algo significativo e transformador.

Formar um cidadão planetário é muito mais do que desenvolver capacidades cognitivas e compreender problemas ambientais, assim como conhecer direitos e deveres. É participar ativamente com ações de integração social, conservação ambiental, justiça socioambiental, solidariedade, tolerância, preocupações eminentes da atual sociedade.

Para atingir tais objetivos a instituição escolar precisa vencer os paradigmas que enxergam a escola apenas com um local de aprendizagem e crescimento individual, e transformá-la num espaço que possibilite o desenvolvimento humano, envolvimento com as questões coletivas e tomadas de consciência quanto às responsabilidades de cada um para com o todo.

A Educação Ambiental é a expressão da necessidade das renovações de um mundo cheio de insatisfações e distorções sociais, e tem como desafio incorporar a dimensão social e ecológica, revertendo em uma consciência com novas posturas diante da natureza. (BRÜGGER, 1994).

Gadotti (2000) reforça a necessidade de uma educação que nos leve a uma “solidariedade planetária” (p.64), à consciência de que vivemos em um planeta vivo, fazemos parte dele, precisamos viver com ele, em harmonia.

Uma educação que tenha como objetivos contribuir para a conservação, preservação das diferentes formas de vida, para a autorrealização do indivíduo e da sociedade, promovendo a melhoria da qualidade de vida, do meio ambiente, utilizando como processos educativos, práticas pedagógicas instigantes, interativas, holísticas, que possibilitem a integração do sujeito com outro, com a comunidade, o autoconhecimento e a capacidade de autogestão política e econômica. (SORRENTINO, 1995, p. 87)

Os professores, ao trabalharem os problemas ambientais locais e globais de maneira coerente com a construção do conhecimento pelo sujeito, possibilitarão a realização de um projeto pedagógico que favorecerá o desenvolvimento da cidadania, criando condições necessárias para melhorar e modificar o ambiente, de forma a fazer com que seu aluno sintasse também integrante e responsável.

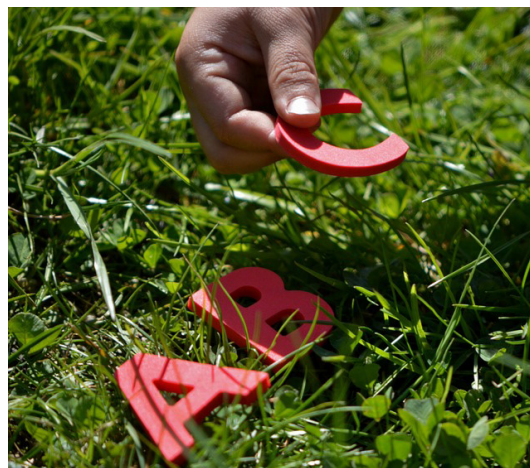


Imagem: Alexas_Foto. Pixabay. Licença: CC0 Public Domain.

O grande desafio para as escolas é desenvolver projetos de educação ambiental a partir de problemas locais, pois numa área industrializada, urbanizada, o aquecimento global pode ser sentido no bairro, com a ausência de árvores, parques e praças. A fome, a exclusão e as injustiças sociais são realidades, infelizmente, de muitas cidades.

Para conseguirmos realizar a educação ambiental podemos utilizar como proposta pedagógica métodos ativos, democráticos e dialógicos entre os alunos, entre eles e os professores, comunidade, sociedade, de forma que os alunos possam compreender conceitos, defini-los, mas também possam relacioná-los com outros conhecimentos, desejando transformar a realidade ambiental. (REIGOTA, 2001).

Capra (2006) afirma que a educação para uma vida sustentável precisa aprender, para que possa ensinar, os princípios básicos da ecologia, numa pedagogia multidisciplinar, experimental, participativa, que desenvolve o respeito pela natureza.

Os educadores precisam compreender três fenômenos básicos sobre a vida: ela se organiza em rede ou teia, a matéria perpassa ciclicamente por toda a teia, e todos os ciclos da natureza são alimentados por energia solar. A compreensão de tudo isso, ocorre a partir de experiências vividas diretamente com o mundo natural, em que podemos tomar consciência da nossa participação na teia, do pertencimento a esse lugar, vivendo “numa paisagem com uma flora e fauna características, num determinado sistema social e cultural” (CAPRA, 2006, p. 14).

A educação talvez seja o único processo capaz de despertar a criação da tomada de consciência para uma efetiva mudança que, muito provavelmente, ocorrerá a longo prazo, e fornecerá condições objetivas para estabelecimento de novas e justas regras de convivência humana. A inclusão do próprio Homem definitivamente como ser natural será apenas consequência dessa reeducação necessariamente revolucionária.

**Um olhar sobre a
educação ambiental
no Estado de São Paulo**

Não Sei...

Não sei... se a vida é curta...

Não sei...

Não sei...

se a vida é curta

ou longa demais para nós.

*Mas sei que nada do que vivemos
tem sentido,
se não tocarmos o coração das pessoas.*

*Muitas vezes basta ser:
colo que acolhe,
braço que envolve,
palavra que conforta,
silêncio que respeita,
alegria que contagia,
lágrima que corre,
olhar que sacia,
amor que promove.*

*E isso não é coisa de outro mundo:
é o que dá sentido à vida.*

*É o que faz com que ela
não seja nem curta,
nem longa demais,
mas que seja intensa,
verdadeira e pura...
enquanto durar.*

Cora Coralina

Você já reparou como a temática ambiental encontra-se cada vez mais presente na sociedade, nas discussões sobre políticas educacionais e nos diversos debates acadêmicos? Já observou como existem inúmeros sites dedicados à questão? Já observou como notícias, reportagens e documentários relacionados aos diversos aspectos do meio ambiente, na televisão e na mídia em geral, estão cada vez mais presentes?

E você, educadora ou educador, já vivenciou ou protagonizou alguma atividade de educação ambiental em sua escola ou em seu município? Como foi essa atividade? Que objetivos conseguiu atingir? Foi pontual ou contínua? Que articulações fazia com a formação do cidadão? Que dimensões permeava? Como você se sentiu?

Convidamos educadores e educadoras a acompanhar e enriquecer esse olhar que agora fazemos sobre a educação ambiental do estado de São Paulo, lembrando que as experiências aqui relatadas não são as únicas, mas apenas algumas possibilidades de trabalho com a temática. Dessa forma, no primeiro tópico, Caminhos e Conquistas da Educação Ambiental em São Paulo, situamos historicamente os principais acontecimentos da EA (Educação Ambiental) no nosso Estado. Já no segundo tópico, Identidades e diversidades da EA em São Paulo, passamos a olhar o cotidiano escolar, esse espaço tão complexo e tão envolvente que todos nós conhecemos, e apresentar algumas possibilidades reais para uma educação ambiental transformadora.

Lembramos que um olhar nunca abarca a totalidade do real, representando apenas uma possibilidade de interpretação. Ou seja, reflete apenas o nosso olhar, que agora se soma ao seu, professora e professor.

Há pedras no caminho, que ainda assim é belo...

Música Papo Cabeça – Lulu Santos

Você acha que a educação ambiental é um assunto recente? Que só surgiu após os Parâmetros Curriculares Nacionais ou da Política de EA? Sim ou Não? Se não, quando começam a surgir as primeiras ações no estado? De que forma elas aconteciam? Você vivenciou alguma delas?

Assim como os problemas ambientais não são fatos dados e sim resultado de uma história, a educação ambiental que conhecemos hoje também é fruto de acontecimentos que influenciaram a área. A tomada de consciência sobre a importância do trabalho com as questões ambientais no universo escolar não é recente.



A educação ambiental em São Paulo, assim como na história da educação ambiental brasileira, não começa na escola. Após dez anos da Conferência de Estocolmo, em 1972, quando eventos relacionados à educação ambiental já aconteciam em alguns lugares do mundo, surge a primeira iniciativa governamental referente ao tema no Estado, quando se cria, em 1983, no âmbito da Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental (CETESB), na Diretoria de Planejamento Ambiental, a Superintendência de Educação e Divulgação Ambiental (SÃO PAULO, 2003). Na ocasião foram desenvolvidas atividades de educação ambiental nas escolas, como apoio às práticas curriculares, principalmente na cidade de Cubatão, que passava por um intenso problema ambiental e estava sendo alvo de vários projetos de controle da poluição industrial daquele órgão.

Em 1989, a educação ambiental foi transferida para a recém criada Secretaria do Meio Ambiente, ocasião em que foram lançadas campanhas sobre poluição do ar, limpeza das praias e foram produzidas cartilhas para estudantes da rede pública.

No que se refere à formação de educadores, foi realizado um programa no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, em Cananéia, de 1987 a 1990, com cursos focados na interdisciplinaridade e no conhecimento da realidade vivida.

Em 1992, ano da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como ECO 92, temos algumas ações acontecendo em São Paulo, como o Teatro Itinerante de Fantoches, concurso, produção e mostra de vídeos ambientais, e, a partir desse ano, uma intensa publicação na área.

Outro projeto com foco nos sistemas de ensino foi desenvolvido no período de 1995 a 1998, abrangendo 2200 escolas públicas da Região Metropolitana de São Paulo e 350 escolas pú-

blicas do litoral paulista, em uma parceria da Secretaria do Meio Ambiente com a Secretaria da Educação (SABIÁ, 1998).

Em 1998, foi realizada uma parceria da Secretaria do Meio Ambiente com as universidades, ocasião em que foi realizado o I Simpósio sobre Meio Ambiente e Educação Universitária. Tal evento teve continuidade em 1989 e em 1990. Também em São Paulo, aconteceram o 1º, 2º e 3º Fóruns de Educação Ambiental, que hoje são encontros importantes dos profissionais da área, estando já em sua 6ª edição prevista para este ano.

De 1995 a 1998, temos alguns projetos organizados pela coordenadoria de Educação Ambiental, bem como a institucionalização dos Núcleos Regionais de Educação Ambiental.

Os Núcleos Regionais de Educação Ambiental foram criados pelo Decreto Estadual nº 42798/98, buscando uma política de gestão descentralizada dos problemas ambientais. Os Núcleos formaram-se em torno dos Limites de Bacias Hidrográficas, de áreas de proteção ambiental e em outros espaços regionais definidos pela comunidade. Cabia à Coordenação de Educação Ambiental executar projetos, produzir material e dar subsídios aos grupos de acordo com as necessidades regionais (SÃO PAULO, 2003). Atualmente, ainda existem alguns desses núcleos, embora não recebam mais subsídios do governo.

Em 1999, teve início o Projeto Pomar, hoje intitulado Pomar Urbano, que consta do plantio de mudas nativas em toda extensão da margem esquerda do Rio Pinheiros, e a criação de um Núcleo de Educação Ambiental, que passa a receber estudantes da rede pública a privada para visitas monitoradas (figura 1).



Imagem de uma região do Pomar Urbano, na margem esquerda do Rio Pinheiros (www.ambiente.sp.gov.br/pomarurbano).

Uma abordagem interessante foi a do projeto “Água na palavra da Mulher”, que buscou o equacionamento do tripé gênero-meio ambiente-sustentabilidade, uma vez que a presença e a participação dos movimentos de mulheres nas questões ambientais se intensificou desde a ECO 92. O projeto foi estruturado com foco nas mulheres que representam órgãos governamentais e não-governamentais de São Paulo (SÃO PAULO, 2003).

A Rede Mulher de Educação tem sua sede na cidade de São Paulo. Foi criada em 1980, é uma organização não-governamental sem fins lucrativos, que promove e facilita a interconexão entre grupos de mulheres em todo o Brasil, constituindo uma rede de serviços em educação popular, com objetivo de fortalecer a capacidade de enfrentamento das desigualdades de gênero, a superação do sexismo nas organizações e a valorização das diferentes contribuições femininas à sociedade. Essa ONG participou da ECO 92 na construção do Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e de Responsabilidade Global. (www.redemulher.org.br)



Os materiais produzidos pela Secretaria do Meio Ambiente podem ser consultados no site www.ambiente.sp.gov.br e/ou pessoalmente no Centro de Referências em Educação Ambiental, onde, além das publicações, são disponíveis vídeos, painéis e materiais didáticos para empréstimos.

Que importância tem conhecer essas ações? O que podemos aprender com elas? Não obstante a importância que obtiveram no período em que foram oferecidas, observa-se a necessidade de um aprimoramento a partir de uma concepção mais crítica e participativa. Devemos participar desse movimento para que o interesse pela EA não se perca e seja revertido em ações continuadas e envolvimento de professores, alunos, comunidade, funcionários, direção, coordenação, entre outros.

2.1. A pesquisa em educação ambiental

Paralelamente às atividades que acontecem na escola, diversos grupos de pesquisa foram se estruturando nas universidades paulistas para desenvolver investigações referentes à temática ambiental e a educação.

Em 2001, três pesquisadores dos seguintes grupos: Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências do Laboratório Interdisciplinar de Formação do Educador (LAIFE) da Faculdade

de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto/USP; Programa de Pós-Graduação em Educação da Unesp/Rio Claro e Programas de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais e em Educação da UFSCar se reuniram e constituíram o Primeiro Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental - EPEA, que ocorreu em Rio Claro. Esses encontros têm sido a cada dois anos, e têm por objetivo fundamentar, discutir e apresentar as pesquisas que estão sendo desenvolvidas na área. Neste ano teremos o V Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental que acontecerá na cidade de São Carlos.



Para saber sobre o próximo EPEA, você pode acessar o site <http://www.epea.tmp.br>.

2.2. Rede paulista de educação ambiental

A Rede Paulista de Educação Ambiental surge a partir de articulações realizadas na conferência da Rio 92. É composta por pessoas e instituições que desenvolvem atividades de EA, que são denominadas elos da rede. Os elos são organizados segundo as Bacias Hidrográficas ou UGRHIs – Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos. A REPEA tem como objetivo a articulação, atuação conjunta, visando a fortalecer a Educação Ambiental (EA) no Estado de São Paulo (figura 2).



Símbolo da Rede Paulista de Educação Ambiental e dos Encontros Estaduais de Educação Ambiental. Fonte: www.repea.org.

Seu fortalecimento se deu com a realização do I Encontro Estadual de Educação Ambiental, em Santo André - SP, reunindo cerca de 700 elos. Em 2000-2002 ocorre um movimento das redes de EA junto ao Ministério do Meio Ambiente e Fundo Nacional do Meio Ambiente 2002, em que foi aprovado recurso para o projeto “Fortalecendo a REPEA I”, de janeiro de 2003 a maio de 2004, dando grande impulso às atividades da rede. Em 2003, realiza-se o

II Encontro Estadual de Educação Ambiental & I Encontro Paulista dos Centros de Educação Ambiental, no município de Rio Claro. Em 2007, o III Encontro Estadual de Educação Ambiental ocorreu em São José do Rio Preto.



Qual a importância do trabalho em redes, como a REPEA, e da integração de grupo de pesquisa de diferentes universidades, como ocorre nos EPEAs? Como professores de diferentes disciplinas e diferentes escolas poderiam trabalhar em redes e/ou coletivos?

2.3. Toda educação ambiental é igual?

É importante percebermos que o nosso conceito de Educação Ambiental está ligado à nossa concepção de meio ambiente. Conforme já foi abordado em outros temas nesse material, diferentes concepções de EA têm sido encontradas. Para a educação ambiental escolar optamos por uma concepção de Educação Ambiental crítica. Loureiro (2006) ressalta que “as proposições críticas admitem que o conhecimento é uma construção social, historicamente datada, não neutra, que atende a diferentes fins em cada sociedade, reproduzindo e produzindo relações sociais...”.

É importante ressaltar, também, que a problemática ambiental não pode ser compreendida de forma crítica sem a integração de campos diversos do saber.

Paulo Freire foi um dos principais precursores da teoria crítica na Educação. Vejam o que ele escreveu em um de seus últimos textos:

“Não é possível refazer esse país, democratizá-lo, humanizá-lo, torná-lo sério com adolescentes brincando de matar gente, ofendendo a vida, destruindo o sonho, inviabilizando o amor. Se a educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda. Se a nossa opção é progressista, se estamos a favor da vida e não da morte, da equidade e não da injustiça, do direito e não do arbítrio, da convivência com o diferente e não de sua negação, não temos outro caminho senão viver plenamente nossa opção. Encarná-la, diminuindo assim a distância entre o que dizemos e o que fazemos”. (Paulo Freire – Pedagogia da Indignação)

Neste sentido, conforme propõe Loureiro (2006), para a tradição crítica não cabe: discutir conservação sem considerar os processos sociais que levaram ao atual quadro de esgotamento e extinção; falar em mudanças de comportamentos sem pensar como cada indivíduo vive, seu contexto e suas possibilidades concretas de fazer escolhas; defender uma forma de pensar a natureza, ignorando como cada civilização, cada sociedade e cada comunidade

interagem nela e definiam representações sobre ela; como produziam, geravam cultura e estilos de vida e como isso se dá hoje.

Para tanto, o diagnóstico da realidade local, incluindo aspectos sociais, culturais, naturais, históricos, entre outros, torna-se essencial, uma vez que não existem modelos de EA que se adaptem a todas as realidades.

Mas como identificar se uma determinada atividade de educação ambiental que estamos participando ou protagonizando se enquadra em uma perspectiva crítica? Você já tentou elencar alguns elementos a partir dos materiais que têm lido até o momento, e que a caracterizam?

Algumas pesquisas tentam propor categorias para entender a diversidade de concepções de Educação Ambiental existentes atualmente no Brasil. Com objetivo de auxiliar professores e professoras nas análises e proposições de ações em educação ambiental, tendo como norte uma perspectiva crítica, apresentamos uma classificação em três categorias de Educação Ambiental (SILVA, 2007): conservadora, pragmática e crítica, conforme apresentado no quadro 1.

Quadro 1. Concepções de educação ambiental (adaptado de Silva, 2007).

Conservadora	Pragmática	Crítica
<ul style="list-style-type: none"> - dicotomia ser humano-ambiente; - ser humano como destruidor; - retorno à natureza primitiva; - ser humano faz parte da natureza em sua dimensão biológica. - atividades de contemplação; - datas comemorativas – atividades pontuais; - atividades externas de “contato com a natureza” com fim em si mesma. 	<ul style="list-style-type: none"> - antropocentrismo (ser humano como centro de tudo); - perspectiva fatalista – precisa proteger o ambiente para poder sobreviver; - lei de ação e reação (natureza vingativa). - atividades “técnicas/instrumentais” sem propostas de reflexão (ex. apenas separar materiais para reciclagem ou ganhar brindes para isso); - resolução de problemas ambientais como atividade fim; - propostas de atuação individual; - proposta de modelos de comportamento ambiental; 	<ul style="list-style-type: none"> - ser humano pertence à teia de relações sociais, naturais e culturais e vive em interação; - relação com o meio é historicamente determinada; - propostas de atividades necessariamente interdisciplinares; - resolução de problemas como temas geradores; - exploram-se potencialidades ambientais locais/regionais; - Reconhecimento de conflitos; - ênfase na participação coletiva - questões de igualdade de acesso aos recursos naturais e distribuição desigual de riscos ambientais são discutidas

Você já participou de alguma proposta de educação ambiental? A partir das categorias anteriores, em qual(is) concepção(ões) elas se enquadram? Por quais características? Que elementos poderiam ser incorporados em direção a uma EA crítica?



Assista ao filme *Estação da Vida* acessando o site www.dominiopublico.gov.br, procurar por vídeos, TV Escola, Com ciência, e baixar o vídeo *Estação da Vida*: este filme mostra e discute algumas experiências de educação ambiental. Procure analisá-las buscando identificar as concepções de Educação Ambiental mais presentes no texto e identificar os atores sociais que fazem parte dos projetos.



Na mídia, a questão ambiental tem sido trabalhada, em grande parte, por seu componente catastrófico ou pela prescrição de comportamentos ambientalmente corretos. Discuta se essas são as melhores formas de se pensar sobre a temática.

Você já procurou saber quais as ações que os órgãos governamentais, não governamentais, sociedade civil, escolas, comunidades do seu estado e do seu município estão realizando no que se refere à educação ambiental? Você já participou de alguma dessas atividades? Houve alguma relação com a escola?

Os programas de Educação Ambiental promovidos pelo Estado em seus diversos níveis (federal, estadual, municipal) estão presentes nas divisões, secretarias, ministérios e conselhos de educação e do meio ambiente, institutos de pesquisa, zoológicos, jardim botânico, museus, hortos, bacias hidrográficas, entre outros. No entanto, algumas vezes essas ações se organizam em torno de datas comemorativas ou campanhas que, após o entusiasmo inicial, caem no esquecimento. Entendendo a Educação Ambiental como um processo contínuo e permanente, há necessidade de estruturar ações que possam ter continuidade na escola e/ou comunidade na qual se insere.

3.1. Organizações não governamentais – ONGS

Você sabe o que são Organizações Não Governamentais? Já participou de alguma delas? Sob a denominação genérica de ONGs, pode ser agrupada uma grande variedade de aglomerações. As organizações dos movimentos sociais (ambientalistas, históricos, indígenas, negros, mulheres, sindicalistas, extrativistas, trabalhadores, movimento de juventude, etc.) têm diferentes formas de organização e atuação, têm uma participação grande nas ações de Educação Ambiental que ocorrem no país.

Desde 1995, foi criado no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo um Programa de apoio a ONGs relacionadas à questão ambiental, o PROAONG. Segundo dados desse programa (figura 3), atualmente existem 600 entidades na área socioambiental, cadastradas e localizadas em mais de 160 municípios do Estado de São Paulo. Somente no município de São Paulo temos o expressivo número de 152 ONGs, cadastradas no programa (figura 3).



Você pode conhecer as ONGs do seu município que têm foco na questão sócio-ambiental. Basta fazer uma busca em <http://www.ambiente.sp.gov.br/ongs/index.php>.

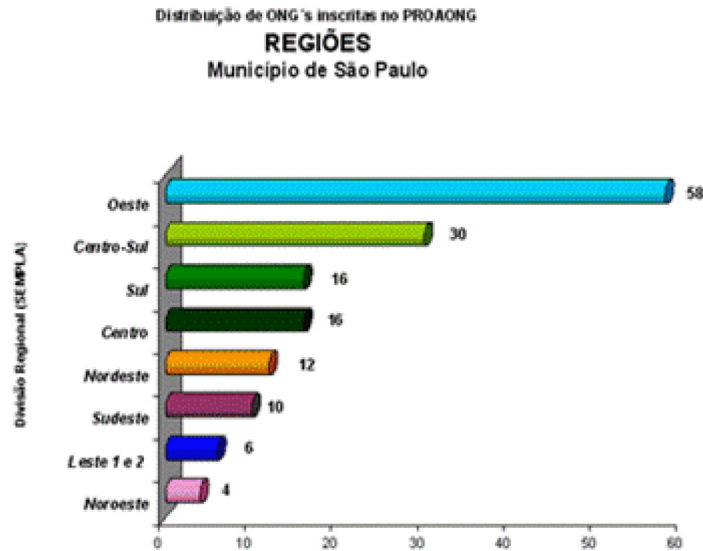


Gráfico demonstrando a distribuição das ONGs sócio-ambientais no município de São Paulo. Fonte: Secretaria do Meio ambiente. www.ambiente.sp.gov.br

3.2. A escola como centro das ações e políticas de educação ambiental

Conforme nos lembra Rodrigues (1997), “a educação ambiental é vista como condição fundamental – entre outras tão relevantes quanto ela – para o Brasil deixar a miséria, a desigualdade social aguda e o analfabetismo político para trás, implicando uma nova concepção da experiência escolar e do papel da própria escola. A articulação de seus conceitos, métodos, estratégias e objetivos é complexa e ambiciosa: inclui dimensões ecológicas, históricas, culturais, sociais, políticas e econômicas da realidade e a construção de uma sociedade baseada em princípios éticos e de solidariedade. Pretende-se o exercício pleno da cidadania local, regional, nacional, planetária”.

Pesquisas nacionais têm indicado que a grande maioria das escolas afirma desenvolver alguma ação de Educação Ambiental com seus alunos. De que forma você acha que isso acontece? Por sua experiência como educador(a), a maioria desenvolve a EA em um processo permanente ou apenas pontual? Uma definição bastante abrangente do que é Educação Ambiental é apresentada no Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e de Responsabilidade Global.

A Educação Ambiental é um processo de aprendizagem permanente, baseado no respeito a todas as formas de vida. Tal educação afirma valores e ações que contribuem para a transformação humana e social e para a preservação ecológica. “Ela estimula a formação de sociedades socialmente justas e ecologicamente equilibradas, que conservam entre si relações de interdependência e diversidade”

Sem desconsiderar a pluralidade de ações que ocorrem no nosso Estado, apresentamos alguns instrumentos e experiências que podem contribuir para a gestão ou aprimoramento de projetos de Educação Ambiental.



Leia o texto “Educação Ambiental nos projetos transversais”, de Denise Baena Segura, constante no material “Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas de educação ambiental na escola”

Agenda 21

No tema nacional você ficou conhecendo o que é Agenda 21 e soube que ela foi construída no âmbito global, nacional e que cada comunidade deve construir a sua Agenda 21 local. É aí que surge a proposta da Agenda 21 Escolar. Para essa construção, o trabalho em equipe é fundamental. Importantes ações relacionadas à Agenda 21 Escolar já foram desenvolvidas em municípios do Estado de São Paulo, como a de Embu das Artes e região e a de Barueri.



Você pode conhecer o processo de construção da Agenda 21 Escolar do município de Embu das Artes no site http://www.seaembu.org/midia_publicacoes.php.



Leia também a publicação Formando Com-vida: Construindo a Agenda 21 na Escola, do Ministério da Educação.

Conferência Infanto-Juvenil para o Meio Ambiente

Várias escolas do Estado de São Paulo têm se mobilizado e participado por meio de seus jovens representantes da Conferência Infanto-Juvenil para o Meio Ambiente, proposta e organizada periodicamente pelos Ministérios da Educação e do Meio Ambiente. Conferência é um processo no qual as pessoas se reúnem, discutem os temas propostos, expondo diversos pontos de vista, deliberam coletivamente e, a partir dos debates locais, escolhem representantes que levam adiante as ideias. Partindo dessa estrutura, a Conferência Nacional Infanto-Juvenil pelo Meio Ambiente (CNIJMA) é uma campanha pedagógica caracterizada pela mobilização e engajamento dos adolescentes e da comunidade escolar em debates sobre temas socioambientais contemporâneos. Na Conferência Nacional, delegados de 11

Estatuto de GAIA

Tudo começa numa célula,
cada um de nós é uma célula.

Amar é o direito,
respeitar é o dever
de todo bom ser.

Unidos pelos direitos e deveres
formamos os tecidos dos elementos.

Terra meu corpo,
água meu sangue,
ar meu sopro,
fogo meu espírito.

Com esses quatro elementos
seguimos os objetivos da vida.

Tudo de bom...
Podemos melhorar o mundo
e resolver todos os problemas.
Contribuir para que a vida seja só paz e alegria.

Juntos somos ecossistema.
Compreendendo nosso dever,
podemos juntar os corpos e assim viver.

a 14 anos de idade, de todas as unidades federativas, reúnem-se e dão visibilidade às ideias discutidas nas escolas participantes no Brasil, por meio de uma Carta à sociedade. Leia uma dessas cartas ao lado.

Poema elaborado por alunos das sétimas e oitavas séries da EM Maria Aparecida Amêndola, em Itanhaém, participantes da Oficina de Juventude e Meio Ambiente no período da manhã, durante a Conferência de Meio Ambiente na Escola (06/10/08)



Para conhecer a proposta da Conferência Infanto-Juvenil para o Meio Ambiente, acesse <http://portal.mec.gov.br/secad/CNIJMA/aconferencia.htm>.

Carta da Terra



O Instituto Paulo Freire, com sede na cidade de São Paulo, tem desenvolvido ações voltadas à construção da cidadania socioambiental por meio dos princípios da Carta da Terra. Tal documento é baseado em princípios em torno do respeito e cuidado da comunidade de vida, integridade ecológica, justiça social e econômica e democracia, não violência e paz. Convidamos os educadores a conhecer esse documento.

Integração Escola Universidade

Algumas iniciativas importantes de parceria universidade-escola têm sido feitas no estado de São Paulo. Uma delas foi o Projeto Coração Roxo, em Cubatão (CAMPINA, 2008). O projeto foi desenvolvido em parceria com o Laboratório de Poluição Atmosférica Experimental da Faculdade de Medicina da USP em parceria com a Escola Estadual Prof. José da Costa, em Cubatão, de 2001 a 2007, e teve a finalidade de contribuir com o processo de formação crítica em relação à percepção ambiental dos alunos participantes (figura 4). Neste sentido, os alunos de ensino médio foram atores de um processo de investigação e produção de conhecimento da realidade ambiental local, por meio de biomonitoramento do ar. Após as análises, foram feitos grupos focais que discutiam os resultados e percepções ambientais, conversas com a comunidade e oficinas em outras escolas da região e na comunidade.

Outro exemplo de parceria universidade-escola são iniciativas de formação de professores e intervenção, utilizando a metodologia do estudo do meio, por grupos da Faculdade de Educação da USP. Tais ações já ocorreram na cidade de São Paulo (PONTUSCHKA, 1996), Guarulhos e Santo André (PONTUSCHKA, 2004; PRONSATO, 2000) e Espírito Santo do Turvo (KRASILCHIK & PONTUSCHKA, 2007).

Coerente com a proposta de se trabalhar a temática ambiental de forma interdisciplinar, o Estudo do Meio se constitui como uma das metodologias mais importantes. O Estudo do Meio não deve ser confundido com uma excursão de uma determinada disciplina ou com um passeio de lazer da escola. No estudo do meio, os estudantes e professores têm oportunidade de experimentar um saber com sentido. Que possibilidades de estudo do meio poderiam ser desenvolvidas na escola em que você atua?



Alunos socializando a experiência do Projeto Coração Roxo em Cubatão (Foto: Nilva Campina).

De acordo com Pontuschka (2004) “um Estudo do Meio é um método, um caminho, uma construção em educação formadora, que se distancia da chamada racionalidade técnica, do mecânico e da alienação e que tem a possibilidade de caminhar em direção ao interdisciplinar”.

Diferentes linguagens na Educação Ambiental

Quando se desenha ou se desenvolve outra atividade criativa, podemos dizer que se vive um momento de introspecção. Um tempo para si, de reflexão e de expressão sobre si mesmo e o mundo. A incorporação da arte na escola como forma de conhecimento e participação, pode interagir com outras disciplinas, utilizando-se das mais diferentes formas de expressão: teatro, desenho, música, pintura, escultura, poesia, cenografia, vídeo e fotografia. (PRONSATO, 2000).

Reigota (1999) ressalta que o recurso das imagens visuais é um componente que possibilita um exercício de análise crítica da influência dos meios de comunicação e do papel das imagens na sociedade contemporânea. Nesse sentido, propõe a produção e análise nas ações de Educação Ambiental.

Recentemente realizamos, em conjunto com outros professores, uma atividade de resgate de percepções sobre a questão ambiental com as crianças do Centro de Convivência Infantil da cidade de Santana do Parnaíba, em que ficou evidenciada a importância do Rio Tietê e suas diferentes representações (figura 5). Cabe ressaltar, que o trecho, que passa por aquela cidade, do Rio Tietê é muito poluído.

O trabalho com desenhos possibilitou a análise e discussão dessas percepções entre professores e alunos.

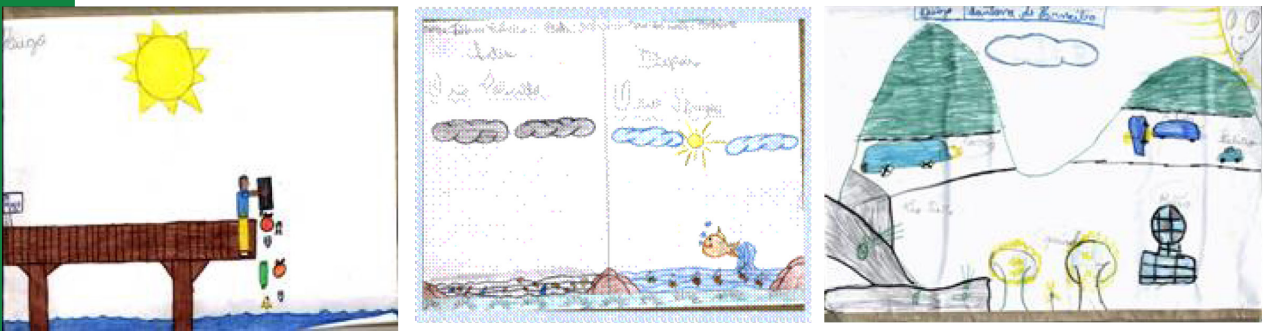


Figura 5. Percepção de crianças sobre o meio ambiente, expressas por meio de desenhos (arquivo pessoal).

4.3. Finalizando nossa conversa...

O desafio de trabalhar a questão ambiental na escola de forma crítica é grande, mas ao mesmo tempo bastante motivador. A articulação no âmbito escolar dos diferentes projetos propostos por secretarias estaduais e municipais de meio ambiente e educação, empresas, organizações governamentais, governo federal (ex. Com-Vidas), Agenda 21 e Agenda 21 Escolar, Carta da Terra e outros, com o projeto político pedagógico da escola, reflete-se em

diferentes possibilidades para que a questão ambiental seja discutida e problematizada. A partir de um diagnóstico socioambiental, é no cotidiano escolar que as alternativas serão encontradas. A vocês educadores cabe um papel fundamental.

Acreditamos na Educação Ambiental como uma busca pela liberdade, tão bem descrita por Bornheim (1993), “que longe de se pretender independência busca construir formas de dependência... em relação ao outro, à coletividade, a uma nova ordem social, a novos padrões de criatividade, à natureza – a tudo aquilo que constitui ou deve constituir o mundo humano na sua constante faina de transformação”.

Acreditamos na Educação Ambiental como uma busca pela liberdade, tão bem descrita por Bornheim (1993), “que longe de se pretender independência busca construir formas de dependência... em relação ao outro, à coletividade, a uma nova ordem social, a novos padrões de criatividade, à natureza – a tudo aquilo que constitui ou deve constituir o mundo humano na sua constante faina de transformação”.

**Políticas Estruturantes
de Educação Ambiental
no Estado de São Paulo**

Coração Civil

*Quero a utopia, quero tudo e mais
Quero a felicidade nos olhos de um pai
Quero a alegria, muita gente feliz
Quero que a justiça reine em meu país
Quero a liberdade, quero o vinho e o pão
Quero ser amizade, quero amor, prazer
Quero nossa cidade sempre ensolarada
Os meninos e o povo no poder, eu quero ver
São José da Costa Rica, coração civil
Me inspire no meu sonho de amor, Brasil
Se o poeta é o que sonha o que vai ser real
Bom sonhar coisas boas que o homem faz
E esperar pelos frutos no quintal
Sem polícia, nem a milícia, nem feitiço, cadê poder?
Viva a preguiça, viva a malícia, que só a gente é que sabe ter
Assim dizendo a minha utopia eu vou levando a vida
Eu vou viver bem melhor
Doido pra ver o meu sonho teimoso, um dia se realizar*

Milton Nascimento e Fernando Brant

O Estado de São Paulo possui uma grande diversidade do ponto de vista social, econômico, cultural e ambiental. A sua história tem muito a ver com essa diversidade e nos ajuda a compreender a realidade atual. Falar e atuar na temática da Educação Ambiental significa manter-se informado e comunicar-se, estar pronto para aprender e ensinar coisas novas, articular-se, transformar nossa atitude e batalhar para melhorar o nosso pedaço – nossa escola, nossa comunidade e nosso município.

Como os problemas ambientais e os problemas sociais se entrelaçam, toda vez que atuamos em prol da melhoria da qualidade de vida na comunidade, estamos contribuindo para a resolução de problemas socioambientais. Como disse Mendonça (2007) “entendendo que a educação ambiental citada aqui transcende a visão naturalista ligada às áreas das ciências naturais e biológicas, podemos considerar que qualquer iniciativa que a escola faça para reduzir a violência, a pobreza, atos predatórios e estimular projetos solidários e transformadores com a comunidade, está dentro da perspectiva dessa educação ambiental reflexiva e contemporânea”.

Assim, falar e atuar em Educação Ambiental significa tomar contato e buscar compreender os problemas reais que atingem a gente, as outras pessoas e o meio ambiente. Significa, como dizia o educador Paulo Freire, que devemos assumir a natureza ética da prática educativa, enquanto prática especificamente humana (FREIRE, 1996).

Falar em ética, nesse sentido, é falar de compromisso com a vida, com o estudo e a ação para a superação dos problemas. É falar e dar voz também para a esperança, o sonho e a utopia que habitam dentro de nós, por um mundo e uma sociedade mais justa, solidária, pacífica e sustentável.

Diante disso, abordar as políticas estruturantes de Educação Ambiental no Estado de São Paulo requer que a gente fale, necessariamente – mas não só – do Estado de São Paulo, de algumas características suas e um pouco de sua história. Requer que falemos também um pouco da história da Educação Ambiental no nosso Estado. Significa que temos que abordar aspectos importantes das políticas governamentais, sobre as leis e normas que regem as atividades de Educação Ambiental na nossa região. Entretanto, sabemos que uma parte significativa da Educação Ambiental que se pratica no Brasil (e no Estado de São Paulo também) provém de iniciativas ligadas à sociedade civil, realizadas por organizações não-governamentais (ONGs), associações de bairros, comunidades escolares, universidades, empresas e também por meio de articulações entre essas entidades, como fóruns, redes e coletivos presenciais e/ou virtuais.

A essa altura poderíamos nos perguntar: como os órgãos do governo estão estruturando e implementando suas ações de Educação Ambiental no nosso Estado? Quais as leis que dão

suporte a essas ações? Como as entidades da sociedade civil têm se articulado e atuado com relação à Educação Ambiental e ao meio ambiente?

Do jeito que as coisas estão caminhando, o que pode ser feito pela nossa escola, pela nossa comunidade em prol do nosso pedaço e do nosso planeta? Quais as perspectivas que temos de acreditar que nosso sonho, a nossa utopia tem um sentido e que junto com nossa ação e a ação de muitas pessoas no mundo inteiro vão nos conduzir a um futuro melhor?

Bom, depois desta rápida degustação, vamos em frente nessa aventura das potencialidades (e também dos limites) da Educação Ambiental no Estado de São Paulo. Esperamos que essa experiência abra a possibilidade de novos saberes, trocas, diálogos e sobretudo inspiração para o agora e para o futuro em cada escola e comunidades!

Poderíamos imaginar que, primeiramente, devem ter aparecido muitos problemas ambientais e sociais ou socioambientais, que motivaram pessoas e instituições a criarem iniciativas relacionadas à Educação Ambiental. Diante dos graves problemas ambientais que assolaram diversos países no mundo, desenvolveu-se o que nós hoje chamamos de Educação Ambiental. No Estado de São Paulo não foi diferente. Como o Estado mais industrializado do país, São Paulo experimentou os efeitos das atividades antrópicas, isto é, relativas à ação dos seres humanos sobre o meio ambiente.

Após séculos de exploração, muitas vezes, predatória desde os tempos do Brasil Colônia, do sistema extrativista-escravista até a fase mais recente de industrialização e urbanização, é que os órgãos governamentais e diversos segmentos da sociedade – impulsionados por movimentos e debates – iniciaram a adoção de medidas sobre o tema do meio ambiente, articulando-o com iniciativas de educação formal e não-formal.

Como mencionamos, o Estado de São Paulo possui características marcantes relacionadas ao fato de, historicamente ter se constituído numa região com intensa atividade agrícola (por meio das culturas de café, cana-de-açúcar, banana, entre outras) e após a Revolução Industrial, na segunda metade do século XIX e século XX, um intenso processo de crescimento da atividade econômica associada a indústrias dos mais diversos tipos: siderúrgica, metalúrgica, química, petroquímica, automobilística, aeronáutica, etc. Nos últimos anos do século XX, ao processo de industrialização associou-se um intenso processo de urbanização e metropolização .

É importante lembrar também que o Estado de São Paulo possui uma grande diversidade social, cultural e ambiental. Residem na nossa região desde povos tradicionais, como os índios guaranis do litoral ou os quilombolas do Vale do Ribeira até a população urbana e cosmopolita. Significa que algumas regiões do Estado ainda hoje convivem com situações muito parecidas com as de cidades pacatas do período colonial, regiões tranquilas que nos fazem lembrar o poema de Carlos Drummond de Andrade.

O Estado de São Paulo é tão rico em termos de diversidade social, econômica, cultural e ambiental que poderíamos falar de várias realidades diferentes. Vários “Estados de São Paulo”. Poderíamos dizer que há a São Paulo das metrópoles (São Paulo, Campinas e Baixada Santista), que sintetizam as regiões metropolitanas e capitais brasileiras, com tudo o que elas têm de qualidades e de problemas.

Cidadezinha qualquer

Casas entre bananeiras
mulheres entre laranjeiras
pomar amor cantar.

Um homem vai devagar.
Um cachorro vai devagar.
Um burro vai devagar.
Devagar... as janelas olham.

Êta vida besta, meu Deus.

Carlos D. Andrade

Há também as regiões ricas e de intensa atividade agrícola, como o interior norte do Estado. Há as regiões agrícolas e de históricos conflitos fundiários, como o Pontal do Panapanema e o noroeste do Estado. Há as regiões com baixa dinâmica econômica, como o Vale do Ribeira, ou mesmo regiões das chamadas “cidades mortas”, situadas próximas à Serra da Bocaina – que foram ricas e importantes durante o Ciclo do Café e experimentam agora uma situação muito diferente.

Cidades e regiões turísticas, industriais, agropecuárias, além de áreas de preservação ambiental, como a Mata Atlântica, próxima à Serra do Mar e ao litoral. E falando em litoral, quanta diversidade! De um lado, a cidade de Santos, e de outros lados, o litoral norte e o litoral sul, que conformam realidades bem distintas, seja para quem vive, seja para os que vão tentar curtir um fim-de-semana na praia.

Este é também um dos estados do país que mais recebeu pessoas de fora, sejam brasileiros de outras regiões, sejam estrangeiros de tantos países de todos os continentes do mundo. Na região metropolitana de São Paulo, por exemplo, onde vivem cerca de 20 milhões de pessoas, é possível encontrar traços e influências de povos do mundo inteiro em todos os campos da vida humana: nas artes, na ciência, na arquitetura, na culinária, na cultura.

Também é um dos estados com maior desigualdade social e econômica: significa que temos na nossa região uma concentração intensa (e tensa) das famílias mais ricas do Brasil, morando próximas de famílias muito pobres, no limite da miséria. A desigualdade tem sido considerada por alguns estudiosos como um dos problemas mais graves (e difíceis de resolver no curto prazo) do nosso país.

Reconhecer que existem diferenças, que nossa sociedade é plena de diversidade é muito importante. Reconhecer que existem conflitos históricos de interesses econômicos e injustiças, compõe o pano de fundo ou o palco da Educação Ambiental. A partir desse reconhecimento deve-se buscar as melhores formas de construir caminhos pactuados nas comunidades, por exemplo. E o Estado de São Paulo é pleno de conflitos de interesses dos mais variados tipos. Um exemplo visível refere-se à apropriação de diferentes grupos sobre partes do território, sobre o domínio por meio da posse ou da propriedade da terra urbana e da terra rural. Afinal, o nosso Estado é rico em terras férteis e elas são um grande potencial para a solução de muitos problemas, se forem bem utilizadas.



Mas alguém poderia perguntar: o que a Educação Ambiental tem a ver com isso? E o que isso tem a ver com o Estado de São Paulo?

Levantados do Chão

Como então? Desgarrados da terra?
Como assim? Levantados do chão?
Como embaixo dos pés uma terra
Como água escorrendo da mão?
Como em sonho correr numa estrada?
Deslizando no mesmo lugar?
Como em sonho perder a passada
E no oco da Terra tombar?
Como então? Desgarrados da terra?
Como assim? Levantados do chão?
Ou na planta dos pés uma terra
Como água na palma da mão?
Habitar uma lama sem fundo?
Como em cama de pó se deitar?
Num balanço de rede sem rede
Ver o mundo de pernas pro ar?
Como assim? Levitante colono?
Pasto aéreo? Celeste curral?
Um rebanho nas nuvens? Mas como?
Boi alado? Alazão sideral?
Que esquisita lavoura! Mas como?
Um arado no espaço? Será?
Choverá que laranja? Que pomo?
Gomo? Sumo? Granizo? Maná?

Chico Buarque / Milton Nascimento



Para saber mais sobre a desigualdade entre os municípios e regiões no Estado acesse o site: www.seade.gov.br

4.1. Educação ambiental em São Paulo: origens e um pouco de história

Os pioneiros no Brasil com a preocupação ambiental remontam o século XVIII e XIX. Existem estudos mostrando como algumas gerações de críticos ambientais brasileiros já se preocupavam com os impactos no meio ambiente há mais de cento e cinquenta anos. José Bonifácio e Joaquim Nabuco estão entre os mais conhecidos deles.

São Paulo, São Paulo

É sempre lindo andar na cidade de São Paulo, de São Paulo
O clima engana, a vida é grana em São Paulo
A japonesa loura, a nordestina moura de São Paulo
Gatinhas punks, um jeito yankee de São Paulo, de São Paulo

Ah! Na grande cidade me realizar
Morando num BNH.
Na periferia a fábrica escurece o dia.

Não vá se incomodar com a fauna urbana de São Paulo, de São Paulo
Pardais, baratas, ratos na Rota de São Paulo
E pra você criança muita diversão em São Paulo
São Paulo lição
Tomar um banho no Tietê ou ver TV.

Ah! Na grande cidade me realizar
Morando num BNH
Na periferia a fábrica escurece o dia.

Chora Menino, Freguesia do Ó, Carandiru, Mandaqui, ali
Vila Sônia, Vila Ema, Vila Alpina, Vila Carrão, Morumbi, Pari,
Butantã, Utinga, M'Boi Mirim, Brás, Belém
Bom Retiro, Barra Funda, Ermelino Matarazzo
Mooca, Penha, Lapa, Sé, Jabaquara, Pirituba, Tucuruvi, Tatuapé

Pra quebrar a rotina num fim de semana em São Paulo
Lavar um carro comendo um churro é bom pra burro
Um ponto de partida pra subir na vida em São Paulo, em São Paulo
Terraço Itália, Jaraguá, Viaduto do Chá.

Ah! Na grande cidade me realizar morando num BNH
Na periferia a fábrica escurece o dia
Na periferia a fábrica escurece o dia

Premeditando o Breque (Premê)

O historiador José Pádua nos mostra como o tripé “latifúndio, mão de obra escrava e monocultura” constituiu-se característica marcante que contribuiu muito para a destruição do ambiente natural desde o período do Brasil Colonial (PÁDUA, 2002). Por conta da história dos ciclos econômicos desde o café, sabemos que o Estado de São Paulo constitui um território onde uma parte significativa de impactos socioambientais ocorreu. O resultado disso, ao longo de muitos anos, foi o acúmulo de uma grande quantidade de regiões e cidades poluídas, contaminadas e impactadas, com sérios prejuízos à saúde das populações desses locais. Podemos dizer que a questão ambiental tomou dimensão de um problema reconhecido por muitos estudiosos, políticos, e da própria sociedade civil após os anos 1960 e 1970

– em que se prosseguiu no Brasil o movimento de expansão do crescimento econômico com grande foco em indústrias de base, como metalurgia e siderurgia, bem como grandes obras de infra-estrutura nos anos 1980. Estas últimas resultaram na construção de rodovias, usinas hidrelétricas, entre outras.

Nestas duas décadas reforçou-se a tendência à concentração industrial e à urbanização, que fizeram de algumas cidades e regiões do país palco de notícias tristes sobre impactos ambientais, sociais e na saúde da população.



Além de São Paulo, este foi o caso mais radical do município de Cubatão, que experimentou uma expansão crescente de seu parque industrial desde a década de 1950. No fim dos anos 1970 e início dos anos 1980, este município sofreu grandes consequências de uma inédita crise ambiental, chegando a ser conhecido como “Vale da Morte”. Sobre combustíveis fósseis, recomendamos leitura do texto sobre Energia/mobilidade.

Segundo o professor Elmar Altvater nossas sociedades estão fundadas no sistema de produção capitalista, industrial fordista de base fossilista. Base fossilista significa dizer que a maior parte das fontes de energia utilizadas provém de fontes não renováveis (ALTVATER, 1992)



Fábrica no Município de Cubatão em 2006 (fonte: autor)

É importante dizer que algumas instituições paulistas são pioneiras no trato dos problemas e no cuidado com o meio ambiente. É o caso da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), que foi criada em 1968.

Mas foi a partir dos anos 1980 que, no Brasil, diversas leis, órgãos e políticas começaram a ser implementadas. O nosso país já havia firmado os documentos da Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental de Tbilisi (na Geórgia) em 1977. Um ano depois foi instituída no país a Lei 6.938, que instituiu a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA),

criando o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

Em 1983, foi criado o Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA), que imediatamente aprovou a proposta de criação de quatro Áreas de Proteção Ambiental (APA's) no Estado. Neste mesmo ano, a CETESB criou a Superintendência de Educação Ambiental e Participação Comunitária, que publicou as “Diretrizes e Metodologias de um Programa Conjunto de Educação Ambiental e Participação Comunitária” (São Paulo, 2003.). Um ano depois, o CONSEMA e a Comissão de Meio Ambiente da Assembléia Legislativa aprovaram a Política Estadual de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais.

Em 1984, diante dos acontecimentos desastrosos em Cubatão, quando foi detectado um vazamento de milhares de litros de óleo da Petrobrás, a CETESB iniciou um programa para despoluição e recuperação ambiental da região com financiamento do Banco Mundial. Nesse mesmo ano foi lançado um projeto de educação ambiental e participação comunitária para a recuperação e o gerenciamento ambiental no município.



Contaminação do solo no município de Iperó, no interior do Estado
(fonte: autor)

Na segunda metade da década de 80, diversos acontecimentos e decisões em âmbito governamental e não-governamental forneceram as bases para a estruturação de um conjunto de políticas, programas, projetos e iniciativas em Educação Ambiental. Entre eles se destacam a instituição do Sistema Estadual do Meio Ambiente e da Secretaria do Meio Ambiente;

projetos de educação comunitária em áreas rurais do Estado; a resolução em nível nacional do CONAMA que tornou obrigatória a realização de Estudos de Impacto Ambiental (EIA) para empreendimentos potencialmente causadores de impactos. Em nível internacional, houve a divulgação do Relatório Brundtland, pelas Nações Unidas. No fim da década, o Conselho Federal de Educação aprovou parecer determinando a inclusão da Educação Ambiental na proposta curricular das escolas de Ensino Médio e Fundamental.

Em 1992, o Brasil sediou a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (mais conhecida como Eco-92). Este importante encontro ajudou a tornar irreversível o reconhecimento mais amplo da importância da questão ambiental no nosso país e em muitos países do mundo. Nesse mesmo ano, o IBAMA criou os Núcleos Estaduais de Educação Ambiental em cada uma de suas superintendências.

Diante da difusão pelos meios de comunicação de massa de diversos acontecimentos ambientais infelizes pelo mundo afora e diante de algumas previsões catastróficas, e da mobilização de muitos setores da sociedade civil em prol da causa ambiental, o tema da formação de recursos humanos para a questão ambiental, sensibilização e conscientização tornou-se cada vez mais presente.

No Estado de São Paulo inúmeras campanhas e projetos foram colocados em prática com o propósito de sensibilizar as pessoas para o cuidado com o ambiente. Um exemplo disso é a Campanha Operação Praia Limpa, que teve início em 1987, como tentativa de resposta à degradação sofrida pelas praias paulistas (SÃO PAULO, 2003). De fato, a costa têm sido muito afetada por impactos provenientes de fontes muito diferentes: portos, embarcações, esgotos domésticos e os próprios banhistas - turistas e veranistas. Em 1994, foi aprovado o Programa Nacional de Educação Ambiental pelo Governo Federal. Dois anos mais tarde, diante dos graves problemas de qualidade do ar e de trânsito, teve início, na cidade de São Paulo, a Operação Rodízio que tem, além do caráter disciplinador e normatizador, de caráter instrumental de Educação Ambiental. Em 1999, foi realizado o I Encontro Estadual de Educação Ambiental, em Santo André, SP e nesse mesmo ano ocorreu o I Encontro Estadual dos Núcleos de Educação Ambiental na capital do Estado (SÃO PAULO, 2003).

A partir de então nota-se uma crescente ampliação das ações, debates, pesquisas e iniciativas na temática de Educação Ambiental, tais como o I Fórum Social Mundial, em Porto Alegre, o II Encontro Estadual de Educação Ambiental e o I Encontro Paulista de Centros de Educação Ambiental, que foram realizados em Rio Claro em 2003. No ano de 2007, ocorreu o III Encontro Estadual de Educação Ambiental, em São José do Rio Preto, no interior paulista.



Capacitação de agentes comunitários em projeto de extensão universitária Cidade Saudável em Bertioga – SP, que utilizou o método das Oficinas do Futuro (fonte: autor).

5. ASPECTOS DA LEGISLAÇÃO SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ESTADO DE SÃO PAULO

Existem leis específicas para a Educação Ambiental no nosso país. No Estado de São Paulo, a Lei 12.780 de 30 de novembro de 2007, que institui a Política Estadual de Educação Ambiental, pode ser considerada uma das mais importantes para este estudo. A lei foi criada em consonância com a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), o Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA) e a Política Estadual do Meio Ambiente. O texto do projeto de lei foi produzido de forma participativa, envolvendo vários setores da sociedade (REJUMA, 2007).



Oficina com levantamento dos problemas pelos moradores no litoral do Estado (fonte: autor)

Do ponto de vista conceitual, bem como dos princípios e das diretrizes gerais, a lei utiliza conceitos de Educação Ambiental muito próximos do utilizado pela lei federal. Assim, também com relação às definições sobre a natureza e à demarcação do tema da Educação Ambiental, a lei está muito bem colocada. O mesmo vale para a execução da Política Estadual de Educação. Nota-se que a lei apresenta avanços importantes ao conceituar Educação Ambiental. Define também princípios básicos da Educação Ambiental que se aproximam muito daqueles estabelecidos na lei federal. No seu artigo 9º, a lei 12.780/2007 estabelece como objetivos fundamentais da Educação Ambiental no Estado: a construção de uma

sociedade ecologicamente responsável, economicamente viável, culturalmente diversa, politicamente atuante e socialmente justa; o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente, a garantia da democratização e a socialização das informações socioambientais; a participação da sociedade na discussão das questões socioambientais; o incentivo à participação comunitária ativa, entre vários outros objetivos.

A lei deixa claro também que as atividades vinculadas à política devem ser desenvolvidas em processos formativos por meio de formação de recursos humanos (no sistema formal e no sistema informal de ensino); por meio da comunicação, da produção e divulgação de material educativo; da gestão participativa e compartilhada; do desenvolvimento de estudos, pesquisas e experimentações; desenvolvimento de programas e projetos (SÃO PAULO, 2007).

A lei detalha as diretrizes para a formação de recursos humanos. Detalha aspectos sobre a implementação da Educação Ambiental formal no âmbito curricular e escolar, bem como da Educação Ambiental não-formal, voltada para a sensibilização, conscientização, mobilização e formação coletiva, para a proteção e defesa do meio ambiente e da qualidade de vida. A lei define uma série de condições que o poder público, em nível estadual e municipal, deverá incentivar e criar para viabilizar a concretização dessas ações.

Por outro lado, podemos notar que uma quantidade significativa de artigos da lei foi vetada pelo Poder Executivo. Artigos que regulariam a estruturação, o funcionamento, as atribuições e os recursos financeiros para a execução da política estadual de Educação Ambiental foram vetados. Nos itens que normatizariam a dimensão socioambiental nos currículos dos cursos de formação superior e na estruturação dos sistemas de referência para Educação Ambiental também houve veto.

Assim, resta saber como, na prática, tem-se realizado os incentivos e as iniciativas de Educação Ambiental junto às comunidades escolares e junto à sociedade civil, uma vez que dispomos de um instrumento importantíssimo para tal, como a própria lei – que contém muitos avanços importantes, como princípios e objetivos, que, entretanto não chegou a definir, por exemplo, fontes de recursos para a garantia de tal consecução.

5.1 Ações e iniciativas em educação, cidadania e meio ambiente

Pode-se dizer que as ações governamentais ligadas à Educação Ambiental no Estado de São Paulo, em boa medida, estão capilarizadas em diversos órgãos do Governo do Estado, particularmente naqueles ligados à Secretaria do Meio Ambiente. Além da Coordenadoria de Educação Ambiental, atuam com a temática da Educação Ambiental a CETESB, o Ins-

título Florestal, a Fundação Florestal, o Instituto Geológico, o Instituto de Botânica, a Coordenadoria de Licenciamento Ambiental e de Proteção dos Recursos Naturais e a Polícia Militar Ambiental.

A atual gestão da Secretaria do Meio Ambiente tem priorizado a sua atuação no campo das políticas ambientais por meio de 21 Projetos Estratégicos: Aquíferos; 2020 Cenários Ambientais; Cobrança pelo uso da água; Desmatamento Zero; Ecoturismo; Esgoto Tratado; Etanol Verde; Fauna Silvestre; Unidades de Conservação; Licenciamento Unificado; Lixo Mínimo; Mananciais; Mata Ciliar; Município Verde; Mutirões Ambientais; Onda Limpa; Pesquisa Ambiental; Reforma Administrativa; Respira São Paulo; São Paulo Amigo da Amazônia e Serra do Mar.

Diversos desses projetos contemplam alguma ou algumas ações de Educação Ambiental associados às ações de gestão, planejamento, manejo, etc.



Para saber mais sobre os 21 projetos estratégicos da Secretaria do Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo consulte <http://www.ambiente.sp.gov.br/projetos.php>

A mesma secretaria possui ainda outros programas como, por exemplo, o “Criança Ecológica”, que tem como objetivo informar e sensibilizar as crianças do Ensino Fundamental I (de 8 a 10 anos) sobre os conceitos básicos da agenda ambiental. O mesmo utiliza-se de sistema de visitas de turmas de escolas em parques, equipamentos públicos de meio ambiente, unidades de conservação, entre outros do gênero, em que as crianças podem ser envolvidas com as temáticas.

Além das iniciativas do Governo do Estado, inúmeras prefeituras, por meio de suas Secretarias de Meio Ambiente e de Educação, desenvolvem atividades e ações de Educação Ambiental.

O outro grande conjunto de entidades e coletivos que desenvolvem atividades e iniciativas relevantes em Educação Ambiental refere-se aos setores não-estatais, organizações não-governamentais (ONGs), associações de bairro, comunidades escolares, empresas, universidades, associações profissionais, sindicatos e outros tipos de organizações de tamanhos e capacidades muito variadas que compõem este grupo. Boa parte dessas organizações participa de articulações, redes, fóruns, coletivos. Há também coletivos jovens de meio ambiente, além de pessoas que atuam individualmente, de forma presencial ou virtual.

Podemos citar aqui a Rede Paulista de Educação Ambiental (REPEA), que foi criada a

partir de articulações realizadas por ocasião da Eco-92. Sua proposta é fortalecer a Educação Ambiental no Estado de São Paulo, por meio da integração crescente entre pessoas e instituições que desenvolvem atividades nesse campo, denominadas elos (REPEA, 2009).

Em 1998, os elos da rede reuniram-se para promover o I Encontro Estadual de Educação Ambiental, que ocorreu em novembro de 1999, em Santo André-SP, reunindo cerca de 700 educadores (REPEA, 2009).

Outra articulação importante é a Rede da Juventude pelo Meio Ambiente e Sustentabilidade (REJUMA), que está presente em vários estados do Brasil e também no Estado de São Paulo.



Para aprofundar a visão crítica sobre as políticas estruturantes, leia o tema Um olhar sobre a Educação Ambiental no Estado de São Paulo. Como você pode notar, há uma grande quantidade de iniciativas e processos em andamento em nosso Estado, como cursos, projetos, conferências, encontros, seminários e trocas de experiências, entre outros, mobilizados, articulados por entidades governamentais e não-governamentais. Resta você se articular em sua escola e comunidade para dar início ou continuidade a um diagnóstico, planejamento, ou implementação de ações, projetos ou iniciativas no seu pedaço.



Atividade mão na massa: Você tem conhecimento ou notícias sobre entidades, articulações ou coletivos de entidades que se reúnem e/ou discutem as suas atividades de Educação Ambiental na sua cidade ou região? Você já participou de alguma iniciativa coletiva para diagnosticar, planejar ou executar uma ação ou iniciativa concreta que abordasse as questões socioambientais? Faça um levantamento e mapeamento das entidades, articulações, coletivos de redes e suas atividades na região de sua comunidade escolar. Utilize uma das ferramentas (linha do tempo, biomapas, história do pedaço, trabalho com jornais e revistas, ou outra), com vistas a diagnosticar a realidade, os problemas e potencialidades socioambientais, bem como as políticas estruturantes de Educação Ambiental que têm sido ou estão sendo implementadas na sua região. Comente sobre.



Algumas ferramentas para o trabalho socioambiental estão disponíveis em <http://www.ecoar.org.br/site/publicacoes.asp>



CONTEÚDO LOCAL
ÁGUA

A um manancial de água pura

*No alto da escarpa, além, escorre e brilha
um leve, pequenino manancial:
é, entre rochas, uma fina estilha
de prata com sonidos de cristal.*

*Filha do morro, a fonte, boa filha,
agarra-se teimosa ao chão natal,
à trama das raízes, à escumilha
das ervas, aos farpões do pedregal.*

*Doce água! Aquele que a tomasse à fonte,
após lenta ascensão por duro monte,
esse a pudera bem julgar, enfim;*

*mas, não merece tanto esforço: escorre
abandonada e no abandono morre...
— Dentro de nós há mananciais assim.*

Amadeu Amaral

A água é um bem natural tão precioso que vai além de ser um corpo d'água ou um manancial para abastecimento público. Dela dependem todos os seres vivos para sua existência!

Você sabia que, há muitas décadas, a água vem sendo motivo de diversos conflitos no Estado de São Paulo? O mais acirrado está entre o seu uso para abastecimento público e para a geração de energia elétrica. Mas, além destes, existem os conflitos para outros usos, como irrigação, piscicultura, industrial, lazer, enchentes, uso interestadual, proteção aos mananciais, reversão de bacias, conservação ambiental e erosão do solo. Todas essas disputas e conflitos pelo uso da água são potencializados pelos despejos de esgotos e problemas de poluição que afetam os corpos d'água.

Como os conflitos são tantos, podemos nos perguntar: será que existe quantidade de água armazenada suficiente para atender a toda a demanda necessária? E se existe, como é a sua qualidade? Tais perguntas serão respondidas no decorrer do conteúdo deste tema, no qual abordaremos os seguintes tópicos:

1. As áreas urbanas e rurais e a qualidade das águas no Estado de São Paulo;
2. Os núcleos urbanos e sua relação com os rios ao longo do tempo.

O crescimento das áreas urbanas no Estado de São Paulo manteve sempre uma proximidade com os corpos d'água, especialmente os rios e córregos. De um lado, as cidades foram crescendo com as canalizações das suas drenagens artificiais e naturais e, de outro, com os despejos de esgotos e lixo urbano nos corpos d'água. Na Região Metropolitana de São Paulo é muito difícil encontrar um córrego preservado, pois onde há ocupação humana, há poluição. Dessa maneira, você poderá fazer uma relação do crescimento desordenado da população, da sua interferência no meio natural e, dos respectivos problemas ambientais, neste caso, sobre os corpos d'água.

O conhecimento que você irá adquirir será importante para auxiliar sua escola a desenvolver maior compreensão sobre o papel que desempenha no controle da poluição da água em seu município. Não se esqueça de promover ações em sua escola, juntamente com os seus alunos, que estimulem a preservação e conservação da água, das suas nascentes até aquela que chega na torneira da nossa casa, pois assim poderemos garantir a sua existência em níveis de qualidade que permitam a manutenção dos ambientes aquáticos e das espécies que neles vivem ou que deles dependem, como é o caso dos seres humanos.

6. AS ÁREAS URBANAS E RURAIS E A QUALIDADE DAS ÁGUAS NO ESTADO DE SÃO PAULO

Para entendermos como a água ocorre no Estado de São Paulo, precisamos conhecer alguns aspectos da sua área territorial. A maior parte do estado encontra-se na Região Hidrográfica do Paraná, com precipitação média anual de 1500 mm (NETO, 1999; SMA/CPLEA, 2004). Segundo a classificação de Köppen, o clima é caracterizado como tropical de altitude (nas zonas centrais) e tropical chuvoso (na faixa litorânea).



Para saber mais sobre a classificação do clima no Estado de São Paulo e o banco de dados climáticos para as capitais brasileiras, consulte os sites:
<http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html>
http://www.cptec.inpe.br/clima/monit/monitor_brasil.shtml

A área total de drenagem no estado é de 248.809 km², com uma vazão média de 3.120 m³/s e uma vazão mínima de 892 m³/s, sendo que a disponibilidade total das águas subterrâneas é de 351,3 m³/s. A demanda global do Estado para as águas superficiais é de 352 m³/s. Desse total, 111,09 m³/s destinam-se ao uso doméstico, 93,27 m³/s ao uso industrial e 147,93 m³/s à irrigação e outros usos rurais. A demanda total para as águas subterrâneas é de 59,75 m³/s. Cerca de 20 m³/s, desse total, destinam-se ao abastecimento público, sendo que 67% dos municípios paulistas, com população inferior a dez mil habitantes são totalmente abastecidos com água subterrânea, em parte, provenientes do Aquífero Guarani, que ocorre numa extensa faixa sudoeste-nordeste no Estado de São Paulo (SMA/CPLEA, 2004).

A gestão das águas no território paulista foi dividida em 22 Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (UGRH). Essas UGRHs foram criadas com o intuito de favorecer o planejamento e a utilização integrada das águas do estado na busca de resolução de conflitos, como o desequilíbrio entre demanda e disponibilidade de água, além da manutenção de sua qualidade (SMA/CPLEA, 2004).



Para conhecer a distribuição das UGRHs no Estado de São Paulo, acesse os sites:
http://www.igc.sp.gov.br/copm_ugrhi.htm
http://www.daee.sp.gov.br/acervoepesquisa/perh2204_2207/perh08.pdf

Segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos, as UGRHs têm como base a bacia hidro-

gráfica. Além disso, a divisão levou em consideração as características físicas (geomorfologia, geologia, hidrologia regional e hidrogeologia) e os aspectos políticos e socioeconômicos (compatibilização com a divisão regional existente, número de municípios, áreas de cada unidade, distâncias rodoviárias, aspectos demográficos) das regiões.

As pressões da demanda, somadas à deterioração da qualidade, têm deixado algumas bacias em estado crítico em relação à disponibilidade hídrica, principalmente aquelas de maior densidade demográfica e industrial, e de intensivo uso agrícola. Nas bacias do Alto Tietê e do Piracicaba/Capivari/Jundiaí, a necessidade de programas voltados ao uso racional da água constitui uma imposição. Em algumas bacias, tanto a demanda superficial quanto a subterrânea já estão em estado crítico; em outras, esse balanço é considerado preocupante (SMA/CPLEA, 2004).



Vamos refletir: A disponibilidade superficial da bacia hidrográfica do Alto Tietê é de 89 m³/s, dos quais, apenas cerca de 30% são utilizados para abastecimento público. Embora exista um investimento significativo da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) para aumentar a produção, a reservação e a adução, bem como controlar as perdas, o abastecimento da área metropolitana continua expressivamente dependente dos recursos de outras bacias, sobretudo daqueles corpos hídricos que abastecem a região metropolitana de Campinas (DEL PRETTE, 2000). Você pode imaginar a dimensão dos conflitos intermunicipais em função da reversão dessas águas, além das alterações no regime hidráulico e nas características naturais e de qualidade das águas?



Leia o texto em destaque e reflita sobre a disponibilidade hídrica na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e os problemas ambientais associados (extraído de PORTO, 2003).

A situação da água para abastecimento na RMSP é dramática: a região possui uma disponibilidade hídrica por habitante (201 m³/ano) extremamente baixa, compatível às áreas mais secas do Nordeste Brasileiro. Isto ocorre devido ao fato da RMSP estar localizada numa região de cabeceira de rios e por ser o maior aglomerado urbano do país. O consumo total de água na região excede, em muito, a produção hídrica da Bacia do Alto Tietê, onde a RMSP se insere. Para sustentar o abastecimento de água, a RMSP importa de outras bacias 50% da água fornecida aos seus quase 20 milhões de habitantes. A outra metade é suprida pelos mananciais existentes na própria Bacia do Alto Tietê.

A disponibilidade média do conjunto dos mananciais que fazem parte do sistema integrado de abastecimento de água da RMSP totalizava 63 m³/s em 2003. Há a possibilidade de expansão do sistema integrado que, em conjunto com os sistemas isolados de abastecimento de água, permitiria a disponibilidade de 73 m³/s para o ano 2010. Por outro lado, as estimativas apresentadas por Porto (2003) no que se refere à demanda para a RMSP para o ano 2010 variam entre 69,8 e 78,6 m³/s – o valor inferior somente seria atingido se um programa intensivo de gestão da demanda for implementado, pressupondo uma redução no consumo de água na região em 30%. Estes números mostram que para um “cenário induzido” de redução da demanda, a disponibilidade em 2010 será apenas 4% superior à demanda, e para um “cenário tendencial” no qual os níveis de consumo atuais na região permanecem inalterados, a disponibilidade será 8% inferior à demanda de abastecimento na RMSP até 2010.

A manutenção da disponibilidade atual de água na RMSP corre sérios riscos, devido à contínua expansão da ocupação urbana desordenada, a qual provoca a poluição e contaminação dos mananciais. São também restritas as possibilidades de expansão das vazões disponíveis, uma vez que implicam investimentos extremamente elevados e eventuais novas reversões, as quais dependerão de difíceis negociações com as bacias vizinhas. A poluição causada pela expansão urbana se deve principalmente à falta de coleta e tratamento dos esgotos, e às deficiências em macrodrenagem e em coleta e disposição final de resíduos sólidos. Este conjunto de fatores compromete cada vez mais a oferta de água para a RMSP.

Apesar da importância de se preservar os sistemas hídricos, a prática de descartar efluentes domésticos, agrícolas e industriais e lixo nos rios ocorre com frequência devido às atividades humanas (figura 1). Tal situação tem se agravado principalmente em regiões onde não existe tratamento desses efluentes. A poluição decorrente, por sua vez, de efluentes industriais vai depender, principalmente, das matérias-primas e dos processos industriais empregados, podendo ser, em sua maior parte, de origem orgânica e/ou inorgânica.



Lançamento de esgotos e lixo nos corpos d'água.
Elaboração: Eduardo F. Santos.

Por outro lado, os esgotos (ou águas residuais) urbanos podem ser de origem doméstica ou industrial e contêm, em geral, substâncias orgânicas biodegradáveis ou não, compostos nitrogenados e de fósforo, entre outros poluentes. Ao atingirem os corpos d'água, essas substâncias fertilizam as águas, causando o fenômeno da eutrofização, no qual ocorre o aumento excessivo de algas (fitoplâncton) e o aumento na produção de biomassa, com o conseqüente aumento no consumo de oxigênio dissolvido para degradar o excesso de biomassa. Isso deteriora a qualidade das águas e do ambiente aquático como um todo e, com o passar do tempo, algumas espécies de vida aquática superior vão se tornando cada vez mais raras (BRAGA et al., 2005).



A poluição proveniente da atividade agrícola depende das práticas utilizadas e da época do ano. O uso incorreto de fertilizantes e agrotóxicos pode causar, respectivamente, eutrofização e contaminação de corpos d'água, se esses produtos escoarem na superfície, junto com a água de chuva. Outro problema decorrente do uso impróprio do solo, tanto em zonas rurais quanto urbanas, decorre da retirada da vegetação ao longo de rios e córregos (mata ciliar), provocando erosão e, conseqüente assoreamento desses corpos d'água.



Para obter dados sobre o índice de qualidade das águas de cada UGRHs, acesse a página da CETESB: <http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/monitoramento.asp>. Nessa página você poderá escolher uma UGRH e comparar os valores de índice de qualidade de água bruta em vários períodos do ano.



Agora que você já aprendeu um pouco sobre os indicadores de qualidade das águas, localize no site indicado anteriormente, a UGRH pertencente à sua região e verifique como está a qualidade da água nos principais rios que a compõem. Quantos pontos de monitoramento existem? Esses corpos d'água estão próximos à região onde você mora? Faça uma relação sobre os parâmetros de qualidade que se destacam por estarem acima dos padrões de qualidade das águas (classificação de acordo com os usos: classes especial, 1, 2, 3 e 4) e compare com os resultados levantados por seus colegas de turma.

Diante da qualidade das águas brutas dos corpos d'água no Estado de São Paulo, constata-se que nem toda água disponível é seguramente potável. Por isso, a água que chega nas torneiras de nossas casas faz uma longa viagem, passando por diversos tratamentos físicos e químicos para se tornar apropriada e adequada para o consumo. E para saber se a água é potável, é preciso verificar se as concentrações das substâncias presentes nela estão dentro dos respectivos limites de padrões de potabilidade estabelecidos pelo Ministério da Saúde (Portaria MS nº 518, de 25/03/2004).



Para entender mais a respeito do tratamento da água e também do esgoto, acesse as seguintes páginas da Sabesp:
[http://www.sabesp.com.br/sabesp/filesmng.nsf/05F2C47FA2BDF523832573460052811E/\\$File/tratamento_agua.swf](http://www.sabesp.com.br/sabesp/filesmng.nsf/05F2C47FA2BDF523832573460052811E/$File/tratamento_agua.swf) (nessa página inicie a animação clicando em cada etapa de tratamento de água: leia as informações correspondentes a cada etapa).
[http://www.sabesp.com.br/sabesp/filesmng.nsf/660DB0F559B151C88325734600527C38/\\$File/ciclo_saneamento.swf](http://www.sabesp.com.br/sabesp/filesmng.nsf/660DB0F559B151C88325734600527C38/$File/ciclo_saneamento.swf) (nessa página inicie a animação clicando em cada etapa de tratamento de esgoto: leia as informações correspondentes a cada etapa).

O consumo humano de água é estimado em 200 l/pessoa/dia, estima-se que 60 a 80%, ou seja, 120 a 160 l/pessoa/dia sejam despejados ou lançados no ambiente. Deve-se considerar que há outras fontes de contribuição para as redes coletoras tais como água de chuva por infiltração, fontes clandestinas e industriais (ARAÚJO, 1999).

O cão sem plumas

A cidade é passada pelo rio
como uma rua
é passada por um cachorro;
uma fruta
por uma espada.

O rio ora lembrava
a língua mansa de um cão
ora o ventre triste de um cão,
ora o outro rio
de aquoso pano sujo
dos olhos de um cão.

Aquele rio
era como um cão sem plumas.
Nada sabia da chuva azul,
da fonte cor-de-rosa,
da água do copo de água,
da água de cântaro,
dos peixes de água,
da brisa na água.

Sabia dos caranguejos
de lodo e ferrugem.

Sabia da lama
como de uma mucosa.

Devia saber dos povos.

Sabia seguramente
da mulher febril que habita as ostras.

Aquele rio
jamais se abre aos peixes,
ao brilho,
à inquietação de faca
que há nos peixes.
Jamais se abre em peixes.

E jamais o vi ferver
(como ferve
o pão que fermenta).
Em silêncio,
o rio carrega sua fecundidade pobre,
grávido de terra negra.

Ele tinha algo, então,
da estagnação de um louco.
Algo da estagnação
do hospital, da penitenciária, dos asilos,
da vida suja e abafada
(de roupa suja e abafada)
por onde se veio arrastando.

Seria a água daquele rio
fruta de alguma árvore?
Por que parecia aquela
uma água madura?
Por que sobre ela, sempre,
como que iam pousar moscas?

Aquele rio
saltou alegre em alguma parte?
Foi canção ou fonte
em alguma parte?
Por que então seus olhos
vinham pintados de azul
nos mapas?

João Cabral de Melo Neto



Vamos refletir: Você sabia que todo tratamento da água ou do esgoto gera lodo, que é um resíduo semi-sólido, contendo impurezas e com alto teor de umidade? Sua disposição final tem custos elevados e seu reaproveitamento nem sempre é economicamente viável. Para cada litro de água tratada são gerados de 0,01 a 0,05 g de lodo seco, dependendo da qualidade da água bruta a ser tratada e, para cada litro de esgoto tratado, gera-se em média 0,50 g de lodo seco (ALMEIDA; GONÇALVES, 1993; PROSAB, 1999). Dessa forma, quanto mais água utilizamos e mais esgoto geramos, maior será a quantidade de lodo produzido, que necessitará de uma destinação final adequada.

Há um descompasso entre o crescimento de domicílios, o aumento da coleta de esgoto sanitário e a capacidade de tratamento. Não obstante com relação aos investimentos no setor de saneamento, ainda estamos num estágio muito atrasado frente às soluções necessárias ao problema da qualidade das águas no Estado de São Paulo. Embora tenha aumentado a coleta dos esgotos sanitários, refletindo-se no número de residências domésticas atendidas, assim como no volume absoluto de esgoto tratado, a capacidade de tratamento dos esgotos coletados ainda é pequena (DEL PRETTE, 2000). Nesse sentido, também é importante avaliar o desempenho das ligações dos domicílios às redes de coleta.



Se considerarmos os rios Tietê e Pinheiros na RMSP como lagoas de estabilização anaeróbias (SOUZA, 1995), podemos inferir que esses ambientes vêm contribuindo para a geração de gases do efeito estufa, como por exemplo, o metano (CH₄) que continuamente é liberado para a atmosfera, além dos efeitos deletérios no ambiente aquático em função da quantidade excessiva de matéria orgânica presente.



Assista ao vídeo disponível no site:
<http://www1.folha.uol.com.br/folha/videocasts/ult10038u388601.shtml>.
 Você saberá como um grupo de jovens pretende transformar o rio Tietê em uma obra de arte. Nesse projeto propõe-se uma discussão entre os jovens de várias partes do mundo sobre questões ecológicas, sociais e econômicas.

6.1. Os aquíferos no Estado de São Paulo

Os aquíferos podem ser classificados como Sedimentares ou Fraturados, dependendo do tipo de terreno. A maior parte do Estado de São Paulo (cerca de 80%) encontra-se numa imensa região conhecida como Bacia Sedimentar do Paraná, sendo que os primeiros (aquíferos sedimentares) são muito maiores e mais importantes. Alguns sistemas de aquíferos sedimentares importantes que afloram no território paulista são: Guarani, Bauru, Tubarão, São Paulo, Taubaté e Litorâneo.

Os aquíferos fraturados são formados em terrenos de rochas mais resistentes (como as ígneas ou metamórficas). No Estado de São Paulo esse tipo de terreno ocorre principalmente na extensa faixa leste, representado por relevos elevados e acidentados, conhecido como Cristalino. Devido à presença de fraturas naturais nessas rochas, a água consegue circular e ser armazenada nesses espaços. Esse tipo de aquífero é muito explorado na RMSP. Na bacia sedimentar do Paraná ocorre também o aquífero fraturado Serra Geral, que possui em média 300m de espessura, podendo alcançar mais de 1500m no oeste do estado.



Nas áreas urbanas, é comum ocorrer contaminação do subsolo decorrente de vazamentos das redes coletoras de esgoto e de tanques de combustíveis, além de aterros sanitários e áreas de “lixões”. No campo, as atividades agrícolas vêm comprometendo a qualidade das águas subterrâneas devido ao uso não controlado de agrotóxicos e de fertilizantes e, até mesmo, da irrigação. O maior problema é que isso vem ocorrendo nas regiões de recarga de aquíferos importantes, como é o caso do Guarani.

Diante da vulnerabilidade dos sistemas hídricos, é preciso tomar medidas preventivas para sua proteção, principalmente associadas ao controle de poluição. Nesse sentido, o órgão ambiental estadual (CETESB) vem atuando junto às fontes poluidoras ou em potencial, adotando medidas corretivas ou preventivas, conforme cada caso considerado.



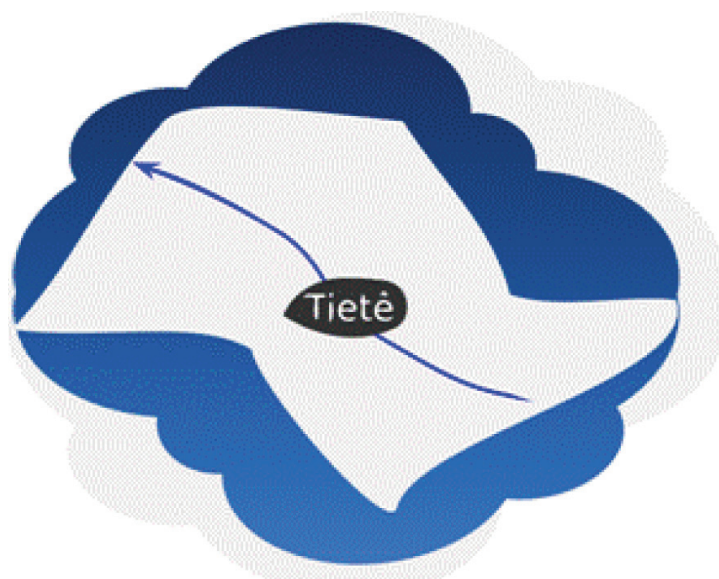
Para saber mais sobre os valores orientadores da qualidade das águas subterrâneas e de solos adotados para o Estado de São Paulo consulte o seguinte endereço no site da CETESB: <http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/valores.asp>.

Aquífero é uma camada do subsolo que armazena e transmite água subterrânea em quantidade suficiente para alimentar poços.

7. OS NÚCLEOS URBANOS E SUA RELAÇÃO COM OS RIOS AO LONGO DO TEMPO

Pense em São Paulo, mais de quatrocentos anos atrás. Sim, isso mesmo: imagine a cidade logo depois de sua fundação, em 1554. Pouca coisa, não é? Apenas uma “casinha de torrão e palha” com “quatorze passos de comprimento e doze de largura” – o colégio de Piratininga, que era um local estratégico. No dorso da colina, onde fica hoje a região da Praça da Sé, protegia-se à oeste dos mistérios da floresta sombria e à leste contra ataques indígenas e de corsários, com as encostas da cordilheira marítima servindo de barricada. Dali se divisava o maior dos cursos d’água do Estado de São Paulo, o sinuoso Anhambi (Tietê), que corria de costas para o mar (figura 2). Região farta, ali se pescava em abundância, tanto nas águas do Piratininga (mais tarde Tamanduateí), como no leito caudaloso do Tietê (JATOBÁ, 1992).

O primeiro núcleo fundado próximo às suas margens foi São Paulo. Depois, surgiram outros aldeamentos indígenas, organizados pelos jesuítas, como Guarulhos, Itaquaquecetuba, São Miguel, Mogi das Cruzes, Freguesia do Ó, Santana de Parnaíba, Porto Feliz. Na época, os índios usavam o rio como meio de transporte (em canoas feitas de casca de grandes árvores), como meio de subsistência (pesca) e, naturalmente, para divertimento. Nada mais justo, portanto, que eles o denominassem de rio verdadeiro. Ou seja, (T) i = água e etê = verdadeiro (JATOBÁ, 1992).



Representação esquemática do fluxo natural do rio Tietê.
Elaboração: Eduardo F. Santos.



O Tietê é também um rio diferente. Nasce na Serra do Mar, no município de Salesópolis e, ao contrário de outros cursos d’água, ele se volta para o interior do Estado de São Paulo, num percurso de 1.150km da nascente até chegar ao rio Paraná, na divisa com o Mato Grosso do Sul. Por isso, foi intensa

a sua utilização como meio de transporte, principalmente com as monções – expedições migratórias após a descoberta de ouro em Mato Grosso e da fundação de Cuiabá, em 1718. Foi em suas margens que surgiu também, alguns anos depois, o desenvolvimento de uma cultura até então modesta: a do café (JATOBÁ, 1992).

Nas primeiras décadas do século XX, São Paulo cresceu muito. Em 1920, no censo industrial, já aparecia como o primeiro centro fabril do país. A cidade já havia transposto a várzea do Carmo e alcançava a várzea do Tietê, ao norte. A população operária já vivia, no seu dia-a-dia, o ritmo do rio em época das chuvas: as grandes enchentes, como as de 1906 e 1929. Em fase de calmaria, no entanto, suas margens viravam festa: partidas de futebol, românticas serenatas, piqueniques. Suas águas eram palco de esportes náuticos e pescarias (JATOBÁ, 1992).



Vamos refletir: Nos rios Tietê e Pinheiros ocorrem vários fatores agravantes do problema das enchentes na RMSP, como eliminação das várzeas, assoreamento acelerado pela ocupação descontrolada do solo urbano e poluição das águas. O processo de retificação desses rios começou na década de 1930 e foi acabar pela década de 1970. Os rios foram retificados por meio de dragagem e aterros hidráulicos, ou seja, à medida que a draga retificava o traçado do rio, ela também preenchia os meandros abandonados ou isolados pela retificação, utilizando-se deles como bota-foras. Dessa forma, também foram preenchidas as várzeas, diminuindo de modo muito significativo as áreas que seriam ocupadas com as águas das cheias (SOUZA, 1995).

Uma das marcas fundamentais dos últimos séculos é a aceleração dos processos de urbanização e o surgimento das grandes metrópoles mundiais. A população tem se concentrado nas cidades, formando grandes conglomerados humanos, cuja transição de um mundo eminentemente disperso para uma rede interligada de grandes cidades ocorre rapidamente (DEL PRETTE, 2000).

A expulsão da população de baixa renda para as zonas periféricas das cidades agrava, de um modo geral, a degradação ambiental do espaço físico, devido à expansão desordenada e à falta de infra-estrutura urbana adequada. Essa expansão gera os consequentes problemas de ocupação de áreas de proteção a mananciais e das várzeas, além da necessidade de forte expansão dos sistemas de abastecimento de água, coleta de esgotos sanitários e coleta de lixo.

E assim, os rios e córregos na RMSP passaram a ser vistos pela população como um lugar sujo, local de disposição de dejetos e lixo, e suas margens foram ocupadas pela população de baixa renda, com as várzeas sofrendo intenso processo de favelização (PORTO, 2003).



Vamos refletir: Você já parou para pensar o quanto sua atitude individual pode ajudar a melhorar a situação dos córregos e rios do Estado de São Paulo? Não bastam apenas investimentos financeiros por parte do poder público, sem a participação da sociedade para que as ações ambientais tenham resultado. Precisamos nos organizar e agir rapidamente para que a qualidade dos nossos corpos d'água melhore! Que ações você poderia fazer em seu bairro para mudar a situação ambiental do córrego que passa perto de sua casa?

O século XIX representou um marco no que se refere à proteção dos mananciais da cidade de São Paulo: foi na segunda metade do referido século que se tomaram as primeiras medidas legais de proteção às áreas de mananciais. Vários fatores foram determinantes na elaboração da Lei dos Mananciais da RMSP, pois o crescimento das cidades implica crescimento da população e, conseqüentemente, aumento do consumo de água. Além disso, muitas indústrias instalaram-se na região metropolitana, fazendo com que os níveis de poluição aumentassem cada vez mais, diminuindo a viabilidade dos cursos d'água disponíveis e, assim, prejudicando o próprio desenvolvimento socioeconômico da região.



Para saber mais sobre a Lei de Proteção aos Mananciais da RMSP, acesse os endereços disponíveis no site da SMA:
<http://www.ambiente.sp.gov.br/verNoticia.php?id=208>
http://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao/estadual/leis/1997_Lei_Est_9866.pdf



Leia o poema “A mão suja” de Carlos Drummond de Andrade e faça uma comparação com os corpos d'água de sua região. Quais os elementos encontrados em comum?

A Mão Suja

Minha mão está suja.

Preciso cortá-la.

Não adianta lavar.

A água está podre.

Nem ensaboar.

O sabão é ruim.

A mão está suja,
suja há muitos anos.

A princípio oculta
no bolso da calça,
quem o saberia?

Gente me chamava
na ponta do gesto.

Eu seguia, duro.

A mão escondida
no corpo espalhava
seu escuro rastro.

E vi que era igual
usá-la ou guardá-la.

O nojo era um só.

Ai, quantas noites
no fundo da casa
lavei essa mão,
poli-a, escovei-a.

Cristal ou diamante,
por maior contraste,
quisera torná-la,
ou mesmo, por fim,
uma simples mão branca,
mão limpa de homem,
que se pode pegar
e levar à boca

ou prender à nossa
num desses momentos
em que dois se confessam
sem dizer palavra...

A mão incurável
abre dedos sujos.

E era um sujo vil,
não sujo de terra,
sujo de carvão,
casca de ferida,
suor na camisa
de quem trabalhou.

Era um triste sujo
feito de doença
e de mortal desgosto
na pele enfarada.

Não era sujo preto
– o preto tão puro
numa coisa branca.

Era sujo pardo,
pardo, tardo, cardo.

Inútil, reter
a ignóbil mão suja
posta sobre a mesa.
Depressa, cortá-la,
fazê-la em pedaços
e jogá-la ao mar!

Com o tempo, a esperança
e seus maquinismos,
outra mão virá
pura – transparente –
colar-se a meu braço.

Carlos Drummond de Andrade

O rio Tietê recebeu os efeitos do desorganizado processo de industrialização de São Paulo, que transformou “o rio da integração paulista” em um canal receptor de poluição industrial e esgotos domésticos, comprometendo diversas cidades que estão à jusante da capital. Os municípios ribeirinhos, que dependiam do rio, tiveram o abastecimento de água, a economia e a tradição cultural de suas comunidades prejudicadas ou degradadas, pois, ao contrário da maioria dos rios cujas águas correm para o oceano, o Tietê volta seu curso para o interior e carrega consigo toda a carga poluidora (RIBEIRO, 2004).

Quando o rio Tietê atravessa o município de São Paulo, ele apresenta uma péssima qualidade de suas águas, com ausência de vida aquática superior, pois sua concentração de oxigênio dissolvido é próxima a zero, recebendo uma carga de esgotos excessiva dos municípios da RMSP, além do lixo que é transportado para os corpos d’água tributários, principalmente nos períodos chuvosos.

Em 1945, quando Mário de Andrade terminou o poema A meditação sobre o Tietê, o rio já apresentava uma “água pesada e oliosa”. Eram os primeiros sinais da desenfreada poluição (JATOBÁ, 1992). As águas de cor escura e odoríferas deixam a cidade de São Paulo em direção ao curso do Médio Tietê, onde as margens possuem características rurais nas proximidades da histórica Santana de Parnaíba e os leitos ainda não foram retificados; até atingir a Barragem de Pirapora do Bom Jesus, com desnível de cerca de 25 metros.

A formação de espumas na região de Pirapora do Bom Jesus é marcante. Alguns anos atrás, a camada de espuma chegava a vários metros de altura, atingindo pontes, casas e toda a região desse núcleo urbano. Atualmente, houve intensidade desse processo, entretanto, ele é contínuo, pois as águas são também continuamente alimentadas por esgotos que contêm substâncias orgânicas capazes de promover a formação dessas espumas quando há agitação das águas com o desnível hidráulico (podemos compará-las àquelas espumas que descartamos na pia ou no tanque quando utilizamos sabões e detergentes em nossas casas).



Vamos refletir: São numerosas as obras hidráulicas na bacia hidrográfica do Tietê, destacando-se as usinas hidrelétricas de Rasgão, Salto, Promissão, Ibitinga, Bariri e Barra Bonita, entre outras barragens de menor porte. Que impactos a presença de tantas obras hidráulicas causa à dinâmica do rio?



Para promover a recuperação do rio Tietê e garantir o uso múltiplo de suas águas, equilibrando qualidade e quantidade, é preciso promover diversas ações integradas que envolvam o poder público, a sociedade civil organizada e a iniciativa privada. De forma isolada, com programas e obras pontuais e sem envolvimento da comunidade, os resultados serão sempre insuficientes (RIBEIRO, 2004). Em 1992, após o movimento popular que conseguiu reunir mais de um milhão de assinaturas e contou com forte envolvimento da mídia, o governo de São Paulo criou o Programa de Despoluição do Rio Tietê. Saiba mais sobre esse programa, no site http://www.rededasaguas.org.br/nucleo/projeto_tiete.htm e reflita sobre os avanços nas obras/ estruturas e os resultados alcançados na qualidade das águas.



Escute a música Outra canção de amor, de Amado Batista, e perceba como ele destaca a importância de ver o rio Tietê limpo. Acesse o site: <http://www.youtube.com/watch?v=GHqLCunm7QU>

Outra canção de amor

Que dia lindo meu bem
raios de sol na cidade
um passarinho cantou
existe a felicidade
nas ruas cheias de luz
o sofrimento acabou
acho que dá pra cantar
outra canção de amor.

Que dia lindo meu bem
valeu a pena esperar
pra ver desaparecer
toda miséria que há
não há criança infeliz
a fome se acabou
e a multidão vai cantar
outra canção de amor.

Não tem mais poluição
vi peixes no Tietê
ninguém precisa da lei
ninguém faz ninguém sofrer
o homem deixa afinal
sua história de dor
para aprender a cantar
outra canção de amor.

Não tem mais poluição
vi peixes no Tietê
ninguém precisa da lei
ninguém faz ninguém sofrer
o homem deixa afinal
sua história de dor
para aprender a cantar
outra canção de amor.

Amado Batista



Para saber mais sobre a gestão das águas no Estado de São Paulo, consulte a publicação sobre a gestão participativa das águas, acessando o site: http://homologa.ambiente.sp.gov.br/EA/adm/admarqs/gestao_aguas.zip

A gestão da demanda hídrica pode ocorrer em três frentes: I) com programas de redução de perdas; II) redução de consumo (doméstico, industrial e comercial e na irrigação); e III) reuso da água. Os programas de planejamento e de gestão ambiental também devem existir para evitar a exploração exagerada dos aquíferos, que pode provocar o rebaixamento do lençol freático e, conseqüentemente, afetar os corpos d'água superficiais, que se encontram interligados aos mesmos (PORTO, 2003).



Vamos refletir: A Lei das Águas (9.433/97) determina as diretrizes e critérios para a cobrança pelo seu uso, destacando-se que a água deve ser reconhecida como bem público de valor econômico e deve ser usada de maneira racional e sustentável; lembrando que os custos socioambientais devem ser distribuídos pelo uso degradador e indiscriminado da água (a cobrança baseia-se no princípio usuário-poluidor-pagador) (SMA/CPLEA, 2004).



CONTEÚDO LOCAL
AR

Natureza humana

*Ceguei. Sinto de novo a natureza
Longe do pandemônio da cidade
Aqui tudo tem mais felicidade
Tudo é cheio de santa singeleza*

*Vagueio pela múrmura leveza
Que deslumbra de verde e claridade
Mas nada. Resta vívida a saudade
Da cidade em bulício e febre acesa*

*Ante a perspectiva da partida
Sinto que me arranca algo da vida
Mas quero ir. E ponho-me a pensar*

*Que a vida é esta incerteza que em mim mora
A vontade tremenda de ir-me embora
E a tremenda vontade de ficar.*

Vinícius de Moraes

O ar é inodoro, incolor, ocupa volume; não o vemos, mas o sentimos e por isso ele é tão importante. Por que nos dá vida! Nele está o oxigênio e o gás carbônico (ou dióxido de carbono), que participam do processo de fotossíntese e das trocas gasosas na nossa respiração.

Nos últimos séculos vêm ocorrendo mudanças significativas nas concentrações de gás carbônico na atmosfera (entre outros gases), por causa da intensidade das atividades humanas. Isso tem gerado o aumento da temperatura, que chamamos de aquecimento global, com consequências previsíveis e imprevisíveis.

Nas grandes metrópoles, onde existe um número expressivo de veículos automotivos e instalações industriais, tem-se potencializado a geração de gases que poluem a atmosfera e provocam o aquecimento global. Por outro lado, nas zonas rurais, onde há desmatamentos e queimadas, o clima também vem sendo afetado.

Você pode imaginar os efeitos da poluição atmosférica e do aquecimento global na cidade de São Paulo ou na sua cidade, nas regiões metropolitanas ou ainda no Estado de São Paulo? Para responder a esta questão, vamos abordar dois tópicos neste tema local:

1. A urbanização, o desmatamento e a qualidade do ar no Estado de São Paulo;

2. As atividades humanas e as alterações climáticas.

Assim, você poderá entender como o crescimento desordenado da população e das áreas urbanas tem interferido no meio natural, com o desmatamento e o aumento contínuo da frota de veículos automotivos. Nas zonas rurais, destaca-se o crescimento das monoculturas e o conseqüente desmatamento e queimadas, além de atividades de mineração, que poluem a atmosfera com materiais particulados.

Todo esse aprendizado permitirá a você compreender o seu papel na redução dos níveis de poluição atmosférica e, portanto, dos gases que provocam o aquecimento global do Planeta. Não esqueça de que sua atitude local, juntamente com a de seus alunos, será fundamental para atenuarmos os problemas ambientais já existentes para que as próximas gerações possam usufruir uma condição de vida melhor.

8. A URBANIZAÇÃO, O DESMATAMENTO E A QUALIDADE DO AR NO ESTADO DE SÃO PAULO

“A cidade é um grande animal imóvel? As cidades, do ponto de vista ecológico, são consideradas parasitas do ambiente rural. A cidade consome o tempo todo oxigênio, água e alimentos e excreta gases tóxicos e restos orgânicos. Não sobreviveria por dez dias sem a entrada dos bens naturais dos quais depende” (DIAS, 1994).

A civilização moderna não inventou a poluição do ar. É provável que ela tenha começado com a descoberta do fogo, quando os humanos passaram a queimar madeira em cavernas com pouca ventilação para aquecer o ambiente e cozinhar os alimentos; com isso, inalavam fumaça e fuligem prejudiciais à saúde (MILLER, 2007).



Durante a Idade Média, uma densa neblina de fumaça de madeira pairava sobre áreas urbanas superpovoadas. A Revolução Industrial gerou uma poluição do ar ainda pior por causa da queima do carvão, que provia energia às fábricas e aquecia as residências. Com o aumento da utilização dos combustíveis fósseis, do carvão ao petróleo, e o surgimento dos veículos automotores, a poluição do ar foi sendo cada vez mais intensificada nos grandes centros urbanos.

Um estudo sobre os principais problemas ambientais brasileiros, realizado pelo Banco Mundial em 1999, apontou que São Paulo, na época com cerca de 16,5 milhões de habitantes e, o Rio de Janeiro, com 10,4 milhões, eram os locais mais críticos: a cada ano, morriam cerca de quatro mil pessoas devido à poluição do ar nessas duas cidades (SENAC, 1999).

Nas últimas décadas, enquanto se conseguia controlar a emissão de poluentes pelas indústrias, crescia assustadoramente outro fator de poluição do ar – os veículos automotores. A poluição causada por caminhões, ônibus e automóveis é visível em parte nas estradas e na cidade, em forma de fumaça preta saindo dos canos de escapamento. Mas há uma grande parcela invisível: é uma mistura de gases sem cor que os veículos movidos a álcool e a gasolina lançam diariamente sobre São Paulo. São gases tóxicos que envenenam o ar. E como o número de carros nas ruas cresce diariamente, cresce também a poluição (CETESB, 2000).

A responsabilidade pela situação geral de poluição da cidade de São Paulo não é só do proprietário do veículo. O problema é que a população e a cidade cresceram e o planejamento seguiu a tendência de privilegiar muito pouco o transporte coletivo; abriram-se ruas e avenidas que só trouxeram vantagens para os carros de passeio (CETESB, 2000).



A Região Metropolitana de São Paulo se situa no domínio da Mata Atlântica e sua periferia, o chamado “cinturão verde”, possui ainda expressivos fragmentos desse ecossistema em extinção. Essas áreas de mata constituem

a Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo, que foi criada em 1994 pela UNESCO, representando uma área de relevante valor ambiental para a humanidade (<http://www.iflorestal.sp.gov.br/rbcv/index.asp>).

Na expansão constante da mancha urbana em direção à periferia, a cidade vai devorando seus bens naturais, tecido verde, solo, água, ar e a própria memória do sítio primitivo. Em nível metropolitano é estimado, a partir de imagens de satélite, uma destruição da Mata Atlântica de 6.000.000 m²/ano, equivalente a dois campos de futebol por dia, diminuindo ainda mais o índice de área verde por habitante (http://www.iflorestal.sp.gov.br/rbcv/cint_verde.asp).



Vamos comparar a vida urbana e a vida rural. Considere os seguintes parâmetros (DIAS, 1994): a) qualidade do ar atmosférico; b) qualidade e disponibilidade de água; c) qualidade dos alimentos; d) níveis de ruído; e) densidade da população; f) lazer; g) segurança, sossego e estresse; h) tradições, confiança, amizade, família; i) espaço, trânsito, envolvimento; j) ansiedade, medo; k) acesso aos transportes coletivos; l) custo com combustíveis; m) acesso aos serviços de educação e saúde; n) acesso aos meios de comunicação como telefonia, correio e Internet. Faça uma lista das vantagens e desvantagens de viver nas cidades e nas zonas rurais e compare com a de seus colegas!



Vamos refletir: A qualidade ambiental de uma cidade influencia diretamente a saúde de seus habitantes. Quando os raios de luz entram em nossa casa por algum pequeno orifício podemos ver como o ar que respiramos é cheio de poeira. Milhões de partículas flutuam à nossa frente, em movimentos lentos e silenciosos. São grãos de pólen, esporos de fungos, grãos de areia, restos orgânicos de queimadas, fuligem de combustíveis e outros. Durante a nossa vida nas cidades, junto com o oxigênio que precisamos, respiramos (inspiramos) porções dessa mistura. Graças aos nossos filtros naturais – a mucosa e os pelos nasais – somos salvos das doenças respiratórias, mas quando o número de partículas é muito grande, as doenças aparecem. A fumaça de cigarro também é a maior responsável pela degradação da qualidade do ar nos ambientes fechados (DIAS, 1994).

8.1. A qualidade do ar e os efeitos na saúde humana

Nós podemos ficar muitos dias sem comer, várias horas sem beber, mas apenas alguns minutos sem respirar. E do mesmo modo como o alimento e a bebida, o ar que respiramos também deve caracterizar-se por um padrão de qualidade compatível com a função respiratória e com a saúde (BRANCO, 1991).

A qualidade do ar é determinada por dois fatores: a quantidade de poluentes emitidos para a atmosfera e a capacidade da atmosfera de dispersar esses poluentes. Essa capacidade é determinada por fatores meteorológicos, que são a velocidade do vento e a ocorrência de inversões térmicas. No inverno, estação em que pouco venta e quase não chove, ocorre com mais frequência o fenômeno da inversão térmica, o que agrava a situação. O nível de sujeira no ar ultrapassa os limites considerados suportáveis para a saúde da população (CETESB, 2007).

Em condições normais, a atmosfera vai esfriando à medida que aumenta a altitude. O ar quente sobe mais rapidamente e carrega os poluentes para as camadas mais altas da atmosfera. Algumas vezes, e com muita frequência no inverno, por causa da maneira como os raios do Sol incidem sobre a Terra, ou pelo movimento das massas de ar, uma camada de ar quente instala-se acima das camadas mais frias, como que aprisionando-as. É o fenômeno conhecido por inversão térmica. E, se não estiver ventando, os poluentes demoram muito para se dispersar.



Para saber mais sobre o fenômeno da inversão térmica, acesse o site da CETESB no seguinte endereço: <http://www.cetesb.sp.gov.br/Ar/anexo/inversao.htm>.

Os carros são o inimigo número um do ar atmosférico das cidades. Eles despejam na atmosfera gases venenosos, como o monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NOx) e hidrocarbonetos. A exposição a ambientes poluídos pelos gases emitidos por veículos diminui a resistência do nosso aparelho respiratório e agrava as doenças já existentes. Existe uma quantidade máxima de cada poluente que não deve ser ultrapassada, durante todo o ano, para que a saúde da população esteja sempre protegida. Para cada poluente também existe uma quantidade máxima que não pode ser atingida durante o período de um dia – ou de algumas horas –, sob pena da saúde das pessoas ser afetada mais rapidamente. Essas quantidades estão definidas na nossa legislação estadual, com base em estudos científicos, constituindo o que chamamos de padrões de qualidade do ar, que estão sendo constantemente ultrapassados em várias regiões do estado (CETESB, 2000).

As substâncias tóxicas contidas nos gases e fumaças que poluem as cidades não agem apenas sobre a saúde das pessoas e dos animais que as habitam, mas também sobre as plantas. Algumas dessas substâncias provocam clorose, uma espécie de doença dos vegetais que torna suas folhas amareladas. Outras causam necrose ou morte dos tecidos das plantas e as folhas passam a apresentar manchas escuras, como se fossem queimaduras (BRANCO, 1991).

Esses efeitos podem ser tão severos a ponto de provocar a morte dos vegetais ou, às vezes, até de grandes áreas de florestas, de acordo com a direção dos ventos predominantes que arrastam os poluentes. Na Serra do Mar, grandes áreas de mata foram destruídas por gases e matérias, partículas tóxicas provenientes das indústrias localizadas na cidade de Cubatão. A morte da vegetação, por sua vez, expôs o solo, que ficou susceptível à erosão e aos deslizamentos (BRANCO, 1991).



Vamos refletir: Com tantas atividades industriais, comerciais e de transporte desenvolvidas no Estado de São Paulo é possível controlar a poluição atmosférica a níveis aceitáveis e que não afetem a saúde da população? Vamos tomar como exemplo a cidade de São Paulo: Você acredita que a qualidade do ar está sob controle? O que podemos fazer para melhorar a situação da qualidade do ar nos grandes centros urbanos?

A fumaça, a poeira e a fuligem são os poluentes mais visíveis, também chamados de material particulado. Percebe-se a presença do material particulado na cidade pela sujeira nos edifícios, a poeira que se acumula nos móveis das casas, a cor de um algodão utilizado para limpar a pele, a película escura que fica grudada nas folhas das plantas, entre outros indicadores (CETESB, 2000).



O problema está nas ruas, principalmente aquelas por onde passam muitos veículos. Ônibus e caminhões que usam óleo diesel como combustível soltam fumaça preta (figura 1); os automóveis levantam o pó que se deposita nas ruas e soltam também uma fuligem muito fina pelos canos de escape. Até o desgaste dos pneus em contato com o asfalto produz poeira.



Fonte de poluição do ar nas cidades.
Elaboração: Eduardo F. Santos.

Na natureza existem alguns seres que são muito sensíveis e indicam quando o ar não está bom. São os chamados bioindicadores de qualidade ambiental.



Os líquens são um exemplo. Eles só vivem em lugares onde a qualidade do ar é muito boa. Em locais poluídos, os líquens desaparecem. Os líquens crescem em média um centímetro por ano e costumamos encontrá-los sobre rochas e troncos de árvore (DIAS, 1994).

As alfaces são um exemplo interessante, pois quando o ar está poluído, aparecem manchas escuras nas folhas (necrose). Mas não confunda com a variedade de alface escura! Devem existir dezenas de outros bioindicadores que ainda não conhecemos (Dias, 1994).

Os poluentes do ar são divididos em duas categorias: poluentes primários (emitidos diretamente pelas fontes de emissão) e secundários (formados na atmosfera mediante reação química entre poluentes primários e componentes naturais da atmosfera).

Líquens são algas que vivem juntas com fungos, formando uma associação simbiótica (na qual os dois são beneficiados e não podem sobreviver separadamente) (DIAS, 1994).



Para saber mais sobre os principais poluentes do ar, suas características e os padrões de qualidade do ar no Estado de São Paulo, acesse os seguintes endereços eletrônicos:

http://www.cetesb.sp.gov.br/Ar/ar_indice_padroes.asp

http://www.cetesb.sp.gov.br/Ar/ar_saude.asp

http://www.cetesb.sp.gov.br/Ar/ar_historico.asp



Vamos refletir: A putrefação – todos nós conhecemos – produz algumas substâncias de cheiro repugnante, como o gás sulfídrico e as mercaptanas. Esses dois compostos químicos podem desprender-se também de alguns processos industriais como, por exemplo, na fabricação de celulose com que se faz o papel. Assim, tanto os depósitos de lixo quanto os rios poluídos por esgotos, bem como inúmeros tipos de indústria contribuem com a poluição do ar (figura 2), com seus produtos característicos e respectivos odores, tão diferentes dos que sentimos desprender-se do solo, das folhagens ou das flores nos ambientes naturais. (BRANCO, 1991).



Fonte pontual de poluição do ar. Elaboração: Eduardo F. Santos.

O ser humano sempre se caracterizou por uma tendência gregária, constituindo aldeias, seja em torno de cavernas, seja de construções de palafitas, nas regiões de lagos, mas sempre reunido em grupos, para maior facilidade de defesa ou divisão de trabalho (BRANCO, 1991).



A origem humana associa-se a espécies arborícolas que viviam em grandes florestas, num período em que severas mudanças de clima em nosso planeta transformaram boa parte dessas florestas em áreas de vegetação muito pobre: as savanas. Grandes extensões da África e mesmo da Ásia tornaram-se cobertas por vegetação mais escassa, semelhante aos campos cerrados existentes no Brasil (BRANCO, 1991).

Mudam-se os tempos, mudam-se as vontades

Mudam-se os tempos, mudam-se as vontades,
muda-se o ser, muda-se a confiança;
todo o mundo é composto de mudança,
tomando sempre novas qualidades.

Continuamente vemos novidades,
diferentes em tudo da esperança;
do mal ficam as mágoas na lembrança,
e do bem (se algum houve), as saudades.

O tempo cobre o chão de verde manto,
que já coberto foi de neve fria,
e, enfim, converte em choro o doce canto.

E, afora este mudar-se cada dia,
outra mudança faz de mor espanto,
que não se muda já como soia.

Luís Vaz de Camões

As atividades humanas desenvolveram-se tanto nas zonas rurais quanto nas zonas urbanas, sendo que ambas interferiram continuamente no ambiente natural, com mudanças percebidas em diferentes escalas. De um lado, a produção de matérias-primas extraídas a partir dos bens naturais disponíveis e, de outro, o consumo exagerado de produtos acabados, gerando um descompasso na manutenção do equilíbrio dos ambientes naturais.

A cidade, com sua complexa organização cultural e estrutural, estabeleceu uma noção de conforto bem mais exigente do que aquela encontrada nas zonas rurais e, por isso, a população acabou se deslocando para os grandes centros urbanos, abandonando suas atividades na lavoura. Com o passar do tempo, as cidades foram se tornando cada vez mais inchadas e congestionadas.

A adaptação dos seres humanos às condições da cidade exigiu profundas mudanças nos seus costumes, hábitos e modo de vida. Para constatarmos, basta comparar a vida de

uma pessoa do campo, lavrador em uma fazenda ou sítio, com a vida de um operário, trabalhador braçal em uma grande cidade: os hábitos e costumes são completamente diferentes. No ambiente urbano, as pessoas se adaptaram ao asfalto, ao ruído, à fumaça, ao trânsito intenso, como também aos alimentos enlatados, às refeições rápidas, ao trabalho e ao lazer com equipamentos mecânicos e eletrônicos (BRANCO, 1991).

As cidades foram criadas, entre outras coisas, para permitir trocas de mercadorias, de ideias, transformação de produtos, comércio, acúmulo de bens valiosos. Esses processos são muito rápidos e se realizam em grande número. Por isso, a escala de atividades de uma cidade é muito maior que a do campo. A realização acelerada e contínua de todas essas atividades acaba gerando um brutal desperdício. E, isso constitui uma das diferenças mais significativas entre a região urbana e a rural.

“Na cidade, desperdiçam-se alimentos, materiais, energia, tudo para não desperdiçar o tempo, que é a coisa mais preciosa onde as ações devem acontecer com grande rapidez. A quantidade de matérias-primas – madeiras, metais, petróleo e outros produtos naturais – e de energia que é consumida nesse processo de descartabilidade chega a índices absurdos. O mesmo se pode dizer da quantidade de lixo, de fumaça e de esgotos gerados. Conseqüentemente, as reservas de matéria-prima e de energia se esgotam. Os locais para depósito de lixo já não existem. Os rios estão sendo cada vez mais poluídos, bem como o ar e o solo cada vez mais envenenados” (BRANCO, 1991).

Para a construção de cidades e o cultivo de plantações e criação de animais, os seres humanos dizimaram florestas e despejaram gases poluentes na atmosfera, com muita intensidade nas últimas décadas. Assim, passamos a entender que se continuarmos destruindo a natureza, estaremos destruindo a nós mesmos.



A vegetação é muito importante para o equilíbrio do clima, pois funciona como um regulador das chuvas. Grandes desmatamentos, de alguma forma, contribuem para atrapalhar as condições normais das chuvas e das estiagens em determinadas regiões. As árvores refrescam o ambiente com suas sombras e a cor verde das suas folhas absorve, isto é, retira do ambiente uma enorme quantidade de radiações quentes produzidas pelo Sol. A clorofila desempenha, assim, uma função de filtro: recolhe as luzes de cor avermelhada, que são quentes, e deixa as de cor esverdeada, que são mais frias. A existência de vegetação também altera o regime de ventos: torna-os brandos, mais frescos e menos carregados de poeira (BRANCO, 1991; DIAS, 1994).

As plantas também são verdadeiras bombas de sucção, ao extraírem continuamente água do solo para devolvê-la ao ar. Essa devolução é feita pela transpiração das folhas. Em toda evaporação há consumo de calor e, portanto, resfriamento do ambiente. A nossa própria transpiração tem essa função. A água contida no pote de barro é mais fresca por causa da evaporação por causa da porosidade de suas paredes (BRANCO, 1991).

Sem a vegetação, o solo perde a proteção contra as chuvas fortes e a água carrega tudo pela frente, abrindo enormes buracos ou valas no chão (erosão). A vegetação também protege o solo contra o excesso de calor do Sol, impedindo o seu ressecamento (DIAS, 1994). Quando se retira a vegetação do solo, ele fica mais susceptível à erosão. Se houver desmatamento (ou queimada), a erosão mais cedo ou mais tarde aparece. O solo resseca, vira areia e desertifica. A desertificação pode ser considerada um dos problemas ambientais mais sérios que a humanidade vem enfrentando (DIAS, 1994).



Vamos refletir: Gastamos papel demais! Para cada 50 kg de papel que consumimos, uma árvore adulta é destruída (DIAS, 1994). O papel é 100% reciclável e se decompõe naturalmente num período de um a três meses. Entretanto, na sua fabricação utilizam-se árvores, em geral, da espécie eucalipto, que crescem por cerca de sete anos até atingirem a idade de corte. Por isso, precisamos reduzir nosso consumo e, ao mesmo tempo, reciclar o papel que utilizamos.



Leia a reportagem “Florestas de proveta”, publicada na revista Veja, disponível no site: http://veja.abril.com.br/121005/p_116.html. A seguir leia o texto Devemos usar menos papel ou derrubar mais árvores, disponível em <http://revistaescola.abril.com.br/ensino-medio/devemos-usar-menos-papel-ou-derrubar-mais-arvores-432345.shtml>. Observe as atividades propostas e sinalize aquelas que você poderia aplicar em sala de aula com seu(u)a alunos(as).



Para saber mais sobre o significado da desertificação e suas consequências, consulte o site do Programa de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca na América do Sul: <http://www.iicadesertification.org.br/lendo.php?id=NDY0>

Com certeza você já ouviu as pessoas mais velhas dizerem: – Como o clima desta cidade mudou nos últimos anos! Ou então: – Este ano está fazendo muito mais calor do que nos anos passados! Tudo está mudado: faz menos calor na praia, que é lugar baixo, do que em São Paulo, que está no alto! Até a famosa garoa paulistana já se aposentou há anos (BRANCO, 1991).



E é verdade, pois o clima das cidades tende a mudar radicalmente com o passar dos anos, em especial o das grandes cidades. Esse não é um fenômeno recente. O clima de uma cidade se altera desde que ela começa a ser implantada. Mas as mudanças climáticas se aceleraram muito com a evolução dos costumes nas últimas décadas e com o crescente uso de energia a partir dos combustíveis fósseis nas casas, nos veículos e nas indústrias. As alterações já são notadas em todo o mundo: chuvas e calor em excesso, secas e invernos muito rigorosos. Os cientistas afirmam serem as consequências do efeito estufa e dos desmatamentos, entre outras razões (BRANCO, 1991; DIAS, 1994).

Garoa do Meu São Paulo

Garoa do meu São Paulo,
-Timbre triste de mártírios-
Um negro vem vindo, é branco!
Só bem perto fica negro,
Passa e torna a ficar branco.

Meu São Paulo da garoa,
-Londres das neblinas finas-
Um pobre vem vindo, é rico!
Só bem perto fica pobre,
Passa e torna a ficar rico.

Garoa do meu São Paulo,
-Costureira de malditos-
Vem um rico, vem um branco,
São sempre brancos e ricos...

Garoa, sai dos meus olhos.

Mário de Andrade



Vamos refletir: Os planejadores urbanos acreditam que os prédios devem ter no máximo quatro andares. Prédios menores são mais seguros, as pessoas se conhecem mais e a pressão sobre os bens naturais é menor. Os prédios com muitos andares, da maneira como são “encravados” nas cidades, ocupando áreas verdes ou locais onde existiam casas, têm causado muitos problemas aos habitantes urbanos. Dentre eles, aumento da poluição sonora e do ar (p. ex.: pelo aumento do número de carros); aumento do consumo de água, luz elétrica e alimentos; aumento do volume de esgotos e lixo; aumento da necessidade de mais vagas nas escolas, nos hospitais, nas áreas de lazer e nos transportes (DIAS, 1994). Você concorda com essas observações? O que poderia ser feito na sua cidade para diminuir a pressão sobre os bens naturais?



Escute a música O céu de São Paulo, de Claudete Soares, e perceba os aspectos negativos da qualidade do ar na cidade de São Paulo.

O Céu de São Paulo

Quando amanhece,
O Sol comparece,
Por obrigação,
Nublado, cansado,
Um Sol de rotina,
Se bem ilumina,
Nem dão atenção.

É que o bandeirante,
Não perde seu tempo,
Olhando pro alto,
O Sol verdadeiro,
Está no asfalto,
Na terra, no homem,
E na produção.

A cor diferente,
Do céu de São Paulo,
Não é da garoa,
É véu de fumaça,
Que passa, que voa,
Na guerra paulista,
Das mil chaminés!

É que o bandeirante,
Não perde seu tempo,
Olhando pro alto,
O Sol verdadeiro,
Está no asfalto, na terra, no homem,
E na produção.

A cor diferente,
Do céu de São Paulo,
Não é da garoa,
É véu de fumaça,
Que passa, que voa,
Na guerra paulista,
Das mil chaminés!...

Claudete Soares

A instalação de grandes indústrias em várias regiões do estado foi decisiva para o quadro de deterioração da qualidade do ar e, conseqüentemente, das condições ambientais que existiam nessas regiões (além de São Paulo, destacam-se o ABCD Paulista, Campinas, Cubatão, Sorocaba, Ribeirão Preto, entre outras). As indústrias e o comércio motivaram o crescimento da frota de veículos, potencializando ainda mais a poluição atmosférica.

A cidade de São Paulo é uma das mais poluídas do Brasil em termos da qualidade do ar e está entre as 20 cidades mais poluídas do mundo. O Estado de São Paulo enfrenta uma situação particularmente preocupante por deter cerca de 40% da frota automotiva do país. Segundo dados da PRODESP, a frota motorizada no Estado de São Paulo, em dezembro de 2007, era de aproximadamente 16,9 milhões de veículos. No mesmo período, a frota da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) representava cerca de 8,5 milhões de veículos. A frota de veículos a diesel (caminhões, ônibus, microônibus, caminhonetes e vans), no Estado de São Paulo, era composta por 1.077 mil veículos e na RMSP por 457,6 mil veículos.

A área de Cubatão é outra região prioritária para efeito de monitoramento e controle da poluição do ar, uma vez que possui em sua área industrial um grande número de fontes em condições topográficas e meteorológicas bastante desfavoráveis à dispersão dos poluentes emitidos. Quem não se lembra dos grandes índices de poluição que a cidade de Cubatão apresentou nos anos 80? A qualidade do ar em Cubatão é determinada, principalmente, por fontes industriais.



Escute a música Lua de mel em Cubatão, do grupo Premeditando o Breque, e identifique os aspectos relacionados à qualidade do ar na cidade de Cubatão.

Lua de mel em Cubatão

Eu já tentei de tudo
Prá te conquistar
Mas só agora entendo
Como te agradar
Num paraíso te levarei
Lua de Mel

Ao lado das montanhas
E ao longe oceano
Brilham luzes eternas
Brilha um sonho urbano

Venha sentir a fragrância no ar
Lua de mel
Leve neblina, filtra a luz do luar
E uma lágrima solta foge do teu olhar

Paira poeira, para o pulmão
Numa lua de mel
Em Cubatão
Numa lua de mel
Em Cubatão
Numa lua de mel

Querida, enfim encontramos um pedaço do céu na terra do jeito que a gente sempre sonhou.

Aqui o ar realmente existe, dá até para pegar. Ai! O verde, as árvores são verdes,

o rio é verde, o céu, a terra, o sol, as borboletas, as pessoas,

tudo verde e você nessa paisagem

fica tão linda. Venha cá, me dê um beijo, tire a máscara e me dê um beijo.

Nuvens de enxofre

Ver do mangue o entardecer

E sobre o oleoduto

Nosso amor vai arder

Nuvens de cinza

Cheiro de gás

Sons de sirenes, como um sino a soar

E no embalo das tosses

Um mutante a cantar

Paíra poeira, para o pulmão

Numa lua de mel

Em Cubatão

Premeditando o Breque



Leia o texto em destaque e reflita sobre o aumento na temperatura média no Estado de São Paulo nos últimos 80 anos (por José M. Tomazela, matéria publicada no Jornal O Estado de São Paulo em 03/03/2007).

São Paulo já não tem o mesmo clima de anos atrás. A sensação de invernos mais curtos e menos rigorosos acompanhados de períodos mais quentes está traduzida em números. A temperatura média na capital subiu 2,6°C nos últimos 77 anos.

O restante do Estado acompanha a tendência, onde temperaturas médias no período oscilaram entre 1,5°C e 2°C para cima, dependendo da região. A comprovação da mudança dos termômetros está em um documento do Projeto Memória da Fundação Ubaldino do Amaral, em Sorocaba.

O quadro retrata a mesma preocupação apontada há um mês no novo relatório do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), o mais respeitado documento sobre o tema no mundo. O IPCC diz que a Terra pode esquentar 3°C até 2100 devido ao efeito estufa.

A urbanização e o desmatamento também influenciaram o aumento da temperatura do Estado no último século. “As cidades maiores, impermeabilizadas pelo asfalto, transformaram-se em ilhas de calor”, diz o diretor técnico do Ciagro, Orivaldo Brunini. Ele lembra que a temperatura mínima em Campinas, em julho de 1890, era de 14,5°C. “Hoje, não fica abaixo de 16°C.”

O relatório trata-se de um documento do antigo Serviço Meteorológico e Astronômico de São Paulo em que são analisadas as temperaturas registradas em 1929 em 68 pontos de observação espalhados pelo Estado. Confrontados com as medições feitas no ano passado pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e pelo Centro Integrado de Informações Meteorológicas da Secretaria da Agricultura do Estado, os registros mostram que as temperaturas médias subiram.

“Parte do aquecimento é natural, mas parte foi causado pela interferência humana”, diz o climatologista Pedro Leite da Silva Dias, que integra o IPCC. Segundo ele, ainda há um grau alto de incerteza sobre quanto vale a responsabilidade de cada, mas lembra que, além do efeito estufa, a mudança do solo de floresta para pasto tem grande impacto nas temperaturas, assim como as cidades.

A capital foi mais fortemente afetada pelo aquecimento em todo o Estado. Em 1929, segundo o relatório, São Paulo registrou temperatura média de 17,5°C. Em 2006, já de acordo com o INMET, a média foi de 20,1°C ou 2,6°C a mais. O aumento também superou os 2°C em Ribeirão Preto, região norte do Estado: a temperatura média passou de 20,3°C para 22,5°C.

Havia ainda fortes geadas, com a temperatura ficando abaixo de zero. A capital paulista viu neve no início do século passado, algo impensável nos tempos atuais. Uma frente fria, em junho de 1918, fez com que a temperatura caísse para 12°C negativos no planalto. “Próximo de Cunha, foi possível atravessar um curso d’água sobre uma espessa camada de gelo, e verdadeiras quedas de neve foram observadas em vários pontos do Estado”, registra o documento. “Na Avenida Paulista, além do congelamento da água exposta ao relento e em depósitos de pequena profundidade, tivemos a queda de neve em quantidade apenas perceptível, no Observatório de São Paulo.” Várias cidades tiveram o abastecimento interrompido porque a água congelou nos encanamentos.

Brunini lembrou a necessidade de agir localmente para enfrentar um problema global, como pela recomposição das matas ciliares. Em Sorocaba, o curador do Meio Ambiente, João Alberto de Oliveira Marum, propôs a criação de um fórum para discutir formas de combater o problema. Recuperação de áreas verdes, combate a queimadas e controle da poluição emitida por veículos e indústrias estão entre as propostas.



Assista ao vídeo da TV Cultura sobre a poluição do ar na cidade de São Paulo por veículos automotivos, acessando o site: <mms://videos.tvcultura.com.br/reportereco-videos/20070617-ozoniomede-56k.wmv>



CONTEÚDO LOCAL
FOGO

Poema transitório

*Eu que nasci na Era da Fumaça: — trenzinho
vagaroso com vagarosas
paradas
em cada estaçõzinha pobre
para comprar
pastéis
pés-de-moleque
sonhos
— principalmente sonhos!
porque as moças da cidade vinham olhar o trem passar:
elas suspirando maravilhosas viagens
e a gente com um desejo súbito de ali ficar morando
sempre... Nisto,
o apito da locomotiva
e o trem se afastando
e o trem arquejando
é preciso partir
é preciso chegar
é preciso partir é preciso chegar... Ah, como esta vida é urgente!
... no entanto
eu gostava era mesmo de partir...
e — até hoje — quando acaso embarco
para alguma parte
acomodo-me no meu lugar
fecho os olhos e sonho:
viajar, viajar
mas para parte nenhuma...
viajar indefinidamente...
como uma nave espacial perdida entre as estrelas*

Mário Quintana

A energia proporcionou à Humanidade mudanças no seu modo de vida com o passar do tempo. E isto nos fez cada vez mais dependentes dela, mas afinal: o que é energia? Energia é tudo aquilo que produz trabalho, que por sua vez é o movimento produzido por uma força. Se pensarmos no início da formação do planeta Terra, a energia da gravidade e a energia cinética (de movimento) foram sendo transformadas em energia térmica (que produz calor) e assim, a Terra foi acumulando calor em seu interior que alimenta fontes de água quente, vulcões e dorsais meso-oceânicas. Mas a energia também está relacionada com o nosso estado de espírito e muitas vezes dizemos que os pensamentos positivos atraem uma “energia boa” e os negativos, atraem uma “energia ruim”.

Todo o processo de urbanização e industrialização que ocorreu no Estado de São Paulo foi intrinsecamente ligado à disponibilidade de energia. Muitas regiões industriais foram favorecidas pela sua localização geográfica e a disponibilidade de água para a geração de energia elétrica. Este foi o caso da região de Cubatão, com a instalação da Usina Hidrelétrica de Henry Borden. Outros exemplos se destacam com o represamento do rio Tietê e a construção de muitas hidrelétricas ao longo do seu curso. Entretanto, a energia produzida no Estado nem sempre foi suficiente para atender a demanda e, por isso dependemos da energia disponível em outras regiões do país.

O grande número de habitantes, concentrados em regiões metropolitanas do Estado, e uma das maiores frotas motorizadas do país nos colocam diante do desafio deste novo século: como poderemos atender às nossas necessidades, utilizando energias alternativas às convencionais, reduzindo o nosso consumo de energia e, conseqüentemente, reduzindo as emissões de gases do efeito estufa para a atmosfera?

Estas questões, entre outras, serão discutidas ao longo do conteúdo “FOGO no Estado de São Paulo”, no qual você poderá compreender o seu papel nesse processo de transformação e reflexão que propomos por meio da formação de educadores(as) ambientais. Suas pequenas atitudes no dia-a-dia poderão ser multiplicadas quando compartilhadas com seu(ua)s aluno(a)s e sua comunidade. Assim, você poderá realizar ações locais efetivas que irão melhorar a qualidade ambiental de seu município, e numa escala maior, do planeta Terra.



Vamos começar este tópico com uma leitura em destaque no quadro, que foi adaptada do texto “O homem energético” de BRANCO (1990).

Imagine uma cidade antiga, sem energia elétrica. À noite, as ruas são completamente escuras, pois ainda não chegou a moda dos lampiões a gás. Uma luz pálida, quase azulada, que se refletirá nos telhados e nas pedras do calçamento e permitirá, pelo menos, enxergarmos as silhuetas das casas e a torre da igreja.

As casas e, principalmente, os bares, restaurantes e cafés estão iluminados por dentro e podemos ver seu interior através de amplas janelas. São lampiões a que-rosene ou a óleo ou simplesmente velas de cera distribuídas pelo salão.

Imagine-se, agora, entrando em uma casa qualquer. Na sala, onde se acha reunida a família após o jantar, um grande lampião, pendurado no teto, ilumina todo o ambiente. É uma bonita peça toda de cobre, com um lindo abajur de vidro leitoso, com uma barra de florzinhas rosadas e azuis.

Nessa sala, cada membro da família está entregue a seu passatempo favorito. A dona da casa maneja rapidamente as longas agulhas de tricô, fazendo um novo colete para o marido. Este dá voltas à manivela de um pequeno gramofone, ou vitrola de corda, que precisa ter a agulha de aço trocada a cada dois discos tocados e deleita-se com sua música predileta. O menino, ajoelhado no tapete, entretém-se numa partida de paciência com seu baralho novo.

Não existe televisão, rádio, videocassete, CD - player, videogame, computador, internet, ou qualquer passatempo eletrônico. Não há também aquela enorme variedade de aparelhos eletrodomésticos que substituem todo o esforço físico na realização dos trabalhos rotineiros: a roupa tem de ser lavada e esfregada no tanque, torcida com as mãos e estendida ao Sol, no quintal, para ser alvejada ou seca, pois ainda não existe a máquina de lavar ou a de secar; o tapete é varrido ou estendido no quintal e surrado com o batedor de tapetes, feito de vime, para retirar a poeira, pois o aspirador de pó, elétrico, ainda não foi inventado; o chão é encerado e polido com o pesado escovão de ferro; o banho quente é preparado na tina, com chaleiras aquecidas no fogão de lenha.

Todos dormem muito cedo, pois não há muito que fazer à noite; além disso, tudo o que for feito é penoso, pois a falta de luz castiga a vista. Assim, após o jantar, que é servido às seis da tarde, há apenas o tempo de fazer a digestão, entreter-se um pouco com a música ou a leitura e depois ir para a cama.

Os pequenos lampiões são levados para os quartos. Durante a noite, fica acesa apenas a lamparina de óleo do banheiro e, talvez, outra próxima à cozinha. O silêncio é completo: não se ouve buzinas ou roncões de motores acelerados, apenas o compasso dos cascos ferrados de cavalos batendo nas pedras do calçamento.

Essa não é uma cidade fictícia, é São Paulo do século XIX. O menino que jogava baralho poderia ter sido seu avô. Como veremos, de lá para cá, as formas para disponibilização de energia, assim como seu consumo, se modificaram significativamente.



Agora, vamos ouvir a música “Lampião de Gás” cantada por Inezita Barroso. Acesse o site para ouvi-la: <http://www.youtube.com/watch?v=LFw8FHJfvpA>

Lampião de Gás

Lampião de gás
Lampião de gás
Quanta saudade
Você me traz

Da sua luzinha verde azulada
Que iluminava a minha janela
Do almofadinha lá na calçada
Palheta branca, calça apertada

Do bilboquê, do diabolô
Me dá foguinho, vai no vizinho
De pular corda, brincar de roda
De benjamim, jagunçu e chiquinho

Lampião de gás
Lampião de gás
Quanta saudade

Você me traz

Do bonde aberto, do carvoeiro
Do vossoureiro, com seu pregão
Da vovózinha, muito branquinha
Fazendo roscas, sequilhos e pão

Da garoinha fria, fininha
Escorregando pela vidraça
Do sabugueiro grande e cheiroso
Lá no quintal da rua da graça

Lampião de gás
Lampião de gás
Quanta saudade
Você me traz

Inezita Barroso

Composição: Zica Bérjami

10.1. A matriz energética

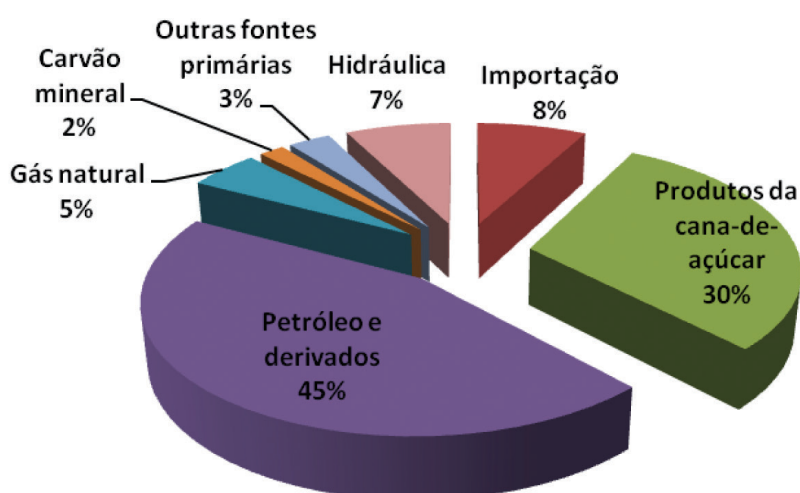
O Estado de São Paulo não é auto-suficiente em energia primária (produtos energéticos providos pela natureza na sua forma direta). Além de ter uma produção de petróleo insignificante, é grande consumidor. No entanto, a existência de refinarias de petróleo de grande porte e a expressiva quantidade de cana-de-açúcar convertida em álcool, caracteriza o Estado como exportador de energia secundária (produtos energéticos resultantes dos diferentes centros de transformação que têm como destino os diversos setores de consumo e, eventualmente, outros centros de transformação).

Segundo dados da Secretaria de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2008) a oferta total de energia em 2007 foi composta, em sua maior parte, pelo

petróleo (44,8%) e cana-de-açúcar (30,1%); a energia hidráulica participou com 7,5%, o gás natural com 5,0%, o carvão mineral com 1,8%, importação com 7,8% e as demais fontes primárias com 3,0%, conforme apresentado na figura 1.



Para saber mais sobre o Balanço Energético do Estado de São Paulo, acesse o site: http://www.energia.sp.gov.br/balanco_energetico.htm



MATRIZ ENERGÉTICA DE SÃO PAULO - 2007

Matriz Energética do Estado de São Paulo (fonte: São Paulo, 2008).

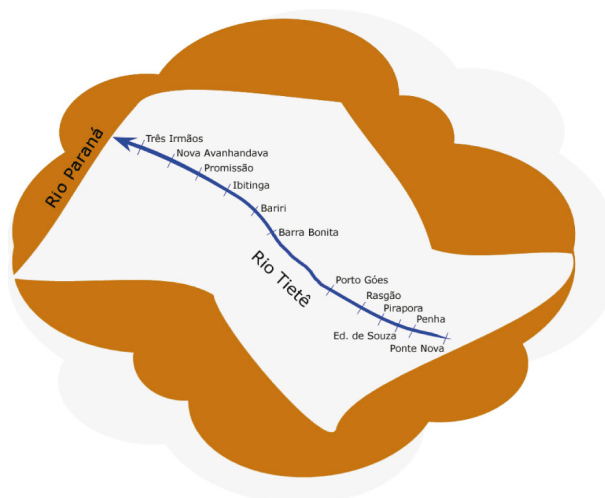
É importante ressaltar que uma das características fundamentais para o desenvolvimento do Estado de São Paulo foi a busca pela adaptação de seu mercado às restrições de acesso aos energéticos demandados pela sociedade paulista. Com isso, houve um crescimento no número de usinas hidrelétricas, a partir do final do século XIX.

A primeira usina hidrelétrica foi construída em Sorocaba, em 1892, para ampliação da fábrica das Indústrias Votorantim. Ainda nesta mesma década, foram instaladas várias outras usinas para geração de energia elétrica no Estado, como as de Corumbataí, Salto Grande, Buritis e Luiz de Queirós. Inicialmente, estas usinas eram de pequeno porte, construídas para fins industriais ou de iluminação pública.

O processo de expansão da economia cafeeira ocorrido no Estado de São Paulo, no início do século XX, contribuiu para o desenvolvimento da indústria e do comércio no Estado.

Construída na década de 1920, a Usina Hidrelétrica de Henry Borden incrementou sensivelmente a geração de energia elétrica no Estado e foi fator decisivo no processo de industrialização do país, contribuindo para o desenvolvimento da indústria e do comércio.

No período subsequente, várias outras estruturas hidráulicas e usinas hidrelétricas foram construídas ao longo do rio Tietê, viabilizando o Sistema Energético da Bacia do Alto Tietê e da Bacia Billings, interligadas pelo rio Pinheiros, entre outras importantes no interior do Estado, conforme mostra a figura 2.



Representação esquemática das usinas hidrelétricas ao longo do rio Tietê.
Elaboração: Eduardo F. Santos.

Na década de 1970, durante a chamada “crise do petróleo”, quando os preços elevaram-se sobremaneira, a economia paulista buscou neutralizar os efeitos alternando as fontes de energia ou utilizando estratégias de aumento da eficiência. Nessa mesma época, a demanda de eletricidade era basicamente os setores de comércio, serviços e residencial; já a biomassa tinha no setor residencial e industrial suas maiores demandas, destacando-se o uso da lenha e do bagaço de cana, respectivamente.

Trinta anos depois, a eletricidade passou a figurar como um dos energéticos mais importantes consumidos na indústria paulista, igualando-se em importância aos derivados de petróleo e mantendo a liderança nos setores residencial e comercial.

Atualmente, a biomassa ocupa papel de destaque nos setores industrial e comercial, fruto do desenvolvimento acentuado da indústria da cana-de-açúcar e da fabricação de celulose e papel no Estado, representando 30% da matriz energética estadual. Grande parte da biomassa consumida pelo setor industrial é realizada por processos de co-geração, especialmente no setor sucroalcooleiro (SÃO PAULO, 2008).

Entre os anos de 1970 a 2004, houve significativa alteração na estrutura de participação dos energéticos que compõem a matriz energética do Estado de São Paulo. Em 1970, os derivados de petróleo representavam cerca de 66% do consumo final, 19% era de biomassa, 11% de eletricidade e o restante dos energéticos era de 4,0%. Após o primeiro choque de preços do petróleo, em 1973, houve uma reorientação do setor produtivo quanto ao consumo dos derivados, destacando-se a eletricidade que, por meio de tarifas especiais e relativamente baixas, teve aumentada sua participação.

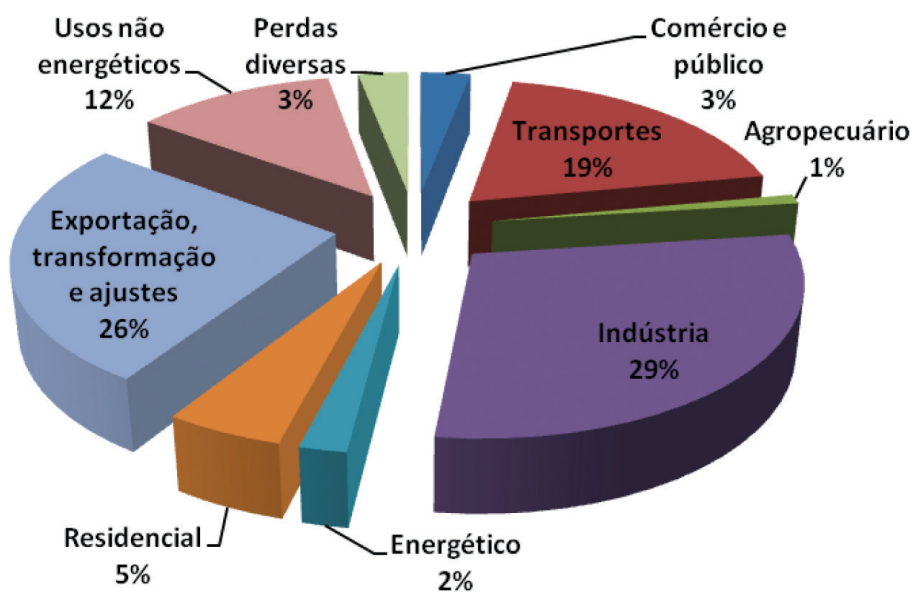


Em 1979, com o segundo “choque do petróleo”, buscaram-se alternativas energéticas para o consumo de setores altamente dependentes dos derivados de petróleo, um exemplo disso foi o setor de transportes. Neste período surge o Proálcool - Programa Nacional do Álcool, reorientando mais uma vez a “Matriz Energética Estadual e Nacional” para o consumo do bagaço de cana na indústria e álcool nos transportes. De 1970 a 1990, os derivados de petróleo perderam 20% de participação na matriz energética estadual, sendo transferidos, principalmente, para a biomassa e a eletricidade.

Apesar de produzir pouco petróleo em seu território, o Estado de São Paulo pode ter uma alteração de cenário com a exploração do campo petrolífero de Tupi, localizado na Bacia de Santos, na chamada camada pré-sal. Neste mesmo campo, a PETROBRÁS já vem explorando as reservas de gás natural.

O Estado de São Paulo consome uma quantidade de gás natural (5,0% da matriz) que se aproxima da quantidade consumida de eletricidade. Existe uma tendência em todo o país de se utilizar o gás natural também para a obtenção de eletricidade em Usinas Termelétricas (SÃO PAULO, 2008).

Os dados apresentados pela Secretaria de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2008) indicam que quase a metade da oferta total de energia foi utilizada pelos setores industrial (29%) e de transportes (19%), sendo o restante assim utilizado: 26% para exportação, transformação e ajustes de energia, 12% para usos não energéticos, 5% para o setor residencial, 3% para o setor comercial e público, 2% para o setor energético, 1% para o setor agropecuário e 3% para perdas diversas, conforme mostrado na figura 3.



Distribuição dos usos do total efetivo de energia do Estado de São Paulo em 2007 (fonte: São Paulo, 2008).

Hinrichs; Kleinbach (2003) apontam dois pontos significativos nos setores que utilizam energia, ainda que não sejam características exclusivamente do Estado de São Paulo: o primeiro é que o setor de energia elétrica apresentou um decréscimo como resultado da crise de energia elétrica em 2001 e 2002; e, em segundo, que não houve recuperação significativa do consumo residencial após o racionamento, o que poderia indicar a alteração de alguns hábitos de consumo por parte da população.

A lenha e o carvão vegetal tendem a reduzir suas participações lentamente para os próximos anos, em função do grau de urbanização, da penetração do gás natural e do GLP – Gás Liquefeito de Petróleo (que apresentam um grau de impacto ambiental menor), e das dificuldades crescentes de expansão da oferta e obtenção destes energéticos.

Os resíduos sólidos urbanos constituem importante potencial energético a ser explorado, devido à viabilidade do aproveitamento do gás metano gerado em aterros sanitários. Nesse sentido, pode-se destacar a Central Térmica a Gás do Aterro Sanitário Municipal Bandeirantes, com capacidade para produzir 170 mil MWh de energia elétrica (SMA, 2009).



A energia solar térmica destaca-se no Estado de São Paulo, especialmente na substituição dos sistemas convencionais de aquecimento de água. No horário de pico, os chuveiros elétricos chegam a consumir 400 MW. Após a recente crise energética, o mercado de aquecedores solares apresentou considerável expansão (SÃO PAULO, 2006). Merece destaque a energia solar fotovoltaica que apresenta potencial no Estado de 1,2 bilhão de MWh/ano. No entanto, devido ao alto custo, seu uso tem se restringido a sistemas isolados, como sinalização rodoviária e telecomunicações.



Anote os números que aparecem no medidor de eletricidade de sua residência, no início de dois dias consecutivos. Quantos kWh de energia elétrica foram utilizados em um dia? Quais mudanças você poderia fazer se a quantidade de energia consumida em sua residência durante um ano tivesse que ser reduzida em 20%?

10.2. A geração de energia e os impactos ambientais

A produção de petróleo no território paulista é muito pequena, representada por apenas 0,63% do consumo nacional, o que caracteriza o Estado como importador do produto. Esse cenário poderá ser alterado, se a exploração do campo petrolífero de Tupi, localizado na Bacia de Santos, na camada pré-sal, tornar-se economicamente viável.



Tanto as refinarias de petróleo, como os oleodutos compõem um conjunto de atividades potencialmente geradoras de significativos impactos ambientais, provocados, por exemplo, por vazamentos e incêndios, podendo acarretar danos aos ecossistemas aquáticos, contaminação do solo e de águas subterrâneas.



Assista ao vídeo “Tragédia da Vila Socó - Cubatão”, que retrata uma das maiores tragédias ocorridas pelo vazamento de um oleoduto, que passava próximo a uma favela do município de Cubatão, SP. Acesse o site:

<http://www.youtube.com/watch?v=vsQY7oL-350>



Conforme já abordado no tema nacional, a geração de energia hidrelétrica por usinas hidrelétricas acarreta significativos impactos ambientais. A formação dos reservatórios provoca profundas alterações nos meios físicos e

bióticos, além de bruscas mudanças sócio-econômicas nas comunidades situadas na área do reservatório (BRANCO, 1990).

A construção e a operação do reservatório Billings, um dos maiores do Estado, possibilitou a geração de energia elétrica de baixo custo na Usina de Henry Borden; entretanto, causou significativas modificações social, urbanística, ambiental e de saúde pública na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), interferindo também no interior do Estado e na Baixada Santista.



Leia o texto apresentado no quadro em destaque e entenda um pouco mais sobre a geração de energia elétrica na Usina Hidrelétrica de Henry Borden, alimentada pelas águas do reservatório Billings, e os impactos ambientais associados.

Um dos elementos decisivos no processo de industrialização do Estado de São Paulo foi o estabelecimento da “The São Paulo Tramway Light and Power Company Limited” que em 1901, construía uma usina hidrelétrica às margens do rio Tietê, no município de Santana do Parnaíba.

Com a intensificação do processo de industrialização, aumentou-se a necessidade por energia elétrica. Em função desse novo panorama, a Light decidiu construir a Usina Henry Borden, implantada entre os anos de 1925 e 1926, no topo da Serra do Mar, no município de Cubatão, com o intuito de aproveitar as águas da Bacia do Alto Tietê para gerar energia elétrica, aproveitando-se do desnível de cerca de 700 m da Serra do Mar (MCDOWAL, 2008).

No início dos anos 40, iniciou-se o desvio de parte da água do rio Tietê e seus afluentes para o reservatório Billings, a fim de aumentar a vazão da represa e, conseqüentemente, ampliar a capacidade de geração de energia elétrica da Usina de Henry Borden. Este processo foi viabilizado graças à reversão do curso do rio Pinheiros, através da construção das Usinas Elevatórias de Pedreira e Traição, ambas em seu leito (MCDOWAL, 2008).

O crescimento desordenado da cidade de São Paulo e a falta de coleta e tratamento de esgotos levaram à intensificação da poluição do Tietê e seus afluentes que, por sua vez, comprometeram a qualidade da água do reservatório Billings, usado também como manancial de água para a RMSP.

Esta ocupação desordenada e irregular, com a respectiva geração de esgoto sanitário em quantidade crescente, também é marcante nas áreas do entorno do reservatório Billings, pertencentes aos municípios de Diadema, São Bernardo do Campo, Santo André, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra.

Como conseqüência, em 1993, o Governo do Estado, atendendo a uma moção aprovada pelo Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONSEMA), de restringir definitivamente o bombeamento das águas do rio Pinheiros para a Billings aos casos de ameaças de enchente, reduzindo assim em 75% a energia produzida em Henry Borden (EMAE, 2009; ELETROPAULO, 1996).



O crescente uso da biomassa como fonte de energia pela indústria guarda relação direta com a redução dos custos de produção desse energético. No entanto, para a obtenção da energia proveniente da biomassa são necessárias grandes extensões de terras; e grandes são os problemas ambientais causados pela produção da biomassa: monocultura, uso intensivo de agroquímicos, diminuição da biodiversidade, perda de fertilidade, contaminação de cursos d'água.



Assista ao vídeo “Combustível Limpo?” e veja uma das etapas da colheita da cana-de-açúcar, praticada no Estado de São Paulo para produção de álcool. Acesse o site: http://www.youtube.com/watch?v=ttWuV_OHUIo

A Lei Estadual 11.2414/02 estipula que até 2021 será eliminada a queima da palha da cana-de-açúcar para toda a área plantada no Estado.

“Uma febre de curiosidade tomou as famílias, as casas, os grupos. Como seriam os novos bondes que andavam magicamente, sem impulso exterior? Eu tinha notícia pelo pretinho Lázaro, filho da cozinheira de minha tia, vinda do Rio, que era muito perigoso esse negócio de eletricidade. Quem pusesse os pés nos trilhos ficam ali grudado e seria esmagado fatalmente pelo bonde. Precisava pular. (...) Um mistério esse negócio de eletricidade. Ninguém sabia como era. Caso é que funcionava. Para isso as ruas da pequena São Paulo de 1900 enchiam-se de fios e de postes. (...) Um amigo de casa informava: ‘O bonde pode andar até a velocidade de novos pontos. Mas, aí, é um disparada dos diabos. Ninguém agüenta. É capaz de saltar dos trilhos. E de matar todo mundo...’ A cidade tomou um aspecto de revolução. Todos se locomoviam, procuravam ver. E os mais afoitos queriam ir até a temeridade de entrar no bonde, andar de bonde elétrico!” (OSWALD DE ANDRADE).

O texto que você acabou de ler são as lembranças do escritor Oswald de Andrade do dia 7 de maio de 1900, quando uma multidão se reuniu no Largo São Bento, em São Paulo, para conhecer a grande novidade: os bondes sem burros (CENPEC, 2005).

A produção de café obrigou o país a criar uma infra-estrutura para o transporte e comércio desta mercadoria. O tradicional sistema de transporte em lombo de burros não atendia às necessidades. A adoção da navegação a vapor e de ferrovias permitiu ao transporte de carga tornar-se bem menos oneroso e muito mais rápido, embora, para isso, houve um aumento substancial na demanda de energia. Esta energia era disponibilizada pela queima de biomassa ou de carvão. Em 1867, entrava em operação a São Paulo Railway, a primeira ferrovia paulista, que interligava o município de Jundiaí até o Porto de Santos. À medida que a lavoura cafeeira se expandia, novas linhas férreas eram construídas, quase sempre convergindo para o terminal de Jundiaí (MOTA, 2007).

Nesta nova realidade, a cidade de São Paulo, passava a ser um importante entreposto comercial, e canalizava a chegada de pessoas que se estabeleciam na cidade, em busca de oportunidade de negócios (figura 4). As cidades cresciam e isso provocou um aumento no consumo de energia que era usada para a iluminação pública, e manufatura dos mais diversos produtos (sabão e velas de sebo, rapé, fiação e tecelagem, fundição de ferro e metais, lã e seda, etc.), (SZMRECSÁNY; LAPA, 2002).

São Paulo atravessa o século XIX, observando a diversificação das atividades industriais e a expansão na direção de outras regiões, como a criação dos pólos petroquímicos de Cubatão, Mauá, Campinas e Paulínia na segunda metade do século XX (PETROBRÁS, 2009).



O crescimento das cidades próximas às margens de rios e a demanda por energia. Elaboração: Eduardo F. Santos.

O trânsito de mercadorias e de pessoas depende de energia. O mesmo ocorre para que possamos chegar ao trabalho, à escola, fazer compras ou passear. Dependendo da distância, do tempo e dos recursos disponíveis, pode-se optar por ir a pé, utilizando a energia presente dentro de nós, ou usar algum meio de transporte.

Na cidade de São Paulo temos grandes sistemas de transporte coletivo, mas também enfrentamos graves problemas de individualismo. É comum encontrar as ruas tomadas com milhões de veículos, muitas vezes transportando uma só pessoa. Os defensores desta alternativa individualista argumentam que o sistema de transporte é deficitário. Ônibus, trens e metrô estão sempre cheios, as ruas superlotadas, até para se andar a pé em pequenos trajetos, nos deparamos com um trânsito significativo de pessoas. O uso de bicicletas tem sido estimulado, mas, a reduzida malha de ciclovias coloca em risco os ciclistas.



Assista ao vídeo “Bicicleta como meio de transporte integrado” e veja uma das formas de mobilidade urbana que se contrapõe ao uso de veículos motorizados. Acesse o site: <http://www.youtube.com/watch?v=6qv2zJ-KpMg>

A forma como você faz esse percurso e aquela como você gostaria de fazê-lo, bem como o tempo que leva para realizar o percurso em qualquer uma das situações, depende dos sistemas de transportes existentes em sua localidade. Será, portanto, que os meios de transportes disponíveis em um pequeno município do interior paulista são os mesmos daqueles existentes na capital do Estado? Certamente não.



Você já prestou atenção em como você se desloca para ir de casa para o trabalho ou para a escola, e quanto tempo você leva para completar esse percurso? Imagine agora como você gostaria de fazer esse trajeto e em quanto tempo gostaria de completá-lo.

Tanto a eficiência quanto a integração dos meios de transportes são fatores importantes para o crescimento econômico de uma região, pois permitem ao cidadão a acessibilidade a serviços essenciais, como educação, saúde, informação, além da comercialização de bens e a integração social. Por outro lado, cada um dos sistemas de transportes traz impactos negativos ao meio ambiente.



Devido à deficiência no sistema de transporte público em muitas cidades do país, houve um aumento da motorização individual, causando maior tráfego nos grandes centros urbanos e, conseqüentemente, problemas ambientais decorrentes da poluição atmosférica.

Segundo Braga et. al. (2005), o problema da poluição do ar provocada por veículos automotores é extremamente crítico em São Paulo. Os autores relataram que o ingresso do álcool no mercado de combustíveis, bem como a adição do etanol à gasolina contribuiu significativamente para diminuir a concentração de monóxido de carbono (CO), não alterando, porém, a concentração de hidrocarbonetos (HC) e óxidos de nitrogênio (NOx).



Assista ao vídeo “Garagem Fechada” e veja, de uma forma bem humorada, os problemas da poluição do ar provocados por veículos na cidade de São Paulo. Acesse o site: <http://www.youtube.com/watch?v=1MT7H4Du79k>

11.1. Via de transporte

O sistema de transporte do Estado de São Paulo está fundamentado em rodovias. A malha rodoviária do estado tem aproximadamente 200 mil km, sendo aproximadamente 33 mil km de rodovias pavimentadas, das quais cerca de um terço são vicinais (SÃO PAULO, 2005).

A pavimentação da malha viária paulista iniciou-se na década de 1940, quando teve início a implantação do chamado “rodoviarismo” no país, que permitiu, na década seguinte, a implantação da indústria automobilística (SÃO PAULO, 2005).

Com a crise do petróleo na década de 1970, a política rodoviarista ficou profundamente abalada. A elevação do preço mundial do petróleo foi um duro golpe neste sistema de transporte, já que não se trata apenas da matéria-prima para produção da gasolina e do óleo diesel; é também a matéria-prima para a fabricação de asfalto que pavimenta as estradas.

Da mesma maneira, os impactos ambientais gerados não se limitaram às atividades de transporte, mas também àqueles envolvendo os processos de fabricação de asfalto, construção de rodovias, acidentes com derramamento de carga poluidora, entre outros.



Cerca de 60% da carga total transportada no Brasil trafega por rodovias, com expressiva parcela circulando em São Paulo (SÃO PAULO, 2009). Para a RMSP converge o movimento de grandes rodovias, com afluência diária aproximada de 1,1 milhão de veículos, dos quais quase 27% atravessam a região rumo a outras localidades. Para evitar o tráfego de veículos pesados em áreas urbanas, encontra-se em construção o Rodoanel, com 161 km de extensão, que interligará 10 rodovias e 19 municípios da RMSP, e que atravessará importante região de manancial, gerando impactos ambientais nos corpos d'água e no bioma da Mata Atlântica.



Saiba mais sobre os impactos ambientais associados à construção do Rodoanel na RMSP. Acesse o site da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de SP:

<http://www.ambiente.sp.gov.br/rodoanel/default.asp>

Como vimos anteriormente, o transporte de cargas no início do século XIX era feito por de ferrovias. Os trens traziam os produtos agropecuários até o litoral, passando pela cidade de São Paulo e transportavam os manufaturados que chegavam ao porto até o interior. Após a década de 1950, com o início do “rodoviarismo”, a expansão do sistema ferroviário foi desacelerada, contando hoje com uma malha ferroviária muito semelhante a dos anos 50, totalizando 5.100 km de vias em operação (SÃO PAULO, 2005).

Na RMSP, a ferrovia desempenha um papel importante no transporte de passageiros. Composto por uma malha de 270 km e 91 estações, o sistema de trens metropolitanos liga 22 municípios. Nos últimos 10 anos, apesar do crescimento da participação do transporte individual na RMSP (atualmente cerca de 50% dos deslocamentos), houve aumento da utilização do metrô, de 12% para 19%, no número total de viagens (SÃO PAULO, 2009).

O Metrô de São Paulo vem passando por um processo de expansão para atender a demanda crescente decorrente do aumento populacional e dos imensos congestionamentos. Apesar do impacto gerado na construção de linhas de metrô, o consumo per capita de energia em meios coletivos de transporte é sempre menor.



Ouçá a música “Trem das Onze” de Adoniran Barbosa, que retrata com maestria os problemas sociais de uma época, em que o filho único diz à amada não poder ficar mais tempo namorando, pois tem a obrigação de voltar para a casa e tomar conta da mãe. Acesse o site: <http://www.youtube.com/watch?v=ceBdGz3eTFg>

Trem das Onze

Não posso ficar
Nem mais um minuto com você
Sinto muito amor
Mas não pode ser
Moro em Jaçanã,
Se eu perder esse trem,
Que sai agora às onze horas,
Só amanhã de manhã.

E além disso mulher
Tem outra coisa
Minha mãe não dorme
Enquanto eu não chegar
Sou filho único,
Tenho minha casa pra olhar.
(eu não posso ficar!)

Adoniram Barbosa (1965)

A infra-estrutura portuária marítima do Estado de São Paulo é constituída pelos portos de Santos e São Sebastião, que concentram juntos, o maior movimento portuário do país.

No transporte fluvial, destaca-se a Hidrovia Tietê-Paraná, com a extensão total navegável de 2.400 km, cerca de dois terços em território paulista, que transporta anualmente cinco milhões de toneladas das quais 1,2 milhão representam cargas de longo curso. Esse sistema é formado por um conjunto de eclusas em cascata, unindo lagos de usinas hidrelétricas situadas nos rios Tietê e Paraná por trechos dos rios Paranaíba, Grande e Paranapanema, e que consolidaram um sistema integrado de transporte hidroviário, associado a uma malha de transporte rodoviário e ferroviário, ligando o Estado de São Paulo com as regiões Centro-Oeste e Sul do Brasil, a Argentina, Paraguai e Uruguai. (SÃO PAULO, 2005).

É importante mencionar também o papel das travessias marítimas, cuja função pública destes serviços é propiciar acessibilidade e mobilidade aos habitantes do litoral paulista, além da prestação de serviços de natureza social, para o atendimento dos habitantes locais.



Associado ao crescente uso dos portos e hidrovias está o número de acidentes ambientais envolvendo embarcações e que causam intervenções negativas no ambiente. No Estado de São Paulo, os maiores acidentes em quantidade liberada de óleo, aproximadamente 6.000 ton., envolveram os petroleiros N/T Takimyia Maru (em 1974) no Canal de São Sebastião, litoral norte de São Paulo; e o N/T Brazilian Marina (em 1978), também em São Sebastião. Entre os anos de 1995 a 2006, foram registrados 165 casos envolvendo liberação de óleo, sendo 56 para o porto de São Sebastião e 109 para o porto de Santos, regiões onde se concentram o maior número de atividades envolvendo a manipulação e o transporte de substâncias oleosas por intermédio do transporte marítimo, dutos e terminais de armazenamento, entre outras fontes (CETESB, 2009).

Outro problema ambiental associado aos portos refere-se à água de lastro dos navios, que carregada no país de origem, pode constituir em ameaça ao ecossistema local e à saúde da população, quando aqui descarregados.



Assista ao vídeo e veja um dos problemas ambientais que a água de lastro de navios e embarcações pode provocar. Acesse o site: <http://www.youtube.com/watch?v=XdDyCsSwoc8>

O sistema aeroviário estadual compreende 36 aeroportos comerciais, trinta localizados no interior. Dos quatro de maior porte (Guarulhos, Congonhas, Campo de Marte e Viracopos), três situam-se na RMSP e um na Região Metropolitana de Campinas (SÃO PAULO, 2005). Os aeroportos de Guarulhos e Congonhas são os maiores do Brasil em movimento de passageiros e carga.

11.2. Frota motorizada

De acordo com o Departamento de Estradas de Rodagem da Secretaria de Transportes do Estado de São Paulo, o número de veículos em circulação no Estado passou de 3 milhões, em 1970, para cerca de 37 milhões, em 2003, sendo desse total quase 68% constituídos por automóveis. Somente na RMSP circulam, atualmente, quase 7 milhões de veículos, para uma população aproximada de 20 milhões de habitantes (SÃO PAULO, 2009), uma das mais elevadas taxas de motorização do mundo (quase 1 veículo para cada 3 habitantes). As dificuldades de circulação urbana são atribuídas ao crescimento expressivo do uso do automóvel, associado a um sistema deficiente de transporte coletivo e de massa, e a impactos negativos provocados pela circulação de cargas em áreas centrais da cidade.



É inegável que os congestionamentos geram grandes prejuízos à economia brasileira e paulista. Segundo a Secretaria de Transportes do Estado de São Paulo (2005), os congestionamentos consomem anualmente, somente no município de São Paulo cerca de US\$ 200 milhões, além da emissão de poluentes, intensificada pelo predomínio do transporte individual.

Segundo a Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotivos – ANFAVEA (2009), a produção de veículos tipo flex representa, atualmente, 80% dos veículos produzidos. Essa parcela da produção de veículos bicompostíveis observada atualmente está ligada às variações dos preços dos combustíveis, principalmente, àquelas ocorridas na década de 1990.

O transporte particular vem aumentando de forma gradual sua participação no total de viagens motorizadas, com 32%, em 1967, 45% em 1987, e 47% em 1997. O transporte coletivo apresenta queda contínua desde 1967, o que contribui para aumentar a frequência e a extensão dos congestionamentos (SÃO PAULO, 2005).

Tradicionalmente, o atendimento da demanda por transportes ocorre com a ampliação da infra-estrutura viária; no entanto, em longo prazo, essa opção parece ser insuficiente devido aos crescentes aumentos da frota e do número de viagens.



O dia 22 de setembro vem sendo adotado como “Dia Mundial sem Carro”. Saiba mais acessando o site: <http://www.nossasaopaulo.org.br/portal/node/1132>

Este emaranhado de possibilidades de transporte ainda deve levar em conta o transporte em dorso de animais nas cidades menores e a opção de locomoção a pé ou o uso de bicicletas. A reforma no Código de Trânsito Brasileiro em 1997 (Lei Federal 9503/1997) introduziu requisitos que favorecem a circulação de bicicletas, com a inclusão de algumas poucas políticas públicas voltadas a esse tipo de transporte individual. No entanto, um dos maiores problemas é a falta de ciclovias implantadas.

11.3. Trânsito e transporte nas áreas urbanas

Em algumas cidades, como a de São Paulo, o automóvel particular atende grande parte das viagens motorizadas. A queda na inflação, desde 1995, determinou novo ciclo de crescimento da indústria automobilística. Uma parcela da população sentiu-se segura para adquirir veículos novos, inclusive importados, pelo fim das barreiras à importação de ve-

ículos, peças e componentes. Portanto, o desenvolvimento e facilidade de adquirir bens e enriquecer provocam um aumento no caos do sistema de circulação nas cidades. Fazendo uma alusão ao nosso sistema circulatório, podemos imaginar que os carros representam a gordura que entope as ruas (veias) da cidade (que é o nosso corpo).

Nas grandes cidades, a maior complexidade dos problemas de transporte e trânsito requer ações políticas mais coordenadas entre as áreas que organizam o trânsito e o transporte público. Todavia, esse enfoque ainda é deficiente e desvinculado das áreas responsáveis por investimentos no sistema viário. Os pólos geradores de tráfego (escolas, centros empresariais, shopping centers) geram impacto significativo nas condições de transporte e trânsito.



Assista ao vídeo “O Trânsito em São Paulo” e veja o problema que o excesso de veículos causa em uma metrópole. Acesse o site: <http://www.youtube.com/watch?v=ifyPkS33tSE>



Acesse o site http://www.tarsiladoamaral.com.br/index_frame.htm e procure a obra “EFCB - Estrada de Ferro Central do Brasil”, da artista Tarsila do Amaral, pintado em 1924. Liste os meios de transporte que você faz uso no seu dia-a-dia. Escolha um ou mais e faça uma intervenção na obra “EFCB - Estrada de Ferro Central do Brasil”, da artista Tarsila do Amaral utilizando algum recurso gráfico.



**CONTEÚDO LOCAL
TERRA**

O Guardador de Rebanhos

*Da minha aldeia vejo quanto da terra se pode ver do Universo...
Por isso a minha aldeia é tão grande como outra terra qualquer,
Porque eu sou do tamanho do que vejo
E não do tamanho da minha altura...*

*Nas cidades a vida é mais pequena
Que aqui na minha casa no cimo deste outeiro.
Na cidade as grandes casas fecham a vista à chave,
Escondem o horizonte,
empurram o nosso olhar para longe de todo o céu,
Tornam-nos pequenos porque nos tiram
o que os nossos olhos nos podem dar,
E tornam-nos pobres porque a nossa única riqueza é ver.*

***In Poemas de Alberto Caeiro.
Fernando Pessoa. Lisboa: Ática, 1946***

Você já parou para pensar no número de espécies existentes na Terra? As estimativas mencionam a existência de 10 milhões a 100 milhões delas, mas somente cerca de 2 milhões já foram catalogadas. O curioso é que o ser humano depende de algumas dezenas de espécies de organismos para sua alimentação, abrigo, medicamentos e outros produtos e serviços essenciais. A Ciência indica um potencial de uso muito maior na parte ainda desconhecida da biota. Isto quer dizer que a biodiversidade aproveitada pelos seres humanos pode ser ainda maior. Porém, uma quantidade significativa de espécies está sendo sistematicamente destruída pela atividade antrópica, num processo de redução da biodiversidade que ocorre em todo o mundo.

O Estado de São Paulo é o mais industrializado e urbanizado do Brasil. Possui índices de desenvolvimento urbano e industrial que o situam entre Espanha, Inglaterra, França e Alemanha. Entretanto, ao contrário destes países ricos, São Paulo não dispõe de informações integradas e sistematizadas nem de meios operacionais para enfrentar os graves problemas de degradação ambiental decorrentes da expansão demográfica e urbana não planejada.

O Estado de São Paulo tem uma população de cerca de 39 milhões de habitantes (correspondendo a 27% da população brasileira, com densidade demográfica média de 156 habitantes/km², segundo dados do IBGE, 2007), que vem crescendo continuamente ao longo dos anos. O adensamento populacional crescente gera problemas como escassez de água potável com o comprometimento da qualidade dos mananciais de abastecimento, devido ao lançamento de esgotos sem tratamento nos corpos d'água; aumento na geração de resíduos sólidos urbanos; aumento constante no tráfego de veículos, comprometendo a qualidade do ar que respiramos; ocupação de áreas frágeis com desmatamento, destruição de matas ciliares e assoreamento dos corpos d'água, bem como problemas de inundação com a impermeabilização dos solos.

O processo de expansão desordenada e ocupação de áreas naturais afeta diretamente a biodiversidade local, em virtude da remoção da fauna e flora originais. Os próprios costumes das comunidades locais podem ser afetados, já que dependem diretamente das espécies com as quais convivem.

Na abordagem que faremos sobre o tema Terra, no contexto do Estado de São Paulo, discutiremos a biodiversidade e suas principais ameaças, além das medidas de proteção e ações que vêm sendo implementadas no Estado para sua conservação. Assim, seja bem-vindo a uma reflexão sobre seu papel como cidadão, no tocante à conservação de espécies, ecossistemas, paisagens e proteção dos solos; as manifestações do conhecimento popular e da cultura local na preservação e conservação da biodiversidade no Estado.

Neste tópico discutiremos a biodiversidade no Estado de São Paulo enfatizando as regiões prioritárias para conservação (hotspots), com um breve histórico das áreas florestais e a situação atual dos biomas no Estado e, além disso, apresentaremos uma síntese dos resultados do programa biota da Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado de São Paulo (FAPESP), que é um programa de pesquisas em conservação e uso sustentável da biodiversidade no Estado.

12.1. Hotspots de biodiversidade no Estado de São Paulo

Como você já estudou, o Brasil é considerado um país de megadiversidade e abriga dois hotspots em seu território: a Mata Atlântica e o Cerrado. Ambos ocupam áreas significativas no Estado de São Paulo (81% e 12%, respectivamente).

A Mata Atlântica estende-se ao longo da costa, desde o Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul. Nos estados das regiões Sudeste e Sul, a formação da Mata Atlântica penetra no interior do Brasil. Mais especificamente na Serra do Mar do Estado de São Paulo, encontram-se trechos extensos ainda bastante preservados.

As formações do Cerrado brasileiro revestem principalmente os estados do centro-oeste. No interior de São Paulo, ocorrem manchas esparsas, desconectadas da área nuclear (área core) situada no Planalto Central.



Visualize a distribuição dos dois hotspots de biodiversidade que ocorrem no Estado de São Paulo em:

<http://www.biodiversityhotspots.org/xp/hotspots/cerrado/Pages/default.aspx>

http://www.biodiversityhotspots.org/xp/hotspots/atlantic_forest/Pages/default.aspx



Para saber mais sobre os hotspots do planeta, explore o site:

<http://www.biodiversityhotspots.org/Pages/default.aspx>

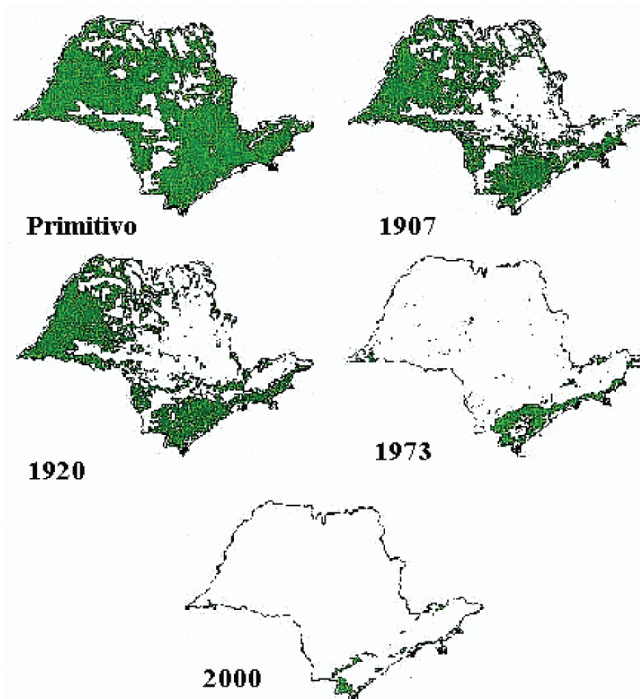


Identifique no mapa de seu município (ou dos vizinhos) as áreas ainda revestidas pela vegetação da Mata Atlântica e/ou do Cerrado.

12.2. Um breve histórico das áreas florestais do Estado

Como você já deve saber, a cobertura florestal original do Estado de São Paulo sofreu uma devastação drástica ao longo de sua história. Seus dois biomas principais - a Mata Atlântica e o Cerrado - foram reduzidos a pequenos fragmentos dispersos por várias regiões. Esses efeitos predatórios acarretaram numa redução expressiva de sua biodiversidade. O processo de desmatamento teve início na região litorânea, seguindo para o interior na segunda metade do século XIX e intensificando-se no século XX, com a difusão da cultura do café no Estado, considerado um dos maiores produtores (Leite, 2007). Assim, em pouco mais de um século, foram destruídos 90% das formações florestais paulistas (15.776.848 ha).

Atualmente, a cobertura vegetal do Estado resume-se a 7% das áreas originais de Mata Atlântica e 1% das áreas de Cerrado. A maior parte dos remanescentes de Mata Atlântica encontra-se na vertente litorânea da Serra do Mar e no vale do Ribeira, que ficou livre da expansão cafeicultora. Já a destruição do Cerrado paulista é mais recente. Com o cultivo intensivo de cana-de-açúcar para a produção de álcool na década de 1970, seguido da citricultura na década seguinte, sua área foi reduzida a menos de 10% nesse período. A figura 1 ilustra o processo de remoção da cobertura vegetal no Estado de São Paulo.



Evolução da cobertura vegetal no Estado de São Paulo desde o descobrimento até 2000 (fonte: http://www.biota.org.br/info/saopaulo/cobert_veget).



Para saber mais sobre o histórico de degradação no Estado de São Paulo acesse: http://www.biota.org.br/info/saopaulo/cobert_veget



Para saber mais sobre o histórico de desflorestamento, consulte também a publicação de Dean (1996), que aborda a história e a devastação da Mata Atlântica Brasileira.

Biodiversidade

Ai, que bom que seria se ainda houvesse um rio pra pescar
 Ficar na ribanceira preguiça lombeira, sem se preocupar.
 Ai, que bom que seria ver os passarinhos as asas soltar
 Numa geometria de dança e magia num doce voar.
 Ai, que bom que seria ver plantas e frutos num grande pomar
 Estender uma rede embaixo da paineira só pra descansar
 Ai, que bom que seria ver a natureza se esverdear
 Numa bela paisagem que faz a miragem gostosa de olhar.
 Ai, que bom, ai, que bom,
 Ai que bom ver a vida nascer.
 Ai, que bom, ai, que bom,
 Ai, que bom, ser feliz é viver.
 Ai, que bom que seria não ter bicho extinto em todo lugar
 recriando a idéia do bom Criador só pra nos regalar.
 Ai, que bom que seria não ser mais preciso ter que aniquilar.
 Esta diversidade que a natureza nos deu pra amar.
 Ai, que bom que seria se os povos da terra pudessem manter
 As suas culturas, criatividade pra gente aprender
 Ai, que bom que seria se a Humanidade pudesse entender
 Que a vida é criada pra ser compartilhada e não pra morrer.

Xico Esvael

12.3. A situação atual dos biomas no Estado de São Paulo

Como vimos anteriormente, São Paulo sofreu modificações advindas da ocupação de grandes áreas florestais pelo cultivo de monoculturas, por exemplo. Entretanto, outros tipos de ações humanas também produzem efeitos que ameaçam a biodiversidade, quais sejam: crescimento das cidades, atividades industriais, mineração, construção de hidrelétricas, to-



das estas ações têm ainda os efeitos de poluição associados. O lançamento de agrotóxicos, bem como de dejetos domésticos e industriais degradam os ecossistemas, e por consequência, afetam a biodiversidade. Além disso, como efeitos indiretos, estas ações humanas vêm ocasionando as alterações climáticas, já em escala global.

Um dos principais problemas enfrentados para a conservação dos remanescentes florestais do Estado é sua extrema fragmentação. No Cerrado, por exemplo, os remanescentes estão distribuídos em 8.353 fragmentos (Brito, 1995).



Para visualizar remanescentes das fisionomias vegetais do Cerrado e da Mata Atlântica do Estado de São Paulo acesse:

http://www.biota.org.br/info/saopaulo/reman_cerrado

http://www.biota.org.br/info/saopaulo/reman_atlan

O resultado dessa fragmentação é o isolamento das populações de plantas e animais em áreas pequenas e sem conexão. Isso impede que os indivíduos e sementes transitem entre os trechos de vegetação natural, o que facilita a extinção de populações muito pequenas. Uma saída para minimizar o efeito desse isolamento é a criação de corredores ecológicos, que atuam como pontes entre os fragmentos, favorecendo o intercâmbio e a reposição dessas populações.



Saiba mais sobre os corredores ecológicos, consultando os sites: <http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/CorredorCentraldaMataAtlantica.pdf>

http://www.rbma.org.br/anuario/mata_04_areas_corredores_ecologicos.asp

Localize no mapa de seu município as duas áreas com vegetação natural mais próximas de sua escola. Calcule a superfície (em m²) de cada uma e a distância (em metro) entre elas e verifique se estas áreas podem fazer parte de um corredor ecológico. A diversidade de espécies que uma área pode abrigar, além do tamanho populacional de cada uma dessas

espécies, depende do tamanho do fragmento. A probabilidade de que um indivíduo transite entre os fragmentos depende da distância entre eles e do tipo de ambiente que os separa.

Vamos refletir: Há a possibilidade de organizar uma visita de seu(ua)s aluno(a)s a uma área de Mata Atlântica ou de Cerrado em seu município? Quem são os responsáveis pelo acesso? Quais os cuidados a serem tomados para a excursão?

12.3.1. A cobertura vegetal em região metropolitana de São Paulo

Na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), a urbanização acelerada provocou alterações na paisagem e no clima, com reflexos diretos sobre a biodiversidade. A substituição da vegetação pelo concreto levou ao acúmulo de calor na região central. A impermeabilização do solo resultou em problemas no sistema de drenagem e, como consequência, as enchentes são frequentes nos períodos chuvosos.

Novos ecossistemas surgiram ao longo de rodovias, cemitérios, parques, “cinturões verdes”, lixões e em áreas residenciais, comerciais e industriais. Isso predispôs ao aparecimento ou à proliferação de espécies nem sempre bem-vindas ao nosso convívio, como as baratas e os ratos.

Cidades com este perfil podem ser consideradas como sistemas ecológicos complexos e dinâmicos, que merecem atenção e cuidados especiais. As espécies que os integram podem trazer problemas, mas na maior parte das vezes, podem ganhar importância econômica, paisagística e também afetiva, desde que seja garantida uma convivência harmoniosa, traduzida em qualidade de vida para todos os habitantes.

Conhecer a composição, abundância e distribuição da flora e fauna da cidade, criando condições para que se estabeleçam políticas públicas adequadas para o manejo da biodiversidade nos espaços urbanos pode facilitar esse convívio harmonioso entre os seres humanos e os demais organismos.



Conheça o padrão espacial e temporal na ocupação do solo na RMSP consultando os documentos e mapas disponíveis nos sites:

<http://www.planejamento.sp.gov.br/des/textos8/RMSP.pdf>

<http://www.socioambiental.org/prg/man.shtm>

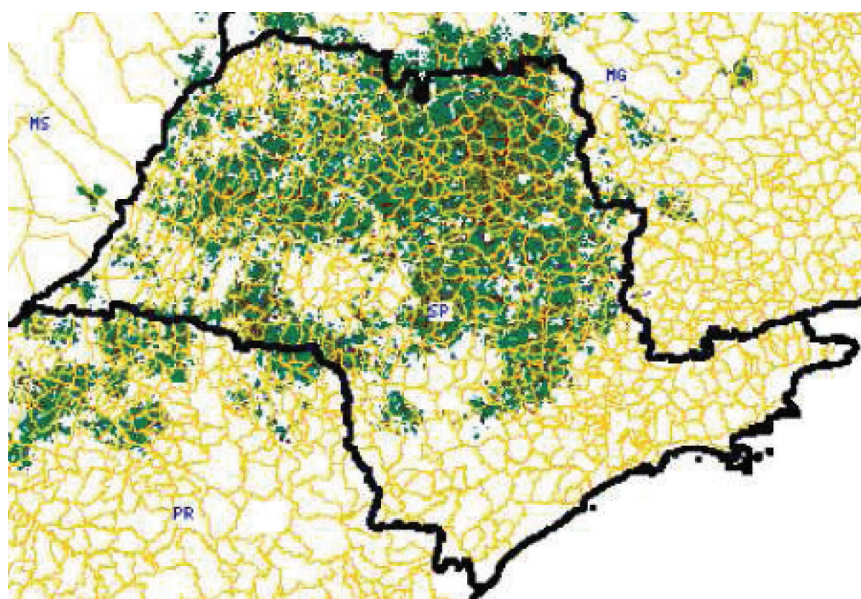
12.3.2. O cultivo da cana-de-açúcar e suas implicações ambientais

O mundo urbano depende diretamente da atividade agrícola. O uso do álcool combustível nas grandes cidades é um exemplo típico dessa relação, com impactos ambientais consideráveis no campo. O setor canavieiro emprega desde tecnologias de ponta, como o monito-

ramento de safra avaliado por satélite, até práticas que datam do Período Neolítico, como o uso das queimadas para facilitar a colheita. Assim, a consequência ambiental da atividade de um pequeno plantador é diferente daquela de um grande produtor.

Os canaviais tradicionais, explorados em monocultura com o uso de fertilizantes químicos, agrotóxicos e queimadas da palha na colheita são geradores de impactos ambientais sobre o ar, solo e água, além de implicações diretas para a biodiversidade e para as populações humanas. A emissão de voláteis e partículas na fumaça representa uma perda de nutrientes do solo, além de contribuir para a maior incidência de doenças respiratórias nas comunidades próximas, durante o período da colheita. A exposição do solo, após a remoção das plantas, acelera os processos de lixiviação (solubilização de nutrientes) para o lençol freático e corpos d'água de superfície e de erosão, com o assoreamento de mananciais e corpos d'água. Estes reservatórios de água também são contaminados com adubos e defensivos usados na lavoura e trazidos pelas enxurradas. A expansão da área cultivada ocorre mediante a retirada da vegetação nativa, notadamente o Cerrado do interior paulista, reduzindo o tamanho e/ou isolando populações de animais e plantas.

O Estado de São Paulo é o maior produtor de cana para a indústria de álcool e açúcar, produção de aguardente e forragem. A área disponível para colheita na safra atual (2008/09), de 4,45 milhões de hectares, representa um crescimento de 12,2% em relação à safra passada (figura 2). O segundo maior produtor é o Paraná (605 mil ha), seguido por Minas Gerais (575 mil ha). A avaliação dessa área por meio de imagens de satélites é realizada pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) desde 2003, como parte do projeto CANASAT.



Áreas de cultivo de cana-de-açúcar (safra 2008/2009: destacada em verde) no Estado de São Paulo (fonte: <http://www.dsr.inpe.br/canasat/frame.jsp>).



Para saber mais sobre o projeto CANASAT acesse o site:
<http://www.dsr.inpe.br/canasat/>

Medidas para minimizar os efeitos ambientais negativos desse cultivo em larga escala são possíveis. A conversão de parte dos canaviais para áreas de mata nativa e várzeas pode garantir, a longo prazo, a recuperação da fertilidade dos solos. No caso de canaviais “orgânicos”, isso vem sendo obtido com o fornecimento de nutrientes ao solo em forma natural e a reciclagem adequada da matéria orgânica (palhas, resíduos de colheita, subprodutos de usina, etc.). Desta forma, a capacidade de retenção de água no solo tende a aumentar, assim como a sua disponibilidade para as plantas. Esse aumento na umidade beneficia também a fauna do solo. O controle de pragas é realizado pela conjugação de estratégias como a rotação de culturas e o controle biológico; sendo este último, obtido com o favorecimento de populações de predadores naturais.



Para saber mais sobre o cultivo da cana, acesse o site da EMBRAPA através do link: <http://www.cana.cnpm.embrapa.br/index.html>

12.3.3. O uso do solo e os problemas ambientais

Sem o solo não existiria vida no planeta Terra, pois este fornece os nutrientes necessários para o crescimento das plantas e serve de substrato para a fixação das raízes.

Solos são misturas bastante complexas de minerais derivados do material da rocha de origem, que foi alterada e do material que é transportado por rios, pelo vento, gelo e deslizamentos para a área de formação do solo. Estas misturas, que formam os solos, também são compostas de matéria orgânica, água e gases (Menegat, 2006).

Todas as nossas atividades dependem direta e indiretamente do solo: seja como base para as construções de residências e indústrias ou para a produção de alimentos na agricultura. Entretanto, o uso indiscriminado, a falta de cuidados técnicos e, às vezes, falta de conhecimento têm levado a uma crescente destruição do solo, por meio da erosão e também a sua contaminação por diversos tipos de substâncias químicas. Isto tem gerado muitas áreas degradadas e/ou contaminadas no Estado de São Paulo.

Numa área degradada, há a ocorrência de alterações negativas das suas propriedades físicas, tais como sua estrutura ou grau de compactação, a perda de matéria devido à erosão e

à alteração de características químicas, devido a processos como a salinização, lixiviação, deposição ácida e a introdução de poluentes (CETESB, 2009).

Já uma área contaminada pode ser definida como uma área, local ou terreno, onde há comprovadamente poluição ou contaminação causada pela introdução de quaisquer substâncias ou resíduos que nela tenham sido depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados de forma planejada, acidental ou até mesmo natural. Nessa área, os poluentes ou contaminantes podem concentrar-se em subsuperfície nos diferentes compartimentos do ambiente, como por exemplo, no solo, nos sedimentos, nas rochas, nos materiais utilizados para aterrar os terrenos, nas águas subterrâneas ou, de uma forma geral, nas zonas não saturadas e saturadas, além de poderem concentrar-se nas paredes, nos pisos e nas estruturas de construções (CETESB, 2009).

Os poluentes ou contaminantes podem ser transportados a partir desses meios, propagando-se por diferentes vias, como o ar, o próprio solo, as águas subterrâneas e superficiais, alterando suas características naturais de qualidade e determinando impactos negativos e/ou riscos sobre os bens a proteger, localizados na própria área ou em seus arredores.

Segundo a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/81), são considerados bens a proteger:

- a saúde e o bem-estar da população;
- a fauna e a flora;
- a qualidade do solo, das águas e do ar;
- os interesses de proteção à natureza/paisagem;
- a ordenação territorial e planejamento regional e urbano;
- a segurança e ordem pública.



Vamos refletir sobre o uso e ocupação do solo em seu município. Faça uma busca no site da prefeitura de seu município e verifique se existem áreas degradadas? É possível identificar regiões onde o solo está exposto e sujeito à erosão? Existem áreas sujeitas a deslizamentos por ocasião dos períodos chuvosos, que são as áreas de risco, devido à ocupação irregular?



Para saber mais sobre áreas contaminadas críticas do Estado de São Paulo, acesse o site da CETESB:
http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/areas_contaminadas/areas_criticas.asp
Vamos verificar se em seu município existem áreas contaminadas?



Consulte o site da CETESB: http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/areas_contaminadas/relacao_areas.asp e localize o seu município. Identifique o tipo de fonte poluidora e faça uma lista das áreas encontradas. Quais são as mais comuns? Discuta com os seus colegas por que existe este tipo de contaminação em seu município. Reflita sobre as ações que devem ser tomadas para evitar este tipo de contaminação.

12.4. O Programa BIOTA/FAPESP



Em 1999, foi implantado o Programa Biota/FAPESP, que é um Programa de Pesquisas em Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade do Estado de São Paulo, com o objetivo de fomentar a conservação da biodiversidade com subsídios para estratégias públicas de planejamento ambiental e de sustentabilidade. As informações geradas são compartilhadas pelos participantes e também ficam disponíveis para acesso público na Internet no site <http://www.biota.org.br> como um mecanismo de difusão de informação sobre a biodiversidade paulista entre a comunidade científica, tomadores de decisão, formuladores de políticas ambientais, educadores, estudantes e público em geral.

O levantamento das espécies com registro de ocorrência no Estado é uma das prioridades do Programa Biota/FAPESP, uma vez que São Paulo abriga parcela significativa da biodiversidade brasileira. Tal fato deve-se em parte pelo contato entre seus dois biomas mega-diversos, a Mata Atlântica e o Cerrado, conforme já mencionado anteriormente. A tabela 1 apresenta os resultados do levantamento do Programa Biota/Fapesp para alguns grupos de organismos.

Número de espécies registradas			
Grupo Taxonômico	No Brasil	Em SP	% do Brasil
Fanerógamas	>45.000	>7.500	~17%
Peixes de água doce	2.481	350	14%
Anfíbios	814	250	31%
Répteis	684	207	30%
Aves	1.801	792	44%
Mamíferos	654	>187	>29%

Tabela 1. Resultados do levantamento do Programa Biota/FAPESP para alguns grupos (fonte: São Paulo, 2008).

Algumas das espécies que ocorrem no Estado de São Paulo foram seriamente afetadas pelo histórico de ocupação desordenada. Na lista da fauna de vertebrados ameaçados constam 436 espécies e subespécies (17% das espécies registradas no Estado).

Elaboradas segundo critérios da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, <http://www.iucn.org>), as categorias de ameaça incluem espécies classificadas como “ criticamente em Perigo ” (CR), seguidas pelas categorias “ Em Perigo ” (EN) e “ Vulnerável ” (VU), além de espécies pouco pesquisadas, o que impede o conhecimento necessário para classificá-las. A meta da Secretaria do Meio Ambiente é retirar tais espécies das listas da fauna ameaçada, por meio de planos como a restauração dos habitats, criação de parques e aumento da população com o manejo. A partir desta lista é possível estabelecer penas para crimes ambientais.



Para saber mais sobre as espécies ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo, acesse o site: <http://noticias.uol.com.br/ultnot/bichos/ultnot/ult295u2801.jhtm>
<http://educaterra.terra.com.br/vestibular/amecados.doc>

“Nunca duvide que um grupo de cidadãos comprometidos e preocupados possa mudar o mundo. Na verdade, esta é a única forma de mudança que pode dar certo.”

(Margaret Mead, antropóloga norte-americana).

Na sequência deste tópico, faremos uma abordagem sobre a conservação da biodiversidade no Estado, destacando as Unidades de Conservação, as Reservas da Biosfera, a Agenda 21 local, a influência da cultura e manifestações do conhecimento popular relacionados à conservação da biodiversidade.

13.1. Unidades de conservação

A conservação da biodiversidade é uma preocupação comum à Humanidade. De acordo com convenções nacionais e internacionais, os estados têm direitos soberanos sobre seus próprios recursos biológicos. A preocupação com a consolidação de áreas protegidas e o estabelecimento de novos instrumentos conservacionistas, por influência da ECO-92 ou Rio-92, têm marcado as políticas públicas relacionadas à biodiversidade e ecossistemas frágeis no Estado de São Paulo.



Você já parou para pensar como são definidas essas áreas a serem protegidas? As Unidades de Conservação (UCs) são áreas protegidas pelo Poder Público, que possuem relevância especial para a conservação ambiental, desempenhando papel significativo na manutenção da diversidade biológica.

O Estado de São Paulo apresenta 97 UCs, divididas em 26 Parques Estaduais, 22 Estações Ecológicas, 2 Reservas Biológicas, 1 Reserva Estadual, 21 Estações Experimentais, 11 Florestas Estaduais, 8 Hortos Florestais, 2 Viveiros Florestais e 4 Parques Ecológicos. Juntas, essas UCs somam cerca de 900 mil hectares, ou seja, 4% da área total do Estado e protegem 25% da vegetação natural remanescente (São Paulo, 2002).



Para visualizar o mapa do sistema de UCs no Estado de São Paulo acesse o site do Instituto Florestal: http://www.iflorestal.sp.gov.br/unidades_conservacao/index.asp

Nos últimos dez anos, as UCs paulistas abrigaram mais de 400 projetos de pesquisa voltados ao inventário da biodiversidade, à detecção de espécies ameaçadas e à prospecção do potencial de uso das plantas. Algumas UCs apresentam infra-estrutura para ecoturismo, com destaque para os 26 Parques Estaduais. O principal deles é o Parque Estadual da Serra do Mar (315.390 ha), que compreende 26 municípios, numa faixa contínua de 275 km. Ainda nos domínios da Serra do Mar, há mais sete UCs e a Área de Proteção Ambiental (APA) da Serra do Mar, que formam a maior faixa contínua de vegetação de Mata Atlântica no Brasil, além de proteger mais de 300 cavernas calcárias.

Na RMSPP, há UCs do Grupo de Uso Sustentável (APAs e Reservas do Patrimônio Natural) e do Grupo de Proteção Integral (Parques Estaduais/Naturais e Reservas Biológicas). Está em curso o processo de criação de cinco novos Parques Naturais, sendo eles: Carmo, Jacaguava, Itaim, Varginha e Bororé. A criação dessas UCs deverá contribuir para a compensação dos impactos ambientais causados pelas obras do Rodoanel sobre os remanescentes florestais na sua área de influência (<http://www.dersa.com.br/rodoanel/especial/>).

13.2. Reservas da biosfera

Instituída pela UNESCO, Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura, a Reserva da Biosfera é uma categoria única atribuída a determinada área do globo, considerada de relevante valor ambiental para a Humanidade por abrigar importante ecossistema, constituindo-se herança comum aos seres humanos. A Reserva da Biosfera objetiva deste modo uma correta gestão da preservação e conservação da natureza, a pesquisa científica e a sustentabilidade, servindo assim de sistema de referência para medir os impactos humanos sobre seu ambiente (VICTOR et al, 2004).

Uma Reserva da Biosfera compõe-se de (a) áreas-núcleo, constituídas de ecossistemas minimamente afetados, correspondendo a áreas sob proteção legal doméstica, como reservas naturais e porções selvagens de parques nacionais; (b) área-tampão, onde o uso dos recursos e atividades são manejados de modo a contribuir para a proteção da área core; (c) área de transição, correspondente a uma dinâmica região de cooperação, na qual conhecimentos e manejos de conservação são aplicados, podendo conter áreas de plantio, florestas manejadas, recreação, ou outros usos econômicos.

No Estado de São Paulo existem duas reservas da biosfera: a da Mata Atlântica e a do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo. Dentre as ameaças ao Cinturão Verde, destacam-se: a especulação imobiliária; obras de infra-estrutura; legislação inadequada e descumprida; regulamentação fundiária; extração de madeira; mineradoras; lixo urbano; poluição atmosférica; depredação, entre outras.



Representação esquemática do "Cinturão Verde".
Elaboração: Eduardo F. Santos.

13.3. Agenda 21 local

A Agenda 21 local é o processo de planejamento participativo de um determinado território que envolve a implantação, ali, de um Fórum da Agenda 21. Composto pelo governo e sociedade civil, o Fórum é responsável pela construção de um Plano Local de Sustentabilidade, que estrutura as prioridades locais por meio de projetos e ações de curto, médio e longo prazo. No Fórum são também definidas as responsabilidades do governo e dos demais setores na implementação, acompanhamento e revisão desses projetos e ações. A Agenda 21 local pode ser aplicada a municípios ou a quaisquer outros arranjos territoriais - bacias hidrográficas, regiões metropolitanas, consórcios intermunicipais, comunidades, entre outros.



Faça uma busca no site da prefeitura do seu município e levante os aspectos da Agenda 21 local no que diz respeito à biodiversidade.

13.4. O papel de cada um: a influência na cultura na preservação e conservação da biodiversidade

Você sabia que a cultura local pode ajudar na preservação e conservação da biodiversidade? Muitos elementos disponíveis no ecossistema solucionam problemas da população tradi-

cional que o habita. Esses conhecimentos embasam os modos de vida de cada comunidade e manifestam-se sob a forma de remédios, culinária, enfeites, objetos, materiais de construção e instrumentos musicais. Também inspiram histórias, músicas, poesias, folclore, entre outras expressões artísticas. Valores culturais que nos chegam pelas tradições reforçam os laços entre as pessoas das comunidades e garantem o vínculo ao local, às raízes. Nesse sentido, a diversidade cultural humana pode ser considerada como parte da biodiversidade.



Agora vamos resgatar um pouco dos nossos valores culturais, ouvindo a canção “O Trenzinho do Litoral” em <http://www.zwarg.com.br/>

O Trenzinho do Litoral

É um trenzinho que sai lá da Ana Costa,
Sacode, sacode, mas a gente gosta
Samaritá, tem mosquito pra coçar,
Mas antes vem a ponte, que dá medo atravessar
Êta Mongaguá, nome difícil de falar,
Tem o poço das Antas pra gente passear.
Sorocabana, Sorocabana,
Itanhaém era primeiro Conceição,
Por cima passa o trem e por baixo embarcação;
Viva Peruíbe, o xodó da pescaria,
O trem deixa a praia, vai seguindo a serra
Itarirí, Toledo, Miracatú,
Plantação mais plantação, Brasirero, Japonês.
Tamos chegando a Juquiá,
Bom Jesus de Iguape vamos visitar.

Ernesto Zwarg

As populações tradicionais – indígenas, caiçaras, comunidades ribeirinhas, pescadores artesanais, extrativistas, camponeses, descendentes de quilombolas e imigrantes – podem ser as grandes aliadas na luta pelo meio ambiente. Temos muito que aprender com estas comunidades, por isso é tão importante preservar as culturas locais, principalmente pela sua relação direta com a natureza.

Quilombolas são comunidades formadas por descendentes de escravos que mantêm formas de organização social e padrões culturais próprios.



Leia a publicação da Revista Abril, em destaque, em comemoração aos 450 anos da cidade de São Paulo e saiba um pouco mais sobre os índios na cidade e no Estado de São Paulo (<http://www.abril.com.br/especial450/materias/joaoramalho/texto2.html>).

De acordo com o site da FUNAI (Fundação Nacional do Índio), cinco grupos indígenas estão registrados no Estado de São Paulo até o final de 2003. São eles os Guarani (Guarani e Nhandeva), os Kaingang, os Krenak, os Pankararu e os Terena, que no total somam 2.716 índios. Neste número, não estão inclusos índios que vivem nos centros urbanos.

Para o mês de novembro de 2003, a FUNASA (Fundação Nacional de Saúde), por meio do seu censo de atendimento, atribui à população indígena um total de 3.024 índios. Existem em São Paulo 18 terras indígenas, totalizando 23 aldeias.

Há também representantes de outras etnias que moram em São Paulo como os Fulniô, Xavante, Xukuru, Xucuru-Kariri.

Aproximadamente mil índios da etnia dos Pankararu moram em uma comunidade na Favela do Real Parque, com hábitos culturais próprios. Além do Real Parque há Pankararus vivendo no Capão Redondo, Osasco, Jardim Elba, Paraisópolis, Grajaú, Jardim das Palmas, Sônia Maria e Jardim Irene.

No início da década de 50, os índios Krukutu vinham do litoral para a região do Largo do Socorro, junto ao rio Pinheiros, para tentar vender seu artesanato. Nessa época, algumas famílias se instalaram na região. Em 1978, um japonês conhecido como Sessê tirou-os da margem do rio e os levou para sua casa, na região do Morro da Saudade.

Quem conhece o Pico do Jaraguá, em São Paulo, já deve ter ouvido falar nos índios que vivem por ali. Na Aldeia Jaraguá Ytu, moram atualmente 160 índios que sobrevivem do artesanato e mantêm a língua e os costumes guaranis. A aldeia é dividida em “parte de baixo” e “parte de cima”, cortada pela Estrada Turística do Jaraguá. Na “parte de baixo”, a mais antiga, mora a cacique Jandira e sua família. Já a “parte de cima” é uma terra que ainda não está regularizada.

Bartira e João Ramalho, os Romeu e Julieta dos tempos da fundação da Vila de São Paulo, são nomes de ruas no bairro de Perdizes. Ainda que simbolizem o encontro entre índios e brancos que deu origem à cidade, na geografia são ruas paralelas e não se encontram.

Bartira significa flor. Apesar do belo nome, a índia aceitou ser batizada pelo Padre Manoel da Nóbrega, virando Isabel Dias.

Os filhos de Bartira e João Ramalho foram os primeiros mamelucos desta mistura que é o povo paulista.

Tibiricá também tinha um irmão chamado Caiubi, índio que virou nome de outra rua em Perdizes, paralela às ruas João Ramalho e Bartira.

Com relação aos quilombolas, no final da década de 90, foram identificados 23 quilombos no Estado, a maioria no Vale do Ribeira. As áreas de seis deles já foram reconhecidas, com total de 22.145 hectares e 186 famílias.

Ainda há o reconhecimento étnico e territorial dos grupos cujo processo culmina com a titulação das terras em nome da comunidade, direito garantido pela Constituição Federal. Também são desenvolvidos programas de melhoria de qualidade de vida e de valorização cultural.



Para visualizar algumas expressões artísticas dos quilombolas do Vale do Ribeira acesse o site:

<http://picasaweb.google.com/siteitesp/ExposiOQuilombos#5273701822470714834>



Faça uma pesquisa sobre as populações tradicionais no seu município. Identifique exemplos que mostrem a influência da biodiversidade sobre tais culturas.



Assista ao documentário Terra do Mar (Land of the Sea, Brasil/Eua/1997) Mirella Martinelli & Eduardo Caron, que aborda a relação dos habitantes do litoral sul do Estado de São Paulo e Norte do Paraná com o ambiente em que vivem. Pessoas humildes que vivem da pesca artesanal têm retratados seus costumes, festas, crenças e mitos. Sem o conforto do “mundo moderno”, essa gente sabe contemplar a beleza da região e ensina que é viável tirar da natureza seu sustento sem agredi-la.

Com base em tudo que aprendemos esperamos que vocês tenham feito uma reflexão sobre a situação da biodiversidade no Estado e, principalmente, no seu município. Acreditamos que vocês possam atuar como agentes multiplicadores, colocando em prática tudo aquilo que dialogamos ao longo deste conteúdo local sobre o tema TERRA, em seu bairro, sua comunidade, nas escolas, em grupos de estudo. Essa pode ser sua contribuição para garantir a preservação e manutenção da biodiversidade no planeta.

Aprofundam-se atualmente as preocupações com o futuro de nosso ambiente e as condições de vida para as próximas gerações. Desta forma, torna-se importante provocar o estabelecimento de relações mais adequadas com o ambiente físico e social, de forma a recuperar, manter e aprimorar as condições e a qualidade de vida em nosso planeta para todas as populações humanas e não humanas.

Ações governamentais, leis, campanhas de todos os tipos vem sendo feitas, inclusive educacionais; tais ações causam impacto imediato e aos poucos vão sendo esquecidas. Poucas mudanças ocorrem nos hábitos cotidianos; permanece o desperdício em vários setores da vida pública e privada, o descuido, e a força do interesse próprio em detrimento do bem comum. Que podemos, então, fazer?



Imagem: Open Clipart Vectors – Pixabay. Licença: CC0 Public Domain.

Ora, como qualquer outro tipo de interação, mudanças nas relações com o meio ambiente dependem essencialmente de uma mudança efetiva de atitudes, pois mais importante do que a ação “ambientalmente correta” são os valores que estão por trás dela. É preciso ficar atento sobre quais são os verdadeiros motivos de uma ação ou de uma mudança de atitude, pois eles irão sinalizar quais são os valores reguladores do comportamento da pessoa.

Discutiremos, inicialmente, o fato de a mudança de atitudes depender das possibilidades cognitivas da pessoa. Sem os instrumentos cognitivos necessários para compreender as situações, para estabelecer relações causais entre as ações e suas consequências, para colocar-se no lugar do outro, tomar consciência de seu ponto de vista e de suas necessidades, não será possível a descentração dos interesses próprios e o estabelecimento de atitudes que considerem o bem comum.

Assim, é essencial que a educação de nossas crianças e jovens considere o desenvolvimento cognitivo como uma importante meta a ser atingida. Para tanto, a transmissão de

conteúdos não pode continuar sendo seu único objetivo. É preciso ceder espaço para a ação, a reflexão, a discussão entre pares, a pesquisa e a experimentação. Só se aprende a pensar pensando, a resolver problemas enfrentando problemas reais, interessantes e motivadores e só se desenvolve o raciocínio aplicando-o nas diferentes situações.

Por outro lado, os valores relacionados às atitudes que propiciam a manutenção e a recuperação da qualidade de vida das populações constituem, geralmente, uma tendência menos forte nas situações de conflito entre o bem comum e os interesses e necessidades individuais; dessa forma, sua manutenção depende da vontade.

Piaget (1954) enfatizou que a vontade se manifesta sempre que ocorre um conflito entre duas tendências com forças diferentes, no qual a tendência que inicialmente se apresenta mais fraca, torna-se mais forte, movida pela vontade.

As ações a favor do meio ambiente afetam a nossa linha de conforto, sendo uma tendência mais fraca. Então, ações a favor do meio ambiente só ocorrem a partir dessa “vontade”, que está diretamente relacionada aos nossos valores.

No Curso da Sorbonne: “Les Relations entre l’Affectivité et l’Intelligence dans le Développement Mental de L’Enfant”, Piaget (1954) explicou:

“... para que haja vontade é necessário que haja conflito e não somente conflito, é necessário que a conduta do indivíduo se engaje, (...), segundo a linha de maior resistência, isto é, não seguir a tendência mais forte, mas seguir, ao contrário, a mais fraca, isto significa fazer a escolha mais difícil, a menos desejada no momento do ato de vontade. É nesse caso, e somente nesse caso que falaremos de vontade” (p.121).

A vontade, para Piaget, está diretamente relacionada ao desenvolvimento afetivo, aos interesses, sentimentos e valores construídos em estreita relação com a inteligência. Falamos em desenvolvimento afetivo porque os sentimentos, os interesses e valores se transformam ao longo do desenvolvimento afetivo e moral.

A ética juntamente com o desenvolvimento moral, torna-se um elemento essencial a ser desenvolvido nos outros temas transversais, impreterivelmente na educação ambiental, cujos objetivos e ações convergem com a construção de uma sociedade mais justa. Por este motivo, apresentaremos um pequeno resumo a respeito do processo de desenvolvimento afetivo e moral.

0 desenvolvimento afetivo e moral - base para a educação ambiental

Durante o período pré-operatório, que geralmente coincide com os anos de educação infantil e início do ensino fundamental, desenvolvem-se os sentimentos interindividuais, as afeições, as simpatias e antipatias, ligadas à socialização da ação. Nascem de uma troca cada vez mais rica de valores. A criança simpatiza com as pessoas que respondem aos seus interesses e a valorizam. Aparecem também os sentimentos morais intuitivos em função das relações com os adultos, com pessoas valorizadas pela criança, as quais respeita. Mas, os sentimentos interindividuais e os sentimentos morais intuitivos ainda não possuem a permanência dos estádios posteriores, o que faz com que não haja conservação de valores, que aumentam e diminuem segundo o contexto momentâneo.

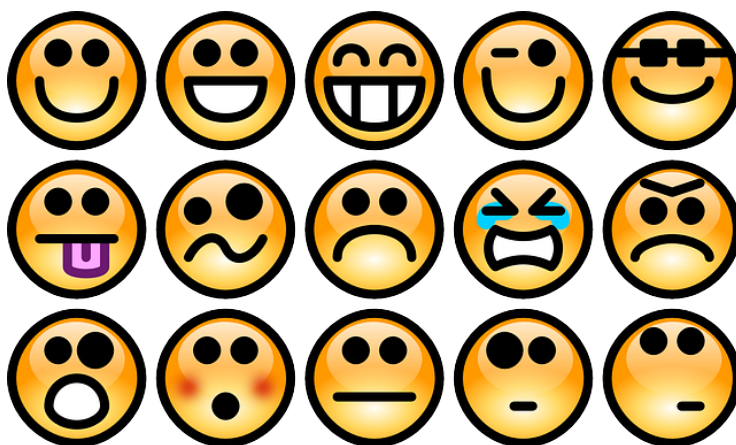


Imagem: Clker Free Vector Images Pixabay. Licença: CC0 Public Domain

Ao atingir o período operatório concreto, libertando-se paulatinamente do egocentrismo, as crianças se tornam capazes de coordenar ações com as outras para realizar um empreendimento conjunto; ao mesmo tempo, a diferenciação entre o próprio ponto de vista e o dos outros possibilitando a troca de ideias, a discussão com uso de argumentação para convencer o parceiro. Surge também a busca da compreensão dos argumentos do outro. A descentração paulatina que acontece durante esse período, possibilita a modificação das atitudes sociais, tornando possível a participação efetiva em atividades comuns. Nasce a possibilidade da cooperação entre os pares, à medida que o respeito recíproco¹ substitui, aos poucos, o respeito unilateral².

1 Respeito recíproco é o respeito mútuo entre as pessoas envolvidas, quando há igualdade nas relações; também pode ser denominado respeito de mão dupla.

2 Respeito unilateral é o respeito de uma pessoa pela outra, quando a considera superior, é o respeito de mão única.



Imagem: Ciker Free Vector Images Pixabay. Licença: CC0 Public Domain

Os sentimentos morais autônomos, que surgem nesse período, apresentam autonomia relativa em relação à pessoa que habitualmente impõe regras e obrigações. Isto é, esses sentimentos não são impostos pelos pais ou pelas autoridades, mas são constituídos pela própria criança e se relacionam à formação da vontade. Por outro lado, a construção dos sentimentos morais autônomos, com a conservação de valores decorrente da formação da vontade, está por sua vez ligada ao sentimento de respeito mútuo, por oposição ao sentimento de respeito unilateral, fonte da obediência e da heteronomia.

Consideramos importante lembrar que as relações de respeito mútuo, ou respeito recíproco, ocorrem plenamente apenas nas relações entre parceiros que se consideram iguais e são marcadas pela equivalência, pela simetria nas relações. Nas relações assimétricas, em que um considera o outro uma autoridade, como por exemplo nas relações entre adulto e criança, professor e aluno, pais e filhos, o respeito não chega a ser plenamente recíproco, por mais que o adulto procure diminuir o seu poder.

Nas relações entre pares, havendo respeito mútuo, cada um se coloca no ponto de vista do outro e, se não assume a escala de valores do outro, estabelece uma relação entre aquela e sua própria escala de valores, assumindo livremente obrigações que diferem completamente das obrigações impostas de fora no plano do respeito unilateral.



Imagem: Startup Stock Photos. Pixabay. Licença: CC0 Public Domain

Ao entrar no período operatório formal, atingido geralmente durante a adolescência, a possibilidade de raciocinar sobre hipóteses provoca uma nova descentração da realidade objetiva, permitindo uma leitura mais sistemática da experiência. Partindo da elaboração de uma espécie de inventário das hipóteses possíveis, o adolescente passa a verificá-las uma a uma, diferenciando as que deve manter das que deve descartar. Isso implica uma inversão nas relações entre o real e o possível considerando que, no período anterior, o possível era apenas uma extensão do real e passa agora a constituir o todo, dentro do qual o sujeito procura delimitar o que é real.

A compreensão dos fenômenos naturais, as relações entre o modelo de desenvolvimento econômico atual, consumista com as ameaças da continuidade da vida no planeta dependem de estruturas cognitivas formais e, para isso, escola e educadores necessitam estimular e desenvolver nos alunos o espírito científico, a pesquisa, as verdades a serem descobertas, para que possam reinventar e reconstruir esses conhecimentos. (Piaget, 1973:2002)

Aos sentimentos sociais interindividuais, próprios do período anterior, acrescem-se “os sentimentos do indivíduo pelo grupo, que são os sentimentos mais específicos da vida do adulto (...) constituem justamente uma das manifestações desta inserção no corpo social, esta adaptação à sociedade como corpo social e não mais como relação interindividual.” (Piaget, 1954, Curso da Sorbonne, p. 147).

A discussão em pequenos ou no grande grupo se torna mais e mais complexa, possibilitando a crítica e o uso do ponto de vista do outro para convencê-lo de sua inadequação. A cooperação e o respeito recíproco ganham contornos específicos, com a conquista da autonomia e da solidariedade. As interações sociais estabelecidas demonstram uma descentração que permite ao adolescente subordinar-se a uma disciplina livremente aceita.

Entretanto, apesar de todo este complexo processo cognitivo, social e afetivo, a mudança de atitudes depende ainda da própria reflexão sobre os conflitos, neste caso, da reflexão sobre os conflitos entre interesses e necessidades próprios e o bem comum. É preciso mais, é preciso que se tome o cuidado de propiciar especificamente estas reflexões.

Iniciaremos nossa reflexão sobre as possibilidades de propiciar a construção de atitudes condizentes com o bem comum, retomando o trabalho de pesquisadoras que se detiveram na resolução de outros tipos de conflitos afetivos.

Com o objetivo de formar alunos conscientes de suas ações e das conseqüências provocadas por elas, que buscassem conhecer melhor as pessoas que os rodeiam para basear a confiança nesse conhecimento, e que pudessem participar de processos cooperativos, Sastre e Moreno (2002) desenvolveram um programa em que “*cada aluna e cada aluno prepara-se para autogerir-se emocionalmente e também para contribuir com a autogestão das demais pessoas de seu convívio*”. (p. 59)

Para tanto, as autoras propuseram a análise, a discussão e a resolução de situações-problema envolvendo conflitos interindividuais, com a finalidade de habituar as crianças e os adolescentes a refletir sobre conflitos, antes que acontecessem, uma vez que, deparar-se com os conflitos reais provoca reações emocionais que dificultam a reflexão. Assim, explicaram:

Analisar um problema significa diferenciar os elementos que o compõem como, por exemplo, causas e manifestações. Para isso é necessário aprender a indagar sobre as origens dos problemas e não se concentrar na manifestação imediata. Significa também considerar os sentimentos das pessoas envolvidas. Uma vez realizadas estas aprendizagens ajudar-se-á os(as) alunos(as) a analisar seus próprios problemas e a descobrir quais são as melhores soluções, tendo sempre presente que o(a) professor(a) não deve apresentá-los, porque isso inibe a autonomia e a necessidade de refletir dos(das) alunos(as). Depois de terem proposto diversas soluções, serão estimulados(as) a analisar as conseqüências de cada uma das propostas, para analisar o resultado. Esta análise implica diferenciar as boas soluções – as que levam a um resultado justo e satisfatório para as partes envolvidas – das ruins e tomar consciência de por que não são boas. (p. 56)

Portanto, o trabalho docente não consiste em dar soluções, nem indicar a “boa resposta”, mas fazer observações e incentivar os alunos a encontrarem soluções próprias, a analisarem cada uma das soluções, anteciparem as consequências para verem se conduzem ao resultado desejado, investigarem se existe relação entre as causas do problema e as soluções propostas, considerarem as causas dos conflitos para apresentar solução, tendo em vista criar condições para que o conflito não se repita, preocuparem-se em encontrar uma solução justa, perceberem que os conflitos podem ter mais de uma solução e que estas dependem das circunstâncias e das pessoas envolvidas, além de criarem coletivamente regras que evitem a repetição dos conflitos, avaliando formas de garantir seu cumprimento.

Desta forma, é importante ressaltar que o docente não resolve os conflitos neste tipo de programa, mas as pessoas nele envolvidas e que os provocaram, devem procurar as soluções; por outro lado, nem todos os conflitos serão resolvidos da melhor forma possível, mas é necessário deixar os alunos errarem, pois não se trata de aprendizagem mecânica. É importante, ainda, evitar-se uma tendência intervencionista, substituindo-a por uma escuta atenta para descobrir como as crianças e os adolescentes realmente pensam e, somente a partir daí, planejar as intervenções que os levem a refletir cada vez mais profundamente sobre suas próprias soluções.

Para atingir estes objetivos, a participação de todos os membros deve ser propiciada, além de serem estimuladas atitudes de respeito mútuo em todos os níveis de interação (entre alunos, professores, funcionários, especialistas) bem como nas interações estabelecidas entre os diferentes níveis hierárquicos, valorizando o diálogo, a auto-regulação, a liberdade, autonomia, espírito crítico, iniciativa e responsabilidade.



Imagem: Geralt. Pixabay. Licença: CC0 Public Domain

As atividades que impulsionam a participação de todos não se limitam à periferia ou às decisões menos importantes, mas envolvem questões significativas da vida escolar, sejam relativas ao trabalho pedagógico, à convivência entre seus membros e membros de outras instituições, ou à integração na sociedade. Também não podem ser esparsas ou limitadas a uns poucos eventos, mas devem acompanhar de perto a vida cotidiana na escola, fazendo parte da rotina diária.

Por outro lado, não é preciso, nem conveniente esperar que a criança se adiante no ensino fundamental ou médio para propiciar sua participação democrática, desde que sejam respeitadas as possibilidades, necessidades e interesses de seu nível de desenvolvimento.

Entendendo ser difícil para o professor, especialmente quando se trata de crianças ainda pequenas, possibilitar ao aluno a participação direta nas decisões – talvez a única maneira dele vir a compreender o que é viver em uma democracia - procuraremos descrever o trabalho com Projetos Participativos, tendo por base a Pedagogia Operatória³, cujos princípios e implicações pedagógicas se fundamentam na Epistemologia e na Psicologia Genética Piagetiana.

De acordo com esta concepção educacional, é importante que o aluno possa propor atividades, assuntos, questões e problemas de seu interesse e, ao mesmo tempo, possa ouvir as propostas de seus pares; explicar, discutir, argumentar, na tentativa de convencer os companheiros da pertinência de suas propostas, tanto quanto refletir sobre as argumentações contrárias. Que tenha oportunidade de aceitar as decisões conjuntas, pautadas nos pontos de vista da maioria, estejam ou não de acordo com suas ideias iniciais. Isto porque, guardadas as devidas dimensões, estas formas de participação se assemelham às que se espera de um cidadão consciente em uma sociedade democrática.

De acordo com Sastre e Moreno (1987), toda aprendizagem operatória supõe sempre uma construção desencadeada por uma necessidade real. Para elas, a escola deveria propor a busca de soluções para os problemas colocados pela realidade do aluno, para satisfazer suas necessidades reais, sociais e intelectuais.

Explicando de outra forma, tomando situações próximas da realidade do aluno como ponto de partida, a Pedagogia Operatória consiste em desafiar os seus instrumentos de compreensão - suas estruturas mentais ou instrumentos de interpretação da realidade - de forma a provocar a busca de novas explicações para os fenômenos, de novas formas de solução para

3 A Pedagogia Operatória consiste em desafiar os instrumentos de compreensão da criança - suas estruturas mentais - de forma que provoquem a busca de novas explicações para os fenômenos, de novas formas de solução para os problemas e, conseqüentemente, a superação do nível de desenvolvimento cognitivo em que se encontra.

os problemas e, conseqüentemente, a superação do nível de desenvolvimento cognitivo em que se encontra. É importante a própria pessoa estabelecer relações entre os dados e os acontecimentos para obter a coerência.

Desta forma, é preciso permitir que o aluno formule suas próprias hipóteses, ainda que errôneas; estimular a busca da comprovação, ainda que saibamos que essas hipóteses não serão comprovadas; deixar que comprove a existência de mais de uma solução possível para o mesmo problema; propiciar a discussão e troca de pontos de vista entre os alunos, a coordenação de esforços e a cooperação possível, bem como incentivar a sua participação nas decisões, no planejamento, na experimentação e na avaliação.

Josep Maria Puig, pesquisador na área do desenvolvimento moral, coordenador do Grupo de Pesquisa em Educação Moral (GREM), professor titular da Universidade de Barcelona, autor de livros e materiais didáticos sobre desenvolvimento moral, em seu livro, “Ética e Valores: Métodos para um Ensino Transversal” (1988), salienta que

[...] a educação moral deve converter-se em um âmbito de reflexão individual e coletiva que permita elaborar racional e autonomamente princípios gerais de valor, princípios que ajudem a defrontar-se criticamente com realidades como violência, a tortura ou a guerra. A educação moral deve ajudar a analisar criticamente a realidade cotidiana e as normas sociomoraís vigentes, de modo que contribua para idealizar formas mais justas e adequadas de convivência (p. 15).

O autor propõe uma metodologia para se trabalhar a Educação Moral, que pode auxiliar muito em um trabalho de educação ambiental, elencando uma série de propostas pedagógicas elucidadas no quadro abaixo:

1-Quadro referente às propostas pedagógicas para se trabalhar Educação Moral.

Clarificação de Valores – trata-se de atividades que possibilitam o autoconhecimento em relação aos seus valores.

Exercícios Autobiográficos- atividades que auxiliam na elaboração da identidade pessoal, enquanto história da própria experiência de vida.

Discussão de Dilemas Morais - essas atividades estão embasadas nos trabalhos de Kohlberg, tratando de narrações que apresentam conflitos de ordem moral, em que não existe uma única solução, e o sujeito precisa se posicionar, argumentando e justificando a sua escolha. Esse tipo de atividade auxilia no desenvolvimento de juízos e raciocínio moral.

Exercícios de Role Playing- consiste em dinâmicas que possibilitam ao sujeito pensar sobre a perspectiva do outro, por meio da representação de papéis.
Compreensão Crítica- atividades que auxiliam na percepção e compreensão da complexidade dos valores humanos.
Enfoques Socioafetivos- são procedimentos metodológicos que permitem a vivência e reflexões, simulando experiências que ajudam a trabalhar sentimentos, emoções e o conhecimento de si e de outrem.
Exercício de Autorregulação- atividades que envolvem vários passos, no quais o indivíduo vai intensificando a relação consigo próprio, tornando-se sujeito de seus próprios atos.
Exercícios de Role Model- são exercícios em que se apresentam modelos exemplares de conduta humana, para serem imitados, auxiliando o olhar para a conduta humana, pela perspectiva da moral.
Exercícios de Construção Conceitual- tratam-se de atividades que auxiliam na compreensão e construção de valores universais.
Habilidades Sociais- atividades que auxiliam a reconhecer e valorizar a vida em comunidade, respeitando normas e atitudes socialmente adequadas.
Resolução de Conflitos- proposta pedagógica que auxilia na reflexão e tomada de consciência sobre formas de resolver conflitos da maneira mais coerente com os valores morais.
Atividades Informativas- conhecimento dos conteúdos que permeiam a educação moral.

Projeto Participativo: uma proposta democrática inter e transdisciplinar

O Projeto Participativo distingue-se da metodologia de Projetos atual ou do passado, justamente pela possibilidade constante de realizar escolhas e tomadas de decisão individuais, grupais e coletivas. A dinâmica da sala de aula centra-se no diálogo e na consequente tomada de decisões em conjunto, por voz e voto, entre os pares e o professor. O papel do professor no desenvolvimento do trabalho pedagógico é o de orientar, coordenar, supervisionar e avaliar as atividades desenvolvidas.

É interessante notar que uma das primeiras questões levantadas por professores sobre o projeto participativo relaciona-se ao fato mesmo de ser participativo: - *Como provocar a tomada de consciência da criança e do adolescente sobre seus interesses, sobre o que já conhece, o que deseja saber, o que deseja fazer?*

Assim, julgamos importante lembrar que, para enriquecer as possibilidades de escolha do tema do projeto pelos alunos, podemos propiciar muitas e diferenciadas atividades, atendendo aos interesses manifestados espontaneamente por eles ou alargando-os com novas

propostas. O professor faz parte do grupo, portanto, pode apresentar propostas, estimular temas apresentando filmes, reportagens, documentários sobre assuntos que possam despertar o interesse dos alunos.

Também se torna importante observar a reação dos alunos; se a atividade proposta desperta ou não interesse, curiosidade; que tipo de atitudes provoca: envolvimento, participação, busca de novas coisas a fazer ou não importismo, desatenção; tomando-as como indicadores importantes para a escolha de novas propostas e para detectar, no desenrolar da própria escolha coletiva do tema do projeto, se eles colocam seus interesses reais, se procuram argumentar em seu favor (sempre dentro de suas possibilidades) ou se submetem à vontade de outros, se são dominados por outros ou facilmente convencidos pelos amigos.

A escolha do tema ocorre em duas etapas: na primeira, de esclarecimento, os alunos que o desejarem fazem propostas para a classe reunida em um grande grupo, explicando por que seria interessante desenvolver esse projeto, o que poderiam fazer ou aprender com ele. Na segunda, a eleição propriamente dita, cada um diz o tema escolhido e explica a razão de sua escolha, isto é, por que esse tema lhe parece interessante. São então computados os votos pelos envolvidos, de acordo com seus próprios recursos, utilizando grafismos, contagem, relação termo a termo, se essas forem suas possibilidades. No caso de empate, devem pensar nas possibilidades de cada tema empatado para reiniciar, em outro dia, a primeira fase da escolha.



Uma vez escolhido o tema do projeto, de forma democrática e com a participação de todos, como descrito anteriormente e, antes de dar continuidade ao planejamento, é importante que o professor ou o grupo de professores envolvidos realize uma sondagem para conhecer as ideias de seus alunos sobre o mesmo. A sondagem das ideias prévias pode ser realizada a partir da expressão livre, de questionamentos orais ou apresentação de questões escritas, discussões, elaboração de textos, desenhos, modelagens, etc., de acordo com a especificidade do tema, tendo-se o cuidado de chamar a atenção para as diferenças entre as opiniões. Aqui ressaltamos a necessidade de questionar, para que os alunos expliquem e defendam suas ideias, esclarecendo os aspectos que possam gerar dúvidas.

Entretanto, é preciso evitar corrigir diretamente os erros, procurando questionar e construir situações em que as opiniões sejam colocadas à prova. Para tanto, o professor ou a equipe de professores poderá propor novas atividades, criar situações, colocar problemas que desequilibrem as ideias anteriores, possibilitando a construção de novas ideias, mais próximas daquelas aceitas pela ciência atual.

Partindo do que sabem sobre o tema escolhido, os alunos passam a propor assuntos a serem aprofundados e atividades a serem desenvolvidas, traduzidas nas perguntas: - *o que desejam fazer?* e - *o que querem saber?*. Discutem, argumentam, votam e elaboram o primeiro índice do Projeto. Distribuem as responsabilidades, formando pequenos grupos de acordo com os interesses comuns.

Gostaríamos de ressaltar que, entre crianças menores, a ênfase das escolhas, interesses e possibilidades centra-se no fazer, sendo importante que o professor valorize a ação da criança como propiciadora do pensamento e da aprendizagem. À medida que a criança cresce, construindo novas estruturas mentais e novas possibilidades, o fazer passa a dividir espaço com o aprender e, nas séries mais avançadas do ensino fundamental, o aprender, embora ainda não domine os interesses dos alunos neste momento inicial, de antecipação, começa a ganhar terreno nas avaliações e autoavaliações finais do projeto já desenvolvido.



Imagem: Teacher telling a tale to children.
Free Vector in HumanCartoon By freepik

O Professor, que participou durante toda a fase inicial, questionando, contra-argumentando e sugerindo, para evitar que as decisões fossem tomadas sem reflexão conjunta e coordenação efetiva de esforços, passa a analisar as propostas em função das possibilidades, interesses e necessidades dos alunos. Neste momento, o professor da educação infantil e o professor do 1º e dos 2º ciclos do ensino fundamental I, complementa o planejamento inicial com outras propostas, acrescentando atividades e problemas que enriqueçam o trabalho e propiciem o aprofundamento possível e necessário do tema.

O professor do 3º e do 4º ciclos do ensino fundamental II, responsável pelas escolhas iniciais dos alunos, deverá levar para a equipe de professores envolvidos as decisões tomadas pela classe, para que analisem, organizem esse planejamento inicial, proponham complementações e elaborem um planejamento para o desenvolvimento do projeto de forma a abranger o maior número de disciplinas possível.

Cabe ao professor ou à equipe de professores, enquanto orientadores, determinar os eixos do trabalho a partir da listagem elaborada pelos alunos, levantar as relações possíveis entre as áreas curriculares e os temas transversais⁴, planejar unidades didáticas quando o tema for tão extenso que deva ser tratado por partes, verificar se as propostas vencidas na escolha

⁴ A transversalidade aqui é compreendida como a inclusão de questões próprias do cotidiano de uma comunidade, escolhidas a partir das necessidades dessa comunidade para funcionamento como eixo central do projeto pedagógico de uma escola.

do tema ou na elaboração do índice podem ser reintroduzidas na forma de atividades ou subtemas. Após esta fase, a proposta será submetida novamente à classe para ser aceita ou sofrer novas modificações, de forma a atender melhor aos interesses de todos.

Uma vez delineado o projeto e a partir da elaboração do índice final, o professor dará andamento ao trabalho propondo atividades relacionadas, sempre que possível, às diferentes áreas do conhecimento e aos temas transversais, de forma a propiciar a inter e a transdisciplinaridade. Nos ciclos superiores, cada professor dará andamento ao trabalho dentro de sua área curricular, propondo aos alunos e à equipe de professores novas análises, discussões e escolhas conjuntas de rumos ou de atividades, sempre que houver necessidade.

Desta forma, evidenciamos aqui a importância dos encontros e reuniões semanais entre os professores, seja aproveitando os horários já estabelecidos para o trabalho pedagógico, seja com a implantação de horários fixos. Da mesma forma, acreditamos que se torne necessário, com o andamento do projeto, a instituição de horários na rotina da sala de aula para a apresentação, pelos alunos, daquilo que já fizeram nos pequenos grupos ou individualmente, para socialização do que já aprenderam ou para a correção dos rumos e replanejamento do projeto.



Imagem: Business meeting Free Vector. Free Pic.

Uma questão importante, levantada por professores em nossos encontros de formação e assessoria, relaciona-se aos temas não escolhidos: - *Como propiciar aos alunos, cujos votos foram vencidos, dar prosseguimento aos seus interesses?* Alguns temas podem ser introduzidos no índice final com certa facilidade, por sua relação com o tema escolhido; outros não. Neste caso, o professor poderá introduzi-lo em outras atividades, uma vez que o projeto participativo não deverá tomar todo o tempo do aluno na escola, sob pena de desgastar o interesse dos que o escolheram e não atender o interesse dos outros, cansá-los pela monotonia do esforço centrado em apenas uma direção, limitar desnecessariamente o que poderá ser aprendido. Uma hora diária dedicada ao projeto é suficiente para um bom desenvolvimento, havendo possibilidade de aumentar o tempo diário quando o interesse atingir o clímax; isto é, quando os alunos começarem a desejar mais tempo para o projeto e a se manterem ativos e interessados em suas atividades por longo tempo.

Os materiais para pesquisa têm preocupado os professores, especialmente os da educação infantil e início do ensino fundamental, pela falta de textos adequados à compreensão e interesse das crianças pequenas. Ora, entre as características próprias dessa fase do desenvolvimento, encontra-se a predominância do fazer, como já foi abordado anteriormente neste texto. Desta forma, os materiais necessários para pesquisa devem servir ao professor, ajudando-o a compreender melhor o tema escolhido, as ideias prévias das crianças, o processo de construção dos conhecimentos relacionados ao tema e, principalmente, os instrumentos intelectuais necessários à sua compreensão, possibilitando-lhe a escolha e a elaboração de propostas e atividades adequadas às possibilidades, interesses e necessidades dos alunos sob sua responsabilidade.

Assim, na educação infantil e nas séries iniciais do ensino fundamental, as atividades deverão prioritariamente proporcionar o fazer através do jogo simbólico, imitação, encenação, modelagem, desenho, além das brincadeiras, músicas e histórias relacionadas ao tema. A partir do segundo ciclo, o fazer e o pesquisar se equilibram, mas a compreensão ainda se encontra muito vinculada ao que o aluno faz efetivamente com os objetos. Entretanto, começa a se delinear algum equilíbrio entre os dois tipos de atividades. À medida que o aluno avança no terceiro e quarto ciclos, a pesquisa ganha terreno, mas o fazer continua muito importante para a compreensão, sem limitar-se ao fazer concreto, mas envolvendo operações como a comparação, a inferência, a dedução.



Imagem: Happy children with toys Free Vector. Free Pic.

Nas séries mais avançadas é necessário cuidado também com os materiais fornecidos ou indicados para a pesquisa do aluno, sendo ainda muito importante a pesquisa do professor, pois além de analisar a correção do texto fornecido ou indicado do ponto de vista científico e da linguagem, ainda é necessário analisar sua adequação às características, interesses e possibilidades de compreensão pelos alunos.

Entretanto, é interessante lembrar que neste processo todos pesquisam, elaboram textos individuais e coletivos, além das representações diversas que possibilitem a socialização dos dados coletados; também enfatizamos a importância do professor atender ao planejamento realizado pelos alunos na fase inicial, por um lado, e por outro, a necessidade de elaborar atividades para aprofundar as questões respondidas superficialmente por eles, planejar situações para desequilibrar as ideias prévias que poderiam dificultar o estabelecimento de novas relações, problematizar para evitar soluções rápidas demais por falta de reflexão adequada, incentivar a troca de ideias, as discussões, a coordenação de ações e a cooperação entre os alunos.

Os materiais necessários às atividades propiciadas aos alunos também devem ser objeto de atenção pelo educador, que precisa selecioná-los com apoio no índice final e nas discussões e decisões dos mesmos, ocorridas durante o desenvolvimento do projeto, adequando-os às possibilidades de utilização deles e às possibilidades de obtenção pela escola e pela classe.

Quanto às possibilidades de utilização dos materiais, é necessário verificar se oferecem re-

sistência suficiente ao manuseio pelos alunos, de acordo com a coordenação motora atingida por eles e se atendem aos objetivos a que se destinam. No último aspecto, possibilidade de obtenção do material pela classe ou pela escola, a questão pode desencadear discussão e tomada de decisões pelos alunos interessados em utilizar materiais não disponíveis no momento. As questões: - *Como conseguir esse material específico? Onde? Quanto custa? Como conseguir o dinheiro necessário? Que podemos fazer? Quem pode nos ajudar? Outro material pode substituí-lo sem perder a qualidade do produto* - acabam, muitas vezes, provocando novos planejamentos e ações conjuntas para angariar os fundos necessários ou para escolher um material substitutivo.

Algumas atividades que envolvem a saída dos alunos para visitas, entrevistas externas, etc, provocam o mesmo tipo de questões, ajustamentos, elaboração de ofícios e outras formas de comunicação escrita ou oral para as autoridades responsáveis pela instituição a ser visitada ou que poderiam agilizar a utilização de algum meio de transporte necessário.

A participação da família nas séries mais avançadas parece mais clara para os professores, entretanto, na educação infantil é fonte de dúvidas. Como propiciar a participação da família sem correr o risco de enviarem para a escola um excesso de assuntos pesquisados sem a compreensão e, às vezes, sem a participação da própria criança? Alguns temas propiciam as entrevistas, a visita dos pais à escola para responder às questões levantadas pelos alunos, alguns materiais podem ser emprestados ou cedidos para a classe e, se de todo não se pensar em uma alternativa interessante para todos, pelo menos a participação no processo de socialização final seria interessante.

Outra questão comum entre professores se refere à duração do projeto, que não deve ser fixada antecipadamente, pois ela depende da manutenção do interesse entre os alunos. Quando o interesse manifestado pelo projeto, aumentado paulatinamente durante seu desenvolvimento, atingir um nível muito alto, chega também o momento de pensar em sua finalização, pois inevitavelmente começará a decrescer. As atividades continuam sendo propiciadas, mas inicia-se a discussão da forma como será encerrado. A escolha da finalização a ser dada ao projeto também será discutida e decidida democraticamente pelos alunos, sob a orientação do seu professor, ou de um professor escolhido pelos seus pares para assumir essa responsabilidade.

Escolhida a forma de finalizar o projeto, ela será organizada e preparada por toda a equipe envolvida, incluindo sempre todos os alunos e, nas séries finais, os professores da classe. Para tanto, os alunos poderão planejar e desenvolver peças teatrais, organizar revistas, exposições, seminários, palestras, encenações, com o objetivo de socializar os conhecimentos adquiridos e apresentar, para outras turmas, para suas famílias ou para a comunidade, o produto de seu trabalho durante o projeto.

A avaliação do projeto acompanha todo o processo. Por parte do aluno assume a forma de autoavaliação, avaliação do grupo, dos parceiros de equipe, da atuação do professor, das atividades propostas, dos produtos e do próprio projeto. Por parte do professor assume os mesmos elementos, além de propiciar o estabelecimento de comparações entre as autoavaliações, as avaliações feitas pelo grupo e as avaliações feitas pelo professor.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, G.N.; GONÇALVES, M.C. **Eficiência e teor de umidade da torta na desidratação de lodos**. 17º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária, Natal, 1993.

ALTVATER, E. **O preço da riqueza: pilhagem ambiental e a nova (des)ordem mundial**. São Paulo: UNESP, 1992.

ANFAVEA. **50 Anos da indústria Automobilística Brasileira**. Disponível em: <http://www.anfavea.com.br/50anos.html> (Acessado em 2 de março de 2009).

ARAÚJO, P.R.D. **Utilização do lodo de esgoto da Região Metropolitana de São Paulo na agricultura**. São Paulo: Dissertação de Mestrado Programa de Ciência Ambiental da USP, 1999. 118p.

BARROS, R.P.; HENRIQUES, R.; MENDONÇA, R. **Desigualdade e pobreza no Brasil: Retrato de uma estabilidade inaceitável**. Revista Brasileira de Ciências Sociais, vol. 15 n.42, fev. p.123-142, 2000.

BORNHEIM, G. A. **Reflexões sobre o Meio ambiente**. in: ecologia – a qualidade de vida. São Paulo: SESC, 1993, p. 41 – 55.

BRAGA, B.; HESPANHOL, I., CONEJO, J.G.L.; BARROS, M.T.L.; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. **Introdução à Engenharia Ambiental**. São Paulo: Prentice Hall, 2005. 318p. e 336p.

BRANCO, S.M. **Ecologia na Cidade**. São Paulo: Moderna, 1991. 56p e 96p.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Cidadania e Consumo Sustentável**, 20015. Acessado em http://www.mma.gov.br/estruturas/sedr_proecotur/_publicacao/140_publicacao09062009025703.pdf

_____. **Constituição Federal Capítulo VI; DO MEIO AMBIENTE; ART. 225, parágrafo 1**, 1988.

_____. **Política Nacional de Educação Ambiental – PNMA (Lei 9795/99)**.

_____. **Programa Nacional de Educação Ambiental – PRONEA, 1994**.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Meio Ambiente** Brasília: MEC/ SEF, 1996.

_____. Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais**, Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, 2001.

BRITO, M. C. W. São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente. **Programa Estadual para Conservação da Biodiversidade**. Bases para Conservação e Uso Sustentável das Áreas de Cerrado do Estado de São Paulo. Workshop, Pirassununga, 1995. p.184.

BRUGLER, P. **Educação ou Adestramento Ambiental?** Florianópolis, SC: Letras Contemporâneas, 1994.

BUSQUETS, Maria Dolors (org). **Temas Transversais em Educação**. Bases para uma formação integral. São Paulo: Ática, 1997.

CAMPINA, N. **Projeto Coração Roxo de Biomonitoramento e Educação Ambiental: análise de uma experiência com alunos de uma escola pública do município de cubatão**. Tese (doutorado em Patologia). Faculdade de Medicina da USP, 2008.

CAMPOS, M. M. F. **Educação ambiental e paradigmas de interpretação da realidade: tendências reveladas**. Tese de Doutorado, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 2000.

CAPRA, F. **O Ponto de Mutação**. São Paulo: Cultrix, 1982.

_____. **A Teia da Vida: Uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. (Trad. Newton Roberval Eichenberg), São Paulo, SP: Cultrix, 1996.

_____. **Como a Natureza Sustenta a Teia da Vida**. IN: STONE; MICHAEL K. E.; BARLOW; ZENOBIA (orgs). *Alfabetização Ecológica: A educação das crianças para um mundo sustentável*. São Paulo: Cutrix, 2006.

CENPEC. **Almanaque: cortes e recortes da terra paulista**. 1 ed. São Paulo: Centro de Estudos e Pesquisas em Educação, Cultura e Ação Comunitária: CENPC, 2005. 104p.

CETESB – CIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL: **Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo**. São Paulo: 2000.

_____. **Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo**. São Paulo: 2007.

_____. **Acidentes Ambientais**. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/acidentes/vazamento/acidentes/acidentes.asp> (Acessado em 2 de março de 2009).

_____. **Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas**. 2009. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/areas_contaminadas/manual.asp

CORREIO DO BRASIL, Jornal. **Negócios: Redação, com agências internacionais - de Londres e Davos, Suíça, 20/1/2014, p.13**.

DEAN, W. **A Ferro e Fogo - A História e a Devastação da Mata Atlântica Brasileira**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996. p.484.

DEL PRETTE, M.E. **Apropriação de recursos hídricos e conflitos sociais – a gestão das áreas de proteção aos mananciais da RMSP.** São Paulo: Tese de Doutorado FFLCH-USP, 2000. 192p.

DEMO, P. **Combate à Pobreza: Desenvolvimento como oportunidade.** Campinas, SP: Autores Associados, 1997.

DIAS, G.F. **Atividades Interdisciplinares de Educação Ambiental.** São Paulo: Global, 1994. 91p.

DOWBOR, L. **Consumo inteligente. In: Desafios do Consumo.** In Desafios do Consumo. Antas Junior, R. (org.) Petrópolis. Rio de Janeiro: Vozes, 2007.

ELETROPAULO. **Recuperação e Manejo da Represa Billings - SP: Relatório Final.** São Paulo: Eletropaulo, 1996. 142p.

EMAE. **Empresa Metropolitana de Água e Energia S.A.** Usina Hidroelétrica de Henry Borden. Disponível em: <http://www.emae.sp.gov.br/henryborden.htm> (Acessado em: 30 de março de 2009.)

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade.** 19 ed. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1989.

_____. **Pedagogia da Indignação: cartas pedagógicas e outros escritos.** São Paulo: Editora UNESP, 2000.

_____. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GADOTTI, M. **Perspectivas Atuais da Educação** IN: Scielo Brasil, São Paulo Perspec. vol.14 no. 2 São Paulo Apr./June, 2000.

_____. **Pedagogia da Terra.** 4ª edição, São Paulo: Peirópolis, 2000

GOERGEN, P. **Pós-modernidade, ética e educação: polêmicas do nosso tempo.** São Paulo: Autores Associados, 2001.

_____. **Educação moral hoje: cenários, perspectivas e perplexidades.** Educação e Sociedade. Campinas, vol.28, n.100 – especial, out./2007.

GUATTARI, Félix. **As Três Ecologias.** 6 ed.; Campinas, SP: Papirus, 1992.

HINRICHS, R.; KLEINBACH, M. **Energia e Meio Ambiente.** 3ª. ed. São Paulo: Ed. Pioneira Thomson, 2003. 525p.

- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. **Contagem da população 2007**.
- JATOBÁ, R. **Vida, morte, vida do Tietê – a história de um rio de São Paulo**. Revista Memória Especial, ELETROPAULO, 1992.
- KRASILCHIK, M. & PONTUSCHKA, N.N. **Pesquisa ambiental: construção de um processo participativo de educação e mudança**. São Paulo: EDUSP, 2007.
- LEFF E. **Pensamento sociológico, racionalidade ambiental e transformações do conhecimento**. In Leff. E. Epistemologia ambiental. Cortez Editora, São Paulo, 2000.
- LEITE, M. **Nos caminhos da Biodiversidade Paulista**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente: Instituto Amigos da Biosfera da Mata Atlântica: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2007.
- LOBATO, M. **O Poço do Visconde**. 21^a ed. São Paulo: Ed. Brasiliense, 1993. 105p.
- LOUREIRO, C. F. B. **Educação ambiental e “teorias críticas”**. In: Guimarães, M. (org.) Caminhos da educação ambiental: da forma à ação. Campinas, SP: Papirus, 2006. p. 51 – 86.
- MCDOWAL, D. **Light: A história da empresa que modernizou O Brasil**. 1^a. ed. Rio de Janeiro: Ediouro, 2008, 560p.
- MELLO, S.; TRAJBER, R. **Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola**. Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental: UNESCO, 2007.
- MENEGAT, R. **Para Entender a Terra**. Porto Alegre: Bookman-Artmed, 2006. p.656.
- MILLER JUNIOR, G.T. **Ciência Ambiental**. São Paulo: Thomson Pioneira, 2007. 501p.
- MORENO, Montserrat y El equipo Del IMIPAE. **La Pedagogia Operatória**. Barcelona: Editorial Laia, 1987 (Ed.Original 1983).
- MORIN, E. **Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro**. Trad. Catarina Eleonora F. Silva & Jeanne Sawaya, 3 ed. São Paulo, SP: Cortez, 2001.
- MORIN, E. **O método 6: ética**. (J.M.Silva, Trad.) 2^aed. Porto alegre: Sulina, 2005.
- MOTA, P. B. **A cidade de São Paulo: de 1870 a 1930 – Café, imigrantes, ferrovia, indústria**. Dissertação (Mestrado), Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, 2007. 181p.
- NASCIMENTO, E. P. **Educação e Desenvolvimento na Contemporaneidade: dilema ou desafio?** IN: MARCEL BURSZTYN (org.) Ciência, Ética e Sustentabilidade: Desafios ao novo século. 2. ed– São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2001.

NETO, J.L.S. **Avaliação das mudanças no regime das chuvas do Estado de São Paulo durante um século (1888 - 1993)**. Acta Scientiarum, v. 21, n. 4, p. 915-921, 1999.

PÁDUA, J. A. **Um sopro de destruição: pensamento político e crítica ambiental no Brasil escravista, 1786-1888**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2002.

PIAGET, Jean. **“Les Relations entre l’Affectivité et l’Intelligence dans le Développement Mental de L’Enfant”**, Curso ministrado na Sorbone, 1954.

PONTUSCHKA, N. N. (org.). **Um projeto...Tantas visões: Educação Ambiental na Escola Pública**. São Paulo: Faculdade de Educação/USP, 1996, 108p.

_____. **Estudos de meio: práxis interdisciplinar**. In: Formação continuada de professores: um histórico da atuação da FAFE entre 1999 e 2003. São Paulo: 2004.

PORTO, M. **Série Água Brasil - Recursos Hídricos e Saneamento na RMSP - Um desafio do tamanho da cidade**. Brasília: Banco Mundial, 2003. 83p.

PRONSATO, S. A. D. **Arte, desenho e percepção ambiental**. In: **SANTO ANDRÉ, Secretaria Municipal de Educação**. Estação Gente: educação de Jovens e Adultos. Santo André, 2000, 215 p.

PROSAB - Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. **Noções gerais de tratamento e disposição final de lodos de Estações de Tratamento de Água**. Belo Horizonte: ABES, 1999. 250p.

PUIG, J. M. **Ética e valores: métodos para um ensino transversal**. (Trad. Ana Venite Fuzato; revisão técnica Ulisses Ferreira de Araújo), São Paulo: Casa do Psicólogo, 1988.

QUINTAS, J. S. **Educação no Processo de Gestão Ambiental: Uma Proposta de Educação Ambiental Transformadora e Emancipatória**. In Identidades da educação ambiental brasileira. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental; Philippe Pomier Layrargues (coord.). – Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

RATTNER, H. **Sobre exclusão social e políticas de inclusão**. **Revista Espaço Acadêmico**, São Paulo, ano II, nº 18, 2002. <http://www.espacoacademico.com.br/065/65rattner.htm>, acessado em junho de 2009.

REIGOTA, M. **Desafios à educação ambiental escolar**. Educação, meio ambiente e cidadania. IN. CASCINO, F.; JACOBI, P.; OLIVEIRA, J. F. (orgs.). Reflexões e experiências. São Paulo, SP:SMA/ CEAM, 1998.

_____. **O que é educação ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 2001.

_____. **A floresta e a escola: por uma educação ambiental pós-moderna.** São Paulo: Cortez, 1999, p.167.

REJUMA. **Rede da Juventude pelo Meio Ambiente e Sustentabilidade.** 2009 Acessado em www.repea.org.br e http://www.rejuma.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=598:sao-paulo-tem-sua-i-conferencia-estadual-infanto-juvenil-de-meio-ambiente&catid=77:regisudeste&Itemid=531.

RIBEIRO, M.L.B. **Observando o Tietê.** São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 2004. 111p.

RODRIGUES, V. R. (Coord.) **Muda o mundo, Raimundo!: educação ambiental no ensino básico do Brasil.** Brasília: WWF, 1997, p.188.

RUSCHEINSKY, A. (org.) **Educação Ambiental: Abordagens Múltiplas.** Porto Alegre: Artmed, 2002.

SABIÁ, I. R. **A escola e a educação ambiental: relato de experiências.** In: CASCINO, F.; JACOBI, P.; OLIVEIRA, J. F. Educação, meio ambiente e cidadania. São Paulo: SMA/CEAM, 1998.

SÃO PAULO (ESTADO). **Educação ambiental: 20 anos de políticas públicas.** São Paulo: SMA, 2003.

_____. Secretaria do Meio Ambiente. **Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental. Educação Ambiental: vinte anos de políticas públicas / Secretaria de Estado do Meio Ambiente, CPLEA – São Paulo: SMA, 2003. 96p.**

_____. **Lei no. 12.780 de 30 de novembro de 2007. Institui a Política Estadual de Educação Ambiental.** Disponível em <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2007/lei%20n.12.780,%20de%2030.11.2007.htm>

_____. Secretaria da Educação. **Programa Escola da Família. Notícias: 280 delegados regionais colocam a causa ambiental na pauta da discussão, 2009.** Disponível em: <http://escoladafamilia.fde.sp.gov.br/conf.html>

_____. Secretaria dos Transportes do Estado de São Paulo. **Boletim Estatístico da Secretaria dos Transportes do Estado de São Paulo.** 2005. Disponível em: <http://www.transportes.sp.gov.br/v20/boletim.asp> (Acessado em: 30/03/2009).

_____. Secretaria dos Transportes do Estado de São Paulo. **Departamento de Estradas de Rodagem - Estatísticas.** Disponível em: http://www.der.sp.gov.br/malha/estat_malha.aspx. (Acessado em: 30 de março de 2009.)

_____. Secretaria de Saneamento e Energia do Estado de. **Balanço Energético do Estado de São Paulo 2008 – Ano Base 2007**. Disponível em: <http://www.saneamento.sp.gov.br/publicacoes.htm>. (Acessado em: 30 de março de 2009.)

_____. Secretaria de Meio Ambiente do Estado de. **Agenda 21: a experiência paulista desde 1992**. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/agenda21SP.php>. (Acessado em 15 de fevereiro de 2009).

_____. **Diretrizes para conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo**. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo, 2008, p.238.

SENAC & EDUCAÇÃO AMBIENTAL. Rio de Janeiro: Senac, v 8, n. 1, 1999.

SMA/CPLEA. **Gestão participativa das águas**. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental, 2004. 96p.

SILVA, R.L.F. **O meio ambiente por trás da tela: estudo das concepções de educação ambiental dos filmes da TV Escola**. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação da USP. São Paulo, 2007.

SORRENTINO, M. **Ambientalismo e participação na contemporaneidade**. São Paulo: EDUC/FAPESP, 2001. p. 229.

_____. **Encontros e caminhos: formação de educadores(as) ambientais e coletivos educadores**. In. BRASIL/MMA. Brasília: MMA/DEA, 2005.

SOUZA, N.M. **O esgoto como agente assoreador dos rios da RMSP, o estudo de caso dos rios Tietê e Pinheiros**. São Paulo: Dissertação de Mestrado FFLCH-USP, 1995. 183p.

SZMRECSÁNY, T., LAPA, J. R. A. **História Econômica da Independência e do Império**. 1ª. ed. São Paulo: USP, 2002. 282p.

TAYRA, F. & RIBEIRO, H. **Criação de necessidades e produção de satisfação: o papel econômico e cultural do consumo e seu impacto no meio ambiente**. IN: ANTAS JUNIOR (org.) **Desafios do Consumo**. Petrópolis. Rio de Janeiro: Vozes, 2007.

TEIXEIRA, D. L.; DUARTE, M. F.; MORIMOTO, P. **Manual de metodologias participativas para o desenvolvimento comunitário**. São Paulo: Instituto Ecoar: York University: Universidade de São Paulo. Disponível em <http://www.ecoar.org.br/website/publicacoes.asp>

VICTOR, M. A. M., FERNANDES, A. D., FERNANDES, L. V., MONTRIGAUD, M. E. B., AMAZONAS, M. C., SERRANO, O. **A Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo**. Workshop: Plano de Gestão para a reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo, 2004. p.14.

WINTHER, J. R. C. **Evolução histórica da legislação ambiental brasileira**. Texto preparado para a Coordenação Geral de Educação Ambiental do MEC, novembro de 2001 (mimeo).