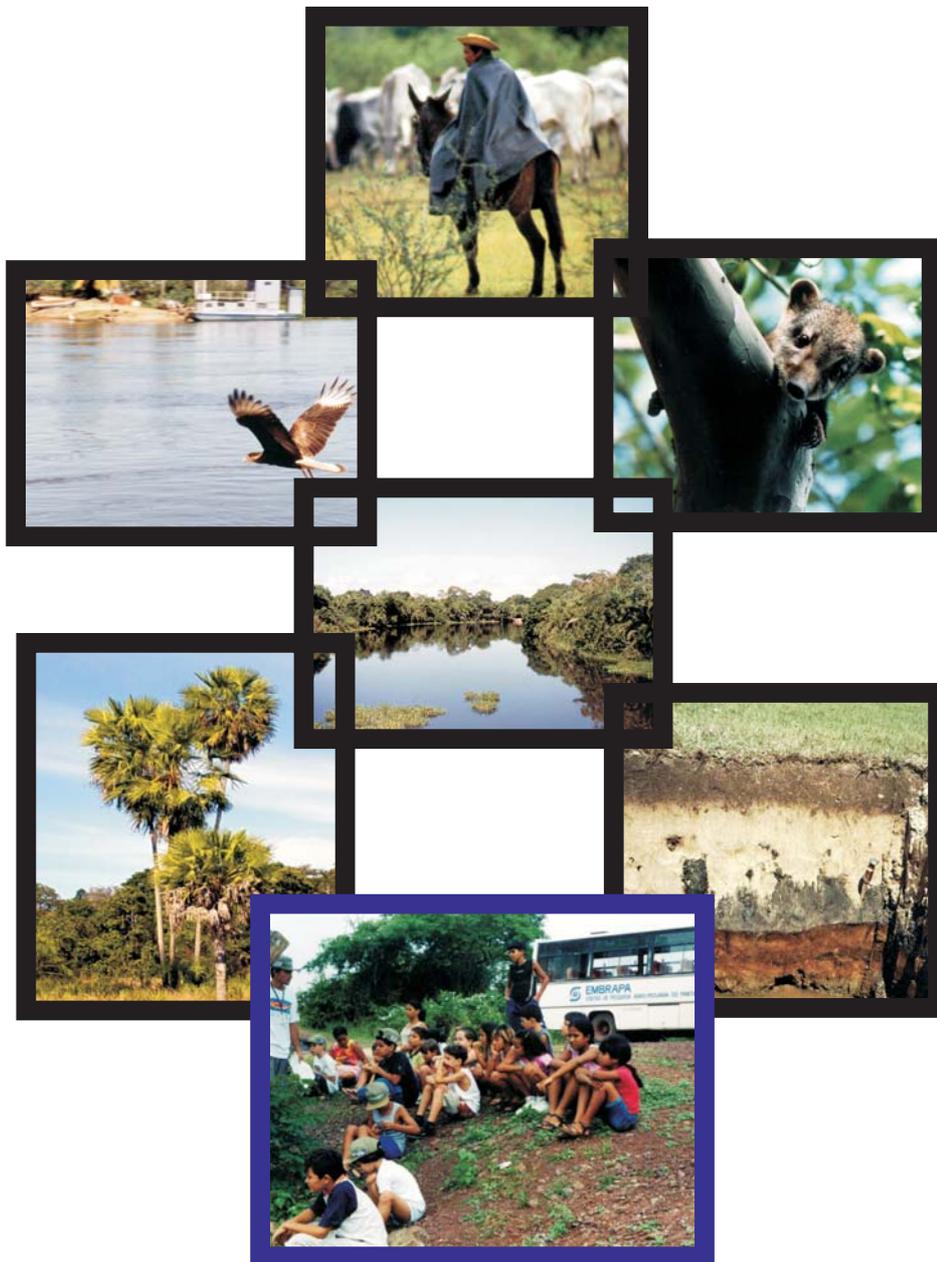


# Contribuições para a Educação Ambiental no Pantanal



**Embrapa**

**República Federativa do Brasil**

*Luiz Inácio Lula da Silva*  
Presidente

**Ministério da Agricultura e do Abastecimento**

*Roberto Rodrigues*  
Ministro

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Conselho de Administração**

*José Amauri Dimárzzio*  
Presidente

*Clayton Campanhola*  
Vice-Presidente

*Alexandre Kalil Pires*

*Hélio Tollini*

*Ernesto Pateriani*

*Luis Fernando Rigato Vasconcellos*  
Membros

**Diretoria-Executiva da Embrapa**

*Clayton Campanhola*  
Diretor-Presidente

*Gustavo Kauark Chianca*

*Herbert Cavalcante de Lima*

*Mariza Marilena Tanajura Luz Barbosa*  
Diretores-Executivos

**Embrapa Pantanal**

*Emiko Kawakami de Resende*  
Chefe-Geral

*José Anibal Comastri Filho*  
Chefe-Adjunto de Administração

*Aiesca Oliveira Pellegrin*  
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

*José Robson Bezerra Sereno*  
Chefe-Adjunto de Comunicação e Negócios



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*  
*Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal*  
*Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*  
Rua 21 de setembro, 1880 - Caixa Postal 109  
CEP 79320-900 Corumbá-MS  
Telefone: (67)233-2430 Fax (67) 233-1011  
<http://www.cpap.embrapa.br>  
email: [sac@cpap.embrapa.br](mailto:sac@cpap.embrapa.br)

## Apoio para publicação Promotoria do Meio Ambiente de Corumbá

Patrocínio:



Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento





Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
Rua 21 de setembro, 1880 - Caixa Postal 109  
CEP 79320-900 Corumbá-MS  
Telefone: (67) 233-2430 Fax (67) 233-1 011  
<http://www.cpap.embrapa.br>  
email: [sac@cpap.embrapa.br](mailto:sac@cpap.embrapa.br)

Apoio:

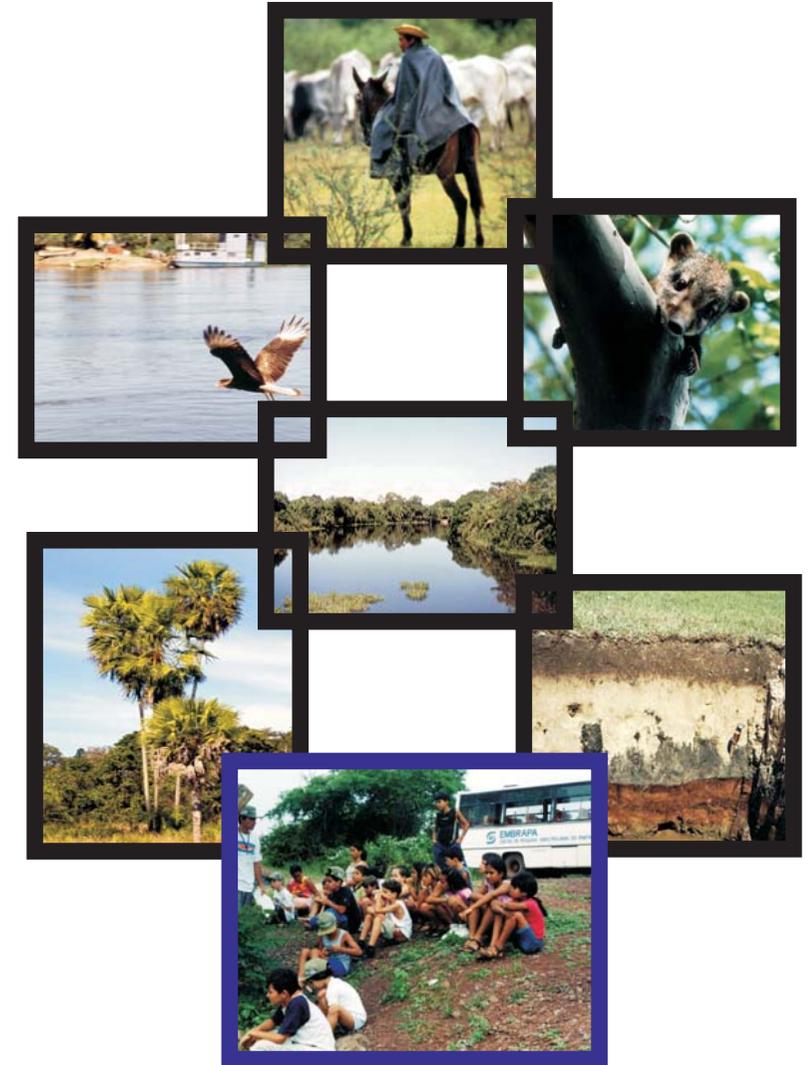


Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento



Contribuições para a Educação Ambiental no Pantanal

# Contribuições para a Educação Ambiental no Pantanal



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Pantanal  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# **Contribuições para a Educação Ambiental no Pantanal**

Alexandre Dinnys Roese  
Fernando Fleury Curado  
(Editores)

**Corumbá, MS  
2005**

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Pantanal**

Rua 21 de Setembro, 1880, CEP 79320-900, Corumbá, MS

Caixa Postal 109

Fone: (67) 233-2430

Fax: (67) 233-1011

Home page: [www.cpap.embrapa.br](http://www.cpap.embrapa.br)

Email: [sac@cpap.embrapa.br](mailto:sac@cpap.embrapa.br)

**Comitê de Publicações:**

Presidente: *Aiesca Oliveira Pellegrin*

Secretário Executivo: *Suzana Maria de Salis*

Membros: *Débora Fernandes Calheiros,*

*Marçal Henrique Amici Jorge,*

*José Robson Bezerra Sereno*

Secretária: *Regina Célia Rachel dos Santos*

Supervisor editorial: *Suzana Maria de Salis*

Revisora de texto: *Mirane dos Santos Costa*

Normalização Bibliográfica: *Maria Regina Cunha Martins (Embrapa Trigo)*

Tratamento de ilustrações: *Alexandre Dinnys Roese*

Fotos da capa: *Embrapa Pantanal, Isis Meri Medri e Reynaldo Sidney Brandão Pereira*

Editoração eletrônica: *Alexandre Dinnys Roese*

*Renata Carla Mendes de Oliveira*

*Regina Célia Rachel dos Santos*

**1ª edição**

1ª impressão (2005): 1000 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Pantanal

Contribuições para a educação ambiental no Pantanal. /Editores técnicos Alexandre Dinnys Roese, Fernando Fleury Curado. Corumbá : Embrapa Pantanal, 2005.  
113 p. ; 21 cm.

ISBN 8598893-04-8

1. Meio ambiente - Pantanal - Brasil. 2. Socioambiental. 3. Biomas. 4. Comunidades tradicionais. 5. Cultura pantaneira. I. Curado, Fernando Fleury. II. Título.

CDD: 574.50817

© Embrapa 2005

# Autores

---

## **Agostinho Carlos Catella**

Biólogo, doutor em Biologia de Água Doce e Pesca Interior  
Pesquisador da Embrapa Pantanal,  
Rua 21 de Setembro, 1880, Caixa Postal 109  
CEP 79320-900, Corumbá, MS  
Telefone (67) 233-2430  
catella@cpap.embrapa.br

## **Ahmad Schabib Hany**

Membro da secretaria-executiva do Fórum Permanente de Entidades Não Governamentais de Corumbá e Ladário (FORUMCORLAD)  
Sócio-fundador da Organização de Cidadania, Cultura e Ambiente (OCCA)  
Rua Frei Mariano, 1153, Caixa Postal 73  
CEP 79300-006, Corumbá, MS  
Telefone (67) 231-5197 e (67) 231-1404  
occapantanal@yahoo.com.br

## **Alexandre Dinnys Roese**

Engenheiro Agrônomo, mestre em Fitopatologia.  
Técnico de Nível Superior da Embrapa Pantanal  
Rua 21 de Setembro, 1880, Caixa Postal 109  
CEP 79320-900, Corumbá, MS  
Telefone (67) 233-2430  
alex@cnpt.embrapa.br

## **Allison Ishy**

Comunicação Social, bacharel com habilitação em Jornalismo  
Coordenador de comunicação do Projeto de Estruturação da Rede Pantanal de Educação Ambiental (Rede Agupapé)  
Rua 14 de Julho, 3169, centro.  
CEP 79002-333. Campo Grande, MS.  
Telefone (67) 324-3230  
als.ecoa@terra.com.br

## **Alicia Viviana Méndez de Rosales**

Consultora, mestre em Educação e artesã  
Av. General Rondon, 743  
CEP 79302-010, Corumbá, MS  
Telefone (67) 231-8531  
rosalesmendez@terra.com.br

## **Ana Cristina Suzina**

Fundação O Boticário de Proteção à Natureza  
Rua Gongalves Dias, 225  
CEP 80240-340, Batel, Curitiba, PR  
Telefone (41) 340-2649  
anacristina@fundacaoboticario.org.br

## **Carlos Roberto Padovani**

Biólogo, mestre em Ciências Biológicas - Ecologia,  
Pesquisador da Embrapa Pantanal,  
Rua 21 de Setembro, 1880, Caixa Postal 109  
CEP 79320-900, Corumbá, MS  
Telefone (67) 233-2430  
guara@cpap.embrapa.br

## **Débora Fernandes Calheiros**

Bióloga, doutora em Ciências  
Pesquisadora da Embrapa Pantanal  
Rua 21 de Setembro, 1880, Caixa Postal 109  
CEP 79320-900, Corumbá, MS  
Telefone (67) 233-2430  
debora@cpap.embrapa.br

## **Doroty Rocha Marques**

Artista Popular, Arte-educadora  
Rua B, Sítio Luz de Maio, Bairro Vianópolis,  
32615-000, Betim, MG  
Telefone (31) 3511-1432, 9972-8648  
luzdemaio@aol.com

## **Emiko Kawakami de Resende**

Bióloga, doutora em Ciências  
Pesquisadora da Embrapa Pantanal,  
Rua 21 de Setembro, 1880, Caixa Postal 109  
CEP 79320-900, Corumbá, MS  
Telefone (67) 233-2430  
emiko@cpap.embrapa.br

## **Evaldo Luís Cardoso**

Engenheiro Agrônomo, mestre em Fitotecnia e especialista em Solos e Meio Ambiente  
Pesquisador da Embrapa Pantanal  
Rua 21 de Setembro, 1880, Caixa Postal 109  
CEP 79320-900, Corumbá, MS  
Telefone (67) 233-2430  
evaldo@cpap.embrapa.br

## **Fernando Fleury Curado**

Engenheiro Agrônomo  
Doutor em Desenvolvimento Sustentável  
Pesquisador da Embrapa Pantanal,  
Rua 21 de Setembro, 1880, Caixa Postal 109  
CEP 79320-900, Corumbá, MS  
Telefone (67) 233-2430  
fcurado@cpap.embrapa.br

## **Guilherme de Miranda Mourão**

Biólogo, doutor em Ecologia  
Pesquisador da Embrapa Pantanal  
Rua 21 de Setembro, 1880, Caixa Postal 109  
CEP 79320-900, Corumbá, MS  
Telefone (67) 233-2430  
gui@cpap.embrapa.br

## **Ísis Meri Medri**

Bióloga, doutoranda em Ecologia pela  
Universidade de Brasília  
CLN 404, Bloco D, Condomínio Continental  
Center, Apto. 104  
CEP 70845-540, Asa Norte, Brasília, DF  
Telefone (61) 328-6836  
isis@unb.br

**Jorge Antonio Ferreira de Lara**

Médico Veterinário, doutor em Ciência de Alimentos  
Pesquisador da Embrapa Pantanal  
Rua 21 de Setembro, 1880, Caixa Postal 109  
CEP 79320-900, Corumbá, MS  
Telefone (67) 233-2430  
jorge@cpap.embrapa.br

**José Francisco de Paula Filho**

Coordenador geral do COINTA - Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Sustentável da Bacia do Rio Taquari  
Anexo ao Hotel Piracema, Rio Taquari  
Telefone (67) 291-1643  
CEP 79400-000, Coxim, MS

**Liliane Lacerda**

Educadora Ambiental da Fundação Neotrópica  
Rua 02 de Outubro, 165 Bairro Recreio  
CEP 79290-000, Bonito, MS  
Telefone (67) 255-3462  
liliane@fundacaoneotropica.org.br

**Márcia Divina de Oliveira**

Bióloga, mestre em Ciências da Engenharia Ambiental  
Pesquisadora da Embrapa Pantanal  
Rua 21 de Setembro, 1880, Caixa Postal 109  
CEP 79320-900, Corumbá, MS  
Telefone (67) 233-2430  
mmarcia@cpap.embrapa.br

**Marcos Chiquitelli Neto**

Zootecnista, doutorando em Produção Animal  
Via de acesso Paulo Donato Castellani, s/n, prédio 2  
CEP 14884-900, Jaboticabal, SP  
Telefone (16) 3209-2678  
Chiqneto@fcav.unesp.br

**Marcos Fernando G. Rachwal**

Engenheiro Agrônomo, mestre em Ciência do Solo  
Pesquisador da Embrapa Florestas  
Estrada da Ribeira, km 111, Caixa Postal 319  
CEP 83411-000, Colombo, PR  
Telefone (41) 666-1313  
rachwal@cnpf.embrapa.br

**Marcos Tadeu B. Daniel Araújo**

Técnico em Agropecuária, graduando em História  
Assistente de Operações na Embrapa Pantanal  
Rua 21 de Setembro, 1880, Caixa Postal 109  
CEP 79320-900, Corumbá, MS  
Telefone (67) 233-2430  
marcost@cpap.embrapa.br

**Mariza Silva**

Bióloga, mestre em Desenvolvimento Local  
Consultora da Conservação Internacional - Pantanal  
Rua Paraná, 32 - Jardim dos Estados  
CEP 79021-220 - Campo Grande, MS  
Telefone: (67) 326.0002  
m.silva@conservation.org.br

**Michèle Tomoko Sato**

Bióloga, doutora em Ecologia e Recursos Naturais  
Pesquisadora da Universidade Federal do Mato Grosso e da Universidade Federal de São Carlos  
Av. Fernando Correa da Costa, s/n - Sala 47  
CEP 78060-900, Coxipó, Cuiaba, MT  
Telefone (65) 615-8443  
michele@cpd.ufmt.br

**Rachel Gueller Souza**

Teóloga, graduanda em Tecnologia em Gerenciamento Ambiental  
Auxiliar de Operações da Embrapa Florestas  
Estrada da Ribeira, km 111, Caixa Postal 319  
CEP 83411-000, Colombo, PR  
Telefone (41) 666-1313  
rachel@cnpf.embrapa.br

**Rebeca de Mattos Daminelli**

Fundação O Boticário de Proteção à Natureza  
Rua Gongalves Dias, 225  
CEP 80240-340, Batel, Curitiba, PR  
Telefone (41) 340-2649  
www.fundacaoboticario.org.br

**Renata Carla Mendes de Oliveira**

Relações Públicas  
Técnica de Nível Superior da Embrapa Pantanal  
Rua 21 de Setembro, 1880, Caixa Postal 109  
CEP 79320-900, Corumbá, MS  
Telefone (67) 233-2430  
oliveira@cpap.embrapa.br

**Rosângela Landgraf do Nascimento**

Ciências Sociais e Música, pós-graduanda em Musicoterapia  
AV. Dom Joaquim, 55, ap. 201  
CEP 96020-260, Pelotas, RS  
Telefone (53) 273-1906  
rosangela\_landgraf@yahoo.com.br

**Sandra Aparecida Santos**

Zootecnista, doutora em Manejo de Pastagens Naturais e Artificiais  
Pesquisadora da Embrapa Pantanal  
Rua 21 de Setembro, 1880, Caixa Postal 109  
CEP 79320-900, Corumbá, MS  
Telefone (67) 233-2430  
sasantos@cpap.embrapa.br

**Sandra Mara Araújo Crispim**

Engenheira Agrônoma, mestre em Produção e Nutrição Animal  
Pesquisadora da Embrapa Pantanal  
Rua 21 de Setembro, 1880, Caixa Postal 109  
CEP 79320-900, Corumbá, MS  
Telefone (67) 233-2430  
scrispim@cpap.embrapa.br

**Sandro Menezes Silva**

Fundação O Boticário de Proteção à Natureza  
Rua Gongalves Dias, 225  
CEP 80240-340, Batel, Curitiba, PR  
Telefone (41) 340-2649  
www.fundacaoboticario.org.br

**Secretaria Municipal de Educação de  
Corumbá - Coordenadoria Pedagógica**

Rua Gabriel Vandoni de Barros, 01  
CEP 79333-141, Corumbá, MS  
Telefone (67) 231-0068  
smec.ms@terra.com.br

**Sérgio Galdino**

Engenheiro Agrônomo, mestre em Engenharia  
Agrícola  
Pesquisador da Embrapa Pantanal,  
Rua 21 de Setembro, 1880, Caixa Postal 109  
CEP 79320-900, Corumbá, MS  
Telefone (67) 233-2430  
galdino@cpap.embrapa.br

**Sildia de Lima Souza**

Geógrafa  
Bolsista CNPq  
Rua Pernambuco, 273  
CEP 79311-410, Corumbá, MS  
Telefone (67) 233-6238  
sildialima@yahoo.com.br

**Silvio Marchini**

Coordenador do Programa de Conservação  
do Pantanal - Programa Brasil  
Wildlife Conservation Society - WCS  
Instituto de Desenvolvimento Sustentável  
Mamirauá  
Telefone (19) 3424-1540  
smarchini@wcs.org

**Suzana Maria de Salis**

Bióloga, doutora em Biologia Vegetal  
Pesquisadora da Embrapa Pantanal  
Rua 21 de Setembro, 1880, Caixa Postal 109  
CEP 79320-900, Corumbá, MS  
Telefone (67) 233-2430  
smsalis@cpap.embrapa.br

**Thierry Ribeiro Tomich**

Médico Veterinário, doutor em Ciência Animal  
Pesquisador da Embrapa Pantanal  
Rua 21 de Setembro, 1880, Caixa Postal 109  
CEP 79320-900, Corumbá, MS  
Telefone (67) 233-2430  
thierry@cpap.embrapa.br

**Ubiratan Piovezan**

Zootecnista, doutor em Ecologia  
Pesquisador da Embrapa Pantanal  
Rua 21 de Setembro, 1880, Caixa Postal 109  
CEP 79320-900, Corumbá, MS  
Telefone (67) 233-2430  
piovezan@cpap.embrapa.br

**Vanderlei Doniseti A. dos Reis**

Engenheiro Agrônomo, mestre em Entomologia  
Pesquisador da Embrapa Pantanal  
Rua 21 de Setembro, 1880, Caixa Postal 109  
CEP 79320-900, Corumbá, MS  
Telefone (67) 233-2430  
reis@cpap.embrapa.br



# Apresentação

---

Nas últimas décadas o desenvolvimento econômico e social tem sido acompanhado, cada vez mais de perto, pela preocupação com a sustentabilidade ambiental. Como resultado dessa demanda já existem diversos tratados sobre Meio Ambiente, que servem como subsídio para o educador.

Este livro vai além de oferecer apenas mais uma contribuição nesse sentido, pois foi elaborado especificamente para o Pantanal. Os autores convidados têm um estreito envolvimento com o Pantanal, além de conhecerem outras realidades socioambientais, enriquecendo assim o conteúdo dos textos. Além disso, cada autor escreveu em seu próprio estilo, o que torna esta publicação leve e diversificada, reunindo experiências, trabalhos e informações de interesse de toda a comunidade pantaneira. É uma obra que chama a atenção pelo colorido de suas páginas, e traz um conteúdo riquíssimo, apresentando ao leitor, através de textos curtos e cuidadosamente elaborados, uma amostra deste incomparável e complexo bioma.

Contribuições para a Educação Ambiental no Pantanal foi preparado pensando na capacitação de educadores, para ser usado como estímulo e ferramenta na educação ambiental. Através desta obra, espera-se contribuir com a formação de multiplicadores ambientais, fomentando a conservação do meio ambiente e da cultura pantaneira.

*Os editores*



# Sumário

---

Cuidado: Sob Risco de Extinção .....	11
Gotas de Orvalho.....	14
Educação Ambiental Integrada.....	17
O Ambientalismo e a Construção do Paradigma Ecológico.....	20
A Tríade Cidadania-Cultura-Ambiente.....	22
Educação Ambiental na Gestão Municipal.....	24
Os Seis Elementos: Educação Ambiental Integrada para Multiplicadores.....	26
A Qualidade Sonora como Qualidade Ambiental.....	38
Educação Ambiental como um Direito.....	41
Magun.....	42
Hidrologia do Pantanal.....	43
A Fauna do Pantanal.....	46
Uma Experiência Envolvendo Espécies da Fauna Brasileira e Educação Ambiental em Área de Intensa Visitação Pública.....	51
A Flora do Pantanal.....	55
Área de Limnologia: Possibilidade de Atuação em Educação Ambiental.....	57
Introdução de Espécies: Uma das Maiores Causas de Perda de Biodiversidade.....	60
A Pecuária e a Conservação Ambiental no Pantanal.....	63
O Pantanal e as Queimadas.....	66
Biodiversidade, Sustentabilidade e a Produção Animal no Pantanal.....	68
Sucessão Vegetal e Impacto da Herbivoria no Pantanal.....	72
A Expansão da Agropecuária nos Planaltos e seus Impactos Sobre o Pantanal.....	76
O Uso das Imagens de Satélite em Educação Ambiental.....	79
Os Peixes e o Pantanal.....	82
Os Peixes e a Pesca no Pantanal.....	84
Educação Ambiental: um Exemplo na Agricultura Urbana.....	87
A Horta como Espaço para Educação Ambiental nas Escolas..	89
A Apicultura e a Questão Ambiental no Pantanal.....	92
O Meio Ambiente e o Consumo de Alimentos.....	94
Educomunicação para a Construção de uma Cultura Ambiental.....	96

Fundação O Boticário de Proteção à Natureza:	
Estação Natureza Pantanal.....	98
Resolução de Conflitos entre Homem e Fauna Silvestre:	
O Pantanal como Laboratório.....	101
Corredores de Biodiversidade e Educação Ambiental no	
Pantanal.....	104
Desenvolvimento e Conservação da Natureza em	
Bonito, MS.....	107
Articulação e Gestão dos Recursos Hídricos na Bacia	
Hidrográfica do rio Taquari.....	109
A Rede Agupé de Educação Ambiental.....	111

# Cuidado: Sob Risco de Extinção

Alicia Viviana Méndez de Rosales

*"A essência da ecologia profunda  
consiste em formular questões mais profundas".  
(Naess, 1985)*

Uma pena, solitária lá no chão... É apenas isso: uma pena. Um objeto natural que de algum ser vivo se desprende para ser levado pelo vento...

Ainda mais. Diante da visão aguda e inteligente do homem, esse objeto natural toma outras dimensões quando o lê, quando o manipula, recria e finalmente o transforma.

A pena na cabeça deixou de ser um objeto natural produto da casualidade. Ela acaba de modificar-se em algo mais que um simples enfeite para o cabelo ou para a cabeça de uma pessoa. Acaba-se de produzir uma das mais poderosas ações da humanidade: esse homem criou um objeto cultural.

Então, com base neste conceito simples partiremos para a presente reflexão.



Foto: Alicia Viviana Méndez de Rosales

Paradisiaca fonte de inspiração!

Vamos pensar na **dialética** existente entre **meio ambiente** e **cultura**.

Obviamente esta relação existe porque existe um homem que interage com o que o rodeia, que vive o que ele é, e recria o que experimenta.

Percebendo isso, pensemos: Será o meio ambiente um e l e m e n t o

determinante para a construção da cultura do ser humano? Que relação existe entre meio ambiente e identidade cultural?

O fenômeno social ao qual estamos nos referindo produz-se pela proximidade e intimidade entre o homem e a natureza.

Seguindo esta linha de raciocínio, imaginemos: Que expressão cultural produzirá uma comunidade qualquer que vive em contato sensível com seu *habitat* natural, em harmonia e equilíbrio com seu ecossistema, com a flora, fauna e os recursos naturais em geral de sua região?

Sem dúvidas, gerará um estilo próprio de viver e sentir a vida. Manifestações diversas e artes conectadas com essa energia, vestimentas, culinária, hábitos e costumes, e um imaginário popular com identidade e história, com raízes "profundas", desde a sua própria terra.

Agora desafiemos nossa capacidade reflexiva:

Que expressões culturais uma comunidade chegaria a produzir com

estas condições de vida limitadas? Que frutos dariam o distanciamento entre vida cotidiana e natureza? Que estilos de vida surgiriam perante a escassez dos recursos naturais tão valiosos como a água, por exemplo?

Sem sombras de dúvidas, as fontes de inspiração viriam da vida frente às telas de TV, das latinhas de refrigerante e as paredes, das muitas paredes inventadas pelo homem... Produzir-se-ia uma fria cultura do "concreto". E não é que este material, fruto da criatividade e esforço humano, não seja nobre, muito pelo contrário. Com este material construímos extensões de nosso corpo em forma de moradia para nossa proteção. Neste texto vamos utilizar esta palavra pela sua coloração cinzenta, simbolicamente para caracterizar a vida urbana do século que começa.

A identidade cultural depende muito da relação homem-natureza que construímos. Pode ser ecologicamente correta ou, em outras palavras, em "harmonia"; ou pode ser ecologicamente incorreta, ou seja, em "desequilíbrio".

Um ser humano, em equilíbrio, certamente produz mais e melhor. Produz o que vive, pensa e expressa. Comunica-se baseado em suas experiências de vida, desde seu legado e suas relações com os demais seres existentes, incluindo os inanimados como o solo, o ar e a água.

É hora de começar a pensar por meio de uma nova filosofia de vida, ecocêntrica. Começar a compreender que "não somos os donos" da natureza e que fazemos "parte dela". Ela nos nutre.

É hora de começar a pensar em melhorar nossa qualidade de vida, começando a melhorar nossa qualidade de pensamentos, colocando nosso alicerce nas relações de qualidade com a natureza.

Diante da realidade da globalização, poderemos ser ricamente diferentes e únicos culturalmente, com identidades próprias e fortes raízes, nutridas com a "seiva-mãe natureza" que dia-a-dia poderá nos surpreender nos propondo redescobri-la desde uma nova ótica.

Preservação não é só uma questão de ecologia "pura". Precisamos acordar para uma visão ampla, integral e completa da ecologia, já que não se trata de simplesmente "cuidar" a natureza.

### **A gente precisa se cuidar.**

Esta é a nova cara da ecologia. Uma ecologia social que nos faz lembrar que também podemos estar "sob risco de extinção". Em extinção como seres humanos e como pantaneiros, nordestinos, gaúchos, guatós, corumbaenses, ladarenses, etc.

Trabalhemos seriamente para uma educação ecológica que fale de conservação não só como uma questão de sobrevivência biológica, porque a problemática significa muito mais que isto. É questão também de sobrevivência cultural.

E sem, nem pensar... Que seria do *homem pantaneiro* sem seu Pantanal? Já pensou?!

"Precisamos estar preparados para questionar cada aspecto isolado do velho paradigma. Eventualmente, não precisaremos nos desfazer de tudo, mas antes de sabermos isso, devemos estar dispostos a questionar tudo. Portanto, a Ecologia Profunda faz perguntas profundas a respeito dos próprios fundamentos da nossa visão de mundo e do nosso modo de vida modernos, científicos, industriais, orientados para o crescimento e materialistas. Ela questiona todo esse paradigma com base numa perspectiva ecológica; a partir da perspectiva de nossos relacionamentos uns com os outros, com as gerações futuras e com a teia da vida da qual somos parte" Capra (1997).

#### **Bibliografia Citada**

CAPRA, F. **A teia da vida**. São Paulo: Editora Cultrix, 1997.  
NAESS, A. Citado em Devall, B. & Sessions, G. 1985, pág. 74.

# Gotas de Orvalho

Michèle Tomoko Sato

"Aprendi através de amargas experiências, que podemos controlar nossa raiva. E a energia canalizada desta ira pode ser transmutada na esperança que move o mundo" (Gandhi, 1999)

Uma das estranhezas dos textos que lemos reside no fato da "morte" dos autores e das autoras. Excetuando os poetas, as emoções são negligenciadas em nome de uma ciência que despreza a vivência das pessoas, como se bastasse um título acadêmico, produções científicas internacionais ou o renome do sucesso. Pois bem, inicio este pequeno texto, o qual se intitula "gotas de orvalho", porque superando o limite de seu tamanho, talvez ele possa encontrar uma vastidão de bondade nos corações dos humanos. Remexendo coisas antigas, encontrei um CD e lembrei da amiga que me presenteou. Na revisitação do passado, embalada pelas notas musicais, a memória traz alguns *flashes* do filme "cinema paradiso", de Giuseppe Tornatore. Ainda que o espaço não seja para escrever sobre cinemas ou artes, e ainda que tenha sido solicitado apenas um pequeno texto, e por isso mesmo "gotas de orvalho", emocionou-me enquanto escrevo. Quero que a leitora e o leitor saibam de minhas pequenas sensações, pois são elas que me fazem grande - talvez não tanto como o mar, rios ou baías do Pantanal, mas intenso no sentido de acreditar na utopia, de querer mudanças e protagonizar esperanças. E assim também permito que o



Foto: Ísis Meri Medri

Paisagem típica do Pantanal

texto tome vida, baile suavemente nas memórias de gente querida, momentos jamais esquecidos ou amores nunca perdidos. O texto deixará a frieza e o distanciamento, e talvez permita um toque especial no coração de quem o lê.

É assim que percebo a Educação Ambiental (EA) - uma chama acesa de paixões, sentidos polissêmicos e sementeiras, sem se importar muito com a colheita. Inicia pequenina, frágil e na maioria das vezes encontra o chão árido da crueldade e da secura. Mas sua esperança é tão grandiosa que supera dificuldades e, muitas vezes em mínimas condições de existência, brota verde na gramínea, florescendo em matizes além do verde ambientalista, e esperando, sempre acreditando, que os frutos de sabores possam semear novos saberes. O tom que se imprime exige que a hegemonia da paisagem única seja desafiada, e cedendo espaços contra a monotonia, o cenário se modifica enraizando na diversidade biológica e na diferença cultural. Quiçá um início de gotas, que mesmo pequenas, juntem-se com outras, atravessem territórios híbridos em curvas sinuosas dos rios, enfrentem obstáculos de

quedas d'água, para que, finalmente, o reencontro com o mar possibilite a imensidão dos desejos. E o ciclo novamente iniciará novas gotas de orvalho...

Algumas pessoas acreditam que as pessoas não estão "conscientizadas" dos dilemas ambientais e que temos a importante função pedagógica de "repassar informações" à sociedade. Entretanto, há um vasto conjunto de saberes e sabores nas camadas sociais que não deve ser rejeitado só porque não foi construído no interior dos espaços escolarizados. Saber interpretar letras, manejar a linguagem científica ou escrever academicamente são apenas algumas coisas importantes, entre tantas outras. Em especial no Pantanal, há tantos outros encantamentos importantes, como a água, por exemplo.

Nosso planeta chama-se Terra porque uma visão centralizada no ser humano determinou a porção que habitávamos como a mais importante. Para os índios Xavantes, entretanto, nosso *habitat* chama-se "Água". Suas relações com o ambiente já revelavam que não poderia haver nenhum tipo de vida no planeta sem a preciosa água. A cosmologia indígena, bem como mitos e lendas da sabedoria popular revelam que a água é além de um mineral essencial à manutenção da vida, mas agrega valores da vida íntima, explica fenômenos naturais e simbolicamente, carrega várias interpretações bastante próximas às descobertas científicas da sociedade contemporânea.

A água, líquido mítico e poético, é também ícone da mulher, na sua capacidade gestante da vida, da proteção uterina do feto e na sua suavidade em correr os leitões, formar e transformar as curvas, sofrer quedas e finalmente encontrar-se com a água masculina - o mar salgado. A água, para além de um "recurso hídrico", encerra uma infinidade de valores que jamais podem ser taxados pelo valor do mercado. Ao contrário do que dizem os livros didáticos, a água tem todas as cores, sabores e odores que operam na sensibilidade imaginária ampliando nossa realidade. Enquanto signo, é o elemento da natureza que pode nos ajudar a acreditar no mundo, a amar o mundo e a cuidar deste mundo. É a origem da gênese da vida (Bachelard, 1976) que possui olhos para cuidar da terra e por isso mesmo, parece possuir características femininas.

O Pantanal, entre mítica e realidade, quer fazer história - marcada pelas lutas políticas que possam exigir o empoderamento social e que acredita na EA como uma das mais eficazes trajetórias ao fortalecimento das políticas públicas, de formação da consciência crítica; do fomento à participação em comitês de bacias hidrográficas; da produção intelectual e também de materiais educativos; do desenvolvimento de pesquisas e de novas alternativas metodológicas; de transformação de informações científicas em linguagens compreensíveis; e da mobilização, capacidade de subversão e valorização da práxis pedagógica como elemento de transformação social com cuidados ecológicos.

Estas pequenas gotas de orvalho não tiveram a pretensão de debater a EA, nem de fazer emergir a complexidade ambiental existente no Pantanal. Todavia, quer evidenciar o desejo da esperança para que sejamos capazes de ultrapassar nossa limitada visão de mundo, transcendendo valores meramente antropocêntricos para que a ética se consolide como fator de primeira ordem na manutenção deste planeta Terra-Água em sua plenitude. Que os fogos e os ares, em contatos íntimos com a vida, também sintam esta esperança de

transformação. Este é o desejo que não se cala, nem se sucumbe nos tempos varridos da História. Viver intensamente este significado da EA é um ato de coragem, simultaneamente de correr riscos, mas de quem acredita que até as pequenas gotas de orvalho são capazes de semear sonhos.

**Bibliografia Citada**

BACHELARD, G. *L'Eau et les rêves : essai sur l'imagination de la matière*. Paris: José Corti, 1976.

GANDHI, M. *Gandhi on anger*. Disponível em <http://www.gakkaionline.net/Myths/Water.html> . Acessado em junho de 1999.

# Educação Ambiental Integrada

Rachel Gueller Souza

Nas últimas décadas o tema "meio ambiente" vem ganhando destaque e adeptos à causa. A Conferência Rio-92 veio fortalecer isso a nível mundial. As palavras preservação, conservação, sensibilização e conscientização passaram a ser parte integrante do dia-a-dia das pessoas envolvidas com a área. Gerou-se a busca de uma mudança positiva em relação ao meio ambiente. Todos esperam pela construção de uma sociedade justa, equilibrada, social, cultural, econômica, política e ecologicamente correta, alicerçada em valores éticos, morais e espirituais que solidifiquem a participação, solidariedade, possibilitem o exercício da cidadania e proporcionem qualidade de vida a todos.

Contudo, para que essas mudanças ocorram é imprescindível a atuação de um elemento fundamental neste processo: o ser humano. Porém, este tem olhado o meio ambiente como se fosse uma paisagem em um quadro pendurado na parede ou um reflexo no espelho, e ele próprio como um elemento isolado. Torna-se então necessário providenciar uma mudança de atitudes.

Neste contexto, a educação ambiental é uma ferramenta poderosa para informar, educar, reciclar conceitos e idéias, fornecendo subsídios para uma mudança de comportamento. Todavia, algumas questões precisam ser ajustadas.

Comumente, as pessoas imputam sobre as crianças a responsabilidade

de preservar e conservar o meio ambiente, denominando-as de "futuro da nação". Mas se, paralelamente, não forem informados e sensibilizados adolescentes, jovens e adultos não haverá futuro para essas crianças preservarem.

Outra situação que precisa ser revista é a forma com que as informações estão sendo transmitidas. O cérebro humano não é um mero depositário de informações. O

Foto: Reynaldo Sidney Brandão Pereira

Crianças em passeio orientado ao Pantanal

simples contato com a informação não desencadeará um processo interno de assimilação rápido e a aplicação prática de idéias em seguida. É preciso levar em consideração a essência humana.

É necessário compreender que o ser humano é um ser completo que possui espírito, alma e corpo e é impulsionado a agir ou não agir de acordo com a influências das forças intrínsecas ou extrínsecas que atuam nele e sobre ele. Os fatores social, econômico, educacional, cultural, político, religioso e psicológico somado aos valores arraigados no ser humano, o restringem ou o

impulsionam a participar, agir e se sentir, ou não, parte de um grupo.

Fromm (s.d.) diz que as pessoas não recebem e não sentem as informações de igual forma, por isso reagem de maneiras diferentes. Os sentimentos, emoções e as situações podem ser comuns a todos, contudo a forma de recepção varia de pessoa para pessoa e a intensidade com que a informação é recebida também. Uma palavra áspera pode não significar nada para alguns, mas pode causar rimbos na alma de outros.

É importante também ter em mente que o ser humano é sensorial, aprende com os sentidos e com a percepção. É lúdico, aprende rindo e brincando. É emocional, a emoção auxilia a gravar o que é receitado pela percepção. Grava-se mais o que é vivenciado do que o que é visto, lido ou ouvido.

Hendricks (1991) afirma que o ensino que causa impacto é aquele que sai de coração para coração. Isso engloba a totalidade do ser. Quando a informação atinge o coração humano automaticamente ele adota a idéia.

Outro aspecto que prejudica a relação ser humano X meio ambiente é o rótulo que é atribuído a ele: "predador", "depredador" ou "destruidor" da natureza. Raros são os educadores que identificam o ser humano como parte do meio ambiente e reconhecem a interdependência entre eles. As definições de meio ambiente explicitadas pelos professores são restritivas, muitos deles vêem a natureza como algo intocável, que não pode ser modificado pelo homem. E a maioria das definições excluem o homem como parte do meio ambiente ou o rotulam como destruidor, um agente perigoso.

Apesar de se ter o conhecimento de que existem pessoas que destroem o ambiente por desinformação ou má índole é importante salientar que nem todas agem assim, existindo aquelas que participam e contribuem. Além disso, a má distribuição de verbas, a inconstância dos sistemas de governos, sistema previdenciário deficiente, fome, miséria, desemprego, violência e inseguranças aliadas às necessidades básicas não supridas, causam feridas emocionais que agridem o ecossistema humano. Tratá-lo como predador, culpando-o pela degradação ambiental, não abre portas para uma mudança de comportamento. Ao contrário o afasta mais ainda do meio ambiente e, em alguns casos, da sua própria espécie.

Um programa de educação ambiental que inclua o ser humano e o trate com o respeito e cuidados dedicados aos outros elementos naturais com certeza obterá resultados satisfatórios. Porém evidencia-se a necessidade de se ampliar os conhecimentos sobre abordagens, sensibilização e relacionamento interpessoal para melhor interagir com o ser humano.

A Lei que dispõe sobre a educação ambiental (Brasil, 1999) diz no capítulo 1, artigo 1º que se entende por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente. No artigo 3. V. coloca-se que às empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas cabe promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente, e no artigo VI coloca que a sociedade como um todo deve manter atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada

para a prevenção, a identificação e a solução de problemas ambientais.

A construção de valores sociais, conhecimentos e habilidades, atitudes e competências, a promoção de programas destinados à capacitação dos trabalhadores para que a sociedade mantenha atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada para a prevenção, a identificação e a solução de problemas ambientais, não são ações que se elaborem e executem da noite para o dia.

Incorporar a dimensão ambiental na formação, especialização e atualização dos profissionais das diversas áreas, orientando-os para atividades de gestão ambiental, requer a atenção para que esta seja completa e integrada contemplando o ambiente como um todo, sem isolar o ser humano. A partir do momento que o ser humano é visto como parte integrante do meio ambiente, o educador ou gerente ambiental, além de gerenciar os recursos naturais, poderá gerenciar as relações interpessoais e as relações do ser humano & natureza.

O Poder Público em, todos os níveis, pode incentivar a sensibilização da sociedade para a importância das unidades de conservação, a sensibilização ambiental das populações tradicionais ligadas às unidades de conservação e a sensibilização ambiental dos agricultores, ações importantíssimas para a conservação e preservação dos recursos naturais e que envolvem diretamente seres humanos, reforçando a necessidade de que todo educador ou gerente ambiental seja capacitado em gestão de recursos humanos.

É preciso reeducar o ser humano, levando-o a ver que os minerais e nutrientes que sustentam a vida do planeta são os mesmos que sustentam a sua vida. Se ele destruir os recursos naturais estará promovendo seu suicídio programado.

Contudo, necessita-se também compreender que alcançar o ser humano de forma a sensibilizá-lo para que ele se conscientize, recicle seus conceitos e idéias e mude de atitude não acontece a curto prazo. Deve-se ainda considerar que para que as ações de sensibilização surtam o efeito satisfatório é necessário que as pessoas estejam capacitadas para esta função. Há uma necessidade crescente de profissionais preparados para a área ambiental, por isso a capacitação destes profissionais urge. Quando as instituições envolvidas com o tema eliminarem suas diferenças e unirem-se no mesmo propósito poderão juntar as competências profissionais e desenvolverem momentos de capacitação que potencializem educadores, gerentes e gestores para desenvolverem ações consistentes, reais e satisfatórias em benefício do meio ambiente e de um ensino que realmente se possa referir como superior.

#### **Bibliografia Citada**

FROMM, E. **A arte de amar**. Ed. Itatiaia Limitada. Tradução de Milton Amado. Brochura, S/D, 159 p.

HENDRICKS, H. **Ensinando para transformar vidas**. Venda Nova: Ed. Betânia, 1991. 143 p.

BRASIL. **Lei nº 9.795**, de 27 de abril de 1999. Estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília: Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, 28 de abril de 1999.

# O Ambientalismo e a Construção do Paradigma Ecológico

Fernando Fleury Curado

Refletir sobre o ambientalismo e o modo como os mecanismos associados à ética e à espiritualidade se apresentam no atual contexto exige de todos nós, diferentes atores sociais, a compreensão sobre como nos percebemos (cognição e sentidos) e exercemos nossas práticas neste movimento.

A compreensão da trajetória do ambientalismo, por si só, não nos permite o entendimento do modo como aparecem e se fundamentam as diferentes tendências no interior deste movimento. Neste texto, nossa pretensão baseia-se na realização de apontamentos sobre tais tendências e como elas se manifestam entre nós, no sentido de buscarmos elementos para o aprimoramento das nossas práticas no que se refere, especificamente, ao tratamento do aspecto ambiental na perspectiva do paradigma ecológico.

Um primeiro passo neste sentido é a percepção da existência de uma crise ambiental que elimina as certezas ideológicas e que é o resultado de um modelo (valores, desenvolvimento, pensamento - teorias) altamente excludente. Esta crise é vista assim como um momento de ruptura, de mudanças. Momento que exprime também uma crise teórica, ou seja, crise dos grandes sistemas explicativos e dos referenciais de conhecimento (epistemológicos); crise de um modo de produção de conhecimento compartimentalizado e reducionista; crise da hegemonia da razão, do desencantamento do mundo, da "desespiritualização forçada do homem", do sufocamento da ética e da religiosidade, crise da hegemonia do mercado; crise dos referenciais sociais e políticos; crise do modernismo; crise da civilização industrial de base energética não-renovável e poluente; crise do capitalismo, das relações de trabalho e da família patriarcal (Pelizzoli, 1999). Trata-se de um momento marcado por mudanças não apenas no âmbito científico mas, sobretudo, na vida em sociedade, nas organizações sociais, no progresso tecnológico, nos papéis sexuais, etc.

## Paradigma ecológico

O paradigma ecológico, um novo modelo que se conforma neste contexto de crise, demonstra que, em oposição ao positivismo, reducionismo e cientificismo, deflagram-se novos valores, princípios e ferramentas metodológicas fundamentadas nas perspectivas inter e transdisciplinar, no holismo e na complexidade presente nas relações Homem - Natureza. Desenha-se portanto, numa integração daquilo que foi disperso nos séculos anteriores, exigindo uma conversão no sentido de se reverter os rumos da atual crise ambiental. Este paradigma está aglutinando uma nova e global perspectiva de organização social em vista de um processo civilizatório em crise e reestruturação (caos e ordem), propondo uma nova sensibilidade e

consciência na trajetória humana e uma nova ética de responsabilidade e de solidariedade, em oposição a uma ética individualista.

### **Tendências / correntes no ambientalismo**

O ambientalismo tem sua emergência histórica nos anos 60 e 70 com posições diferenciadas que apontam na atualidade para um multissetorialismo (Viola, 1991) em que aparecem em cena atores sociais distintos.

Numa tentativa de interpretação da complexidade das correntes do ambientalismo, e nelas, a ética ecológica, Leis & D'Amato (1998) estabelecem uma interessante classificação baseada nas letras gregas (alfa, beta, gama, delta e ômega) que pode favorecer a visualização da heterogeneidade existente neste campo. Neste sentido, a corrente alfa, de origem antropocêntrica, reuniria os "atores dominantes do sistema econômico e político que manifestam preocupações ambientais" em que não se observa a conformação de uma revolução ética. Esta corrente pode ser associada ao capitalismo verde e as práticas dos chamados "econocratas". Já a vertente beta, também de orientação antropocêntrica, difere de alfa por basear-se em princípios comunitários ou coletivos, acreditando ser necessário "mudar todos os valores associados ao pressuposto hierárquico e individualista, que é considerado responsável direto pela crise ecológica". Faz-se necessário, segundo esta vertente, alterar o quadro de desigualdade nas relações entre os seres humanos, ou seja, as relações de classe, gênero, etnia, geração, etc.. No campo do biocentrismo localizam-se as vertentes gama e delta, sendo que a primeira se desenvolve principalmente nos anos 60 e 70 com a conformação de diversas entidades ambientalistas, constituindo-se numa ética ecológica forte (em alguns casos também denominada "ecologia profunda"), de caráter mais preservacionista. Delta seria uma "vertente fortemente espiritualizada e utópica da ética ecológica (...) mais dentro das tradições religiosas ou filosóficas do que na ciência (...) uma ética inspirada na fraternidade e no princípio igualitário, de aplicação tanto na sociedade quanto na natureza". Finalmente ômega seria o eixo entre as demais vertentes, ou "o ponto de consciência superior que ilumina o duplo e único caminho evolutivo...".

A classificação citada, meramente didática, encontra-se distante da caracterização da heterogeneidade presente nas manifestações do ambientalismo. Por outro lado, nos convida ao exercício de situarmos este debate no campo das nossas concepções e práticas cotidianas, efetivando o diálogo na diversidade (ômega) e perpetuando a definição e implementação de estratégias potenciais para o fortalecimento do paradigma ecológico.

### **Bibliografia Citada**

- LEIS, H.R.; D'AMATO, J. O ambientalismo como movimento vital: análise de suas dimensões histórica, ética e vivencial. In: CAVALCANTI, C. (org.) **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. 2ª ed., São Paulo: Cortez/Fundação Joaquim Nabuco, 1998.
- PELIZZOLI, M.L. **A emergência do paradigma ecológico: reflexões ético-filosóficas para o século XXI**. Petrópolis: Vozes, 1999. 160 p.
- VIOLA, J.E. A problemática ambiental no Brasil (1971-1991): da proteção ambiental ao desenvolvimento sustentável. In: GRIMBERG, E. (org.). **Ambiente urbano e qualidade de vida**. São Paulo: Polis, 1991.

## A Tríade Cidadania-Cultura-Ambiente

Ahmad Schabib Hany

Atuar no terceiro setor, por si só, tem sido algo bastante difícil nestes tempos em que o deus-mercado teve a sua importância elevada à enésima potência. Imagine-se, então, a atuação no contexto sócio-ambiental, sobretudo numa região em que o exercício do contraditório nada vale, pois o maniqueísmo inquisitorial, sob a batuta de aprendizes de coronéis, é quem dá as cartas, como se ainda vivêssemos sob os caquéticos valores do século 19, auge do liberalismo clássico, mas sem o louvável recurso do direito de resposta.

Mas, e o que isso tudo tem a ver com a tríade cidadania-cultura-ambiente?

Como bem diz a sabedoria popular, a vida é uma grande escola. Eis que a rica experiência de vida de inúmeros antecessores na luta serve, senão de exemplo, pelo menos de lição para nós e para os que nos vierem a suceder. Constata-se, portanto, que a vida não é segmentada, e que atuar no eixo sócio-ambiental significa entender e agir de forma articulada nas questões de afirmação de cidadania, do resgate da identidade cultural e da proteção da diversidade biológica do meio em que nos encontramos. Ainda mais se, como em nosso caso, residirmos numa região única como é o Pantanal.

Em outras palavras, desenvolver o protagonismo cidadão da população local como recurso de potencialização da capacidade de intervenção qualificada do cidadão comum representa uma estratégia inovadora e transformadora. Não se trata, apenas, da necessária mas insuficiente responsabilização de nosso cidadão comum para as questões que implicam na mudança de conduta rumo à construção de um novo modelo de desenvolvimento, já previsto na Agenda 21, a qual, aliás, em Mato Grosso do Sul virou alvo de “chacota” dos bizarros representantes das elites anacrônicas e mais recentemente dos novos empoderados, ex-adeptos da dialética marxista que sucumbiram diante dos atrativos do poder.

E habitante ativo, mobilizado para as legítimas demandas da sua comunidade, corresponde ao perfil de cidadão do século 21, cuja noção de cidadania perpassa questões pontuais ou até ideológicas e se engaja em pleitos que vão para além do cotidiano. Assim, preocupações com o ambiente saudável e a qualidade de vida, por exemplo, acabam ganhando uma dimensão maior, como políticas públicas intersetoriais cujas metas não se esgotam nos relatórios da burocracia, mas ganham alcance junto aos destinatários, mesmo que não redunde em popularidade ou votos em épocas de eleição.

Mesmo correndo o risco de pecar por redundância, não é demais reiterar que sentir-se comprometido com a causa da conservação dos recursos naturais para as futuras gerações não significa negar o progresso e o bem-estar para a sociedade contemporânea. Pelo contrário, lutar por um novo modelo de desenvolvimento é empenhar-se para que os atuais investidores não comprometam a qualidade de vida e de trabalho dos que participam do processo produtivo e dos que vivem em seu entorno, e que, no entanto, não

são beneficiários à altura diante dos riscos e prejuízos à saúde e ao meio ambiente em que se encontram.

A despeito da inesgotável capacidade inovadora e transformadora de nossa população, nossa história está repleta de episódios em que as amplas camadas sociais desempenham, desde os imemoráveis tempos da colonização ibérica, um papel caudatário sequer de coadjuvantes, mas de reles figurantes, como se a nação fosse constituída de súditos, não de cidadãos. Em pleno século 21, no generoso contexto oferecido pelas relevantes conquistas do século 20 em nível global, a postura dos habitantes do planeta não pode ser outra que a de protagonistas da própria história, seja do ponto de vista da cidadania, da cultura ou do meio ambiente. É, pois, a prática articulada e coerente da tríade cidadania-cultura-ambiente que terá como resultado inexorável o protagonismo cidadão preconizado. E, bem entendido, sem dogmas ou receitas preconcebidas, tendo claro que poderemos saber onde iniciamos nosso trajeto, sem, contudo, sabermos onde iremos chegar, porque dependerá tão-somente da capacidade de superação do coletivo em que nos encontrarmos. Isto põe, também, por terra a postura arcaica de nossos antecessores, de que o messianismo seja de esquerda ou de direita está em desuso. E o mais importante: o resultado terá sido da exata dimensão de nosso povo.

# Educação Ambiental na Gestão Municipal

Sildia de Lima Souza

Os modelos de desenvolvimento adotados no Brasil, ao longo de sua formação histórica, priorizam as questões econômicas em detrimento das ações sociais e ambientais, tendo como resultado o empobrecimento cada vez maior de parcela significativa da população, gerando exclusão social e produzindo um processo de fragmentação no meio ambiente, e a divisão desordenada do espaço territorial.

A Constituição Federal consagra o meio ambiente ecologicamente equilibrado como direito de todos, bem de uso comum e essencial a qualidade de vida; atribui a responsabilidade ao Estado e à coletividade de preservá-lo e defendê-lo. Portanto evidencia a necessidade de se garantir o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado como direito fundamental da pessoa humana, demonstrando o modo como a União, o Estado e município devem tratar, conservar ou preservar o meio ambiente, através da Política Nacional do Meio Ambiente, e demais instrumentos.

Na gestão municipal, o gestor (prefeito) deve entender de gestão, possuindo uma noção holística dos problemas, pois o município é constituído pela cidade, sociedade e meio ambiente, que interagem entre si, são interdependentes, harmonizando-se e formando um conjunto complexo onde o homem e o meio ambiente se completam.

Na prática, no que se refere à educação ambiental, o gestor ambiental tem duas tarefas fundamentais, que se colocam diante do poder público e da sociedade: A primeira diz respeito à maneira de como devem ser abordados aspectos ambientais na esfera da educação formal; a segunda, deve voltar-se à recuperação da ação do conhecimento junto à maioria da população, por meio da ação participativa no processo de gestão ambiental. Nesse sentido, é essencial que a prática educativa se fundamente em cada uma dessas posições.

No processo de educação ambiental deve-se privilegiar, a médio e em longo prazo, a mudança de comportamento do indivíduo na sua relação com o meio físico natural, e o meio construído, numa conduta ambientalmente responsável, engajando o indivíduo num projeto coletivo para práticas ambientalmente sustentáveis. Essa tarefa demanda tempo para que as mudanças de atitudes reflitam numa mudança de cultura.

Portanto, o gestor deve dar ao educador condições para orientar ou desenvolver projetos e programas de educação ambiental a partir de várias temáticas. Como trabalhos relacionados com o lixo, recursos hídricos, licenciamento ambiental, desmatamento, queimadas, assentamentos e



Foto: Reynaldo Sidney Brandão Pereira

Estudantes visitando as dependências da Embrapa Pantanal

reforma agrária, agrotóxicos, irrigação, manejo florestal comunitário, captura e tráfico de animais silvestres, espécies ameaçadas de extinção, ordenamento de pesca, agricultura, ecoturismo, unidade de conservação, agenda 21, e tantos outros temas associados à questões étnicas, religiosas, políticas, regionais, exclusão social, etc.

O modo como um determinado tema é abordado em atividades de educação ambiental define tanto a concepção pedagógica quanto o entendimento da realidade pelos indivíduos frente às questões ambientais.

Nessa concepção, o esforço da educação ambiental deve ser direcionado as questões sociais e aos problemas ambientais sob a ótica da complexidade de ambos. O processo educativo deve ser comprometido com as transformações estruturais das sociedades, acreditando que ao participar do processo coletivo de transformação da sociedade o cidadão estará também se transformando.

O compromisso e a competência do gestor educador são requisitos indispensáveis para se avançar do discurso para as ações.

# Os Seis Elementos: Educação Ambiental Integrada para Multiplicadores\*

Marcos Fernando Gluck Rachwal  
Rachel Gueller Souza

A Educação Ambiental é uma disciplina que busca educar gerando no ser humano a formação de uma consciência crítica e uma mudança de comportamento positiva em relação ao meio ambiente. Ela é fundamental para embutir nas mentes humanas a necessidade e a urgência de conservar e preservar o meio ambiente.

O Programa de Educação Ambiental da Embrapa Florestas PREA, criou o método Educação Ambiental Integrada - os Seis Elementos, o qual ressalta a interdependência entre os seis elementos naturais (ar, água, solo, flora e fauna incluindo o ser humano), fundamentais para a manutenção da vida no planeta. Ao ser humano, o sexto elemento, embora faça parte da fauna, é dado um destaque especial, por ser o único capaz de reverter o processo da degradação atual, recuperando e conservando o planeta. Para isso, durante a apresentação dos conteúdos são inseridas atividades de sensibilização com o objetivo de trabalhar o lado positivo do ser humano, mostrando que ele também é parte da natureza, valorizando-o como pessoa, construtor e agente de mudanças.

O método utiliza *kits* temáticos (ar, água, solo, flora, fauna) contendo materiais naturais como rochas, solos, água, raízes, penas, animais taxidermizados (empalhados), etc., que abordam a formação, o estudo, o uso (correto e incorreto) e as formas de recuperação e conservação dos elementos. Utiliza demonstrações práticas colocando o participante em contato mais íntimo com o meio ambiente, pois à medida em que vai recebendo as informações, toca, cheira, vê, degusta e ouve a natureza.

Trabalha a integração entre os elementos usando como ferramentas pedagógicas os cinco sentidos, o lúdico, a interatividade e a comunicação emocional. O conjunto dessas ferramentas possibilita maiores subsídios para a compreensão das inter-relações existentes entre os elementos naturais, os quais se ajudam mutuamente para garantirem o equilíbrio ambiental.

Usando a simplicidade e a inovação, o método visa sensibilizar o público sobre a importância das relações existentes entre os elementos do ambiente, transmitindo as informações necessárias para sua compreensão, de modo prático, divertido e participativo. Pode ser aplicado a diversos públicos e faixas etárias, desde que seja feita a transposição didática (adequação da linguagem). Professores, alunos, técnicos, comunidades, podem ser treinados para montar os *kits* temáticos e multiplicar as informações.



Foto: Isis Meri Mediri

## AR

O ar é composto basicamente de nitrogênio (78%), oxigênio (21%), gás carbônico (0,03%) e outros gases (0,97% - H<sub>2</sub>, metano, ozônio e No<sub>2</sub>), e está em todo o lugar.

### O elemento Ar

\*Texto já publicado. Reproduzido com permissão dos autores.

SEMANA DO ESTUDANTE UNIVERSITÁRIO DA EMBRAPA FLORESTAS E MEIO AMBIENTE, 1., 2003, Colombo. Palestras... Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 1 CD-ROM. (Embrapa Florestas, Documentos, 88).

Podemos encontrá-lo nos poros de um cupinzeiro ou no solo, e nos parênquimas aeríferos das raízes da caxeta (*Tabebuia cassinoides*). Esta espécie florestal é um exemplo de adaptação para viver em solos orgânicos, que por serem hidromórficos permanecem o ano todo submersos, ou seja, não oferecem suprimento adequado de oxigênio para a vegetação. Faz-se presente ainda nos ossos pneumáticos das aves facilitando-lhes o vôo e o nado.

O vento, as cachoeiras, as quedas d'água e as corredeiras, sem esquecer das ondas do mar, são sabiamente utilizados pela natureza para aeração das águas.

O ar transporta sementes, pólen, pequenos insetos, e inclusive o cheiro de animais e vegetais, o que é muito importante durante a estação reprodutiva. As sementes aladas, como as de cedro e tipuana, são transportadas pelo ar. Este processo é denominado de dispersão anemocórica, no qual as sementes são espalhadas pelo vento. Para demonstrar este tipo de dispersão pegue um punhado destas sementes, assopre-as, observando a leveza e o movimento das mesmas.

Também constitui-se num sistema simples e barato de comunicação pois leva o canto dos pássaros, o esturro da onça e anuncia chuva através do trovão.

A importância do ar é vital para o ser humano. Se ficarmos de 3 a 5 minutos sem respirar "passamos desta para melhor".

Os pêlos nasais filtram o ar antes de ser conduzido aos nossos pulmões. De forma similar as folhas das árvores contribuem para a purificação do ar, podendo reter de 30 a 80 toneladas de poeira/hectare/ano.

É extremamente útil para as atividades diárias do ser humano, sendo usado em pneus, bolas, piscinas, na prática do *wind surf*, balonismo, asa-delta e ultra-leve. Com ele, geramos energia eólica, a qual é uma energia limpa.

Você sabia que o ar é um dos elementos naturais mais difíceis de serem estudados e despoluídos?

O ar não tem dimensão e volume definido (como um rio ou um animal), não tem "paredes", e está em constante movimento. Se aprisionarmos uma amostra de ar, dentro de um recipiente fechado, a mesma chegará ao laboratório com características muito diferentes do local de coleta, o que não acontece com uma amostra de solo ou de água. Isto ocorre porque as reações químicas no ar são muito rápidas de modo que a amostra coletada não é representativa. Podemos nos recusar a beber água com mau cheiro ou com coloração suspeita, mas não podemos tampar as nossas narinas durante alguns minutos para não respirarmos o ar poluído de uma cidade com este tipo de problema.



Foto: Isis Meri Medri

O elemento Água

## ÁGUA

Setenta por cento do Planeta Terra é composto por água e apenas 30% por porção sólida, onde estão os continentes. Destes 70%, 97% referem-se a água salgada e apenas 3% a água doce, a qual encontra-se em

rios, lagos e geleiras.

Em termos de composição, o ser humano é muito parecido com a Terra, uma vez que é constituído de 70% de água e 30% de porção seca, enquanto no feto o teor de água se eleva para 97%. Nos tecidos musculares e ósseos encontramos, respectivamente 85 e 33% de água. Generalizando, os animais possuem 70% e os vegetais 75% de água em sua constituição corporal. Estes dados dispensam mais comentários sobre a importância da água para os seres vivos. Não é por nada que conseguimos ficar apenas 5 dias sem beber água.

Alguns gases como  $O_2$ ,  $CO_2$  e  $NO_2$  encontram-se dissolvidos na água doce. Em tanques de peixes podemos encontrar de 4 a 6 mg de oxigênio dissolvidos por litro de água. Esta pequena quantidade é responsável pela sobrevivência de toda a vida aquática.

A água doce é composta por 99,97% de  $H_2O$  e apenas 0,03% de carbonatos (cálcio, magnésio, sódio, potássio e estrôncio), nitrato de sódio e óxidos (alumínio e silício). A água salgada é composta por 96,5% de  $H_2O$  e 3,5% de sódio, cloro, magnésio, enxofre e cálcio. O seu conteúdo em sais é 100 vezes maior que na água doce, o que a torna um ótimo condutor de eletricidade.

Para ilustrar você pode fazer uma pequena experiência. Pegue uma luminária simples, corte um dos fios e conecte um prego grande em cada uma das duas pontas deste fio. Coloque estes pregos dentro de um recipiente vazio de modo que eles não se toquem e plugue-o na tomada. A lâmpada acendeu? Não, pois o ar não é um bom condutor de eletricidade. Agora coloque água pura neste recipiente. A lâmpada acenderá? Também não, pois a água pura (doce) não conduz eletricidade e sim o calor, sendo por isso utilizada em refrigeração de automóveis. Finalmente coloque um bom punhado de sal de cozinha e agite. A lâmpada acenderá pois a água salgada conduz eletricidade. Isto não quer dizer que a água do mar por si só gere energia elétrica, devido a grande quantidade de sal nela existente. Para gerar energia elétrica é necessário que uma turbina seja movida por um grande volume de água (doce, salgada) em queda livre, transformando a "força" deste movimento em energia.

A água salgada do mar é responsável pela formação dos solos de mangue. Sedimentos finos e partículas de matéria orgânica que são transportados pelos rios, ao desaguar no mar, são floculados e precipitados para o fundo. O espessamento destas camadas que vai ocorrendo de baixo para cima acaba por formar os solos de mangue que são inconsistentes e muito encharcados. Nestas condições de extrema salinidade poucas espécies, como o mangue vermelho, conseguem se adaptar pois possui raízes altas em forma de escora para resistir ao movimento das marés.

Os solos são excelentes filtros e armazéns naturais de água!

A vegetação também é muito importante na filtragem e armazenamento de água. Uma bromélia (espécie epífita da família do abacaxizeiro), pode reter até 2 litros de água no "tanque" formado pela junção de suas folhas. Esta água é utilizada por animais arborícolas, como os macacos, para matar a sede e serve de moradia para algumas espécies de pererecas. Uma área ocupada por uma floresta madura, ao interceptar a chuvas em suas copas, faz com que 70% da chuva se infiltre no solo, alimentando o lençol freático. O papel da floresta ciliar (florestas que ocorrem nas beiras dos rios) na purificação das águas é fundamental. Os troncos das árvores e a rugosidade provocada na

superfície do solo pelas folhas, galhos e demais restos vegetais e animais depositados (folhedo ou serapilheira ou "tapete" da floresta, termo proposto pelas crianças), além de reduzir a velocidade da água funciona como uma barreira para impedir que eventuais partículas como areia e argila consigam chegar ao rio turvando-lhe a água.

Isto pode ser facilmente demonstrado usando dois aquários. Num deles coloque água barrenta, sem peixes. Em suas margens, com suporte apropriado, deve ser colocado solo descoberto, sem vegetação. No segundo, ponha pedras no fundo, água límpida e peixinhos vivos ou aqueles de vidro que bóiam. Em suas margens, também com auxílio de um suporte adequado, coloque mudas de espécies florestais, ou arvoretinhas de plástico, representando a floresta ciliar. Percebe-se que a ausência da floresta ciliar, expondo o solo das margens, faz com que a chuva carregue o solo para dentro do rio. Isto turva a água, afeta toda a vida aquática (animais e vegetais), além de reduzir a navegabilidade, pois diminui a profundidade do rio. "Se você fosse um peixe, em qual dos rios gostaria de morar!?" Isto reforça a interdependência entre o solo, a floresta e a água.

A função das florestas ribeirinhas é tão similar a proteção que nossos cílios exercem para nossos olhos, que foi batizada, possivelmente por um ótimo observador e amante da natureza de "floresta ciliar"! Não é uma denominação simpática, que nos aproxima um pouquinho da natureza?



Foto: Embrapa Pantanal

O elemento Solo

Para exemplificar as rochas ou material de origem, use um granito ou mármore, facilmente encontrados em qualquer marmoraria. Represente o clima (sol e chuva) usando uma lâmpada amarela e um pequeno pulverizador manual. O tempo pode ser ilustrado por uma ampulheta ou um relógio. Uma amostra de musgo encontrada em rochas ilustra os organismos vivos. Fotos de solos rasos que ocorrem em montanhas e em relevo planos, demonstram a influência do relevo na formação do solo. É importante dizer que a natureza leva em média 300 anos para transformar 1 cm de rocha em solo. Não podemos esquecer que as rochas tem durezas e tempo de dissolução diferentes. Por outro lado, se não tomarmos cuidado no cultivo do solo perderemos até 60 cm ou mais numa única chuva, ou seja, em poucos minutos.

O processo de intemperismo (pedogênese ou formação de solo)

## SOLO

Um solo mineral é composto genericamente de 25% de água, 25% de ar, 46% de minerais e 4% de húmus (matéria orgânica).

De que ingredientes eu preciso para fazer um solo? Rochas, relevo, clima, organismos vivos e o tempo. Podemos representar alguns destes componentes de uma forma bem fácil e divertida.

Para exemplificar as rochas ou material de origem, use um granito ou mármore, facilmente encontrados em qualquer marmoraria. Represente o

transforma aos poucos a rocha em partículas de areia, silte e argila, enquanto os organismos (vivos ou mortos) se encarregam de incorporar a matéria orgânica no solo, a qual, juntamente com a argila, é fundamental para a agregação e fertilidade do mesmo.

Como são inúmeras as rochas das quais os solos são derivados, os mesmos diferem bastante entre si. Temos os neossolos litólicos (solos muito jovens) que apresentam-se rasos e com rocha muito próximo a superfície. Estes podem ser comparados com uma criança de dois anos, um filhotinho de anta ou uma mudinha de ipê-amarelo, por exemplo. Os cambissolos já apresentam um grau de desenvolvimento intermediário e são comparáveis a um adolescente. Um latossolo, solo maduro, bem profundo, poroso e desenvolvido, tem alta capacidade de infiltração de água e grande potencial de produzir grãos, pastagens, frutas, madeira, além de abrigar florestas nativas. Podemos equipará-lo a uma pessoa adulta, muito experiente, um pinheiro frondoso com seus 300 anos de idade ou um macaco velho.

Estas diferenças nos reportam para a aptidão de uso dos solos. Segundo suas características de fertilidade, deficiência e excesso de água, impedimentos a mecanização e suscetibilidade à erosão os solos podem ser enquadrados em seis classe de aptidão: boa, regular e restrita para lavouras, pastagem plantada, silvicultura ou pastagem natural e preservação da flora e da fauna. Um solo raso, pedregoso, ácido, que ocorre em relevo forte ondulado, rico em areia, ou seja, muito frágil, não tem aptidão para ser explorado com culturas alimentícias anuais. Deve ser destinado a preservação da natureza. Por outro lado um latossolo vermelho, relevo plano, textura muito argilosa, poroso, profundo e com boa reserva de nutrientes, presta-se bem para produzir grãos, mantendo-se indefinidamente produtivo se for manejado com práticas conservacionistas simples. Um neossolo flúvico (solo aluvial que ocorre na beira dos rios), por apresentar geralmente uma camada arenosa (instável), não deve jamais ser destituído de sua vegetação nativa (florestal ou não), pois além de muito frágil localiza-se em área de preservação permanente. Se utilizarmos os solos respeitando seu potencial e fragilidades, estaremos evitando a erosão, mantendo-os produtivos e desempenhando seu papel ecológico por muito tempo

Os solos ainda funcionam como excelentes filtros e armazéns naturais de água. Aqueles situados nos topos dos terrenos e nas encostas que apresentam-se profundos, porosos (permeáveis) e com quantidades significativas de argila, geralmente com cores avermelhadas e amareladas, filtram a água que por eles percola, conduzindo-a mais pura aos lençóis freáticos. Os solos de coloração acinzentada, localizados nos terços inferiores armazenam quantidades consideráveis de água também de boa qualidade, desde que não haja lavouras ou criações na área a montante. É o caso dos organossolos (que apresentam elevadas quantidades de matéria orgânica), situam-se nas baixadas alagadas próximas às margens dos rios ou em locais abaciados onde a água fica estagnada a maior parte do ano. Se espremermos uma amostra molhada de um organossolo perceberemos a grande quantidade de água que escorre por entre os dedos. Este solo pode perfeitamente ser comparado com uma esponja. Pegue uma esponja de lavar louça encharque-a e aperte-a num recipiente. Veja quanta água ficou armazenada. Assim é o solo orgânico. Os outros tipos de solos também armazenam água mas em

quantidades bem menores.

Para demonstrar o solo filtrando a água tome um recipiente com água turva e despeje o conteúdo sobre um funil feito com garrafa pet preenchido com solo de jardim. A água estará mais limpa após ter passado pelo solo.

O corpo humano contém muitos elementos químicos que também estão presentes nos solos, como cálcio, potássio, ferro, carbono e fósforo. Para comprovar martele um granito e sinta o cheiro exalado devido ao potássio presente no feldspato. O aroma muito similar a osso queimado é devido justamente ao fato de que os ossos são também ricos em potássio. "Somos feitos das mesmas coisas!"

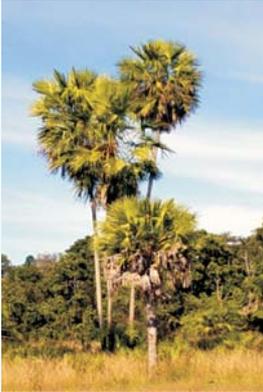


Foto: Isis Meri Medri

O elemento Flora

## FLORA

Do que precisamos para formar a flora? De ar, água, solo e animais. Um não se mantém sem o outro!

De um modo geral as plantas são compostas de 75% de água e 25% de proteínas, lipídios, açúcares e DNA, os quais são compostos basicamente de carbono, hidrogênio, oxigênio, nitrogênio, enxofre e fósforo, além de potássio, magnésio e cálcio.

Os frutos e as sementes devem cair em solo fértil e

adequado para transformarem-se em mudas que com o tempo serão indivíduos de frondosas florestas. Isto pode acontecer com ajuda de vários elementos. A semente do guanandi por exemplo é dispersada pela água (hidrocoria). O cedro por sua vez é semeado pelo vento (anemocoria). O branquinho, espécie que adora viver na beira dos rios é plantado através da pressão (barocoria) de modo que quando está maduro seu fruto "explode" e libera as sementes. Quando elas caem na água os lambaris prontamente se encarregam de levá-las mais longe, contribuindo para aumentar a sua área de ocorrência ao longo da floresta ribeirinha. O jatobá e o ariticum-cagão são plantados pela anta, a araucaria pelas gralhas azul e picaça e a imbuia, pelo tucano, em um processo maravilhoso denominado zoocoria. A semente de ariticum-cagão, por exemplo, após passar pelo trato digestivo da anta, está prontinha para germinar

O ser humano também é um excelente "plantador de florestas"! Talvez tenhamos apenas um pouco mais de trabalho pois precisamos marcar árvores boas produtoras de sementes, armazenar adequadamente as mesmas e quebrar-lhes a dormência quando for o caso. Existem inúmeras formas de armazenar sementes de espécies arbóreas. Podem ser utilizadas embalagens de papel (permeável), plástico (semi-permeável) e alumínio + polietileno (impermeável). Sementes como cedro, que tem naturalmente baixo teor de umidade são armazenadas em embalagens de papel em câmara seca. O pinhão, que é uma semente que não pode perder umidade, sob pena de não



Foto: Isis Meri Medri

O elemento Flora

mais germinar, precisa ser acondicionado em saquinhos de alumínio + polietileno em câmara fria. A bracatinga deve ser guardada em embalagens plásticas, também em câmara fria.

Atualmente inúmeras espécies nativas já estão sendo produzidas em tubetes plásticos que apresentam muitas vantagens em relação aos saquinhos. Os torrões de solo ficam mais estáveis não esfarelado na ocasião do plantio; o transporte e irrigação são fáceis devido ao menor tamanho; o material é retornável e não ocorre o enovelamento das raízes em função das ranhuras existentes na parte interna dos tubetes que conduzem as raízes sempre para baixo.

Precisamos revegetar as florestas que devastamos, principalmente as situadas em beiras de rios e cursos de água e áreas de nascentes hídricas.

Além de todos os serviços ambientais que prestam e de todos os produtos em madeira, elas podem nos fornecer o licor pirolenhoso bruto (rico em alcatrão usado na indústria farmacêutica), o furfurool, a acetona, o metanol, a celulose e lignina (quanto maior o teor de celulose de uma madeira, melhor ela será para produção de papel e quanto mais rica for em lignina, será útil para lenha e carvão).

A floresta fornece abrigo, alimentação e condições para a reprodução dos animais. Imaginemos a quantidade de formas, tipos e localização de ninhos das mais variadas espécies de animais que podem ser encontrados espalhados pela floresta. Um simples tronco podre ou um "oco de pau" é fundamental na fase de nidificação dos animais pois pode faltar espaço para isto, pela acirrada disputa que ocorre.

Assim como os solos, as florestas tem grande capacidade de armazenar e filtrar água. Represente isto de uma forma muito simples. Pegue um galhinho de uma árvore e molhe-o com um pulverizador manual pequeno. Após alguns segundos a água começa a gotejar do próprio galho e embora não pareça, este pequeno galho consegue armazenar quantidades significativas de água. O mesmo ocorre na natureza. Durante uma chuva de 1.000 milímetros (mm), 100 mm evaporam antes mesmo de tocar as árvores. Dos 900 mm restantes, as copas das árvores de uma floresta adulta conseguem interceptar e armazenar temporariamente 850 mm. 50 mm escorrem pelo tronco, 150 escorrem pela superfície do solo e 700 mm se infiltram no solo. Desta forma, na presença da floresta 70% da chuva penetra no solo e irá alimentar os lençóis freáticos.

O fenômeno da floresta filtrando a água das chuvas pode ser demonstrado aspergindo-se um outro galhinho de árvore com água e guache branco. As folhas ficam todas esbranquiçadas provando que a água será filtrada e conduzida limpa à superfície onde encontrará uma camada de folhas (serrapilheira) que continuará o serviço de filtração. Se por ventura ainda a água não se encontrar limpa, o solo completará o serviço de filtração. Isto é que é parceria!

Uma floresta adulta do tamanho de um campo oficial de futebol é capaz de reter de 30 a 80 t de poeira/ano, provenientes de queimadas, chaminés de indústrias e escapamentos de veículos.

Há alguns dispositivos legais que precisamos conhecer, divulgar e defender para protegermos a natureza. Um deles é o Código Florestal Brasileiro, o qual podemos apelidar de "declaração dos direitos da floresta".

Trata-se das Lei Nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, modificado pelas Leis 7.511, de 07/07/86 e 7.803 de 1989, que dispõem sobre as áreas onde não é permitida a supressão das florestas como em topos de morros, ao longo dos cursos de água e áreas de nascentes.



Foto: Isis Meri Medri

O elemento Fauna: aves alimentando-se em baía

## FAUNA

Toda a natureza se interdepende, para que a fauna possa existir é necessário ar, água, solo e vegetais. Um não se mantém sem o outro!

O corpo de um animal, de uma forma geral, é formado de 70% de água e 30% de sólidos compostos por carbono, hidrogênio, oxigênio, nitrogênio, enxofre, fósforo, potássio, magnésio e cálcio, ou seja, muito similar a constituição dos vegetais. O ser humano é composto em porcentagem de peso por oxigênio (65%), carbono (18%), hidrogênio (10%), nitrogênio (3%), cálcio (2%), fósforo (1,1%), potássio (0,35%), enxofre (0,25%), cloro (0,15%), sódio (0,15%), magnésio (0,05%), ferro (0,0006%) e iodo (0,00006%).

A cobertura do corpo dos animais também é feita de forma harmônica com o *hábitat* onde vive. Desta maneira o couro de um avestruz, que vive em local muito quente, é muito mais fino e coberto com um número menor de penas por  $\text{cm}^2$ , do que o corpo de um pingüim que sobrevive a baixas temperaturas polares.

As aves que voam possuem penas enquanto as que não o fazem são cobertas por plumas. A diferença reside no fato de que as penas formam uma superfície plana e firme que é usada para aumentar o contato com o ar fazendo com que sejam capazes de alçar vôo e planar. As plumas são compostas por pequenos filamentos tênues que nunca se unem pois não foram feitos para permitir o vôo. Se um voluntário segurar uma pena numa das mãos e na outra uma pluma imitando o movimento das aves em vôo, ele perceberá facilmente a diferença.

Ao analisarmos as mandíbulas de qualquer animal podemos perceber se ele é herbívoro ou carnívoro. Os dentes de um cavalo, achatados e largos e com



Foto: Isis Meri Medri

O elemento Fauna: borboleta

reentrâncias denunciam-no como um triturador de material vegetal tenro e fibroso. Já as presas de uma onça, pontudas, curvas e afiadas são adaptadas para dilacerar e arrancar pedaços da carne de suas presas.

Os tipos de bicos das aves dizem muito sobre seu hábito alimentar, do mesmo modo que suas patas indicam o tipo de ambiente em que vivem.



Foto: Isis Meri Medri

O elemento Fauna: quati

Um tuiuiú (ave símbolo do Pantanal Matogrossense), com seu bico reto, longo e pontudo em forma de lança foi desenvolvido para pescar, ao ser mergulhado na água, permitindo que inclusive pesquem em pé. O cisne-de-pescoço-preto se alimenta "fuçando" o lodo do fundo das lagoas e lagos, pois seu bico reto, largo e arredondado na ponta é filtrador, podendo se alimentar durante o nado. O murucututú, uma espécie de coruja, tem bico curvo, pontudo e afiado para poder rasgar suas presas, diminuindo o tamanho de seu "jantar" para poder engoli-lo.

Os pés do gavião-carijó foram planejados para "agarrar" e são providos de dedos fortes e bem separados, com unhas grandes, curvas e pontudas, assim como os do murucututú. A garça-vaqueira possui pé "andador" com dedos frágeis e longos terminados em unhas curtas, menos curvas e menos pontudas. O cisne-de-pescoço-preto com suas membranas interdigitais nas patas traseiras, possui pés "nadadores".

Observar os mamíferos, não é uma tarefa fácil, considerando que é difícil vê-los durante o dia. Suas pegadas ou rastros podem ser utilizadas para fazer uma avaliação rápida da presença destas interessantes criaturas. Há quatro tipos básicos de pegadas deixadas pelos mamíferos. Animais plantígrados apoiam toda a planta do pé e calcanhar no solo ao caminhar. É o caso do homem, dos macacos e do mão pelada. São animais lentos e deixam marcados freqüentemente os 5 dedos e as unhas. Os semi-plantígrados, como a paca e o preá, deixam no solo a marca da metade anterior do pé e dos dedos. A onça e o graxaim (felídeos e canídeos, respectivamente) deixam no solo basicamente apenas as pontas dos dedos, uma vez que são animais digitígrados. A diferença entre os canídeos e felídeos é percebida porque os primeiros deixam marcadas também as unhas (pelo menos dos dois dedos centrais), enquanto os felídeos não imprimem as unhas no solo ao caminhar pois as tem retráteis, ou seja, ficam recolhidas durante o caminhar. Estas "marcas registradas", assim como a presença de pelos e restos de comida, fornecem informações muito úteis, sobre a alimentação, tipos de ambientes que utilizam, distâncias percorridas, entre outras, sendo uma forma indireta de avaliar a presença dos animais, sem a necessidade de vê-los diretamente.

Os animais e os vegetais se adaptam e se ajudam mutuamente uns aos outros para sobreviverem, ou seja, passam por um processo denominado de coevolução, no qual a relação trófica dos animais em muito contribui para a reprodução vegetal. Frutos carnudos (moles e úmidos), ricos em vitaminas e açúcares, de cores vivas e de tamanho pequeno a médio, são atraentes para animais de hábitos diurnos, com bicos pequenos (como um sabiá ou João-de-Barro que são atraídos para o fruto pela cor do mesmo). Essas aves não conseguiriam romper um jatobá por exemplo, ou um pinhão, os quais possuem casca dura e muito grossa. Frutos escuros (sem cores vivas), duros, que exalam odor forte (de chulé como é o caso do jatobá), são apropriados para serem consumidos por animais "bocudos" com grandes e fortes mandíbulas equipadas com dentes rijos e pontudos para poderem abrí-los, como é o caso da anta que apresenta hábitos noturnos e é guiada ao encontro deste fruto pelo olfato.

Como vimos, os animais são muito importantes na dispersão de sementes. São também indispensáveis na polinização. As abelhas, com seu serviço de "leva-e-trás", carregam o pólen que segue aderido em suas pernas

"peludas", de uma flor para outra, aumentando a produção de espécies nativas e plantadas, sejam elas árvores ou grãos. Os morcegos, aves e muitos mamíferos, espalham pela floresta sementes de muitas espécies, após ter consumido a polpa de seus frutos.

## SER HUMANO

Para contextualizar o dia-a-dia do ser humano nos conteúdos ambientais, são desenvolvidas dinâmicas e vivências. Descrevemos algumas abaixo.

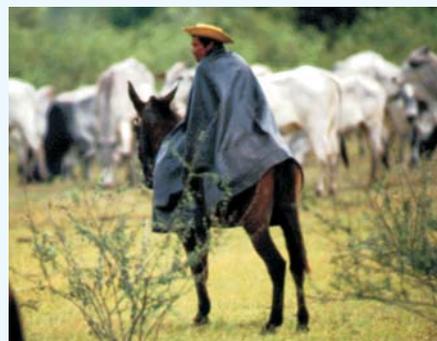
Quando explicamos que o ar está em todo lugar e que ele é o elemento natural mais difícil de limpar, aplicamos um exercício de respiração para mostrar a importância do ar limpo, pois ele está dentro de cada pessoa. Outra brincadeira que envolve o ar é uma ginástica em que com os braços, fazemos círculos no ar de forma alternada, simulando a energia eólica.

Para se aplicar o lúdico em relação a água é contada uma história sobre três pássaros que voavam e caíam em rios com situações diferentes. O primeiro caiu em um rio de águas limpas. Para simular mergulha-se uma pena em um recipiente com água limpa. Esta pena após chacoalhada fica quase seca. O outro caiu em um rio com esgoto, representado por um recipiente com água e detergente, do qual a pena, após mergulhada, sai bastante encharcada mas com aspecto recuperável. Finalmente, a última ave mergulha em um rio que sofreu vazamento de petróleo. Coloca-se uma pena em um recipiente com água e óleo de cozinha, do qual ela sai toda revestida com óleo e com aspecto bastante pesado. Questionamos as chances de sobrevivência de cada ave. A dinâmica visa demonstrar que as ações humanas mal planejadas e sem controle, podem causar sérios danos ao meio ambiente.

Ao citar os tipos de solos necessários para fabricar o tijolo (solo cinza e pegajoso misturado com solo vermelho bem macio e poroso), mostramos que apesar dos mesmos serem diferentes, sua junção resulta em um importante produto para as construções. Dessa mesma forma, pessoas que são diferentes, pensam e agem de forma distintas, se estiverem conscientes, podem e devem respeitar suas diferenças. O respeito pelas características pessoais de cada uma, facilita a união e o desenvolvimento de um trabalho comum, construindo um ambiente melhor.

Ao apresentar os conteúdos sobre a flora, a abordagem sobre a necessidade das queimadas para quebrar a dormência das sementes de bracatinga, serve como ponte para mostrar que as situações difíceis pelas quais o ser humano passa, não são para prejudicá-lo, e sim, para aperfeiçoá-lo.

Para simbolizar o fogo das queimadas utilizamos uma folha de papel celofane vermelho. Após a explicação sobre as queimadas de bracatinga, pedimos para que os participantes fechem os olhos e imaginem uma floresta. Amassamos a folha simulando o barulho de uma floresta queimando. Na seqüência,



O sexto elemento: o Ser Humano

pedimos para que olhem para o celofane e recordem momentos difíceis ocorridos em suas vidas. Novamente amassamos o celofane para simbolizar as "queimadas" da vida. Na existência humana, acontecem fatos marcantes que ardem no peito, queimam e doem. Esse é o fogo dos momentos difíceis, necessário para despertar as sementes que estão adormecidas no coração humano, como a força, coragem, ousadia, criatividade, superação, perdão, amor, fé, gratidão, fidelidade, etc.

Os conteúdos ambientais sobre a fauna, fornecem muitos recursos para trabalhar a sensibilização e valorização humana. A pegada de um animal impressa no solo, registra sua passagem por ali, identificando-o. Dessa mesma maneira, o ser humano através das suas ações e palavras imprime suas marcas no coração dos outros, registrando sua presença e suas contribuições para a melhoria ambiental e qualidade de vida.

A associação dos conteúdos ambientais às vivências humanas, facilita a assimilação e fixação das informações abordadas, ressaltando a parceria existente entre os elementos naturais, sua importância e a necessidade de preservação ambiental de forma integrada, além de motivar as pessoas a desenvolverem ações positivas para recuperar e manter o meio ambiente.

### Bibliografia Consultada

- BECKER, M.; DALPONTE, J. C. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros**: um guia de campo. Brasília: Ed. da Universidade de Brasília, 1991. 180 p.
- BRANCO, S. M. **Água, origem, uso e prevenção**. São Paulo: Moderna, 1993.
- BRANCO, S. M.; MURGEL, E. **Poluição do ar**. São Paulo: Moderna, 1995. 87 p.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros curriculares nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: meio ambiente e saúde. Brasília, 1997. 128 p.
- CASTANHEIRA, A. G. **Metas de trabalho por faixa etária**: jogos e brincadeira. Curitiba: Centro de Educação Cristã e Ed. Ltda, s.d.
- CONTRERAS, J. M. **Como trabalhar em grupo**: introdução à dinâmica de grupos. 3. ed. São Paulo: Paulus, 1999. 130 p.
- CURITIBA. Prefeitura Municipal. **Alfabetização ecológica**: a água e a vida no planeta. Curitiba: Secretaria Municipal de Educação, 2002. 43 p. Programa Alfabetização Ecológica.
- CURRIE, K. L.; COCO, A. M.; HEHR, C. M.; BASSANI, S. M. **Meio Ambiente**: interdisciplinaridade na prática. São Paulo: Papyrus, 1998. 184 p.
- HILDEBRAND, M. **Análise da estrutura dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 1995. 700 p.
- MALHADAS, Z.Z.; GUIMARÃES, O. M.; ALQUINI, Y. **A qualidade do ar, saúde ou poluição**: a escolha é sua!. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2001. 40 p. ProAR.
- MALHADAS, Z. Z. GUIMARÃES, O. M.; ALQUINI, Y.; KUNZ, A. **A qualidade do ar**: educação ambiental para a sustentabilidade. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2002. 78 p.
- MARTINS, M. F. **O homem lúdico**. Disponível em <[http://www.ipa-br.org.br/textos/O\\_L%Fadico.htm](http://www.ipa-br.org.br/textos/O_L%Fadico.htm)>. Acessado em outubro de 2002.
- MENDES, A. C. et al. Analisando a Educação Ambiental na Trilha Ecológica e Arboreto da Embrapa Florestas. **I Evento de Iniciação Científica da Embrapa Florestas**. Colombo: Embrapa Florestas, 2002.
- PETROBRAS. **Projeto preservação do solo**. 1986.
- POMPÉIA, S. L. Recuperação de florestas degradadas por poluição. In: SIMPÓSIO NACIONAL RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 1992, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Universidade Federal do Paraná: FUPEF, 1992. p. 156-163.
- POUGH, F. H.; HEISER, J. B.; MACFARLAND, W. N. **A vida dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 1993. 836 p.
- RACHWAL, M.F.G.; SOUZA, R.G.; WHITERS, L.H.O.; MULLER, C.R.C.; FADANELLI, K.; SCHIAVON, G. **Diagnóstico Ambiental Expedido do Parque Cambuí, Campo Largo-PR, Aplicado a Educação Ambiental**. Colombo: Embrapa Florestas, 2002. 24p. (Embrapa Florestas. Documentos, 74).

- RACHWAL, M.F.G.; SOUZA, R.G.; PICHELLI, K.R.; SBERZE, R.S. **Programa de Educação Ambiental da Embrapa Florestas**. Colombo: Embrapa Florestas. (Documentos, 82).
- SCHUMACHER, M. V.; HOPE, M. J. **A floresta e a água**. Porto Alegre: Pallotti, 1998. 70 p. (Afubra. Série Ecologia, 2).
- SCHUMACHER, M. V.; HOPE, M. J. **A floresta e o ar**. Porto Alegre: Pallotti, 2000. 108 p. (Afubra. Série Ecologia, 4).
- SCHUMACHER, M. V.; HOPE, M. J. **A floresta e o solo**. Porto Alegre: Pallotti, 1999. 83 p. (Afubra. Série Ecologia, 3).

# A Qualidade Sonora como Qualidade Ambiental

Rosângela Landgraf do Nascimento

A Educação Sonora tem o intuito de despertar a audição, sensibilizando o ouvido para o maravilhoso mundo sonoro que existe à nossa volta. O fato de todos termos ouvidos não é garantia de sua competência. Para ampliar e aguçar os ouvidos é preciso torná-los sensíveis e tornarmo-nos conscientes de como os sons influenciam nossa vida cotidiana, como influenciam o nosso humor e o nosso bem estar. A educação sonora corresponde a um campo convergente entre Educação Musical e a Educação Ambiental. Da Educação Musical, surge o foco no tratamento do som como fator estético. Da Educação Ambiental, a abordagem centra-se na dimensão política da produção e inter-relação sonora dos cidadãos dentro de seu ambiente acústico. Desse modo, um dos objetivos principais da educação sonora, senão o principal, é o desenvolvimento de uma escuta crítica, autônoma e prazerosa.

O ambiente acústico onde estamos inseridos é denominado de paisagem sonora. Cada sociedade, cada cidade, cada comunidade tem suas marcas sonoras específicas que compõem as mais diversificadas paisagens sonoras. A paisagem sonora não é estática, ela muda com o tempo e recebe influência da cultura e do grau de tecnificação do ambiente. Por exemplo, o surgimento do rádio e da televisão mudou as paisagens sonoras no interior dos lares dos seres humanos. Houve, conseqüentemente, um aumento dos níveis sonoros nesses ambientes. Além disso, surgiu a possibilidade da difusão de uma cultura homogeneizadora denominada de cultura de massa. Pare por um minuto para imaginar como seria o cotidiano de sua casa sem o rádio ou a TV. Com certeza aparecerão alguns fatores positivos e outros negativos.

O mundo está se tornando cada vez mais ruidoso com o avanço tecnológico. O aumento dos níveis sonoros nos espaços de trabalho, nas ruas e nos momentos recreativos, onde músicas são executadas num volume cada vez maior, constituem um perigo para a saúde de quem está imerso nesse oceano sonoro. Constatamos que não há barreiras capazes de segurar as ondas sonoras. Elas ultrapassam facilmente paredes e penetram espaços onde são indesejadas. Os níveis sonoros e a qualidade dos sons/ruídos produzidos em espaços comuns são de responsabilidade de todos os cidadãos pertencentes a esta comunidade sonora como, por exemplo, a escola. A escola é ao mesmo tempo uma comunidade sonora e possui ou constitui uma paisagem sonora específica. O que pode ser alterado nesta paisagem sonora para que todos os membros desta comunidade tenham um cotidiano mais prazeroso e uma qualidade de vida melhor? Esse é um bom exercício de Educação Ambiental e ainda pode promover ganhos de saúde se pensarmos que sua conseqüência será um menor desgaste do aparelho fonador dos professores.

Um dos fatores motivadores mais importantes da Educação Ambiental é a busca da autonomia do sujeito. Nesse sentido, o desenvolvimento de uma Educação Ambiental/Sonora preocupada com o resgate da autonomia da escuta e à elevação da competência sonológica\* de indivíduos e comunidades

\* Competência Sonológica: capacidade de apreender, formular e expressar percepções sônicas.

representa o ponto de partida para a construção de paisagens sonoras mundiais melhores e mais agradáveis. É o início da capacitação para que os sujeitos possam inventar, criar e recriar ambientes acústicos que contemplem dois princípios caros à sociedade democrática: a satisfação estética e a atuação ética.

### **Alguns exercícios para aguçar os ouvidos**

Estes exercícios, que são baseados na proposta de Shafer (2001), podem e devem ser feitos em lugares diferentes, tais como, na escola, no centro da cidade, na margem do rio (no porto geral de Corumbá, por exemplo) e no Pantanal. Um dos requisitos básicos é que cada participante faça-os em silêncio e utilize a voz apenas quando for necessário.

1- Feche os olhos por alguns minutos e ouça tudo o que acontece na paisagem sonora.

Depois escreva todos os sons que foram ouvidos. Se o exercício for feito em grupo, todos devem ler as listas que escreveram. Todas as listas serão corretas, mas pode haver variação entre elas.

2- Passeio auditivo: Escolha um lugar para fazer uma caminhada onde todos os participantes estejam atentos a todos os sons ao entorno. De volta à sala de aula, coloque algumas questões para os alunos responderem por escrito, por exemplo:

- a- Qual foi o som mais forte que você ouviu?
- b- Qual o som mais leve?
- c- O som mais agudo que você ouviu?
- d- Cite três sons que passaram por você.
- e- Cite um som que mudou de direção enquanto se movia.
- f- Qual o som mais feio?
- g- E o mais bonito?
- h- Qual foi o som mais marcante, ou mais notável?
- i- Qual ou quais sons você gostaria de eliminar desta paisagem sonora?

Discuta com grupo a experiência vivida.

3- Este exercício é para desenvolver a memória auditiva.

Dê ao grupo uma frase transmitida oralmente. Peça aos alunos para repetir a frase mais tarde, no final da aula, no dia ou encontro seguinte...

4- Subtraia um som desagradável de sua vida, algo que você tenha consciência que incomode as outras pessoas.

5- Encontre um som que possa realçar a paisagem sonora de seu lar, algo que torne o lugar mais especial.

6- O que o Silêncio significa para você?

Complete a frase: SILÊNCIO É...

É algo positivo ou negativo? Por quê?  
Todos os componentes do grupo devem ler sua resposta.  
A posituação do silêncio e o aprendizado de conviver com ele são  
atitudes preciosas em nossa sociedade tecnológica. Pense nisso!

**Bibliografia Citada**

SHAFER, R.M. **O Ouvido Pensante**. São Paulo: Editora UNESP, 2001.

# Educação Ambiental como um Direito

## Secretaria Municipal de Educação de Corumbá

" 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. " - Artigo 225 da Constituição (Brasil, 2001).

A perspectiva ambiental consiste num modo de ver o mundo em que se evidenciam as inter-relações e a interdependência dos diversos elementos na constituição e manutenção da vida.

A educação tem perspectiva para contribuir e evidenciar a necessidade de um trabalho vinculado aos princípios da dignidade do ser humano, da participação e da co-responsabilidade da solidariedade. Deve compreender e desenvolver um conjunto de autonomias individuais, pois é o melhor caminho para a esperança, a paz e o respeito.

A temática ambiental permite apontar para as relações recíprocas entre sociedade e ambiente, marcadas pelas necessidades humanas, seus conhecimentos e valores.

O tema Meio Ambiente traz a discussão a respeito da relação entre os problemas ambientais e fatores econômicos, políticos, sociais e históricos. São problemas que acarretam discussões sobre responsabilidades humanas voltadas ao bem estar comum e ao desenvolvimento sustentado, na perspectiva de reversão da crise sócio ambiental planetária.

A grande maioria dos problemas ambientais que ocorrem no mundo de hoje poderiam ser evitados se o homem tivesse conscientização ecológica. Hoje, já se percebe um certo interesse em orientar as crianças com a intenção de que elas cresçam conscientes dos efeitos da poluição, das devastações das florestas e da importância da biodiversidade para o equilíbrio do planeta.

Para subsidiar a formação das pessoas na preservação do meio ambiente, não basta ensinar, por exemplo, orientar que não se deve jogar lixo nas ruas ou que é necessário não desperdiçar materiais, como água, papel ou plástico, mas sim, é necessário informar sobre as implicações ambientais dessas ações.

Falar sobre a educação é falar sobre a única alternativa política e social para que este país encontre a dimensão de sua grandeza e para que o povo que aqui vive encontre a dignidade. Este é o objetivo da Secretaria Municipal de Educação de Corumbá.

### Bibliografia Citada

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. São Paulo: Saraiva, 2001.

Doroty Rocha Marques

*Sou infinitas gotinhas  
Uma a outra, pouco a pouco se  
juntou,  
Fui crescendo, crescendo  
E a vida começou  
Eu sou água pura  
Em mim brotam peixes, cerrados,  
florestas e bicho do mato.  
Sou um rio  
Rio é água  
Água é vida!!  
Corro pelo Cerrado em busca do mar  
No caminho vou criar  
O Patrimônio Universal  
Pantanal vai se chamar!!!  
Sou sangue da terra mãe  
Que nos dá tudo de graça  
O pássaro, a flor, sombra e fruto  
Eu sou um rio  
Rio é Água  
A água é vida!!  
Responda-me então:  
Por que me mata irmão?  
Tanta sujeira dentro de mim,  
Lixo químico, caseiro, hospitalar!!  
E o pior de todos, o lixo cultural.  
Na escola, nos meios de  
comunicação que não te deixa pensar  
e questionar  
Seus direitos de cidadão!!!  
Trate de seu lixo  
Antes de jogar dentro do meu lar  
Devo lhe avisar que  
Anos e anos de poluição pra cima  
Poluição pra baixo  
Queimadas pra frente  
Queimadas pra traz  
Nossa mãe terra não vai suportar.  
Os raios de sol  
Cada vez mais avassaladores*

*Criam infra-vermelho invisível  
E o resultado é triste  
Chão quente, atmosfera também  
E a chuva nunca vem!!  
As pererecas morrem  
Os peixes também!!!  
É um sinal da natureza  
Gritando: cuidado!!  
Com o aquecimento global ele  
transforma tudo  
Que é natural  
Temos que reflorestar  
Milhares de seres humanos  
plantando mata ciliar  
A cor verde terá que imperar em tudo  
quanto é lugar.  
Humanidade, água, terra e ar podem  
juntos encontrar novas formas de  
viver  
Um respeitando o outro pro planeta*



Oficina de Educação Ambiental realizada com Doroty Marques, em Corumbá, MS.

Foto: Fernando Fleury Curado

\* Água, em língua Guató.

# Hidrologia do Pantanal

Sérgio Galdino

Hidrologia é a ciência que trata da água na terra, sua ocorrência, circulação e distribuição, suas propriedades físicas e químicas, e sua relação com o meio ambiente.

O regime hidrológico é o principal fator condicionante da vida e da socioeconomia do Pantanal.

## Hidrografia

O Pantanal, está inserido na Bacia do Alto Paraguai (BAP). Os rios pantaneiros tem suas nascentes nos planaltos adjacentes ao Pantanal. O rio Paraguai é principal dreno coletor das águas da BAP. Os seus principais tributários, em território brasileiro, são: Jauru, Cabaçal e Sepotuba, pela margem direita; Cuiabá/São Lourenço, Taquari, Miranda/Aquidauana, Negro e Apa, pela margem esquerda.



Imagem: Luiz Alberto Pellegrin

43

Distribuição dos principais rios do Pantanal

## Causas e época da cheia no Pantanal

As cheias do Pantanal estão diretamente associadas às características do relevo e à concentração das chuvas durante o verão na BAP. O relevo dessa extensa planície, caracteriza-se por apresentar altitudes inferiores a 200 metros, e declividades de 7 a 50 cm/km no sentido leste-oeste, e de apenas 0,7 a 5 cm/km no sentido norte-sul, sendo praticamente plano. Isso torna o escoamento de suas águas muito lento, favorecendo a inundação de extensas áreas. A concentração das chuvas nos meses de outubro a março, cerca de 80% do total anual, faz com que o volume d'água proveniente do planalto ao adentrar o Pantanal, acrescido do volume de chuvas locais, resulte nas enchentes periódicas anuais. A cheia no Pantanal desloca-se lentamente no sentido norte - sul. As cheias no norte do Pantanal, nas regiões de Cuiabá e Cáceres, no Estado de Mato Grosso, ocorrem durante o período mais chuvoso, de janeiro a março. No Mato Grosso do Sul, na região de Corumbá e Ladário, elas ocorrem entre abril e julho.



Foto: Sérgio Galdino

Régua de medição do nível do Rio Paraguai em Ladário - MS

De Corumbá para o sul, a enchente pode demorar dois meses até alcançar Porto Murtinho, MS, já em pleno período de estiagem.

### Referências de cheia e de seca no Pantanal

Entre os postos de medição dos níveis d'água dos rios da BAP, o do rio Paraguai, em Ladário, MS, localizado no 6º Distrito Naval da Marinha do Brasil, é o que mais dispõe de dados de toda a rede instalada na BAP, ou seja possui registros diários desde o ano de 1900. Outra característica importante do posto de



Foto: Sérgio Galdino

Cheia do rio Paraguai em Ladário, MS

Ladário é que por ele passa a maioria do volume d'água da BAP, aproximadamente 81 % da vazão média de saída do território brasileiro.

Assim, a régua de medição dos níveis do rio Paraguai, em Ladário, constitui-se no principal referencial do regime hidrológico da BAP, possibilitando até mesmo a caracterização de um dado período como sendo de seca ou de cheia no Pantanal. Historicamente, quando o nível máximo do rio Paraguai, em Ladário, iguala ou supera o nível de alerta de enchente, que é de 4,0 metros, esse ano é considerado como um ano de cheia no Pantanal, caso contrário, como sendo de seca. Quando o pico de cheia fica compreendido entre 4 e 4,99 m, como sendo de pequena cheia, entre 5 e 5,99 m como cheia normal e igual ou superior a 6,0 m como grande cheia, cheia excepcional ou super cheia.

### As principais cheias do Pantanal

A maior cheia do século passado ocorreu em abril de 1988, quando o rio Paraguai, atingiu a marca de 6,64 metros na régua de Ladário, superando os 6,62 m de maio de 1905. A última grande cheia ocorreu em 1995, considerada a terceira maior, com pico de 6,56 metros.

Entretanto, a cheia que mais prejuízos causou para a pecuária bovina do Pantanal, foi a de 1974, quando milhares de cabeças de gado morreram. Apesar do pico (nível máximo) dessa cheia ter sido inferior a 6,0 m (5,46 m), o fato dela ter ocorrido após o mais longo período de seca do Pantanal, pegou os pecuaristas de surpresa. Durante o período de 1964 a 1973, que antecedeu a essa cheia, o nível máximo registrado na régua de Ladário, havia sido de apenas 2,74 metros.

### O regime hidrológico

O regime das águas no Pantanal, caracteriza-se pelas suas variações ao longo do ano (sazonalidade), e principalmente pela ocorrência de períodos de dois ou mais anos de cheia ou de seca (ciclos).

Durante o ano, os níveis d'água dos rios pantaneiros apresentam um período de ascensão (subida), denominada de "fase de enchente", e um período de recessão (descida) conhecido como "fase de vazante". Essa variação ao longo do ano é bastante evidente no rio Paraguai, na região de

Corumbá/Ladário. Normalmente nos meses de novembro e dezembro, o nível das águas do rio Paraguai, nessa região, começa a subir, dando início a fase de enchente. Nesse período, o rio tende a perder águas para as baías marginais. Após atingir o seu nível máximo anual, também conhecido por pico de cheia, o nível das águas do rio Paraguai começa a baixar, dando início a fase de vazante. Nessa fase, parte das águas das baías retornam a calha do rio Paraguai, fato esse que pode ser denominado de "reencontro das águas no Pantanal".

Essa troca de águas entre o rio Paraguai e suas baías marginais favorece a regularização dos níveis do rio Paraguai, evitando rápidas elevações dos níveis do rio, durante a fase de enchente, bem como diminuições mais severas dos níveis do rio Paraguai, na sua fase de vazante.

A alternância de anos consecutivos de cheia e de seca no Pantanal (ciclos), constitui um dos mais importantes fatores intervenientes na sócio-economia e na biodiversidade da região.

Através do hidrograma do rio Paraguai em Ladário pode-se evidenciar a alternância de ciclos de cheia e de seca desde 1900, ressaltando um aumento na duração destes ciclos a partir da década de 60. De 1962 a 1973 ocorreu uma grande seca. De 1974 a 2004 já são 31 anos de cheia no Pantanal.

### **Impactos sobre o regime hidrológico do Pantanal**

O ciclo de cheia que atravessa o Pantanal, que já dura 31 anos (1974 a 2004), pode estar associado, também, a expansão da agropecuária nos planaltos, iniciada a partir de meados da década de 1970.

Em uma bacia hidrográfica, a substituição da vegetação nativa por culturas e pastagens cultivadas sem adoção de manejo adequado e práticas conservacionistas de solo favorece a compactação da superfície do solo, reduzindo a infiltração das águas das chuvas. Com o aumento do escoamento superficial (enxurrada), maiores volumes d'água e sedimentos atingem os rios, aumentando assim o deflúvio e a produção de sedimentos dessa bacia. Em síntese, com o aumento do desmatamento de uma bacia hidrográfica, o mesmo volume de chuva, tende a ocasionar cheias maiores e a transportar maiores quantidades de sedimentos nos rios dessa bacia.

Dessa forma, a expansão da agropecuária nos planaltos está contribuindo para a ocorrência de cheias maiores no Pantanal, seja pelo maior volume d'água que está adentrando à planície, seja também pela intensificação do assoreamento dos rios pantaneiros.

# A Fauna do Pantanal\*

Ísis Meri Medri  
Guilherme de Miranda Mourão

O Pantanal, englobando territórios do Brasil, da Bolívia e do Paraguai, é uma imensa planície 210.000 Km<sup>2</sup>, e um dos maiores reservatórios de fauna da Terra. Apesar de o nome "Pantanal" lembrar uma grande planície de inundação, essa região também apresenta uma grande variedade de *habitats*, como florestas de galeria, florestas semidecíduas, cerrados, campos cerrados, campos sazonalmente inundáveis e lagoas permanentes ou temporárias, e por isto algumas pessoas preferem o termo "Complexo Pantanal". Essa variedade de *habitats*, aliada à alta reciclagem de nutrientes, à produtividade da planície inundável, à "condição selvagem" e às influências dos biomas vizinhos (Amazônia, Cerrado e do Chaco), explica em grande parte a biodiversidade do Pantanal.



Tucano

Foto: Ísis Meri Medri

Em essência, a riqueza de fauna do Pantanal caracteriza-se não tanto pela diversidade de espécies, mas pela sua abundância. De modo geral, a ocorrência de espécies endêmicas é pequena quando comparada, por exemplo, à da Mata Atlântica ou à do Cerrado. A densidade de vida selvagem é considerada a maior dos neotrópicos (Swarts, 2000) e esta alta concentração de fauna torna esse bioma muito atrativo para naturalistas, fotógrafos e ecoturistas.

Apesar da vasta riqueza faunística, são escassos os estudos sobre a biologia e a distribuição das espécies. Os inventários realizados somam 325 espécies de peixes, 41 espécies de anfíbios, 177 espécies de répteis e 465 espécies de aves para a planície do Pantanal (Tubelis & Tomás, 2003), podendo chegar a 656, considerando as espécies que ocorrem nas bordas (Mittermeier et al., 2002), e ainda 124 espécies de mamíferos (Brasil, 1997; Willink et al., 2000; Mittermeier et al., 2002). Entretanto, o número de espécies ainda pode aumentar conforme a aquisição de dados primários em campo, uma vez que a maior parte do Pantanal ainda não foi inventariada.

Dentre os peixes, parece haver pelo menos 15 espécies endêmicas conhecidas, ou seja, que ocorrem apenas no Pantanal (Mittermeier et al., 2002). A pesca, atualmente, representa um desafio em termos de manejo de recursos naturais. O turismo pesqueiro é a segunda maior atividade econômica do Pantanal, mas há preocupação quanto ao fato de esta atividade estar ocorrendo de uma forma biologicamente insustentável. As espécies mais procuradas são o pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*), o cachara (*P. fasciatum*), o jaú (*Paulicea lutkeni*), o dourado (*Salminus maxillosus*) e o pacu (*Piaractus mesopotamicus*). Em consequência desta procura, os estoques de pacu e jaú, por exemplo, têm sido ameaçados (Catella, 2001).

Além da pesca, outro problema que a ictiofauna do Pantanal enfrenta é a introdução de espécies exóticas, como os peixes tucunaré (*Cichla* sp.) e tambaqui (*Colossoma macropomum*). Há preocupação quanto à introdução do tucunaré porque quando esta espécie foi introduzida em lagos da América Central provocou alterações profundas nas comunidades de peixes que lá existiam, determinando a extinção local de várias espécies. Outra espécie exótica é o molusco conhecido como mexilhão dourado (*Limnoperma fortunei*), que tem um histórico de problemas. No rio Paraná, o mexilhão dourado tem provocado prejuízos econômicos pelo entupimento de canos e tubulações. Especialmente graves têm sido os prejuízos causados às instalações da Usina Hidrelétrica de Itaipú.



Foto: Isis Meri Medri

*Phyllomedusa* sp.

Quanto aos anfíbios, as pererecas do gênero *Phyllomedusa* têm um deslocamento muito particular, pois são em geral lentas e raramente saltam. A espécie *P. sauvagii* constrói seu ninho dobrando folhas de árvores e arbustos que crescem sobre poças d'água, para depositar seus ovos. Quando ocorre a eclosão, os girinos "gotejam" sobre o corpo d'água. Esta estratégia é interpretada como uma forma de diminuir a predação dos ovos pelos peixes.



Foto: Isis Meri Medri

Jacaré

Entre os répteis, o jacaré-do-pantanal (*Caiman crocodilus yacare*) merece destaque pela sua abundância. Mourão et al. (2000) estimaram a população de jacarés, excluindo os recém-nascidos, em cerca de 3.900.000 para todo o Pantanal. Estes animais podem ser vistos freqüentemente em lagoas, à flor d'água, ou se aquecendo nas margens dos rios. São praticamente inofensivos aos seres humanos e constituem grande atração turística para a região (Mittermeier et al., 2002).

Entre outras espécies notáveis de répteis do Pantanal estão a sucuri (*Eunectes murinus*), que ocorre mais freqüentemente no norte do Pantanal, a sucuri-amarela (*E. notaeus*), que ocorre no Pantanal sul, a jibóia (*Boa constrictor*), a víbora-do-pantanal (*Dracaena paraguayensis*), a iguana (*Iguana iguana*) e o cágado-do-pantanal (*Acanthochelys macrocephala*).

As espécies de aves são particularmente diversas. Destaca-se o tuiuiú (*Jabiru mycteria*) como ave-símbolo do Pantanal. Outra "espécie-bandeira" dentre as aves é a arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*), o maior psitacídeo do mundo. O Pantanal permanece um dos melhores ambientes para observar a arara-azul (Swarts, 2000), enquanto em outras áreas de sua distribuição original é mais difícil encontrá-la. Atualmente esta espécie é considerada como 'vulnerável' pela Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção do Instituto Brasileiro do Meio



Foto: Walfrido Moraes Tomás

Tuiuiú

Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis IBAMA, atualizada em 2003. Estar citada na categoria 'vulnerável' significa que a arara-azul está enfrentando um alto risco de extinção na natureza. Outras espécies de aves do Pantanal agrupadas na categoria 'vulnerável' são a codorna (*Nothura minor*) e o galito (*Alectrurus tricolor*). O caboclinho-vermelho (*Sporophila cinnamonea*) está citado na categoria 'em perigo', e enfrenta um risco muito alto de extinção na natureza. A situação ainda é pior para o bicudo (*Oryzoborus maximilianii*), que está agrupado na categoria 'criticamente em perigo', o que significa que sofre um risco extremamente alto de extinção na natureza.

Entre os psitacídeos de destaque identificados no Pantanal estão a arara-canindé (*Ara ararauna*), a arara-vermelha (*Ara chloroptera*), o papagaio verdadeiro (*Amazona aestiva*), o papagaio-galego (*Amazona xanthops*) e a maracanã-pequena (*Ara nobilis*). Também são encontradas no Pantanal outras espécies notáveis de aves, como o colhereiro (*Ajaia ajaja*), o cabeça-seca (*Mycteria americana*), o tabuiaí (*Ciconia maguari*), o urubu-rei (*Sacoramphus papa*), o socó-boi (*Tigrisoma lineatum*), o tucano (*Ramphastos toco*), a ema (*Rhea americana*), a seriema (*Cariama cristata*), a garça-branca grande (*Ardea alba*), o biguá (*Phalacrocorax brasilianus*) e a biguatinga (*Anhinga anhinga*).

Quanto aos mamíferos, um dos mais notáveis é a onça-pintada (*Panthera onca palustris*), o maior felino da América, que está na categoria 'vulnerável' pela lista do IBAMA (Brasil, 2003). Algumas vezes as onças provocam prejuízos na pecuária devido aos ataques de predação de rezes e são perseguidas e caçadas pelos responsáveis por rebanhos. Entretanto, alguns fazendeiros estão começando a compreender o valor desse animal como a maior atração para o ecoturismo e têm tomado medidas para protegê-lo (Mittermeier et al., 2002). Outros felinos emblemáticos são a onça-parda (*Puma concolor capricornensis*) e a jaguatirica (*Leopardus pardalis mitis*), ambas listadas na categoria de ameaça 'vulnerável'.

A ariranha (*Pteronura brasiliensis*), ao contrário dos carnívoros citados anteriormente, tem hábito diurno e vive nas margens de rios, pois se alimenta principalmente de peixes. Vive em grupos de aproximadamente dez indivíduos, e cada grupo tende a ocupar certo trecho do rio, demarcando o seu território através de latrinas de uso em comum. O comportamento social dessa espécie é complexo, intrigante e pouco conhecido. Mourão & Carvalho (2001) registraram um caso de infanticídio, seguido por canibalismo, em que um macho adulto solitário predou um filhote de outro grupo. Entretanto já observamos cenas de altruísmo, como oferta e partilha de alimento entre adultos de um mesmo



Foto: Isis Merri Medri

Araras



Foto: Guilherme Mourão

Ariranhas

grupo, e também disputas dentro e entre grupos. A figura 1 apresenta os fotogramas de uma cena de altruísmo, em que uma jovem adulta captura e carrega um pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*) e o oferece à sua irmã (a), que aparenta ter a mesma idade. Esta devora o peixe rapidamente, mas não sem despertar o interesse de um jovem macho de porte adulto (b), que tenta furtar o alimento, mas é repellido (c, d). Os sexos e as relações sociais desse grupo foram conhecidos, porque o grupo já vinha sendo monitorado há algum tempo. A ocorrência de disputas entre grupos de ariranhas já é conhecida (Schweizer, 1992), e a marcação e a patrulha do território parecem ser tarefas importantes do grupo, e provavelmente, a competição entre grupos tem implicações importantes no modo de vida das ariranhas.

Outro carnívoro considerado "espécie-bandeira" é o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), que ocorre no norte do Pantanal e no planalto adjacente a ele, mas é raro ou ausente na planície ao sul. O lobo-guará é onívoro e consome invertebrados, pequenos vertebrados e uma grande quantidade de frutos. Encontra-se registrado na categoria 'vulnerável' da lista do IBAMA (2003). O mesmo ocorre para o tatu-canastra (*Priodontes maximus*) e para o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), que são os maiores animais de sua família dentro da ordem Xenarthra (ou Edentata, como era conhecida anteriormente).

O tamanduá-bandeira apresenta adaptações anatômicas voltadas para a sua alimentação, constituída de formigas e cupins. O focinho é alongado, a língua longa e protátil e as garras dianteiras são desenvolvidas. O tamanduá-bandeira utiliza as garras dianteiras na abertura de cupinzeiros e formigueiros, mas também pode utilizá-las em sua defesa. A distribuição e a abundância de formigas e cupins podem determinar a distância movida pelos tamanduás-bandeira durante seu período de atividade e, conseqüentemente, determinar o tamanho da área de vida do tamanduá-bandeira (Drumond, 1994). As áreas de vida registradas para cinco indivíduos no Pantanal variaram de 4 a 19 Km<sup>2</sup> (Medri, 2002). Estes resultados foram obtidos a partir de monitoramento por radiotelemetria VHF (Very High Frequency) e também pelo método do GPS (Global Positioning System) modificado (Mourão & Medri, 2002). O método do GPS modificado foi desenvolvido com o intuito de apresentar uma maneira nova e barata de utilizar aparelhos de GPS fabricados em larga escala, para monitorar intensivamente tamanduás-bandeira em intervalos curtos de tempo.

Através desse novo método, Camilo-Alves (2003) registrou como o uso do *habitat* pelo tamanduá-bandeira variou em função da temperatura ambiente no Pantanal. Em dias quentes, os tamanduás-bandeira tiveram atividade noturna e repousaram em habitats cobertos, e desta forma evitaram a exposição direta ao sol e o aquecimento excessivo. Em dias frios, eles tiveram atividade diurna, aumentando a exposição ao sol e, conseqüentemente, sua temperatura. Nos dias de temperatura intermediária, os tamanduás-bandeira entraram em atividade pouco antes do pôr-do-sol e a terminaram ainda à noite, evitando estar em atividade durante o período mais



Tamanduá bandeira

Foto: Flávio Henrique G. Rodrigues

frio da madrugada.

As populações de cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*), veado-campeiro (*Ozotocerus bezoarticus*), capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) e também de jacaré (*Caiman crocodilus yacare*) têm sido monitoradas por levantamentos aéreos ou por via terrestre com o objetivo de identificar as possíveis tendências de alteração do tamanho populacional (Mourão et al., 2000; Tomás et al., 2001).

O Pantanal, apesar de apresentar 80% de sua área ainda intacta (Mittermeier et al., 2002), já sofre impactos ambientais visíveis, como mudanças no pulso de enchentes causadas por assoreamentos e, ou, represamento de rios e remoção da vegetação arbórea (Rodrigues et al., 2002), poluição química das águas por mercúrio e pesticidas em geral, conversão de florestas em pastagens nativas ou pastagens com espécies introduzidas como a gramínea africana altamente invasiva *Brachiaria humidicola*, a super exploração de árvores nativas para madeira-de-lei, super exploração da pesca, introdução de fauna exótica e caça ilegal da vida silvestre. Diante destes problemas, torna-se evidente a necessidade de mais estudos sobre a distribuição e a biologia da fauna na região para elaboração de estratégias de conservação dessas espécies e do bioma Pantanal como um todo.

### Bibliografia Citada

- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Ibama. **Lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção**. 2003. Disponível em < <http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm> > .
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (Pantanal) - PCBAP: diagnóstico dos meios físico e biótico - meio biótico**. Brasília, 1997. 400 p. Programa Nacional do Meio Ambiente. Projeto Pantanal.
- CAMILO-ALVES, C. S. P. **Adaptações dos tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758) à variação da temperatura ambiente no Pantanal da Nhecolândia, MS**. 2003. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, Campo Grande, MS.
- CATELLA, A. C. **A Pesca no Pantanal de Mato Grosso do Sul, Brasil: Descrição, Nível de Exploração e Manejo (1994-1999)**. 2001. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas - Biologia de Água Doce e Pesca). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, Manaus, AM.
- DRUMOND, M. A. *Myrmecophaga tridactyla* (Linnaeus, 1758) - Tamanduá-bandeira. In: Fonseca, G. A. B. da; Rylands, A. B.; Costa, C. M. R.; Machado, R. B. & Leite, Y. L. R. (Eds.). **Livro Vermelho dos Mamíferos Brasileiros Ameaçados de Extinção**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1994.
- MEDRI, Í. M. **Área de vida e uso de habitat de tamanduá-bandeira - *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758 - nas Fazendas Nhimirim e Porto Alegre, Pantanal da Nhecolândia, MS**. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, Campo Grande, MS.
- MITTERMEIER, R. A.; LOURIVAL, R. F. F.; HARRIS, M.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G.; CASTRO, H.; PILGRIM, J. The Pantanal. In: GIL, P.R. (ed.). **Wilderness - Earth's Last Wild Places**. Gordon Moore Foreword, 2002.
- MOURÃO, G.; CARVALHO, L. Cannibalism among Giant Otters (*Pteronura brasiliensis*). **Mammalia**, v. 65, n. 2, p. 225-227, 2001.
- MOURÃO, G.; COUTINHO, M.; MAURO, R.; CAMPOS, Z.; TOMÁS, W.; MAGNUSSON, W. Aerial surveys of caiman, marsh deer and pampas deer in the Pantanal Wetland of Brazil. **Biological Conservation**, v. 92, p. 175-183. 2000.
- MOURÃO, G.; MEDRI, Í. M. A new way of using inexpensive large-scale assembled GPS to monitor giant anteaters in short time intervals. **Wildlife Society Bulletin**, v. 30, n. 4, p. 1 029-1 032, 2002.
- RODRIGUES, F. H. G.; MEDRI, Í. M.; TOMAS, W.M. e MOURÃO, G. Revisão do conhecimento sobre a ocorrência e distribuição de mamíferos do Pantanal Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002. (Embrapa Pantanal. Documentos 38). Disponível em < <http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/DOC38> > .
- SCHWEIZER, J. **Ariranhas no Pantanal**- Ecologia e comportamento da *Pteronura brasiliensis*. Curitiba: Editora Brasil Natureza Ltda - EDISLAN, 1992.
- SWARTS, F.A. The Pantanal in the 21<sup>st</sup> Century - For the Planet's Largest Wetland, an Uncertain Future. In: Frederick, A.S. (Ed.). **The Pantanal of Brazil, Paraguay and Bolivia**. Gouidsboro, PA: Hudson MacArthur Publishers, 2000.
- TOMÁS, W.M.; MCSHEA, W.; MIRANDA, G. H. B. de; MOREIRA, J. R.; MOURÃO, G.; UMA BORGES, P. A. A survey of a pampas deer. *Ozotocerus bezoarticus leucogaster*(*Artiodactyla*, Cervidae), population in the Pantanal wetland, Brazil, using the distance sampling technique. **Animal Biodiversity and Conservation**, v. 24, n. 1, p. 101-106, 2001.
- TUBELIS, D. P. e TOMÁS W.M. Bird species of the Pantanal wetland: Ararajuba. **Brazilian Journal of Ornithology**, v. 11, 2003, no prelo.
- WILLINK, P. W.; CHERNOFF, S.; ALONSO, L. E.; MONTAMBAULT, J. R.; LOURIVAL, R. A biological assessment of the aquatic ecosystems of the Pantanal, Mato Grosso do Sul. Brasil. **RAP Bulletin of Biological Assessment**,

# Uma Experiência Envolvendo Espécies da Fauna Brasileira e Educação Ambiental em Área de Intensa Visitação Pública

Ubiratan Piovezan  
Marcos Chiquitelli Neto

Animais selvagens possuem uma inegável capacidade de despertar a atenção do público em geral. A idéia que originou este trabalho partiu de um consenso entre os autores sobre o fato de que o carisma de animais pode auxiliar em atividades educativas sobre o tema meio ambiente. O encontro inusitado entre uma criança e uma serpente, exposta em uma caixa de vidro à altura de seus olhos, por exemplo, estimularia reações de que tipo? Expressões de medo, repúdio, apenas curiosidade? Em nossa opinião, um momento único para a difusão de informações oportunas como: "nem toda cobra é venenosa!", que poderiam levar à questão: "sendo peçonhento, um animal deve ser perseguido e morto?". Por que aqueles animais estariam ali e não no seu *habitat* natural? Inumeráveis oportunidades para a introdução e difusão de conhecimentos relacionados à educação ambiental.

## Descrição

Realizamos uma exposição envolvendo oito espécies comuns da fauna brasileira em uma área de intensa visitação pública, com o intuito de adaptar o contexto da interação entre homem e animal para fins educativos. Durante 10 dias no mês de agosto de 2000, as espécies: *Hydrochaeris hydrochaeris*, *Nasua nasua*, *Agouti paca*, *Rhea americana*, *Boa constrictor*, *Ara ararauna*, *Amazona aestiva* e *Geochelone* sp. (capivara, quati, paca, ema, jibóia, arara-canindé, papagaio verdadeiro e jaboti, respectivamente) foram expostas em uma área de 2.100 m<sup>2</sup>, no interior do Parque do Peão de Boiadeiro de Barretos-SP. A exposição recebeu estudantes do município e seu entorno. A instalação foi montada dentro de uma área denominada Rancho do Peãozinho, destinada à visitação diurna durante a festa tradicional de Barretos e incluiu diversas atrações de caráter lúdico como playground, shows de música, teatro, palhaços, etc., além de uma instalação com função educativa chamada Fazenda Escola. Na Fazenda Escola, o tema desenvolvido foi a interação homem-animal. Animais domésticos e seus produtos eram apresentados ao público a fim de que os visitantes conhecessem "brincando" o que acontece no meio rural. A última sessão do circuito descrito pelos visitantes da Fazenda Escola foi a área destinada aos animais da fauna brasileira, onde foram construídos recintos para um total de 25 animais das oito espécies e onde desenvolvemos as atividades aqui relatadas.

Buscamos incluir na exposição animais de espécies envolvidas em temas críticos como: 1) caça - atividade ilegal na maior parte do território brasileiro e que, no entanto, é praticada e de maneira precária (sem qualquer monitoramento das populações exploradas ex.: paca e capivara), 2) comércio ilegal para o mercado de animais de companhia, ex.: papagaio, arara, jabuti, quati, jibóia, (Rede, 2001) e 3) espécies com populações cativas manejadas

legalmente (papagaio, jaboti, capivara, jibóia, paca e ema, Portarias IBAMA nº 117/97 e nº 118/97). O objetivo de utilizar espécies relacionadas à caça e ao comércio ilegal foi desenvolver atividades específicas relacionadas a esses temas. Todos animais utilizados vieram de criadouros legalizados e habitualmente mantinham contato com o público nos locais de origem. As atividades conduzidas foram: "Que bicho passou por aqui"; "Jaula humana" e "Correio animal". Na primeira delas realizamos explanações sobre o fato de que os animais silvestres são pouco visíveis na natureza e enfatizamos que, apesar disso, eles sempre deixam indícios da sua presença. Complementando essas explanações, eram apresentados moldes de pegadas de animais que podiam ser encontrados na própria exposição e também moldes de rastros de outras espécies que podiam ser localizadas em fotos expostas em um painel. Em algumas oportunidades, os visitantes eram convidados a fazer um molde de gesso da própria pegada (mão ou pé). Na atividade 2 os visitantes eram tomados de assalto e experimentavam a sensação de perder a liberdade abruptamente, como acontece com animais que são caçados ou capturados para comércio ilegal. Depois de 1 a 2 minutos aprisionados na jaula humana, no geral, os visitantes já apresentavam algum sinal de desconforto, mas para serem libertados deviam responder a pergunta: "é legal aprisionar animais que vivem em liberdade?". Na atividade 3 buscávamos utilizar frases elaboradas por crianças como ponto de partida para discussões abertas sobre o tema meio ambiente junto aos visitantes adultos. A impossibilidade de impressão das frases escritas pelas crianças limitou o uso deste material durante o evento, de modo que a sua eficiência não pôde ser avaliada.

Embora tenhamos contado com a ajuda voluntária de alguns estudantes do ensino médio, a equipe envolvida nas atividades conduzidas com o público foi composta por três profissionais das áreas de Zootecnia e Veterinária e por uma professora da rede de ensino fundamental.

## Resultados

### ÁREA DE EXPOSIÇÃO

Apesar de utilizarmos animais considerados comuns, a grande maioria dos visitantes não conhecia parte das espécies expostas. Pacas e quatis podem ser considerados os animais menos conhecidos pelos jovens da região e também a ema, se consideradas as vezes em que observamos confusões entre os indivíduos expostos e a espécie exótica avestruz (*Struthio camelus*). Informações como: "nem toda cobra é peçonhenta" e "É possível obter registro do IBAMA para criar papagaios comercialmente" geraram verdadeiras conferências ao

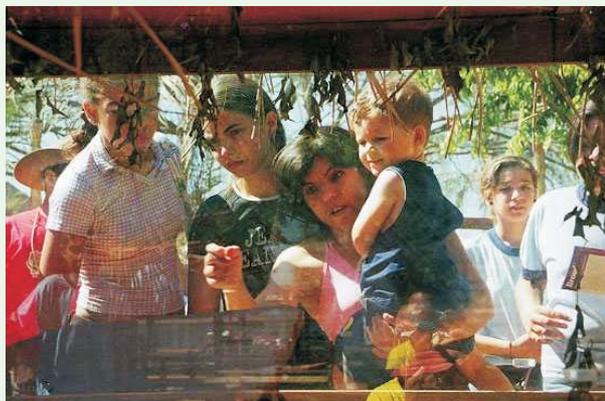


Foto: Ubiratan Piovezan

Figura 1. Reação de visitantes ao observarem serpente da espécie *Boa constrictor*, exposta em terrário com paredes de vidro.

lado dos recintos e, não raramente, professores e monitores precisaram interromper para que os estudantes não perdessem o ônibus. Além do conforto da sombra junto aos recintos em dias ensolarados do Noroeste Paulista, a presença instigadora dos animais foi capaz de gerar perguntas e situações

### Box 1

#### *Que bicho passou por aqui?*

No balcão montado para esta atividade, além dos moldes com pegadas de espécies da fauna, expusemos alguns objetos relacionados aos animais como ovos de ema, papagaio e de jaboti, que despertaram grande interesse das crianças (figuras 2 e 4). No entanto, a atividade de moldar a própria pegada foi, sem dúvidas, a atividade mais interessante para os mais jovens. Foram utilizados cerca de 50 kg de gesso durante os 10 dias da exposição, sendo que a impressão de pegadas foi realizada 4 vezes ao dia, em média, e principalmente nos períodos em que apenas grupos pequenos visitavam o local. Certamente o consumo de gesso seria muito maior se realizássemos esta atividade continuamente durante o período, porém isso não foi possível devido ao tamanho reduzido de nossa equipe (Figura 5).



Foto: Bira Piovezan

Figura 2. Balcão montado para a atividade "Que bicho passou por aqui?"

### Box 2

#### *Jaula Humana*

Considerada como uma das atividades mais ousadas em nosso projeto, a jaula humana se mostrou como uma alternativa única de sensibilização para a questão da caça e apreensão indevida de animais silvestres. No início, estávamos apreensivos pela possibilidade de gerar um grande desconforto entre os visitantes. Este fato nos fez realizar algumas tentativas com grupos pequenos, apenas na presença de professores ou responsáveis, em princípio. Mas com o passar das tentativas e o bom resultado das experiências, as reações à nossa abordagem se tornaram mais previsíveis e, nos últimos dias, fomos capazes de conduzir a atividade com grupos numerosos. De fato, pudemos perceber que quanto maior o grupo aprisionado menor foi o desconforto individual dos participantes. Consideramos esta atividade como uma alternativa válida e replicável em eventos que prevejam ações interativas com o público (Figura 3).



Foto: Bira Piovezan

Figura 3. Voluntários posando dentro da "Jaula humana".

Como avaliação final do trabalho, acreditamos que o uso de animais habituados à exposição aliado à atividades educativas sobre temas específicos seja uma prática viável em áreas de visitação intensa e, de certo modo, uma alternativa promissora à exposição "passiva" de coleções vivas, como ocorre na maioria dos zoológicos. Embora nosso trabalho tenha ocorrido apenas no ano de 2000 (pontual em termos cronológicos), o aprendizado estimulado pela interação com os animais pode ser considerado válido e torna a experiência recomendável para situações compatíveis com a exposição de animais tais como criadouros comerciais, instituições de pesquisa, zoológicos e outros mantenedores de populações cativas. A presente experiência também pode

ser adaptada por educadores e professores em excursões e visitas a criadouros, reforçando assim o caráter educativo desse tipo de atividade.

Os resultados obtidos reforçam a idéia de que a fauna brasileira é bastante desconhecida junto ao público e que este aspecto pode prejudicar os esforços de conservação dessas espécies. Educadores e profissionais da área ambiental devem considerar esta realidade em suas atividades, sobretudo quando trabalham junto ao público jovem. Embora tenhamos assumido algumas impressões pessoais como corretas para a realização da experiência descrita (que nortearam grande parte das atividades), uma das impressões mais unânimes que compartilhamos é a de que poderemos convencer mais facilmente as pessoas a conservarem aquilo que elas já conhecem. Deste modo, nos parece fundamental a divulgação e difusão de informações gerais sobre a biologia de espécies da fauna junto ao público leigo e jovem, que se mostra receptivo a informações tais como: quem são, como são, o que fazem no ecossistema e até mesmo que cheiro possuem os animais da fauna brasileira.

Foto: Ubiratan Piovezan



**Figura 4.** Crianças manipulando ovos de diferentes espécies.



Foto: Ubiratan Piovezan

**Figura 5.** Caixa de areia para confecção dos moldes de gesso de pegadas dos visitantes.

### **Agradecimentos**

Agradecemos ao clube dos Independentes de Barretos pelo apoio ao projeto Fazenda Escola, aos diretores da UNESP de Jaboticabal pelo apoio estrutural, voluntários, proprietários de animais e, especialmente, as colegas Mariana Petric e Luciane D. Leone.

### **Bibliografia Consultada**

BRASIL. **Lei dos Crimes Ambientais.** Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 e Decreto nº 3.179 de outubro de 1999.

REDE - Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres. **1º Relatório Nacional sobre o Tráfico de Fauna Silvestre.** 107 p. Brasília, 2001. Disponível em < [www.renctas.org.br](http://www.renctas.org.br) >. Acessado em setembro de 2004.

## A Flora do Pantanal

Suzana Maria de Salis



Foto: Embrapa Pantanal

Cheia no Pantanal

Flora do pantanal é o conjunto de plantas do Pantanal, listadas por espécies e consideradas como um todo. O Pantanal, por ser formação recente geologicamente com sedimentos quaternários, é ocupado por espécies vindas dos biomas

circundantes (Amazônia, Cerrado, Chaco e Mata Atlântica) ou que tenham distribuição geográfica ampla, por exemplo, espécies que ocorrem por todo o Brasil como jenipapo (*Genipa americana*), piúvas (*Tabebuia heptaphylla* e *T. impetiginosa*) entre outras. Apesar da maioria das espécies do Pantanal ser de ocorrência ampla, temos, segundo Pott & Pott (1999), algumas espécies endêmicas (que só ocorrem na planície do Pantanal) como alguns parentes selvagens do amendoim (*Arachis* spp.), uma orquídea (*Habenaria aricaensis*) e uma margarida (*Stilpnopappus pantanalensis*). No entorno do Pantanal, próximo à cidade de Corumbá, no Maciço do Urucum também temos espécies endêmicas como *Gomphrena centrotata*, da mesma família do ginseng (planta medicinal), e outra margarida (*Aspilia grazielae*).

A maioria das espécies que ocorre no Pantanal vem do Cerrado, como cumbaru (*Dipteryx alata*), lixeira (*Curatella americana*), pau-terra (*Qualea grandiflora*), pequi (*Caryocar brasiliense*) entre muitas outras. Como exemplo de espécie de influência amazônica temos a palmeira babaçu (*Attalea speciosa*), o cambará (*Vochysia divergens*), a vitória-régia (*Victoria amazonica*) entre outras. De influência chaquenha, temos o carandá (*Copernicia alba*), o quebracho-branco (*Aspidosperma quebracho-blanco*), o labão (*Tabebuia nodosa*) e o mamãozinho (*Jacaratia corumbensis*), parente selvagem do mamão. A influência da Mata Atlântica na região é menor, com poucos exemplos: erva-de-passarinho (*Psittacanthus cordatus*) e siputá (*Salacia elliptica*).

Na Bacia do Alto Paraguai que abrange as parte do Planalto adjacente e a planície do Pantanal tem-se catalogadas a ocorrência de cerca de 3400 espécies de plantas, considerando-se apenas a planície pantaneira este número cai para cerca de 1700 espécies (Pott & Pott, 1999). Vale ressaltar que o Pantanal é uma das maiores áreas alagáveis do mundo, e que possui muitas espécies, no entanto se comparado com outros biomas brasileiros como o Cerrado, por exemplo, possui poucas espécies. O Cerrado apresenta cerca de 6400 espécies (Mendonça et al., 1998), enquanto que a planície do Pantanal,

cerca de 1700.

O Pantanal apresenta mais espécies com hábito herbáceo (como uma erva) do que arbustivo e arbóreo, por causa do predomínio das áreas inundáveis, como os brejos, campos e vazantes. Ocorrem cerca de 180 espécies de gramíneas, 210 leguminosas e 12 palmeiras.

A flora do Pantanal é um recurso natural muito importante para a região. É um dos pilares da atividade pecuária com a pastagem nativa consumida pelo gado e o uso das árvores para construções em geral e para postes de cerca.

A flora também é importante para o turismo contemplativo, pela beleza das plantas aquáticas e árvores floridas, e também para o turismo de pesca por fornecer alimento e refúgio para os peixes. A flora do Pantanal possui muitas espécies apícolas (visitadas por abelhas) com grande potencial para o desenvolvimento da apicultura, atividade que pode ser uma fonte de renda alternativa na região.

A manutenção da flora do Pantanal é fundamental para a conservação da fauna, por prover o alimento e o refúgio para os animais. O homem também se utiliza muito da vegetação nativa pelo consumo de frutas nativas, como o araticum, a mangaba, o acupari, a bocaiúva, a coroa-de-frade, entre outras.

Várias espécies que ocorrem na região têm potencial para se tornarem uma fonte de renda alternativa para comunidades indígenas e rurais da região, como a confecção da farinha de bocaiúva, que já é feita por algumas famílias em Corumbá. A extração da castanha do cumbaru e da pimenta-rosa (especiaria obtida da semente da aroeira), são produtos que têm um mercado potencial ainda pouco explorado.

Para que a flora do Pantanal seja conservada para as futuras gerações, o homem tem que fazer um bom uso (manejo sustentável) destas espécies. Como por exemplo, evitar o uso do fogo de forma indiscriminada, principalmente na época de seca, que pode provocar grandes incêndios, que afetam principalmente as áreas florestais (matas, cerrados e cerradões). A retirada de madeira acima da capacidade de reposição natural das matas e cerradões, também é uma ameaça para a conservação das espécies na região. O desmatamento em áreas de preservação permanente, como as matas ciliares ou no entorno de corpos d' água, leva ao aumento do assoreamento dos rios e perda de *habitat* (ambiente ideal para uma espécie viver) para a fauna.

A introdução de espécies exóticas também é uma ameaça a manutenção da biodiversidade no Pantanal.

#### **Bibliografia Citada**

- MENDONÇA, R.C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; SILVA, JR., M.C.; REZENDE, A.V.; ALMEIDA, S.P. (eds.) **Cerrado**: ambiente e flora. Planaltina: Embrapa - CPAC, 1998. p. 289-556.
- POTT, A.; POTT, V.J. Flora do Pantanal - listagem atual de fanerógamas. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 2., 1996, Corumbá, MS. Manejo e Conservação. **Anais...** Corumbá, Embrapa Pantanal, 1999. p. 298-325.

# Área de Limnologia: Possibilidade de Atuação em Educação Ambiental

Débora Fernandes Calheiros

Limnologia é a ciência que estuda a ecologia dos corpos de água continentais ou predominantemente de águas doces (rios, lagos, córregos). Em grego, "Limno" quer dizer *lago* e "logia" significa *estudo*. Nesta ciência procura-se entender o funcionamento de um sistema aquático visando sua conservação e, por conseguinte, a manutenção de sua qualidade, de sua "saúde".



Foto: Ubiratan Piovezan

A água doce é um dos recursos naturais mais ameaçados para as próximas gerações. Assim, a forma como a usamos (se de forma racional ou desperdiçando e poluindo) e os cuidados para manter sua qualidade são primordiais para a manutenção da própria qualidade de vida das populações humanas.

O conhecimento de como um rio, por exemplo, funciona requer a compreensão de processos ecológicos envolvidos, como: produção, utilização e decomposição de matéria orgânica, características hidrológicas (regime de chuvas e pulsos de cheia e seca) e da forma e área da bacia de drenagem. A matéria orgânica é, na verdade, o alimento produzido pelos vegetais terrestres (mata ciliar e gramíneas, por exemplo) e aquáticos (incluindo as algas) através da fotossíntese, o qual mantém a cadeia alimentar de um corpo d'água, em conjunto com a que faz parte da composição dos corpos dos animais. Portanto trata-se de toda matéria orgânica presente no ambiente, tanto a representada por organismos vivos, quanto pelos mortos (matéria orgânica a ser decomposta). A manutenção dos processos ecológicos é o que garante a manutenção da qualidade e da quantidade de água de um corpo hídrico. Com base nesses conhecimentos pode-se evitar sua degradação



Vista aérea do Pantanal

Foto: Embrapa Pantanal

(assoreamento = entupimento com sedimentos; poluição química e orgânica = esgotos industriais e urbanos) ou atuar na sua possível recuperação.

Entender como se estruturam as comunidades aquáticas e as inter-relações ecológicas entre elas e o meio aquático também é fundamental. É importante conhecer os grupos de algas, bactérias, zooplâncton, insetos aquáticos e peixes, além das aves e répteis presentes, e sobre o papel ecológico destes grupos para a manutenção da qualidade da água e da produção pesqueira de um rio. Por exemplo, alguns organismos são considerados indicadores de poluição ou da saúde dos corpos d'água.

A limnologia tem como áreas de atuação: empresas de abastecimento público de água; empresas de saneamento; instituições de ensino superior; instituições de pesquisa (Universidades, Institutos, EMBRAPA); empresas de consultoria (para avaliação de EIAs = Estudos de Impactos Ambientais); projetos de piscicultura; usinas hidroelétricas; e em órgãos governamentais (em nível federal, estadual ou municipal) de Meio Ambiente e/ou de Recursos Hídricos. A educação ambiental é também uma importante área de atuação, principalmente nos dias atuais em que a água é vista como um recurso estratégico e em vias de escassez, se nada for feito para se mudar a relação das pessoas com o uso deste importante recurso, primordial para a manutenção da vida no planeta e da qualidade de vida das futuras gerações.

A água é considerada um bem público (Lei 9433/1997), ao qual todos tem direito ao acesso e que, portanto, todos devem ter extremo cuidado na manutenção de sua qualidade. As áreas de nascentes (fontes de água), bem como as matas ciliares (matas da borda dos rios, córregos e lagos), são protegidas por lei, justamente para que haja maior cuidado na sua conservação. Mas, como bem sabemos, não é esta a situação que ocorre em grande parte dos corpos d'água de nosso país, principalmente nas regiões mais "desenvolvidas" e populosas das regiões nordeste, sudeste e sul.

Em nossa região há ainda uma boa qualidade ambiental nos corpos d'água, se compararmos com essas outras regiões. Porém já temos vários exemplos de descaso: como a poluição total dos córregos que descem da morraria da área urbana de Corumbá, servindo como verdadeiros esgotos e lixões a céu aberto; o caso do mau uso dos Córregos Urucum e Arigolândia, com utilização incorreta por parte das mineradoras e balneários, afetando as propriedades mais abaixo; o rio Taquari, totalmente assoreado pelo mau uso do solo nas atividades agropecuárias do planalto; a contaminação por falta de tratamento dos esgotos dos rios Cuiabá, Miranda e Aquidauana. A destinação do lixo doméstico, industrial e hospitalar em lixões a céu aberto, bem como a falta de conscientização da população no uso da água em suas atividades domésticas (banho, limpeza, etc.) e que joga lixo nas ruas e terrenos baldios, bem como fazem ligações clandestinas de esgotos na rede de água pluvial (de chuvas), a poluição industrial e urbana (postos de gasolina, por exemplo), além da falta de redes de coleta e tratamento dos esgotos, são fatores que só tendem a agravar a qualidade de nossos corpos d'água - promovendo problemas de saúde pública - e, em especial, a qualidade do rio Paraguai, que além de água, nos fornece alimento.

Deste modo, a água é um elemento muito importante e de grande potencial para a sensibilização das pessoas quanto à necessidade de se respeitar e de se usar com parcimônia e racionalidade os recursos naturais, bem como para rever conceitos e atitudes de como nossa sociedade está tratando/utilizando este bem tão importante. Ajuda também a se discutir o que

é cidadania, e qual é o papel de cada cidadão neste contexto geral de desleixo, descaso e desrespeito às leis e aos direitos da sociedade: direito a fontes de água limpas, a um ambiente limpo e saudável e à saúde, por exemplo. A idéia de solidariedade também deve ser trabalhada, pois como todos têm direito ao bem comum "água", este bem deve ser compartilhado com justiça e em todos os níveis: entre vizinhos, entre cidades, entre estados, entre países.

A água limpa purifica, relaxa, alimenta e mata a sede. Um rio, córrego ou lago de águas limpas onde se pode brincar, divertir-se, nadar, navegar e pescar proporciona momentos de lazer e contemplação. Tudo isso nos reporta a sensações de prazer e paz, nos reporta diretamente a conceitos de qualidade de vida. Contudo, as sensações são completamente opostas em ambientes degradados, poluídos, onde antes era uma paisagem agradável e agora está degradada, onde antes se podia pescar e se abastecer de água e agora não há mais vida, apenas águas contaminadas.

Neste sentido pode-se estudar a água através da utilização de conceitos ecológicos (funcionamento ecológico de ambientes aquáticos, ciclos

Foto: Márcia Divina de Oliveira



Água de drenagem exposta: risco de poluição.

biogeoquímicos, desequilíbrio/degradação ambiental), em conjunto com discussões sobre cidadania (incluindo direitos e deveres como consumidores), com a utilização de aulas expositivas/participativas, trabalhos em grupo (levantamento de problemas e soluções, elaboração de livros de histórias ou de quadrinhos,

etc.), técnicas de sensibilização por meio de jogos cooperativos e/ou atividades artísticas (teatro, música, dança), aliadas a atividades de campo visando sensações físicas e emocionais. Os participantes serão confrontados por meio de sentimentos opostos: visita a ambientes limpos x poluídos, ou por meio de sensações de prazer x aversão, de conforto (abundância) x desconforto (escassez) e de respeito (ou sagrado) x desrespeito. A experiência das comunidades tradicionais e indígenas no trato com os recursos ambientais deve ser abordada, pois nelas permeia, em geral, a certeza que nós somos intrinsecamente ligados à natureza, que somos dependentes do que ela nos oferece e que o respeito à ela é essencial. Este distanciamento do "sagrado" é, com certeza, uma das causas da degradação ambiental que presenciamos.

A idéia primordial é sensibilizar para que o cuidado com a água (ou com outro recurso natural: solo, ar, fauna e flora) deve estar presente em cada uma das nossas ações, partindo das ações domésticas, no dia a dia. O cuidado, o respeito, com o sagrado, com aquilo que mantém a vida, com aquilo que nos mantém.

# Introdução de Espécies - Uma das Maiores Causas de Perda de Biodiversidade

Márcia Divina de Oliveira

Espécies de plantas, animais ou microorganismos introduzidos a um ecossistema do qual não fazem parte originalmente são chamados de exóticos, e quando se adaptam, propagam e exercem dominância, prejudicando processos naturais e espécies nativas, são chamadas espécies exóticas invasoras. O mundo globalizado tem favorecido a introdução de espécies e, conseqüentemente, a sua homogeneização ao longo dos continentes, sendo a introdução de espécies uma das maiores causas de perda de biodiversidade no planeta.

Os impactos das introduções sobre a biota nativa podem ser imperceptíveis, sendo a espécie incorporada ao novo ambiente de tal forma que passe a ser vista como nativa, como espécies de mangueira e limoeiro, por exemplo; ou podem ser ainda catastróficos, uma vez que estas espécies podem causar profundas alterações na estrutura dos ecossistemas ou mesmo danos econômicos. No Pantanal, espécies como o gado bovino e o porco (*Sus scrofa*) foram introduzidos desde a colonização européia (Mourão et al., 2002). Já a mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans*) chegou ao país na segunda metade dos anos 70, associada à pecuária e, em 1991 chegou ao Pantanal, gerando novos gastos para os fazendeiros (Barros, 2002).

Para complementar a pastagem nativa foram introduzidas gramíneas do gênero *Brachiaria* (Crispim & Branco, 2002), tendo em vista a importância econômica da pecuária para a região. A *Brachiaria subquadripara* e o *Panicum repens* são raras entre as invasoras capazes de passar a dominante sobre as plantas nativas de ambientes naturais alagáveis do Pantanal. Na vegetação arbórea praticamente não há invasão, à exceção da *Mangifera indica*, a mangueira, na margem dos rios (Pott & Pott, 1999).

O Instituto Horus tem cadastrado 73 espécies de plantas e 71 de animais exóticos no Brasil. Um caso recente é do caramujo africano *Achatina fulica*, introduzido como criação para alimentação humana, se alastrou por quase todo o Brasil, estabelecendo populações em vida livre e se tornando séria praga agrícola, especialmente no litoral. Atacam e destroem plantações de pequena agricultura, como a mandioca, batata-doce, carás, feijão, amendoim, abóbora, mamão, tomate e verduras diversas.

Nos ambientes aquáticos espécies de macrófitas e algas exóticas podem causar alteração na estrutura trófica das comunidades, provocar a redução de estoques das populações das espécies nativas, diminuindo a diversidade de



*Achatina fulica*

Foto: RU

espécies, o que torna o ambiente mais vulnerável aos distúrbios, de ordem natural ou antrópica. Podem ainda provocar danos econômicos e à saúde devido a proliferação excessiva em reservatórios de abastecimento de água e geradoras de energia elétrica.

A aquicultura é uma das principais portas de entrada de espécies exóticas, podendo ser a introdução de espécies de forma intencional ou acidental. Atualmente, registra-se no Brasil 13 espécies de peixes introduzidos, sendo a maioria espécies de tilápia e carpa. A tilápia, é um peixe pouco seletivo, come de tudo, desde material vegetal até outros peixes. Assim, uma espécie nativa que tenha hábitos alimentares semelhantes irá sofrer concorrência.

Outra forma de dispersão de espécies é pela navegação marítima ou de águas interiores. No Brasil, são transportados por via marítima aproximadamente 95% de todo o comércio exterior. As transferências de organismos nocivos através da água de lastro dos navios têm sido desastrosas e têm crescido alarmantemente, causando danos aos ecossistemas marinhos, prejuízos à saúde humana, como no caso do *Vibrio colerae*, responsável por inúmeros casos de cólera no mundo, à biodiversidade, às atividades pesqueiras e de maricultura, resultando em um problema global, em virtude do impacto ecológico e econômico nos vários ecossistemas (Silva et al., 2004).

Dentre as espécies introduzidas através da água de lastro podemos citar duas que alcançaram os ecossistemas de água doce, o mexilhão zebra (*Dreissena polymorpha*) que se estabeleceu nos Grandes Lagos, EUA e mexilhão dourado (*Limnoperma fortunei*) na América do Sul, incluindo as bacias do Alto Paraguai e Alto Paraná.

O efeito das incrustações desses mexilhões tem sido observado em estações de captação e tratamento de água (tubulações e bombas), sistema de resfriamento das hidrelétricas, aumentando o custo de manutenção na indústria e geradoras de energia elétrica, além de causar danos ao sistema de refrigeração dos barcos. O mexilhão dourado pode incrustar sobre as conchas de bivalves e gastrópodes, eliminando as espécies nativas e provocar mudança na estrutura das comunidades por ocupação dos seus *habitats* naturais.

Peixes como o tucunaré (*Cichla* sp.) e o tambaqui (*Colossoma macropomum*), originários da bacia Amazônica também são exóticas invasoras no Pantanal, e juntamente com o mexilhão dourado podem alterar a estrutura das comunidades de peixes.

A introdução de espécies é um processo antigo. A maior parte do germoplasma mantido no país (76%) inclui espécies vegetais originárias de outros países (exóticas) e tem seu melhoramento baseado em materiais introduzidos como soja (*Glycine max*), café (*Coffea* spp.), cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), citros (*Citrus* spp.), milho (*Zea mays*), arroz (*Oryza sativa*) e feijão (*Phaseolus vulgaris*) (Brasil, 2004).

É preciso estimular o uso dos produtos nacionais para preservar o



Foto: Márcia Divina de Oliveira

*Limnoperma fortunei*

patrimônio genético no país e, ao mesmo tempo, alertar para o perigo da introdução de espécies, as quais podem passar despercebidas ou causar grandes impactos ambientais e econômicos. As soluções para erradicação e controle de espécies introduzidas não devem nunca passar pela introdução de outra espécie como controladora, e a principal forma de combater a introdução indesejável de espécies é a conscientização da população, que é o principal vetor na introdução de espécies, principalmente para uso ornamental ou cultivo.

#### **Bibliografia Citada**

- BARROS, A.T. **Dinâmica populacional da mosca-dos-chifres no Pantanal**. 2002. 18p. (Boletim de Pesquisa 31, Embrapa Pantanal).
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Relatório do grupo de trabalho 9 do PRONABIO/COBIO/MMA: **Produtos da biodiversidade, diversidade genética, espécies domesticadas e parentes silvestres composição do GTT9**. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/sbf/chm/doc/gtt9.pdf>>. Acessado em setembro de 2004.
- CRISPIM, S. M. A.; BRANCO, O.D. **Aspectos gerais das braquiárias e suas características na sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS**. 2002. 26p. (Boletim de Pesquisa 33, Embrapa Pantanal).
- MOURÃO, G. de M.; COUTINHO, M. E.; MAUR, R. A.; TOMÁS, W. M.; MAGNUSSON, W. **Levantamento aéreo de espécies introduzidas no Pantanal: porcos ferais (porco monteiro), gado bovino e búfalos**. 2002. 22p. (Boletim de Pesquisa 28, Embrapa Pantanal).
- POTT, A.; J. POTT, V.J. Flora do Pantanal - listagem atual de fanerógamas. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 2., 1996, Corumbá, MS. Manejo e Conservação. **Anais...** Corumbá: Embrapa Pantanal, 1999. p. 298-325.
- SILVA, J. S. V.; FERNANDES, F. C.; SOUZA, R.C.C.L.; LARSEN, K.T.S.; DANELON, O.M. Água de Lastro e Bioinvasão. In: Silva, J. S. V. & Souza, R.C.C.L. (eds.) **Água de Lastro e Bioinvasão**. Rio de Janeiro:

# A Pecuária e a Conservação Ambiental no Pantanal

Thierry Ribeiro Tomich



Foto: E.R.Santos

Convívio entre animais domésticos e fauna silvestre

Na época da chegada dos europeus no continente americano não existiam bovinos por aqui. Esta e outras espécies domésticas foram progressivamente introduzidas à medida que os colonizadores avançaram para o interior do continente. No Pantanal alguns relatos apontam que

a chegada de bovinos na região deu-se ainda no século XVI. Contudo, o desenvolvimento da atividade pecuária na planície pantaneira teve impulso somente a partir do século XVIII, quando ocorreu a decadência da atividade de mineração do ouro na região de Cuiabá. A ocupação do Pantanal pela pecuária aconteceu no sentido norte para o sul. A atividade promoveu grande desenvolvimento da indústria do charque e do couro na região até a primeira metade do século XX. Na década de 40, o rebanho bovino pantaneiro correspondia a cerca de 6% do rebanho nacional e 90% do rebanho do antigo estado de Mato Grosso.

Atualmente a pecuária representa um dos principais segmentos da economia de Mato Grosso e de Mato Grosso do Sul, Estados que apresentam os dois maiores efetivos bovinos do País. Embora fortemente presente em todas as regiões desses Estados e ocupando os mais diversos ecossistemas, classes de solos e tipos de vegetação, a importância da pecuária passa a ser maior nas regiões de solos arenosos, de baixa fertilidade e nas áreas inundáveis. Essas condições inviabilizam a agricultura em larga escala e estão presentes isoladamente ou em conjunto nas diversas sub-regiões do Pantanal. Hoje a pecuária é a principal atividade econômica desenvolvida no Pantanal, é capaz de gerar uma receita bruta anual acima de 250 milhões de reais e conta com um rebanho bovino estimado em, aproximadamente, 3 milhões de cabeças.

Embora a pecuária bovina seja uma atividade produtiva estabelecida no Pantanal por mais de dois séculos, estudos acerca da conservação ambiental da região apontaram que apenas 3,9% da sua área total de 138.183 km<sup>2</sup> tinham sido desmatados até o início da década de 90. Esse dado contrasta com

os índices de desmatamento apresentados pelas áreas de mata atlântica e de cerrado, outros importantes biomas brasileiros. Da época do descobrimento até o período atual, acredita-se que a área coberta pela mata atlântica tenha sido reduzida de 1,3 milhão de km<sup>2</sup> para 91 mil km<sup>2</sup>, o que representa uma redução de cerca de 93% na área da floresta original. Já o cerrado teve cerca de 80% da sua vegetação nativa, originalmente presente em uma área de mais de 2 milhões de hectares, substituídos. O avanço da atividade agrícola, tanto da pecuária como da agricultura, foi um dos principais fatores responsáveis pela extensa modificação ambiental ocorrido nesses biomas. Por outro lado, o estado de conservação ambiental do Pantanal está diretamente relacionado à forma tradicional de produção pecuária desenvolvida na região. Em regra, é adotado o sistema extensivo de produção, sendo notada pouca variação entre as fazendas da região quanto ao nível tecnológico utilizado na atividade. As características gerais desse sistema de produção são:

- ✎ Produção de gado para corte (produção de carne)
- ✎ Predomínio da fase de produção de bezerros (fase de cria)
- ✎ Baixa adoção de tecnologias
- ✎ Práticas de manejo que levam em consideração as limitações ambientais
- ✎ Reduzido efetivo bovino por unidade de área
- ✎ Invernadas grandes (poucas cercas)
- ✎ Produção baseada nas pastagens nativas dos campos naturais da região

Essas características da pecuária pantaneira tradicional fizeram com que o estabelecimento e a manutenção do sistema produtivo ocorresse com poucas alterações no ambiente original. Em suma, a atividade se desenvolveu privilegiando a maximização do uso sustentável dos recursos disponíveis localmente e o baixo aporte de insumos externos. Por esse motivo, avalia-se que a pecuária tenha contribuído de forma significativa para o atual estado de conservação do meio ambiente da região.

Ainda que a conservação ambiental seja uma preocupação premente nos dias atuais, vários fatores têm ameaçado a forma tradicional de produção pecuária no Pantanal, considerada como ecologicamente viável. Esses fatores estão relacionados à necessidade de incrementar o retorno econômico da atividade, que tem apresentado redução sistemática ao longo do tempo. Nesse processo, merece ser destacada a importância do eventual aumento no valor da terra. Quando tal situação ocorre em qualquer região agrícola, à medida que sobe o preço (custo de oportunidade da terra), se estabelece a tendência de incremento na produtividade para que a atividade se mantenha rentável em relação ao capital investido. Além disso, o acirramento da competição com outras áreas produtoras associado a índices produtivos relativamente baixos da pecuária pantaneira são outros fatores que têm movido os produtores instalados na região para a adoção de um sistema de produção mais intensivo, que resulte em melhoria dos índices de desempenho do rebanho e da atividade como um todo.

A introdução de pastagens formadas com forrageiras exóticas, a redução do tamanho das invernadas e o aumento da taxa de lotação (número de bovinos por unidade de área) estão entre as principais estratégias que têm

sido utilizadas para incrementar a produtividade do rebanho pantaneiro. Contudo, deve-se ressaltar que além de comprometer a conservação ambiental da região, a viabilidade econômica da adoção de tais ações em larga escala ainda não foram mensuradas para o Pantanal. Entre as alternativas a essa crescente "modernização" da pecuária local, que tem sido especialmente adotada por produtores recém-chegados à região, devem ser incentivadas aquelas que priorizam a manutenção do sistema extensivo de produção, como uma das principais garantias para a conservação do meio ambiente. Nesse sentido, os caminhos a serem seguidos passam pelo adequado gerenciamento da atividade, o uso de tecnologias conservacionistas que resultem em aumento de índices produtivos por implementar melhorias nos manejos sanitário, nutricional e reprodutivo dos rebanhos e a agregação de valor ao produto, como, por exemplo, a adoção do sistema orgânico de produção.

## O Pantanal e as Queimadas

Sandra Mara Araújo Crispim  
Evaldo Luís Cardoso

No Pantanal a queima é empregada anualmente, de forma controlada. Devido às características peculiares da região, por apresentar alternadamente extensas áreas de campos (limpos e/ou sujos) sujeitas a inundações periódicas, entremeados por cerrados, cerradões e matas, o pantaneiro tem feito uso desta prática de forma parcimoniosa.

Qual o motivo de se utilizar a queima? A utilização do fogo como elemento de manejo das áreas de savanas e campos naturais, embora muito polêmica no meio científico e contestada por entidades ambientalistas e a sociedade em geral, constitui uma realidade e prática bastante comum, em muitas regiões tropicais e subtropicais, especialmente naquelas caracterizadas por estação seca pronunciada. A utilização desta prática como alternativa de manejo das savanas justifica-se pelo controle de plantas invasoras e maior oferta de forragem fresca e palatável para o gado, obtida através da emissão de brotações, proporcionada pela remoção da macega.



Foto: Sandra Mara Araújo Crispim

Queima controlada em área com predomínio de *Andropogon bicornis* (rabo-de-burro).

No Pantanal, as fitofisionomias comumente manejadas com uso de queimadas controladas são áreas de "caronal" (predominância de *Elyonurus muticus*), de "capim-fura-bucho" (*Paspalum carinatum* e *Paspalum stellatum*), de "capim-rabo-de-burro" e rabo-de-lobo (*Andropogon bicornis* e *Andropogon hypogynus*) e cerrados ralos. Portanto, a utilização da queima controlada no Pantanal tem contribuído para aumentar a oferta de forragem no período seco, como também, quando empregada corretamente, constituindo estratégia de

prevenção aos grandes incêndios. A utilização do fogo programado para evitar incêndios ainda é pouco utilizada no Brasil, mas essa utilização é válida para o Pantanal, pois a principal causa de queimadas tidas como acidentais é o acúmulo de macega.

Uma fitofisionomia vegetal bastante utilizada na queima são as áreas de caronal, caracterizada pela dominância da espécie *Elyonurus muticus*. Está localizada na unidade de paisagem savana gramíneo-lenhosa, definida como área de campo, pouco ou não alagável. Essa comunidade está presente na sub-região da Nhecolândia, em torno de 20% e também nas sub-regiões de Paiaguás, Cáceres, Abobral e Aquidauana. O capim-carona é perene, forma touceiras e apresenta parte aérea aromática com presença de óleos essenciais. A presença de óleos essenciais faz com que a planta seja consumida pelos bovinos, no máximo até 15 dias após a queima.

A grande quantidade de macega acumulada nessa fitofisionomia pode contribuir para o maior número de incêndios no Pantanal, assim o uso da queima controlada, mesmo sendo uma prática de manejo polêmica e com alguns impactos negativos, pode constituir uma prevenção aos incêndios na região. A queima controlada está regulamentada pelo IBAMA, através do decreto n.º 2661, de 08 de julho de 1998 e Portaria n.º 94, de 09 de julho de 1998 no seu artigo de n.º 1, parágrafo único. A autorização para queima controlada deve ser obtida junto ao IBAMA, que prescreve algumas orientações que devem ser seguidas: a queima deverá ser sempre realizada uns dois dias após uma boa chuva, para garantir um eficiente umedecimento do solo, realizar limpeza de aceiros, observar a direção do vento, tamanho das áreas e hora ideal da queima. Como garantia para manutenção da biodiversidade presente na área de caronal, recomenda-se que a mesma área seja queimada somente a cada dois ou três anos.

# Biodiversidade, Sustentabilidade e Produção Animal no Pantanal

Sandra Aparecida Santos

Mundialmente, percebe-se que a cada dia que passa está havendo uma perda crescente de recursos naturais não-renováveis, destruição dos ecossistemas e superexploração de recursos renováveis, o que demonstra a fragilidade do meio ambiente (Kruseman et al., 1996).



Foto: Sandra Aparecida Santos

Condução do gado no Pantanal

Diversidade biológica ou biodiversidade é a variedade de vida e seus processos, incluindo a variedade de organismos vivos, as diferenças genéticas entre eles, as comunidades, ecossistemas e unidades de paisagem no qual eles ocorrem, mais as interações desses componentes. A biodiversidade é importante por várias razões, tais como (1) patrimônio da humanidade; (2) beleza cênica, pois os seres humanos desejam ver e apreciar a natureza; (3) econômica, com muitos benefícios diretos tais como ecoturismo, produção de alimentos, combustíveis, medicamentos, entre outros e (4) serviços fornecidos pelos ecossistemas naturais que incluem manutenção da camada gasosa da atmosfera, amenização do clima, gênese, fertilidade e estabilidade dos solos, ciclagem de nutrientes, controle natural de organismos patogênicos e parasitários, etc. A perda de biodiversidade pode influenciar negativamente a qualidade e a quantidade de benefícios do ecossistema, com conseqüências econômicas. Não há um índice objetivo para medir biodiversidade, porém, há dezenas de índices de biodiversidade a nível de comunidade, todos envolvendo duas características fundamentais: (1) riqueza, também conhecida como a variedade e densidade de espécies; e (2) abundância relativa dos componentes, também chamado de equitabilidade (West, 1993).

Atualmente, é muito comum o uso do termo sustentabilidade e/ou desenvolvimento sustentável. O desenvolvimento sustentável depende do equilíbrio entre uso e conservação da terra. O uso da terra pode ser considerado como um conjunto de sistemas ordenados hierarquicamente variando desde sistemas de plantas a sistemas de culturas, sistema de fazenda, sistema regional, sistema nacional. Conseqüentemente, o conceito de sustentabilidade deveria ser medido ou definido por diferentes variáveis a diferentes escalas espaciais: global, nacional, regional, local, fazenda e nível de invernada. Um sistema pode ser sustentável a um nível, mas não a um outro (Kruseman et al., 1996).

A palavra sustentabilidade tem sido usada amplamente, principalmente de acordo com os interesses e sistemas de valores da sociedade, porém, quando não definida precisamente perde o seu real significado. Segundo a definição da Organização de Agricultura e Alimentos (FAO), manejo sustentável envolve a "conservação de recursos naturais e o repasse de tecnologias, de modo que assegurem o alcance e a satisfação contínua das necessidades humanas para as gerações presentes e futuras. Tal desenvolvimento sustentável não degrada o ambiente, é tecnicamente apropriado, economicamente viável e socialmente aceitável". De maneira geral, um agroecossistema é sustentável quando mantém a produtividade ao longo do tempo, com a introdução mínima de insumos externos (suplementos alimentares, uso de fertilizantes, antibióticos, etc.), sem degradar os recursos naturais (Santos et al., 2002). Ao nível de fazenda, sustentabilidade depende da viabilidade econômica do sistema de produção e refere-se a capacidade a longo prazo da fazenda produzir e manter-se (Kruseman et al., 1996).

No caso do Pantanal, considerado "Patrimônio da Humanidade" e "Reserva da Biosfera", a maior parte da região é constituída de propriedades particulares, cujo manejo tradicional, efetuado pelos pantaneiros por cerca de 200 anos, tem contribuído para a conservação dessa região única no mundo. Nos últimos anos, face a globalização da economia e criação de mercados competitivos, têm-se intensificado as pressões por aumento de produtividade em todas as regiões do país que criam bovinos exclusivamente a pasto, como também no Pantanal. Contudo, a constante divisão das terras das fazendas do Pantanal, seja por venda ou herança, tem agravado ainda mais os efeitos da redução da capacidade produtiva das fazendas pantaneiras. Estes fatores vêm ameaçando a sustentabilidade do sistema devido à introdução de tecnologias com impactos negativos (ex.: desmatamento das áreas de cordilheiras para implantação de pastagens por parte de muitos produtores) (Santos et al., 2002).

A criação extensiva de gado de corte é uma das atividades mais apropriadas para o Pantanal, pois a região apresenta limitações para a agricultura, como inundações periódicas, solos de baixa fertilidade, dificuldade de acesso, entre outras. Conseqüentemente, qualquer plano de conservação/desenvolvimento sustentável da região deve levar em consideração o sistema de produção de gado de corte. Porém, diante das diferentes expectativas e interesses dos grupos existentes, as estratégias de conservação e manejo sustentáveis para a região requerem um amplo suporte político e social com participação local (pesquisadores, ambientalistas, comunidade e criadores) (Santos et al., 2002).



Convívio entre animais domésticos e fauna silvestre

Foto: Sandra Aparecida Santos

Portanto, o aproveitamento de uma área/fazenda no Pantanal não deve ser unilateral, sendo necessário entender todo o processo (interações entre componentes bióticos e abióticos) e o papel de cada espécie no seu respectivo ecossistema. O manejo sustentável deve se basear nos requerimentos das espécies de flora e fauna integrado com os requerimentos dos animais exóticos introduzidos e as necessidades do homem, levando-se em consideração as limitações do ambiente. Grande parte dos estudos efetuados na região tem focado as partes componentes do sistema e resultados de interesse imediato, como aumento da produção animal, ao invés do esclarecimento dos processos que geram tais respostas (Santos et al., 2002).

Estudos de agroecologia estabelecem uma visão holística do agroecossistema e podem contribuir para tornar o sistema produtivo econômica e ecologicamente sustentável. A pecuária sustentável e a orgânica baseiam-se nessa visão do todo, ou seja, fundamentam-se no conhecimento dos processos que geram os principais problemas identificados. Estes conhecimentos possibilitam o desenvolvimento das tecnologias de processos, evitando-se assim que o problema identificado ocorra, conseqüentemente, aumenta a produtividade e reduz os custos do sistema de produção (Hoffman, 1999).

A produção animal em sistemas extensivos é uma função da relação solo-planta-animal e outros componentes do meio ambiente, sendo importante entender como o pastejo afeta o solo, a superfície hidrológica, entre outros componentes.

O entendimento de agroecossistemas no âmbito social e ecológico permitirá a avaliação da qualidade dos agroecossistemas como os efeitos de diferentes estratégias de manejo, a importância do elemento humano na produtividade, e a relação entre componentes ecológicos e econômicos no manejo sustentável do agroecossistema (Gliessman, 2000). Portanto, tornam-se necessárias pesquisas que contribuam não só para discutir as bases para uma economia produtiva, mas que apresentem no centro do debate, as condições de emprego, qualidade de vida e preservação do meio ambiente, fundamentais para que as necessidades econômicas não colidam com as necessidades sociais.

Um dos desafios enfrentados por produtores, técnicos, tomadores de decisão e pesquisadores é decidir quais tecnologias usarem sem prejudicar o meio ambiente, pois há falta de ferramentas de diagnósticos simples. Para se ter estas informações há a necessidade de conhecer e avaliar o agroecossistema como um todo e indicadores podem ajudar a resolver. Um indicador é uma construção subjetiva que serve para interpretar a realidade. Modelos e indicadores tem diferentes funções: o indicador tenta tornar a realidade interpretável e não simulá-la (Girardin et al., 1999).

Considerando a impossibilidade de salvar todas as espécies, precisamos concentrar nossos esforços em identificar quais organismos são mais importantes (ex.: espécies chaves ou indicadoras e espécies de ligação crítica) e focar nossa atenção para protegê-las e os módulos, guias e grupos funcionais no qual elas ocorrem. Simplesmente nem todas as espécies invasoras são ameaças. Monitoramento de mudanças no valor desses indicadores é uma ferramenta para determinar a direção do processo

relevante. Estes indicadores podem caracterizar a taxa de um processo (ex.: perda de solos ou perdas de nutrientes por hectare) ou seus efeitos sobre um estado (ex.: pH do solo ou biomassa) (West, 1993).

#### **Bibliografia Citada**

- GLIESSMAN, S.R. **Agroecology**. Ecological process in sustainable agriculture. Flórida: Lewis Publishers N. Boca Raton, 2000. 357p.
- GIRARDIN, P. BOCKSTALLER, C.; VAN DER WERF, H. Indicators: tools to evaluate the environmental impacts of farming systems. **Journal of Sustainable Agriculture (USA)**, v.13, n.4, p.5-21, 1999.
- HOFFMANN, M.A. Pecuária orgânica. In: CONFERÊNCIA BRASILEIRA DE AGRICULTURA BIODINÂMICA, 3. 1998, Piracicaba. A Agroecologia em perspectiva: **Anais...** São Paulo:SMA/CED, 1999. p.130-134.
- KRUSEMAN, G.; RUBEN, R.; KUYVENHOVEN, A. Analytical framework for disentangling the concept of sustainable land use. **Agricultural Systems**, v.50, p.191-207, 1996.
- SANTOS, S.A.; CARDOSO, E.L.; SILVA, R.A.S.M.; PELLEGRIN, A.O. **Princípios básicos para a produção sustentável de bovinos de corte no Pantanal**. 2002. 25p. (Doc.37).
- WEST, N.E. Biodiversity of rangelands. **Journal of Range Management**, v.46, n.1, 1993.

# Sucessão Vegetal e Impacto da Herbivoria no Pantanal

Sandra Aparecida Santos

Embora os primeiros bovinos e eqüinos tenham entrado na região pantaneira no início da colonização, as fazendas de criação de gado no Pantanal começaram a se estabelecer há cerca de duzentos anos atrás, e ainda hoje a pecuária de corte é a principal atividade econômica da região (Santos et al., 2002).



Foto: Sandra Aparecida Santos

Gado nelore

Sabe-se que quando animais domésticos e/ou exóticos são introduzidos num ambiente, muda-se o equilíbrio natural entre produtores (plantas) e consumidores (animais silvestres) alterando a estrutura do ecossistema. A introdução de animais com diferentes preferências alimentares num ambiente em conjunto com os animais silvestres forma um novo conjunto de forças que atuam para um novo equilíbrio, nem sempre aceitável. No caso do Pantanal, a criação de bovinos é uma atividade que já faz parte dos ecossistemas e a sua retirada parece prejudicar o equilíbrio de alguns agroecossistemas. O equilíbrio dinâmico da vegetação com o meio ambiente é denominado clímax (equilíbrio entre entrada e saída de energia). Uma vegetação submetida a pastejo deixa de ser clímax, pois sofre alterações no estrato herbáceo, arbustivo e arbóreo (Pott, 1989). Ao contrário do que ocorre num sistema natural estável e sem distúrbios, no ecossistema de pastagens parte da produção líquida é convertida em produtos animais comercializáveis, ou seja, são removidos e perdidos no ciclo. Portanto, ocorre a necessidade de conhecer as relações entre animais, plantas e solos para estimar a produção potencial sob diferentes níveis de uso e/ou diferentes sistemas de manejo. Quando estes animais usam o mesmo ambiente podem ocorrer algumas interações que são: competição direta, efeitos indiretos sobre o ambiente, efeitos ambientais resultantes da atividade do homem e interações entre espécies (Stoddart et al., 1975).

Ungulados (mamíferos cujos dedos terminam em casco) também podem influenciar o regime de fogo, pois eles alteram a qualidade e quantidade de combustíveis disponíveis para combustão. Em áreas de pastagens de gramíneas, os ungulados geralmente reduzem a extensão, frequência e intensidade de fogo, enquanto que em áreas de florestas, eles podem aumentar a probabilidade de fogo na cobertura e diminuir o fogo de superfície. Pott (1994) observou no Pantanal que o consumo de biomassa de gramíneas

pelo gado pode reduzir o risco de incêndios. Tal fato é observado nas demais pastagens naturais e pode ser devido a falta de grandes herbívoros nativos, ocasionando uma maior oferta de pasto. Os animais em pastejo também podem ser dispersores de sementes de várias espécies. Estas sementes são transportadas no aparelho digestivo e pêlos dos animais. Algumas espécies prostradas também podem ser levadas a distância através dos dedos dos artiodáctilos (Rocha, 1991; Pott, 1994).

Provavelmente os bovinos e outros animais domésticos introduzidos no Pantanal afetaram a evolução das espécies forrageiras, bem como a disponibilidade e distribuição da vegetação. A dinâmica de pastagens tem sido pouco estudada no Pantanal.

Nas áreas perturbadas pelos animais como ao redor de cochos, aguadas, porteiras, currais, 'malhador' observa-se um aumento na densidade de plantas ruderais (são encontradas em ambientes fortemente perturbados, ocupando os estádios secundários da sucessão), algumas nitrófilas. O fogo também tem efeito sobre a dinâmica da vegetação. Algumas espécies como

Foto: Embrapa Pantanal/Projeto Phytogrow



Boiada pastejando às margens de curso d água

gravateiro, presentes nos cerradões, tem aumentado devido a presença de rizomas. Com a veda (retirada do gado por um certo período) algumas espécies (preferidas pelo gado) aumentam enquanto outras diminuem (Pott, 1994).

A própria recorrência da inundação tende a manter os campos livres de espécies lenhosas. Há espécies uliginosas e xerófilas que se alternam de acordo com o ciclo de cheia e seca. Nas áreas arenosas bem pastejadas, espécies aquáticas (ex.: *Burmannia* spp., *Paepalanthus lamarchii*) aumentam rapidamente após a cheia. O capim-carona (*Elyonurus muticus*) morre com a submersão (suporta de 5 a 10 cm de água) e geralmente marca os limites da inundação e provavelmente se expande nos anos secos. Nos ciclos secos, várias espécies lenhosas, como a lixeira (*Curatella americana*), maminha (*Fagara hassleriana*), tarumã (*Vitex cymosa*), canjiqueira (*Byrsonima orbignyana*) avançam para os campos e lagoas, porém com o retorno da água as três primeiras morrem, enquanto a canjiqueira persiste nos campos arenosos (Pott, 1994, 1997).

Esta mudança, conhecida como sucessão, é que estuda a dinâmica da comunidade vegetal. Há dois tipos de sucessão: primária e secundária. A primária envolve todo o ecossistema, inclusive o solo, e a secundária refere-se a mudanças na cobertura vegetal e na composição botânica (solo já formado) (Nascimento Júnior, 1991). Sucessão natural ocorre em algumas situações

impostas pela natureza como durante um período de seca severa, e esta situação prevalece até o alcance da condição de clímax. Sucessão induzida geralmente é resultante da ação antrópica, e neste caso ela pode ser modificada mais rapidamente do que a sucessão natural (Stoddart, 1975).

O estado de equilíbrio do sistema pode ser rompido temporariamente devido a ocorrências casuais de queimadas, geadas, inundações, seca, alta taxa de lotação, corte ou remoção de forragens, além de eventuais surtos de pragas ou doenças (Rocha, 1991). Os distúrbios por sua vez tendem a favorecer aqueles organismos com ampla tolerância ecológica e ciclos de vida mais curtos. Pastejo de qualquer tipo não reduz automaticamente a biodiversidade. Há numerosos exemplos de gado melhorando a manutenção de algumas espécies raras, riqueza e equitabilidade de diversidades de espécies



Foto: Sandra Aparecida Santos

Gado pastejando próximo a cordilheira

em comunidades sob unidades de paisagem. Embora pastejo seja uma importante atividade que influencia a estrutura do ecossistema e função, outras tendências tais como mudanças climáticas globais e invasões biológicas podem influenciar mudanças na biosfera (West, 1993).

As conseqüências da herbivoria ao ecossistema dependem, naturalmente, da abundância de

herbívoros e sua movimentação, pois o ato de pastejo é um processo hierárquico, governado por regras de decisões dos animais. Num sistema de pastejo contínuo, o tempo requerido para o movimento e busca de alimentos pelos ungulados fornece oportunidades para as plantas escaparem da herbivoria. As variáveis de manejo que tem maior influência sobre a resposta da planta ao pastejo são: (1) tempo de pastejo em relação a oportunidade da planta crescer ou rebrotar; (2) a freqüência de defoliação de uma planta ou comunidade de plantas; e (3) intensidade de uso ou taxa de lotação (nível de defoliação) (Trlica & Rittenhouse, 1993).

Há duas linhas de debate sobre o impacto que os herbívoros exercem sobre as plantas que eles consomem: aqueles que defendem, ou seja, que os herbívoros beneficiam as plantas que eles consomem e aqueles que sustentam a hipótese de que as plantas são negativamente influenciadas por herbívoros (Belsky, 1986). Entretanto, a herbivoria pode ser benéfica ou prejudicial ou sem conseqüência, dependendo das condições que governam uma habilidade compensatória (respostas de indivíduos ou populações pastejadas) da planta de substituir o tecido consumido por herbívoros. A habilidade compensatória pode ser definida em três classes: (1) supercompensação, que ocorre quando a herbivoria é benéfica, ou seja, o peso seco total cumulativo das plantas pastejadas é maior do que o peso seco total das plantas controle; (2)

compensação igual, que ocorre quando as plantas não são afetadas pelos herbívoros, ou seja, o peso seco cumulativo das plantas pastejadas iguala-se às das plantas controle; (3) subcompensação, que ocorre quando a herbivoria é prejudicial, ou seja, o peso seco das plantas pastejadas é menor do que as plantas controle (Belsky, 1986; Maschinski & Whitham, 1989). Supercompensação, compensação ou subcompensação à herbivoria depende das condições pré e pós pastejo e das condições ambientes. Supercompensação pode ocorrer quando há condições de alta disponibilidade de nutrientes, baixa competição e a herbivoria é efetuada no início da estação de crescimento. Subcompensação pode ocorrer quando a herbivoria é efetuada no final da estação de crescimento (Belsky, 1986; Trlica & Rittenhouse, 1993). Por sua vez, respostas positivas ou negativas podem ser observadas numa mesma espécie dependendo das condições ambientes (Hobbs, 1996).

#### **Bibliografia Citada**

- ALLRED, K.W. Describing the grass inflorescence. **Journal of Range Management.**, v.35, n.5, p.672-675, 1982.
- BELSKY, A.J. Does herbivory benefit plants? A review of the evidence. **The American Naturalist**, v.127, n.6, p.870-892, 1986.
- HOBBS, N.T. Modification of ecosystems by ungulates. **The Journal of Wildlife Management.** v.60, n.4, p.695-712, 1996.
- MASCHINSKI, J.; WHITHAM, T.G. The continuum of plant responses to herbivory: the influence of plant association, nutrient availability, and timing. **The American Naturalist**, v.134, n.1, p.1-19, 1989.
- NASCIMENTO JÚNIOR, D. Aspectos gerais da avaliação de pastagens. In: Seminário de Avaliação de Pastagens, 1991, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1991. 68 p.il.
- POTT, A. O papel da pastagem na modificação da vegetação clímax. In: Simpósio sobre Ecossistema de Pastagens. **Anais...** 1989, Jaboticabal: FUNEP, 1989, p.43-67.
- POTT, A. Ecossistema Pantanal. In: PUIGNOU, J.P. (ed.) **Utilization y manejos de pastizales.** Montevideo: IICA-PROCISUR, 1994. 266p.
- POTT, A. Pastagens nativas. In: **Tecnologias e informações para a pecuária de corte no Pantanal.** Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1997. 161p.
- ROCHA, G.L.da. **Ecossistemas de Pastagens:** aspectos dinâmicos. Piracicaba: FEALQ, 1991. 391 p.il.
- SANTOS, S.A.; PELLEGRIN, A.O.; MORAES, A.S.; BARROS, A.T.M.; COMASTRI FILHO, J.A.; SERENO, J.R.B.; ABREU, U.G.P. **Sistema de produção de gado de corte do Pantanal.** 2002. 80p. (livro16).
- STODDART, L.A.; SMITH, A.D.; BOX, J.W. **Range Management.** 3 ed., New York: (McGraw-Hill Company Series in Forest Resource), 1975, 532 p.
- TRLICA, M.J.; RITTENHOUSE, L.R. Grazing and plant performance. **Ecological Applications**, v.3, n.1, p.21-23, 1993.
- WEST, N.E. Biodiversity of rangelands. **Journal of Range Management**, v.46, n.1, 1993.

# A Expansão da Agropecuária nos Planaltos e seus Impactos Sobre o Pantanal

Sérgio Galdino

A bacia do Alto Paraguai (BAP) em território nacional, possui uma superfície de 361.666 km<sup>2</sup>, compreendendo a planície pantaneira, com 138.183 km<sup>2</sup>, e planaltos adjacentes, com área de 223.483 km<sup>2</sup>.

Apesar da deposição de sedimentos ser um processo natural na Planície Pantaneira, esse processo foi intensificado nas últimas décadas, principalmente devido à expansão da atividade agropecuária nos planaltos adjacentes ao Pantanal.

A área desmatada nos planaltos da BAP, em 1976, era de 10.804 km<sup>2</sup> ou seja, apenas 4,83% de sua superfície. A partir da década de 70 os incentivos fiscais do governo, proporcionados pelos programas Polocentro e Polonoroeste para a expansão de fronteiras agrícolas, redirecionaram o sistema produtivo no planalto da BAP, que teve suas ações voltadas para a atividade agropecuária. Em 1994, dezoito anos depois, a área desmatada correspondia a 46,22% das terras do planalto, aproximadamente 103.305 km<sup>2</sup>.

## O assoreamento do rio Taquari no Pantanal

76



Foto: Sérgio Galdino

Assoreamento do rio Taquari

O maior exemplo dos impactos da expansão da agropecuária nos planaltos da BAP sobre o Pantanal é o assoreamento do rio Taquari.

Em 1977 as lavouras e as pastagens cultivadas ocupavam apenas 3,4% dos 28.000 km<sup>2</sup> do planalto da Bacia do rio Taquari, comumente denominado de Bacia do Alto Taquari (BAT). Mais recentemente, em 2000, as áreas ocupadas pela agropecuária correspondiam a 61,9% da superfície da BAT ou seja, em apenas 26 anos, as áreas utilizadas pela agropecuária aumentaram em 1.820%.

A atividade agrícola, principalmente os cultivos de soja e milho, em 2000, ocupava 7,1% das terras da BAT, enquanto que as pastagens cultivadas recobriam 54,8% da superfície da bacia.

As áreas de pastagem cultivada da BAT são as mais castigadas pela erosão, devido ao uso inadequado do solo, remoção da mata ciliar, desmatamento indiscriminado nas encostas e nos topos dos morros e predomínio de solos de textura arenosa de baixa fertilidade. A quase totalidade



Voçoroca

Foto: Sérgio Galdino

dessas áreas, são mal manejadas e não adotam práticas conservacionistas de solo. A consequência imediata é a intensificação da erosão dos solos, devido a sua maior exposição à ação da chuva. É freqüente encontrar em áreas de pastagem da BAT, imensas crateras com centenas de metros de extensão, e com dezenas de metros de largura e altura, as famosas voçorocas.

A intensificação dos processos erosivos na BAT aumentou a entrada de sedimentos no Pantanal. Em 1994/1995 o Rio Taquari, despejava na planície, em média, 29.243 toneladas de sedimentos por dia, ou seja o equivalente a 1.000 carretas carregadas de areia.



Foto: Emiko Kawakami de Resende

Arrombado no rio Taquari

Com a intensificação do assoreamento do rio Taquari no Pantanal, principalmente no seu baixo curso, grande volume d'água passaram a verter sobre as suas margens, inundando áreas localizadas topograficamente abaixo do nível do leito do Taquari. Essas águas, ao transpor as margens do rio, fizeram com que, em alguns locais, ocorresse o rompimento dessas margens. Esses locais são denominados regionalmente, de "arrombados". Os arrombados mais conhecidos são o do Zé da Costa e o do Caronal. O Arrombado do Zé da Costa fez com que o Rio Taquari mudasse de curso.

Em decorrência do assoreamento do leito do rio Taquari no Pantanal, milhares de km<sup>2</sup>, localizados na Planície do Baixo Taquari, passaram a ficar permanentemente inundados, a partir da década de 1980. Essa inundação permanente tem sido apontada como o mais grave impacto ambiental e socioeconômico do Pantanal.



Foto: Emiko Kawakami de Resende

Paliteiro

O aumento do tempo de permanência da água causou alterações nos padrões naturais de sucessão das espécies vegetais locais. Também é comum encontrar nessa região, muitas árvores de grande porte mortas, "os paliteiros".

A pesca, outrora importante atividade socioeconômica da Bacia do rio Taquari, atualmente encontra-se em declínio. A pesca predatória seletiva, o assoreamento, a mudança no curso do rio Taquari e a função dos novos corpos d'água produzidos pelos arrombados na biologia e ecologia dos peixes de importância econômica, constituem fatores que estão causando o declínio da

produção pesqueira na Bacia do rio Taquari.

A principal vocação econômica do Pantanal, que é a cria e recria extensiva de gado bovino, tem sido bastante prejudicada pela inundação na Planície do Baixo Taquari. Atualmente, grandes extensões de pastos nativos encontram-se totalmente submersos, tornando muitas fazendas improdutivas. A inundação também está afetando as comunidades tradicionais dessa região do Pantanal. Parte dessa comunidade, constituída por agricultores familiares das Colônias São Domingos e Bracinho, e comunidades formadas nas fazendas da Sub-região do Paiaguás (rio Negro, Miquelina e Cedro), tiveram de abandonar essa área, tornando-se moradores das cidades de Corumbá e Ladário.

### **Como minimizar a degradação na BAP**

Para minimizar a degradação das terras localizadas nos planaltos da BAP e seus impactos no Pantanal, propõem-se:

- ☞ Estabelecimento de políticas e programas de educação ambiental nos níveis federal, estadual e municipal, visando à conservação da BAP;
- ☞ Efetivação do zoneamento agro-ecológico-econômico nos planaltos adjacentes ao Pantanal, visando à conservação dos recursos naturais da BAP;
- ☞ O estabelecimento e implementação de políticas de incentivos visando o manejo integrado de microbacias hidrográficas nos planaltos do entorno do Pantanal;
- ☞ Adequação da legislação ambiental existente às peculiaridades do Pantanal e áreas de influência.

# O Uso das Imagens de Satélite em Educação Ambiental\*

Carlos Roberto Padovani

As tecnologias espaciais, que tradicionalmente sempre estiveram voltadas para o espaço exterior, começaram a voltar-se para a terra nas últimas décadas. Não se justifica mais apenas a descoberta e entendimento de um espaço tão distante e fora do nosso controle ao invés de resolver os problemas de nosso próprio planeta que vem sofrendo transformações tão rápidas e radicais devido à ação humana na terra. Não há nenhuma garantia de que encontremos uma alternativa em tempo aos problemas ambientais, de crescimento da população e do uso insustentável dos recursos naturais que estamos enfrentando na terra, no espaço exterior. Por esses motivos os programas e tecnologias espaciais passaram a desenvolver os satélites de observação da terra.

Os sensores remotos instalados nestes satélites coletam múltiplas informações da superfície da terra quanto aos recursos naturais e atividades humanas, permitindo fazer diagnósticos, detectar impactos ambientais e permitir o planejamento do uso dos recursos naturais de forma sustentável.

As imagens de satélite podem ser utilizadas para a compreensão dos elementos naturais e sócio-econômicos da paisagem como as serras, planícies, rios, bacias hidrográficas, matas, áreas agricultáveis, indústrias e cidades. Podem ser utilizadas para acompanhar a dinâmica do uso da terra, servindo portanto para a compreensão das ações do homem sobre a natureza. Comparando-se imagens de datas diferentes é possível compreender a temporalidade dos fatos no processo de uso da terra e dos processos sócio-econômicos. A abrangência geográfica e a possibilidade de poder se observar a superfície terrestre em datas diferentes, permite por exemplo avaliar o aumento do desmatamento e o conseqüente processo de erosão dos solos e assoreamento dos rios, subsidiando as análises de uso e ocupação dos espaços geográficos. Se aliarmos atividades de campo à observação da superfície terrestre através de imagens de satélite, ampliamos a compreensão do ambiente nas suas diversas dimensões. Contudo, devemos salientar que as imagens de satélite e mesmo as atividades de campo são apenas uma parte do contexto ambiental e que outras informações sempre devem ser investigadas e consideradas (Box 1).

Desde o lançamento do primeiro satélite de recursos terrestres, o LANDSAT em junho de 1972, grandes progressos e várias pesquisas foram feitas na área ambiental e levantamento de recursos naturais fazendo uso de imagens de satélite. Após o advento destes satélites os estudos ambientais deram um salto enorme em termos de qualidade, agilidade e número de informações.

Principalmente os países em desenvolvimento foram os grandes beneficiados desta tecnologia, pois através de seu uso é possível:

- ✎ Atualizar os mapas existentes;
- ✎ Desenvolver mapas e obter informações sobre áreas minerais, bacias de drenagem, agricultura, florestas;
- ✎ Melhorar e fazer previsões com relação ao planejamento urbano e regional;
- ✎ Monitorar desastres ambientais tais como enchentes, poluição de rios e reservatórios, erosão, deslizamentos de terras, períodos de seca;
- ✎ Monitorar desmatamentos;
- ✎ Estudar correntes oceânicas e movimentação de cardumes, aumentando assim a produtividade na pesca;
- ✎ Dar suporte a planos diretores municipais;
- ✎ Realizar Estudos de Impactos Ambientais (EIA) e Relatórios de Impacto sobre Meio Ambiente (RIMA);
- ✎ Realizar o levantamento de áreas favoráveis para exploração de mananciais hídricos subterrâneos;
- ✎ Monitorar mananciais e corpos hídricos superficiais;
- ✎ Realizar levantamento Integrado de diretriz para rodovias e linhas de fibra ótica;
- ✎ Monitorar o lançamento e a de dispersão de efluentes em domínios costeiros ou em barragens;
- ✎ Estimar a área plantada em propriedades rurais para fins de fiscalização do crédito agrícola;
- ✎ Identificar áreas de preservação permanente e avaliar o uso do solo;
- ✎ Implantar pólos turísticos ou industriais;
- ✎ Avaliar o impacto de instalação de rodovias, ferrovias ou de reservatórios;

Um exemplo de um produto regional é o planejamento regional que envolve pesquisadores de diversas áreas dos recursos terrestres para realizar um trabalho de levantamento integrado com base na técnica de sensoriamento remoto aliado a dados sócio-econômicos dos municípios de toda região. O resultado deste estudo permite que programas de desenvolvimento sejam estabelecidos para toda a região, de maneira harmônica, considerando as necessidades reais dos municípios e sua vulnerabilidade quanto ao meio ambiente físico.

Outro exemplo trata do uso de imagens de satélite para o Zoneamento Ecológico e Econômico de regiões onde a ação do homem ainda não aconteceu de forma intensa, como no caso da Amazônia. Neste exemplo, pesquisadores analisam uma área procurando identificar seus principais atributos físicos a fim de conhecer a vocação natural das paisagens e seu nível de suporte para desenvolvimento ou preservação.

Um exemplo Regional se refere à utilização de imagens de satélite adquiridas durante o período de preparo do solo, para estimar a área plantada com a cultura da soja, trigo, milho, cana-de-açúcar, etc.

A vantagem do sensoriamento remoto por satélite é que as informações são adquiridas na forma digital ou fotográfica e podem ser atualizadas devido à característica de repetitividade de aquisição das imagens.

### Box 1

#### Como o Sensoriamento Remoto pode nos ajudar

Os dados de sensoriamento remoto são extremamente úteis para estudos e levantamentos ambientais, porque apresentam:

- ✎ visão abrangente, que permite avaliar grandes extensões de área em uma mesma imagem;
- ✎ frequência de coleta de informações em diferentes épocas do ano e em diferentes anos, o que facilita os estudos da dinâmica de uma região, processo ambiental;
- ✎ capacidade de identificar e processar os diferentes tipos de luz refletida pelos objetos, feições da natureza e feitas pelo homem, acrescentando assim uma infinidade de informações sobre o estado das mesmas;
- ✎ capacidade de identificação de objetos e feições de diferentes tamanhos e formatos, em diferentes escalas, desde as regionais até locais, ou seja, escalas continentais, regiões até um quarteirão.

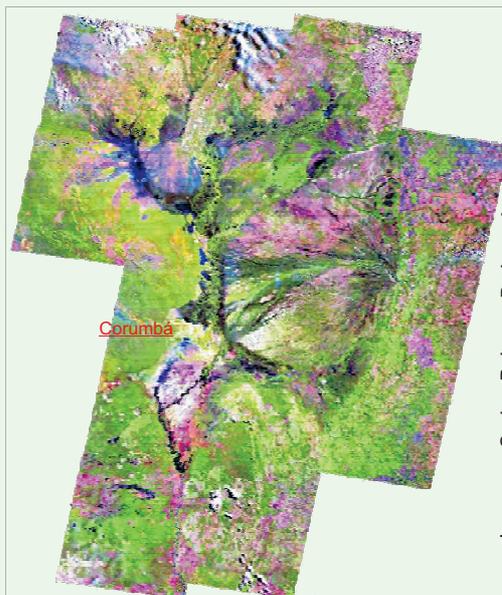


Imagem: Carlos Roberto Padovani

Mosaico de imagens do satélite Landsat para o Pantanal.

#### Bibliografia Consultada

PADOVANI, C. R.; PADOVANI, S. L. A. G.; BRANDÃO, M. F. **Mosaico de imagens de satélite do Pantanal no ano 2000**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003. 18 p. (Embrapa Pantanal. Documentos, 43).

# Os Peixes e o Pantanal

Emiko Kawakami de Resende

O principal fator que comanda a exuberância e a abundância dos peixes no Pantanal é a flutuação do nível de água dos rios, conhecida como pulsos de inundação. Anos de grandes enchentes significam abundância de peixes e anos de pequena enchente, baixa produção. Relacionado ao ciclo anual de cheia e seca, os peixes realizam grandes migrações rio acima para reprodução, fenômeno popularmente conhecido como piracema. Geralmente, os primeiros cardumes começam a se formar em julho/agosto e por outubro já estão organizados, com as ovas bem desenvolvidas e podem ser encontrados nos cursos médios dos rios tributários do Pantanal, como Miranda, Taquari, Cuiabá, etc. Em dezembro alcançam as cabeceiras onde, geralmente, durante ou após uma boa chuva, efetuam a desova que muitas vezes é percebida através dos rancos que os machos produzem ao perseguirem as fêmeas, como no caso do curimbatá. Após a desova, esses peixes deslocam-se rio abaixo e em fevereiro/março são encontrados nas partes baixas inundadas do Pantanal, ainda muito magros e emaciados. Permanecem nesses locais até abril/maio, alimentando-se fartamente e quando retornam ao rio, estão no máximo de sua condição, isto é, com acúmulo de gordura em grandes quantidades, que é gasto para executar a migração rio acima e para o desenvolvimento dos ovários e testículos. As larvas e alevinos também permanecem nessas áreas inundadas onde encontram abrigo e alimento.

82

Os peixes podem ser encontrados nos mais diferentes ambientes aquáticos do Pantanal, de rios a corixos (rios temporários com leito definido que podem secar ou não, dependendo da amplitude da cheia), vazantes (rios temporários sem leito definido que se formam na época das cheias) e baías (denominação regional para lagos e lagoas).

Os peixes do Pantanal possuem grande importância ecológica, na medida em que servem de alimento e sustentam cadeias alimentares muito importantes. A abundância de aves como tuiuiús, cabeças secas, garças, socós e biguás está diretamente relacionada à abundância de peixes que lhes servem de alimento. Grandes aglomerações de aves podem ser observadas em corixos, vazantes e baías que estão secando, onde as mesmas encontram peixes com facilidade e em grande quantidade. Geralmente os grandes ninhais de aves como cabeças-secas, garças e colhereiros são encontrados nas matas ciliares de rios e corixos. Os peixes também são alimento de ariranhas e lontrinhas, espécies ameaçadas de extinção em outras partes do Brasil, que se encontram ainda em relativa segurança no Pantanal. Na época da piracema, é comum encontrar jacarés no meio do rio, durante o dia, alimentando-se de curimbatás que estão subindo o rio para se reproduzirem. Durante a noite chegam a produzir grandes estrondos na beira do rio, quando esses jacarés atacam os cardumes estacionados para se alimentarem.

Até o momento foram identificadas 263 espécies de peixes para o Pantanal. Mais de 80% pertencem ao grupo dos Otophysi, peixes que possuem um conjunto de ossículos muito especiais, o aparelho de Weber, que

coloca em comunicação a bexiga natatória com o ouvido interno, o que lhes possibilita vantagens adaptativas, na medida em que "ouvem" melhor o ambiente de águas geralmente turvas onde vivem. São três os grandes grupos de Otophysi que ocorrem no Pantanal: Characiformes, compreendendo peixes como pacu, dourado e piranha, Gymnotiformes, cujo representante mais conhecido é a tucunaré ou sarapó e os Siluriformes, compostos pelos bagres e cascudos. Além destes, ocorrem em menor número, os Cyprinodontiformes (guarus e barrigudinhos), os Perciformes (carás, acará-açu, joana-guensa) e os invasores marinhos como Potamotrygonidae (raias), Pristigasteridae (sardinhões), Belonidae (peixe-agulha), Sciaenidae (pescadas), Achiridae (linguado, solha) e Synbranchidae (mussum). De particular interesse são as pirambóias, peixes pulmonados considerados fósseis vivos, dos quais existem apenas quatro no mundo; a pirambóia, na América do Sul, duas espécies na África e uma na Austrália.

# Os Peixes e a Pesca no Pantanal

Agostinho Carlos Catella

## Os Peixes e o Ecossistema

O Pantanal abrange aproximadamente 140.000km<sup>2</sup>, incluindo áreas do Brasil, Paraguai e Bolívia. No Brasil, dois terços da região encontra-se em Mato Grosso do Sul (o Pantanal Sul), e um terço em Mato Grosso (o Pantanal Norte). A região abriga flora e fauna diversificadas num complexo sistema hidrológico formado por diferentes tipos de corpos d'água como rios, corixos, lagoas (localmente denominadas de "baías"), vazantes, brejos e salinas. Mais de 260 espécies de peixes ocorrem nestes ambientes aquáticos, onde desenvolveram diferentes estratégias de vida, adaptados às condições locais, constituindo-se em elementos fundamentais do ecossistema.

O pulso de inundação, que corresponde à variação anual do nível dos rios, é o principal fator natural que condiciona a grande produção de peixes do Pantanal. Muitas espécies de peixes se adaptaram a essas flutuações naturais do nível da água como os peixes de "piracema", que realizam longas migrações reprodutivas rio acima, entre os quais estão a maioria dos peixes de importância para a pesca. O fenômeno de piracema se inicia no período da vazante, quando os peixes formam grandes cardumes e nadam rio acima. Atingem o curso superior dos rios no começo do período das chuvas (enchente), onde realizam a reprodução. Em seguida, adultos e ovos "rodam" rio abaixo, alcançando os campos inundados. Nesses ambientes, os adultos e as larvas de peixes recém-eclodidas encontram um vasto *habitat* de alimentação e crescimento, onde permanecem durante as cheias. No início da vazante ocorre a saída dos peixes dos campos alagados para o rio - é a migração lateral planície-rio, conhecida como "lufada" no Pantanal Norte. A partir de então, os peixes se concentram novamente na calha dos rios, o que facilita a pesca, formam cardumes e reiniciam o ciclo, migrando rio acima.

84

## A Pesca e suas modalidades



Foto: Agostinho Catella

Figura 1. Pescador profissional artesanal confeccionando tarrafa para captura de iscas.

Em função da abundância dos recursos pesqueiros, a pesca tornou-se uma importante atividade econômica e social realizada em todo o Pantanal nas modalidades profissional artesanal (Figura 1), esportiva (amadora) (Figura 2) e de subsistência. Uma diferença fundamental entre a pesca profissional artesanal e a pesca esportiva (aqui considerada

como sinônimo de pesca amadora) consiste nos produtos gerados por uma e outra atividade. O pescado, destinado ao consumo humano (como alimento), é o principal produto da pesca profissional artesanal na região. Por outro lado, o peixe capturado pelos pescadores esportivos não constitui mercadoria em si, pois se destina ao consumo próprio e não pode ser comercializado.



Foto: Agostinho Catella

Figura 2. Campeonato de pesca esportiva de Corumbá, realizado em outubro de 2003.

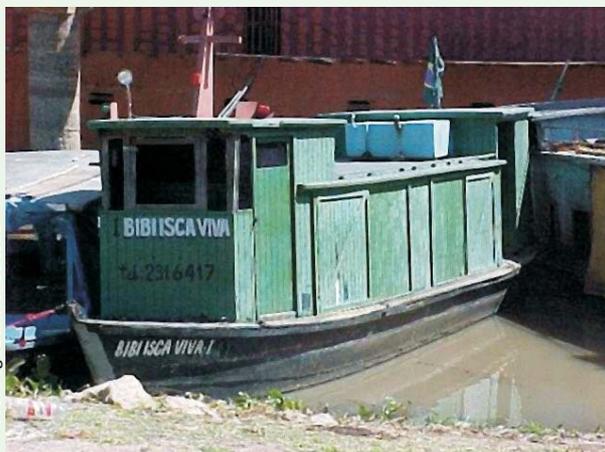


Foto: Agostinho Catella

Figura 3. Embarcação utilizada por pescadores profissionais artesanais para o transporte de iscas

A pesca de subsistência, como o próprio nome indica, é praticada pelas populações locais e o pescado obtido destina-se apenas ao uso próprio, não podendo ser comercializado. Além desses pescadores existem, ainda, os pescadores de iscas, (Figura 3) conhecidos regionalmente como "isqueiros", que capturam determinadas espécies de peixes e caranguejos que são comercializadas vivas como iscas para os pescadores esportivos que visitam a região.

### Alteração do perfil da pesca

O perfil da pesca vem se modificando ao longo dos anos no Pantanal Sul. A partir da década de 1980, paulatinamente, ocorreu a retração da pesca profissional, que perdeu poder de captura e espaço político para o emergente setor turístico pesqueiro, que se estruturou para atender a um número crescente de pescadores esportivos oriundos de outros estados do país. Ao longo desse processo os pescadores profissionais foram proibidos de utilizar redes e tarrafas, que são aparelhos eficientes de captura, sendo-lhes permitido atualmente apenas o uso de anzol. Esse fato causou uma acentuada queda do poder aquisitivo e da qualidade de vida dos pescadores profissionais artesanais

do Pantanal.

### **Conhecimento ecológico tradicional**

É interessante destacar alguns aspectos da cultura dos pescadores profissionais artesanais e sua relação com a conservação do ambiente e dos recursos pesqueiros do Pantanal.

Esses pescadores são detentores de um conhecimento empírico extraordinário sobre a ecologia da região. Este conhecimento vem sendo acumulado e transmitido de pai para filho ao longo de muitas gerações. Os pescadores identificam cardumes e seus deslocamentos observando a superfície das águas; conhecem o *habitat*, horário ideal, época do ano, método e isca específicos para capturar cada espécie de peixe; fabricam os próprios instrumentos de pesca como canoas, redes, tarrafas e anzóis; levantam acampamentos aproveitando os recursos locais; utilizam várias plantas nativas para remédio e como fibras; conhecem as propriedades de muitas madeiras para diversas finalidades e os hábitos de vários componentes da fauna da região. Esse saber corresponde ao chamado "conhecimento ecológico tradicional", que vem sendo cada vez mais reconhecido e valorizado, nos fóruns de decisão em nível mundial.

### **Fatores externos à pesca**

Um aspecto importante a ser enfatizado, é o fato de que as maiores ameaças à conservação dos recursos pesqueiros do Pantanal são decorrentes de fatores externos à pesca. Esses fatores podem ser de origem natural ou antrópica (causados pelo homem). Por meio de diferentes mecanismos, eles podem reduzir a produção natural dos estoques pesqueiros e, conseqüentemente, a quantidade de peixes disponíveis para a pesca.

Entre os fatores naturais, a variação das intensidades das inundações é o principal fator natural que condiciona a produção de peixes do Pantanal. Anos mais secos propiciam menor área alagável e menor produção natural de peixes, ocorrendo o oposto em anos mais cheios.

Entre os fatores antrópicos que comprometem a qualidade ambiental e/ou os processos ecológicos no Pantanal, podem ser enumerados: as obras de construção civil como barragens, diques, estradas ou obras para a navegação e hidrovias que interfiram no pulso anual de inundação; as atividades antrópicas realizadas no planalto, tais como desmatamentos, práticas agropecuárias inadequadas e mineração, que resultam na erosão dos solos e no assoreamento dos rios da planície jusante; as atividades antrópicas realizadas na planície do Pantanal como, por exemplo, a danificação das margens e da mata ciliar do rio Paraguai causadas pelo impacto dos comboios de barbaças (chatas); e o aporte de matéria orgânica e contaminantes para os rios, oriundos de efluentes domésticos, agrícolas e industriais.

É oportuno destacar que os fatores antrópicos podem ser mais prejudiciais à ictiofauna do que uma eventual sobre-exploração dos estoques. Isto é, os efeitos provocados pela maioria desses fatores são irreversíveis, mas, por outro lado, se os estoques forem sobre-pescados e o ambiente estiver conservado, podem ser adotadas medidas de ordenamento pesqueiro convenientes para que os estoques se recuperem.

# Educação Ambiental: um Exemplo na Agricultura Urbana

Sildia de Lima Souza  
Alexandre Dinnys Roese

A Agricultura Urbana consiste numa atividade agrícola desenvolvida em áreas localizadas dentro dos limites das cidades, ou no seu entorno (peri-urbana), sendo destinada à produção de cultivos para o consumo próprio ou para a venda, em pequena escala, em mercados locais (FAO, 2004). É normalmente estimulada por fatores relacionados à insegurança alimentar (Mougeot, 2004).



Foto: Alexandre Dinnys Roese

Área potencial para Agricultura Urbana em Corumbá.

Esse tipo de cultivo tem sido reconhecido, em diversos países, como uma importante estratégia de gestão urbana sustentável e eqüitativa (Cabanés & Dubbeling, 2004).

Tal atividade envolve o plantio em pequena escala de hortaliças, árvores frutíferas, ervas medicinais e aromáticas, grãos e plantas ornamentais, podendo ser praticada diretamente no solo, em canteiros suspensos, em vasos, pneus, garrafas “pet”, caixas de madeira ou qualquer outro utensílio que estiver à disposição, tanto nas pequenas como nas grandes cidades.

Dentro desse trabalho geralmente é desenvolvida a agricultura orgânica, devido à notória capacidade de produzir muito usando pouco insumo externo, ao mesmo tempo dando ao agricultor urbano uma qualidade melhor aos seus produtos, principalmente tornando-os livres de resíduos tóxicos, contribuindo assim com o meio ambiente e melhorando a qualidade de vida da população. Essa realidade vem ao encontro aos anseios do agricultor urbano geralmente dotado de poucos recursos financeiros e sem nenhum tipo de acesso a créditos agrícolas.

A prática de Agricultura Urbana traz muitos benefícios à sociedade e ao ambiente, dentre eles destacam-se o aproveitamento do solo urbano, através da plantação de diversas culturas, a contenção de encostas, a formação de farmácia caseira, o aproveitamento dos produtos na alimentação ou na comercialização dos excedentes, promovendo a geração de renda para a comunidade envolvida no projeto, a limpeza dos espaços adjacentes às escolas e moradias e ao mesmo tempo a utilização dos resíduos sólidos, dando destino a cada um deles, a melhoria da qualidade visual do espaço, dentre outros (Roese & Curado, 2004). Os resíduos orgânicos podem e devem ser utilizados na própria plantação e outros resíduos como papéis, papelão, garrafas “pet”, metais, vidros, etc, podem ser transformados em objetos úteis à comunidade,

ou coletados seletivamente para serem comercializados, gerando renda que pode ser aplicada na compra de novas sementes ou materiais utilizados na horta.

Destaca-se, ainda, a capacidade de mobilização e organização da comunidade, que é despertada e estimulada através da Agricultura Urbana (Roese & Curado, 2004). O processo de educação ambiental através da agricultura urbana



Agricultura Urbana desenvolvida junto a moradores próximos a Pousada do Cachimbo, em Corumbá.

deve ser um processo de diálogo com a comunidade, com a intenção de se obter resultados positivos com baixo custo. O educador deve atuar como agente multiplicador, formando grupos representativos para a execução dos projetos participativos, e não atuar isoladamente, mas envolver a comunidade, que tem uma sólida base de conhecimentos sobre a realidade ambiental local, e, então, partir para as ações juntamente com representantes de entidades ou instituições e desenvolver os trabalhos e a prática no campo.

Frequentemente o início das atividades é precedido por palestras técnicas e visitas ao local, acompanhado por representantes da comunidade (líderes em potencial), para diagnóstico da área, escolha do local e análise do solo, e a partir disso iniciam-se as atividades práticas de limpeza e preparo do solo com adubação e preparação dos canteiros, escolha das culturas, sementeira, transplantes e tratamentos culturais e finalmente a colheita e destinação dos produtos ali gerados.

Tanto nas escolas como nas comunidades o educador deve partir do princípio de que primeiro existe a necessidade de inserir-se na comunidade, para então desenvolver as ações nas suas especificidades. Antes de iniciar qualquer ação é necessário discuti-la com a comunidade envolvida, para que todos se sintam responsáveis pelo processo.

#### Bibliografia Citada

- CABANNES, Y.; DUBBELING, M. La agricultura urbana como estrategia para un desarrollo sostenible municipal. **Agricultura Urbana**, n.1, p.21-23. Disponível em <<http://www.ipes.org/aguila/publicaciones/Revista%20AU1/AUarticulo7.pdf>>. Acessado em agosto de 2004.
- FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación/Departamento de Agricultura. **Cuestiones de la agricultura urbana**. Disponível em <<http://www.fao.org/ag/esp/revista/9901sp2.htm>>. Acessado em agosto de 2004.
- MOUGEOT, L.J.A. Agricultura urbana: concepto y definición. **Agricultura Urbana**, n. 1. p. 5-7. Disponível em <<http://www.ipes.org/aguila/publicaciones/Revista%20AU1/AUarticulo1.pdf>>. Acessado em agosto de 2004.
- ROESE, A.D. & CURADO, F.F. A contribuição da agricultura urbana na segurança alimentar comunitária em Corumbá e Ladário, MS. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SOCIOECONÔMICOS DO PANTANAL, 4. Sustentabilidade Regional. **Anais...** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2004. CD-ROM.

# A Horta como Espaço para Educação Ambiental nas Escolas

Marcos Tadeu B. Daniel Araújo

*"Horta como o lugar onde crescem as coisas que, no momento próprio, viram saladas, refogados, sopas e suflês. Também isso. Mas não só. Gosto dela, mesmo que não tenha nada para colher. Ou melhor: há sempre o que colher, só que não para comer."*

*"Pois é, horta é algo mágico, erótico, onde a vida cresce e também nós, no que plantamos. Daí a alegria. E isso é saúde, porque dá vontade de viver. Saúde não mora no corpo, mas existe entre o corpo e o mundo - é o desejo, o apetite, a nostalgia, o sentimento de uma fome imensa que nos leva a desejar o mundo inteiro."*

(Alves, 2004)

Abordar a temática da Educação Ambiental parece, num primeiro momento, uma tarefa simples, pois se tem a impressão que podemos facilmente "repassar" procedimentos, fundamentos e "princípios" ecologicamente corretos (respeito ao meio ambiente, preservação das matas, rios, animais, etc). A Educação Ambiental, entretanto, vai muito além disso, sendo um assunto complexo, elaborado e construído historicamente pela sociedade mundial, em função dos problemas ocasionados pelo modo de produção e consumo capitalista.

Educação, segundo a teoria funcionalista, e entre outras análises, é vista como investimento fundamental para o desenvolvimento de um país. Porém, que desenvolvimento é este? O desenvolvimento, tão perseguido por países como o Brasil, frequentemente é o ligado à produção, a acumulação de capital e exploração econômica pura e simples. Em se tratando de Educação Ambiental, o fundamental é "perseguir" o desenvolvimento sustentável, gerando, sobretudo, qualidade de vida. A diferença, portanto, é substancial.

Entretanto, apesar da já citada complexidade e abrangência, a tarefa

que nos cabe enquanto multiplicadores, é de dividir nossos conhecimentos (e adquiri-los também!) com todos para dar a partida e, de alguma forma, fomentar e possibilitar a Educação Ambiental em escolas, empresas, etc. Esta tarefa, apesar de parecer "simples", é de fundamental importância, porque permite que todos participem, cada qual com sua experiência, na



Foto: Reynaldo Sidney Brandão Pereira

Horta na Escola Municipal Prof. João Baptista, em Ladário, MS.

construção e busca do conhecimento.

Neste sentido, estimular a construção de hortas ou jardins em escolas permite trabalhar didaticamente vários aspectos da Educação Ambiental além da produção de alimentos, sem a utilização de agrotóxicos e adubos químicos ou de outros produtos contaminantes. Mas a principal motivação para a instalação de hortas e jardins orgânicos é a sua utilização no processo de ensino/aprendizagem de várias disciplinas (Box 1).

Portanto, são inúmeras as possibilidades de professores das mais variadas disciplinas (educação ambiental é um tema transversal) trabalharem, de uma forma construtiva, seus conteúdos utilizando a horta (e outros "espaços verdes"). Temos então, incontestavelmente, uma ferramenta bastante apropriada para uma sintonia fina entre teoria e prática. Essa é uma busca tanto de alunos como de professores, querendo associar o saber da escola com a vida prática.

A instalação e manutenção de hortas e espaços verdes pode, e deve, contar com a participação não só de alunos e professores, mas de toda a comunidade escolar. Funcionários, colaboradores, pais e ex-alunos poderão contribuir, e muito, para o sucesso de projetos relacionados com áreas verdes. Entretanto, não devemos contar com a participação efetiva de todos (seria o ideal!). É natural que alguns professores e alunos tenham mais "boa vontade" que outros, principalmente nas atividades iniciais. A iniciativa pode ser de alunos e professores (horta escolar para fins de educação ambiental e reforço na merenda escolar) e, com o passar do tempo, haverá muitas adesões às atividades, tornando-as comunitárias.

O aspecto fundamental da horta não está no sucesso de sua produção, pois o interesse não é comercial, e sim no que ela pode ensinar à todos. Os erros e acertos, boas e más colheitas, fazem, naturalmente, parte deste processo de aprendizagem. O importante é começar a trabalhar, a aprender,

### Box 1

#### Aula prática

*"O tema da aula é: "As plantas". No pátio da escola, cada aluno escolheu uma plantinha. A professora pede para observarem o que ela tem nas mãos. Surge uma conversa, a professora explica, os alunos perguntam. A conversa se amplia: Pôr que as plantas crescem? Pôr que, depois de um certo tempo, elas murcham? Se colocarmos a planta num lugar que tenha terra e água, mas não tenha luz, o que acontecerá? Os alunos discutem, analisam as possibilidades, a professora vai organizando essas idéias, para sistematizar os conhecimentos. Depois há o estudo no livro, os exercícios, a consolidação das coisas aprendidas. Os alunos aprendem as partes da planta e suas funções, as relações entre terra, água e luz; interiorizam conceitos, formam estruturas mentais, compreendem a importância das plantas na vida social; desenvolvem capacidades de observação, comparação, síntese e são capazes de aplicar os conhecimentos" (Libâneo, 1994).*



Técnicos ensinando alunos a cultivar hortaliças.

Foto: Reynaldo Sidney Brandão Pereira

adquirir experiência e não desistir. Leituras de obras mais abrangentes, contatos com outros produtores mais experientes, visitas a hortas comerciais e orgânicas da região e visitas aos órgãos públicos de assistência técnica, podem ser parte desta aprendizagem.

**Bibliografia Citada**

ALVES, R. **O Quarto do Mistério**. Disponível em < [www.hortaviva.com.br](http://www.hortaviva.com.br) > . Acessado em Outubro/2004.

LIBÂNEO, J.C. Didática. São Paulo: Cortez, 1994.

# A Apicultura e a Questão Ambiental no Pantanal

Vanderlei Doniseti A. dos Reis

As abelhas africanizadas são polihíbridos resultantes dos cruzamentos entre as abelhas africanas (*A. m. scutellata*) introduzidas no Brasil em 1956 e que no ano seguinte daria início ao processo de africanização com as subespécies européias (*A. m. mellifera*; *A. m. ligustica*; *A. m. carnica* e *A. m. caucasica*) que já haviam sido trazidas previamente para o continente americano. Nas abelhas africanizadas predominam



Foto: Reynaldo Sidney Brandão Pereira

Extração de mel em apiário no Pantanal

as características morfológicas e comportamentais das abelhas africanas. Este é um dos raros casos na natureza de domínio e de ocupação do nicho ecológico por uma subespécie que anteriormente era ocupado pelas demais.

As abelhas africanizadas atualmente encontram-se distribuídas desde o sul do Brasil até o sul do EUA e são mais bem adaptadas ao meio ambiente tropical do que as subespécies européias. Apresentam comportamento defensivo mais desenvolvido quando comparado ao das abelhas européias criadas nas mesmas condições ambientais. Esta característica causou diversos acidentes até que técnicas adequadas de manejo fossem desenvolvidas e criou no imaginário da sociedade a idéia de que são extremamente agressivas, sendo que matérias sensacionalistas veiculadas pela mídia brasileira e internacional também contribuíram para isso. Verificou-se também que são melhores produtoras de mel nas condições tropicais, com maior tolerância às pragas e doenças. Estas características, entre outras, causaram um grande impacto na apicultura brasileira, pois demandaram diversas pesquisas científicas que resultaram em várias alterações nas técnicas de manejo, materiais e equipamentos tradicionalmente adotados. Essa demanda permitiu o desenvolvimento e a consolidação de vários grupos de pesquisa com abelhas africanizadas no país. O somatório desses eventos também exigiu uma maior profissionalização de todo o setor que pode ser verificada, por exemplo, nos acréscimos ocorridos na produção de mel. Na década de 1950 o Brasil era o 28º maior produtor mundial, com produção estimada em 5 mil toneladas de mel/ano, e em 1996 (40 anos após a introdução das abelhas africanas que no ano seguinte daria origem ao processo de africanização) ocupava a posição de 5º maior produtor com produção estimada em 40 mil toneladas de mel/ano.

As abelhas melíferas desempenham papel relevante ao meio ambiente, através da polinização de diversas espécies de plantas contribuindo, dessa forma, para o equilíbrio e conservação da natureza. No entanto, deve ser feita uma ressalva em relação à vantagem competitiva pelos recursos alimentares, entre outras características, que as abelhas africanizadas apresentam em

relação às diversas espécies de abelhas nativas do continente americano. Além disso, sem dúvida, são os insetos mais úteis para o homem, pois além dos benefícios da polinização, fornecem mel, cera, geléia real, pólen, própolis e apitoxina que são aproveitados para diversos fins. Estes produtos apícolas não são obtidos em quantidades suficientes em Mato Grosso do Sul para suprir a demanda dos consumidores locais. Portanto, necessitam ser adquiridos em outras unidades da federação ou mesmo importados.

Junto ao questionamento da agricultura tradicional surge o crescimento de uma consciência ambiental e alimentar, na busca de um estilo de vida mais saudável, abrindo espaço para a procura de práticas alternativas de produção agrícola que respeitem o meio ambiente e o homem, ao tempo em que procura se diferenciar da exploração tradicional, pela determinação da não utilização de insumos e defensivos que venham a comprometer a qualidade do ambiente e do alimento produzido. Verifica-se também que a produção de mel e dos demais produtos apícolas obtidos a partir de floradas silvestres é cada vez mais escassa, tanto no Brasil como no mundo, em função das grandes reduções nas áreas ocupadas pela cobertura vegetal original. Por esse motivo, o desenvolvimento da apicultura é cada vez mais atrelado ao aproveitamento das culturas florestais e agrícolas (ambas fornecendo fluxos de pólen, néctar e resinas para as abelhas). Essa não é a situação que encontramos no Pantanal, onde a principal atividade econômica é a criação extensiva de bovinos e, a agricultura está restrita a pequenas áreas, geralmente para atender à subsistência dos próprios agricultores.

A apicultura que é desenvolvida na região pantaneira é voltada principalmente para a produção de mel, sendo reduzido o aproveitamento dos outros produtos apícolas diretos (geléia real, pólen, própolis, apitoxina e cera) que diversificariam e poderiam agregar valor a toda a cadeia produtiva. Outra possibilidade de incrementos econômicos para o setor apícola é a mudança do sistema convencional de produção para o sistema orgânico. No entanto, para que ocorra a certificação, os atuais problemas (técnicas de manejo inadequadas, beneficiamento da produção em locais sem inspeção sanitária, etc.) terão de ser superados, via ajustes no sistema produtivo vigente, contribuindo para o aumento da profissionalização e, possivelmente, da rentabilidade da atividade na região do Pantanal.

## O Meio Ambiente e o Consumo de Alimentos

Jorge Antonio Ferreira de Lara

A proteção ambiental refere-se ao bem estar de todos os seres vivos em diferentes situações. Isso pressupõe um conceito amplo para o meio-ambiente, que pode se referir, por exemplo, ao planeta, à cidade, uma reserva ambiental, à nossa casa e até mesmo ao nosso corpo. Portanto, falar de ambiente implica em focalizar temas variados, tais como a qualidade do ar, da água, do solo, da vida e também dos alimentos.

Em nosso planeta existem cerca de 6 bilhões de pessoas consumindo em média 1 Kg de alimentos por dia, implicando em um consumo de 6 milhões de toneladas/dia. Estes alimentos, que em primeira análise são fundamentais para a vida, podem carregar consigo alguns riscos ao ambiente onde são produzidos ou cujos restos são descartados.

A primeira questão envolve a utilização dos agrotóxicos na produção dos alimentos. Um estudo conduzido pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) em São Paulo, Minas Gerais, Pernambuco e Paraná analisou 1.295 amostras de diferentes produtos e constatou que 83% deles continham algum resíduo agrotóxico (Soares, 2004).

Nesse sentido, a conscientização das pessoas que produzem alimentos quanto ao uso indiscriminado de produtos químicos na lavoura, seja ela uma horta ou uma produção extensiva, é fundamental para a redução deste risco a toda a sociedade. Uma alternativa é a produção de alimentos orgânicos, que de maneira geral pode ser definido como aqueles que não contêm agrotóxicos nem ingredientes transgênicos, hormônios artificiais ou antibióticos. São produzidos respeitando os solos, a integridade dos animais, das nascentes e dos ecossistemas. Além disso, possibilitam o fortalecimento da agricultura familiar e promovem a saúde dos produtores rurais, uma vez que os métodos de prevenção e de controle das doenças são naturais, e priorizam o uso da homeopatia e da fitoterapia (Soares, 2004).

O segundo ponto refere-se as doenças que podem ser transmitidas pelos alimentos. Elas ocorrem em três categorias: as intoxicações e infecções alimentares, que são causadas por microrganismos como a *Salmonella* spp., *Clostridium botulinum* e *Staphylococcus aureus* entre outros e podem levar a quadros clínicos brandos com vômito e diarreia até a situações mais graves como a desidratação e morte; as intoxicações químicas ocasionadas pela ingestão de alimentos contaminados por metais, agrotóxicos e substâncias raticidas e inseticidas usadas contra pragas, e as intoxicações naturais que ocorrem por confusão na escolha de produtos semelhantes a espécies tóxicas de plantas e cogumelos, por exemplo (São Paulo, 2000).

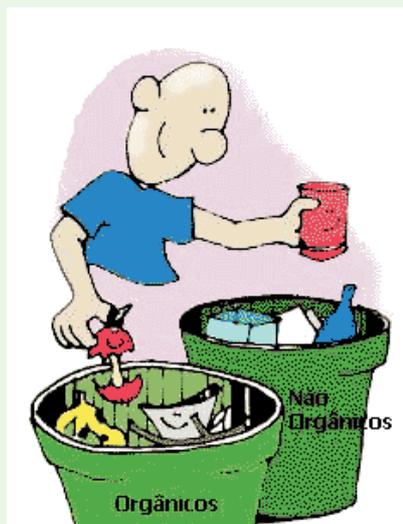


Ilustração de pessoa separando o lixo orgânico do lixo não-orgânico.

Imagem: Programa USP Recicla ([www.cecae.usp.br/recicla](http://www.cecae.usp.br/recicla))

Lavar bem os alimentos, as mãos, cuidar da conservação, quer seja guardando os alimentos em lugares secos ou em refrigerados (quando for o caso) são alguns exemplos de cuidados que devemos ter ao manipular os produtos que serão ingeridos por nós, pelas nossas famílias e pelas pessoas que irão consumir alimentos comercializados no varejo. A cidadania pode começar no respeito ao próximo, ao manipular os alimentos com higiene estamos contribuindo para a saúde coletiva e melhorando a qualidade de vida da comunidade.

Outro cuidado fundamental é a leitura dos rótulos dos alimentos. Neles é possível encontrar informações sobre o valor nutricional do que está sendo ingerido e também os cuidados que devem ser adotados para que o produto tenha uma vida-de-prateleira adequada, diminuindo as chances de ocorrerem vítimas dos riscos acima mencionados.

O mesmo se aplica a substâncias tóxicas utilizadas no controle de pragas, como as substâncias organofosforadas, que são tóxicas. A utilização correta e a orientação de um profissional qualificado sempre é mais recomendável que o emprego direto, sem as devidas precauções, ação esta que pode contaminar todo o ambiente, intoxicando pessoas e animais domésticos.

O terceiro aspecto está relacionado com o lixo, as embalagens e restos de alimentos. O desperdício de alimentos não é prejudicial somente pelo fato de não ser consumido, sua presença no ambiente, em fase de deterioração, polui e é fonte de contaminação ambiental e risco para a saúde pública. O melhor aproveitamento de partes de alimentos que são normalmente desprezadas pela população, além de aumentar a oferta de nutrientes, seria uma boa opção para reduzir o volume de lixo despejado na natureza. Outra ação seria melhorar ou aproveitar ao máximo possível os alimentos acondicionados em embalagens, evitando descartar os recipientes com produto útil ainda em seu interior.

Os plásticos, vidros e metais demoram muitos anos para serem decompostos pela natureza, a pesquisa por embalagens seguras continua, mas por enquanto esses materiais são os mais eficientes no armazenamento de alimentos e a consciência quanto a preservação do meio ambiente, neste caso, está em fazer a coleta seletiva do lixo, reciclar esses materiais e principalmente não jogá-los indiscriminadamente em qualquer lugar.

Pelo exposto pode-se concluir que os alimentos, fundamentais para a vida podem ser fonte de contaminação ambiental, caso sejam produzidos de forma inadequada ou desperdiçados no consumo. A consciência de cada cidadão é o ponto de partida para um ambiente seguro e que não apresente riscos para a saúde individual e coletiva. Apenas em parte adiantarão as leis, o aumento dos cuidados com os resíduos industriais, o monitoramento das queimadas, etc. se o indivíduo ao passear nos finais de semana jogar a garrafa da água que consumiu na sarjeta.

#### **Bibliografia Citada**

- SÃO PAULO. Secretaria Municipal de Abastecimento. **Doenças transmitidas por alimentos**. Disponível em < [www.prodãm.sp.gov.br/semab](http://www.prodãm.sp.gov.br/semab) > . Acessado em outubro/2004.
- SOARES, M. E. **A educação ambiental tem a ver com o consumo de produtos orgânicos**. Disponível em < [www.planetaorganico.com.br](http://www.planetaorganico.com.br) > . Acessado em outubro/2004.

# Educomunicação para a Construção de uma Cultura Ambiental

Renata Carla Mendes de Oliveira

Os educadores do público jovem e adolescente de hoje têm pela frente um grande desafio: falar uma linguagem para qual a maioria não foi preparada.

O ser humano vive sob a influência de inúmeras mídias: computador, TV, revistas, rádio, cinema e toda uma gama de ferramentas que interfere em nossas vidas, desejos e consciência. Ser capaz de traduzir as mensagens transmitidas por esses veículos é fundamental para a formação de um verdadeiro cidadão. A crescente influência das novas mídias na vida de crianças e jovens faz com que eles falem e pensem de uma maneira totalmente diversa. A percepção de mundo é construída por um caleidoscópio de sons e imagens, como em um videoclipe.

Como exemplo, basta verificar que o jovem passa hoje muito mais tempo assistindo TV que dentro da escola, e a TV é um meio extremamente sedutor. Se a escola não se adequar a esses novos tempos, a educação não se completa. A simples transmissão de conteúdos é uma maneira enfadonha de educar esse jovem que tem sede de informações e que absorve a todas como uma "esponja". Nesse sentido, educar adquiriu um novo significado, o de facilitar ao aluno filtrar essas informações e ser agente na sua própria formação.

Nesse novo contexto, os educadores procuraram um poderoso aliado, a comunicação. A união entre esses dois campos chama-se Educomunicação. A Educomunicação pode ser compreendida como a utilização das estratégias, ferramentas e tecnologias da comunicação no espaço educativo.

A Educomunicação é uma maneira mais participativa e lúdica de se educar, onde o estudante se sente inserido no processo de construção do saber e então se envolve mais, contribuindo também com seus conhecimentos, com sua verdade e sua cultura. Também é um poderoso instrumento de inclusão social para a grande maioria das crianças e jovens que não possuem acesso às tecnologias comunicativas.

A comunicação está em todas as atividades do ser humano, todos os seus atos comunicam seus pensamentos, emoções ou desejos. É também através da comunicação que a troca de experiências e informações se dá.

Partindo-se do pressuposto que o espaço educacional é um espaço comunicativo e que todo educador é, por excelência, um comunicador, ele necessita utilizar e dominar as novas e diversas mídias disponíveis para a construção do conhecimento.

Muitas experiências estão sendo realizadas no campo da Educomunicação, com bastante sucesso. Em todo o país multiplicam-se boletins, rádios e TV nas escolas, produzidos pelos próprios estudantes. São projetos voltados para cidadania, saúde e educação ambiental, entre outros.

Como o foco dessa publicação é a Educação Ambiental, é sobre essa forma de se abordá-la que trataremos. Para tal tarefa, é importante notar a diferença entre a educação ambiental e educação conservacionista. Como definido por Brügger (citado por Alberguini, 2001): "É preciso distinguir uma

educação conservacionista de uma educação ambiental. A primeira é aquela cujos ensinamentos conduzem ao uso racional dos recursos naturais. Já a educação para o meio ambiente implica também uma mudança de valores, uma nova visão de mundo, o que ultrapassa bastante o universo meramente conservacionista".

A Educação Ambiental deve ser encarada como um processo de mudança cultural, que não é tarefa fácil de se realizar, pois a espécie humana se desenvolveu a custa da exploração do meio ambiente e dos recursos naturais do planeta. Mudanças culturais são realizadas mediante mudanças em conceitos, valores, crenças, atitudes e comportamentos e todas essas mudanças se dão por meio da vivência. É necessário viver uma cultura para internalizá-la.

Os projetos de Educomunicação podem contribuir na Educação Ambiental na medida em que formam cidadãos capazes de criticar a realidade, construir significados, pesquisar e descobrir respostas. Só para citar um exemplo bem-sucedido nesse campo tomemos o projeto "Escolas no Ar", em Caicó-RN (Araújo, 2003) (Box 1).

Essa é apenas uma forma de se trabalhar a educação ambiental, não apenas como uma disciplina, mas como um tema que deve ser trabalhado em todas as disciplinas e de maneira dinâmica, inclusiva e participativa. Cabe aos educadores, escolas e alunos encontrar formas criativas de implantar programas que possam atender às suas necessidades pedagógicas.

**Box 1**  
Escolas no Ar

*"Escolas no ar é um programa radiofônico produzido por professores e alunos de escolas públicas de Caicó, RN (...) Este sistema é um ambiente de inter-relação entre comunicação e educação objetivando a produção de programas de rádio para a prática de educação ambiental e constitui um espaço de pesquisa sobre a ação de docentes e discentes enquanto produtores de conhecimento sobre meio ambiente e sobre a inserção do rádio na educação. É portanto, um processo de intervenção social para uma ação crítica da escola frente aos problemas ambientais locais".*



**Bibliografia Consultada**

- ALBERGUINI, A. C. Projeto Semear: a interação de divulgação de C&T com educação ambiental. In: LOTH, M. (Org.). **Comunicando a Ciência**. Florianópolis: ABJC, 2001. p. 211-221.
- ARAÚJO, S. K. Escolas no ar: uma ação educacional para a prática de educação ambiental. In: Congresso Anual em Ciência da Comunicação, 26, Belo Horizonte, 2003. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Intercom, 2003. Disponível em <[http://www.intercom.org.br/papers/congresso2003/pdf/2003\\_NP11\\_araujo.pdf](http://www.intercom.org.br/papers/congresso2003/pdf/2003_NP11_araujo.pdf)>. Acessado em setembro de 2004.
- CITELLI, A.O. **Comunicação, educação e linguagem**. Educom.rádio. Disponível em <[http://www.educomradio.com.br/cafe/textos/comunicacao\\_educacao\\_linguagem.doc](http://www.educomradio.com.br/cafe/textos/comunicacao_educacao_linguagem.doc)>. Acessado em setembro de 2004.
- COSTA, M. C. **Educador é preciso!** Educom.rádio. Disponível em <[http://www.educomradio.com.br/cafe/textos/educador\\_preciso.doc](http://www.educomradio.com.br/cafe/textos/educador_preciso.doc)>. Acessado em setembro de 2004.
- PONTE, G. **A inter-relação entre a Comunicação Social e a Educação**. Sete Pontos. Disponível em <<http://www.comunicacao.pro.br/setepontos/7/educam.htm>>. Acessado em setembro de 2004.
- ROSSETI, F. **Educação pela Comunicação: Como formar Cidadãos**. Educom.rádio. Disponível em <<http://www.educomradio.com.br/cafe/cafe.asp?editoria=TSUPH&cod=337>>. Acessado em setembro de 2004.
- SCHOEPS, I. **Educomunicação nas comunidades das FMA**. Rede Salesiana. Lorena, SP. Disponível em



# Fundação O Boticário de Proteção à Natureza: Estação Natureza Pantanal

Sandro Menezes Silva  
Rebeca de Mattos Daminelli  
Ana Cristina Suzina

A natureza é vida e deve ser preservada em todas as suas formas. Existe, porém, uma grande diferença entre saber o que isso significa e interiorizar a sua importância, praticando os ideais conservacionistas diariamente. Foi para funcionar como instrumento de sensibilização, despertando nas pessoas o desejo de agir em defesa dessa causa, que a Fundação O Boticário de Proteção à Natureza criou a Estação Natureza, uma exposição interativa das belezas naturais do Brasil.

Projetada para ser um espaço lúdico e diferenciado, que sensibilize os visitantes pela riqueza de detalhes e informações, a Estação Natureza proporciona a sensação de participar de uma verdadeira excursão pela natureza brasileira. A experiência pioneira está localizada no Shopping



Estação Natureza Amazônia

Imagem: Fundação O Boticário

Estação, em Curitiba, Paraná. E, a partir do primeiro semestre de 2005, a cidade de Corumbá, Mato Grosso do Sul, receberá a Estação Natureza Pantanal.

O roteiro mostra os biomas brasileiros (Floresta Atlântica, Caatinga, Floresta com Araucária e Campos, Floresta Amazônica, Pantanal, Cerrado e Ecossistemas Costeiros) em painéis, cenários, maquetes e outras atrações, que permitem que o visitante admire as belezas naturais do nosso país e perceba a importância da sua participação no processo de conservação da natureza. A "excursão" é totalmente monitorada por profissionais da Fundação O Boticário/Estação Natureza, qualificados para atuarem na área de educação e biologia.

Em Corumbá, a Estação Natureza dará um enfoque especial ao Pantanal. Além de conhecer as características de cada bioma do Brasil, o visitante terá acesso a informações mais detalhadas sobre a fauna, a flora e os principais fatores que fazem do Pantanal a maior planície inundável das Américas, onde as florestas, o cerrado e diferentes formações aquáticas formam uma paisagem ímpar.

## Trabalho com escolas

Desde sua inauguração, em dezembro de 2001, até junho de 2004, a Estação Natureza já recebeu mais de 56 mil visitantes, sendo que aproximadamente 36 mil destes pertenciam a grupos de 558 escolas de ensino fundamental e médio das redes pública e privada de Curitiba e Região

Metropolitana. Estes números consolidam a importância do espaço como ferramenta de sensibilização para a conservação da natureza, especialmente no esforço de estimular a inserção da temática ambiental no ensino, em todos os seus níveis.

Esta prioridade, além de oferecer aos professores uma fonte de informações qualificadas para o trabalho com meio ambiente em sala de aula, permite às crianças um contato direto com a realidade da natureza do Brasil. A Fundação O Boticário entende que, a partir do acesso a esse conhecimento, as novas gerações são formadas com a perspectiva do respeito e do cuidado com a natureza, o que pode contribuir consistentemente para sua preservação.

Deste modo, a Estação Natureza firmou-se como espaço educativo, preenchendo a lacuna existente no ensino das questões relativas ao meio ambiente e fazendo a ponte entre o Terceiro Setor e o ensino formal.

### Projeto Biomas

O objetivo do Projeto Biomas é disseminar conhecimentos e valores conservacionistas para a comunidade escolar, suprimindo a carência de materiais didáticos que retratem a natureza brasileira. A Coleção Biomas é o material que compõe o projeto e consiste em um conjunto de sete livretos e uma fita de vídeo com imagens e informações sobre os biomas brasileiros. Este material serve de apoio a professores de todas as áreas e níveis, já que "meio ambiente" é um dos temas que devem ser abordados em todas as disciplinas, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, estabelecidos em 1996.

A iniciativa leva a natureza brasileira para dentro das escolas, porque a Fundação O Boticário acredita que esse é o espaço onde o saber é formalizado e os valores começam a se desenvolver e se organizar nas crianças. Por meio do Projeto Biomas, desde o final de 2002, foram capacitados cerca de 390 professores de mais de 300 escolas de Curitiba e de várias regiões do Paraná. Estes professores foram responsáveis pela inserção de mais de 2300 colegas no projeto.

### Estação Natureza Pantanal

A Fundação O Boticário de Proteção à Natureza tem a região do Pantanal como um de seus focos de atuação pela importância da mesma no contexto da conservação no país. Neste cenário, Corumbá MS, se torna um importante centro de difusão de conhecimentos e práticas de respeito à biodiversidade pantaneira. O município é a principal cidade às margens do rio Paraguai, abrangendo em seu território cerca de 60% da área do Pantanal Sul Mato-



Prédio Histórico em Corumbá, MS onde será instalada a Estação Natureza Pantanal.

Foto: Alexandre Dinnys Roese

Grossense.

Com a instalação da *Estação Natureza Pantanal*, a Fundação O Boticário pretende sensibilizar a população local, bem como o crescente número de visitantes que chega à região em busca do turismo ecológico, para a importância da conservação da natureza. Além disso, o trabalho de Educação Ambiental realizado pela Fundação O Boticário deve fomentar a inserção da temática ambiental no ensino formal.

Neste projeto, serão atendidas escolas de ensino fundamental e médio de Corumbá, Ladário e ainda, de municípios bolivianos fronteiriços, como Puerto Suarez.

# Resolução de Conflitos entre Homem e Fauna Silvestre: o Pantanal como Laboratório

Silvio Marchini

O Pantanal é um lugar especial! Entre as inúmeras peculiaridades da região, destaca-se o fato de abrigar uma das maiores concentrações de fauna silvestre da América do Sul. O Pantanal é especial também por ter uma porção muito pequena de sua área sob alguma forma de proteção.



Foto: Luis Claudio Marigo

Convivência entre animais domésticos e fauna silvestre

Enquanto os outros biomas brasileiros são oficialmente protegidos por unidades de conservação e reservas indígenas, o Pantanal é composto quase inteiramente por terras privadas e economicamente produtivas. Ora, com toda essa fauna vivendo em fazendas de gado e em rios abertos para a pesca, espera-se que a competição entre o homem e a fauna silvestre no Pantanal seja particularmente intensa. De fato, os pantaneiros queixam-se que caititus, queixadas e tatus danificam suas pastagens, jacarés congestionam seus açudes, capivaras destroem suas plantações, lobinhos e jaguatiricas comem suas galinhas, cobras picam seus cavalos, ariranhas e piranhas comem os peixes, e carcarás, onças-pardas e onças-pintadas matam seus bezerros.

O Pantanal é especial, acima de tudo, por ser um lugar onde atividades econômicas e fauna silvestre têm co-existido por muito tempo, apesar dos conflitos. De todos os conflitos entre homem e fauna silvestre no Pantanal, o mais importante é aquele entre pecuaristas e onças-pintadas. A predação do gado doméstico pela onça-pintada responde pela má reputação que a espécie tem entre os pantaneiros: três em cada quatro fazendeiros no Pantanal acreditam que as onças são prejudiciais. Como uma solução para o problema dos ataques ao gado, muitos fazendeiros matam as onças encontradas em suas terras.

Já para os pescadores, a grande vilã é a ariranha, que espanta ou come os peixes. Como consequência, muitos pescadores têm atitudes agressivas em relação às ariranhas. Tais conflitos devem ser entendidos, então, como problemas com dois lados distintos. Por um lado, os interesses de pecuaristas e pescadores têm impactos negativos sobre os animais silvestres. Por outro, os animais silvestres causam prejuízo econômico. Portanto, a resolução desses conflitos deve incluir tanto medidas para conservar as espécies envolvidas quanto para eliminar ou diminuir o prejuízo econômico por elas causado.

A conservação das espécies envolvidas nos conflitos exige

conhecimento da sua biologia e ecologia. A Conservação da Vida Silvestre (WCS) vem justamente realizando estudos de biologia e ecologia de onças-pintadas e ariranhas cujos resultados contribuirão para a elaboração de planos de manejo e conservação daquelas espécies. Amplas redes de câmeras fotográficas acopladas a sensores de calor ("armadilhas fotográficas"), por exemplo, serão usadas para estimar a abundância de onças em regiões com diferentes níveis de influência humana para que possamos avaliar o impacto das atividades econômicas sobre as populações de onça. Este estudo servirá de base para a implementação de programas de monitoramento da espécie. Assim, saberemos onde as populações de onça estão diminuindo, porque estão diminuindo e poderemos, então, apontar as medidas necessárias para sua conservação.

Tão importante quanto conhecer o impacto das atividades humanas sobre a fauna silvestre é saber como a fauna silvestre afeta as atividades econômicas. A WCS usa colares equipados com Global Positioning System (GPS) e transmissores de rádio para coletar dados sobre os movimentos e hábitos alimentares das onças. Desse modo, vamos identificar os fatores que levam as onças a atacar o gado, prever onde os problemas de ataque ao gado são mais severos e, assim, aplicar as medidas preventivas apropriadas. Quanto às ariranhas, levantamentos de sua distribuição e abundância, combinados com análises de sua dieta, nos permitirão saber até que ponto esta espécie efetivamente compete com os pescadores.

Nos casos em que a competição com a fauna silvestre é real e inevitável, devemos minimizar ou compensar as perdas econômicas decorrentes do conflito. Um aumento no rendimento econômico da fazenda, por exemplo, serve para diminuir a importância relativa das perdas resultantes da competição com a fauna silvestre. Por isso, a WCS vem desenvolvendo um plano de sustentabilidade econômica para as fazendas da região. Tal plano visa aumentar o desempenho econômico da fazenda através de uma série de medidas, entre elas a implementação de melhores técnicas de manejo do gado e a diversificação das fontes de renda através da adoção de atividades econômicas baseadas no uso sustentável da fauna silvestre, tais como o ecoturismo e a pesca esportiva. Desse modo, a fauna silvestre deixa de ser uma causa de prejuízo financeiro e passa a ser uma fonte de renda.

Por fim, devemos abordar os aspectos culturais dos conflitos entre homem e fauna silvestre. Devemos considerar que os conflitos têm dois componentes: competição efetiva e competição percebida. O segundo componente tem base cultural e pode divergir drasticamente do primeiro. A avaliação dos dois componentes é essencial na resolução dos conflitos: competição efetiva exige as medidas conservacionistas e econômicas citadas acima, enquanto mudanças de percepção devem ser obtidas através da educação.

Não basta resolver o problema da predação do gado pela onça se os produtores continuarem acreditando que a onça é um animal nocivo. A WCS realizou um amplo estudo de opinião pública sobre meio ambiente e desenvolvimento que servirá de referência para o monitoramento das percepções e atitudes em relação à fauna silvestre.

Programas educacionais devem ser implementados para disseminar os

resultados dos estudos acima e esclarecer as questões relativas aos conflitos entre homem e fauna silvestre. Tais programas devem atingir desde o proprietário da fazenda até os filhos dos funcionários.

A WCS já vem realizando encontros com pecuaristas para promover a troca de experiências entre cientistas e produtores sobre o problema da predação do gado por onças-pintadas. Serão desenvolvidos, ainda, programas de capacitação e treinamento nas áreas de manejo do gado, ecoturismo e pesca esportiva. Juntos, esses programas de educação e de promoção do uso sustentável da biodiversidade contribuirão para uma mudança positiva na atitude local em relação aos conflitos.

Enquanto os crescimentos populacional e econômico ameaçam a biodiversidade nos outros biomas do Brasil e do mundo, o Pantanal ganha importância como um laboratório para o desenvolvimento de soluções para os conflitos entre homem e fauna. Afinal, os pantaneiros têm explorado há séculos o potencial econômico do Pantanal e convivido em relativa harmonia com sua abundante fauna silvestre.

De fato, o Pantanal e os pantaneiros nos oferecem oportunidades únicas de aprender lições sobre como aliar desenvolvimento econômico e conservação da biodiversidade. A WCS, através das atividades acima, espera contribuir para que tais lições sejam aprendidas e passadas adiante.

# Corredores de Biodiversidade e Educação Ambiental no Pantanal

Mariza Silva

A Conservação Internacional (CI) é uma organização não governamental (ONG) dedicada à conservação e utilização sustentada da biodiversidade. Fundada em 1987, em poucos anos a CI cresceu e se tornou uma das mais eficientes organizações ambientalistas do mundo. Atualmente, trabalha para preservar ecossistemas e espécies ameaçados de extinção em mais de 30 países distribuídos pelos quatro continentes.

A missão da Conservação Internacional é preservar a biodiversidade global e demonstrar que as sociedades humanas podem viver em harmonia com a natureza. Para tanto, a organização trabalha com uma série de ferramentas científicas, econômicas e de sensibilização ambiental, além de estratégias que ajudam na identificação de alternativas de desenvolvimento que não prejudiquem o meio ambiente.

No Brasil, o primeiro projeto da Conservação Internacional (CI-Brasil) teve início em 1988. A organização tem sede em Belo Horizonte (MG) e escritórios estrategicamente localizados em Brasília (DF), Belém (PA), Campo Grande (MS) e Caravelas (BA). Cada escritório possui uma equipe local que desenvolve projetos por bioma: Mata Atlântica, Cerrado, Amazônia, Pantanal e Ecossistemas Marinhos.

A implementação de corredores de biodiversidade é a principal estratégia empregada pela CI-Brasil para direcionar suas ações de conservação em todo o país. Os corredores de biodiversidade são formados por mosaicos de unidades ambientalmente sustentáveis como parques, reservas públicas ou privadas, terras indígenas e propriedades rurais que desenvolvem atividades produtivas resguardando áreas naturais. Eles evitam o isolamento de áreas protegidas e fragmentos de *habitat* natural, garantindo a sobrevivência a longo prazo de um grande número de espécies e a manutenção de processos ecológicos como a filtragem de água e a polinização.

A CI-Brasil trabalha desde 1999 para implementar corredores de biodiversidade no Pantanal em parceria com a Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado de Mato Grosso do Sul (SEMA). O Pantanal é considerado uma Grande Região Natural, ou seja, é uma das 37 áreas fundamentais para a conservação da biodiversidade do planeta que abrigam grandes extensões de ambientes naturais com mais de 70% de sua cobertura vegetal intocada e flora e fauna bem preservadas.

Como nos outros biomas onde atua, a CI-Brasil no Pantanal incorpora Educação e Comunicação Ambiental nos processos de implementação de corredores de modo a assegurar a participação pública e

o apoio das comunidades envolvidas às ações de conservação. Sem o apoio de públicos-chave, como tomadores de decisão públicos e privados, líderes comunitários, jornalistas e professores, o esforço de conservação do corredor de biodiversidade não se mantém no longo prazo.

### Educação Ambiental

Para a CI-Brasil, educação ambiental é um processo de mão dupla. Ele diz respeito à troca de experiências. Ele depende da interação das pessoas e da disposição para ouvir, falar, ver, sentir e interpretar. É um processo colaborativo.

A estratégia de educação ambiental da CI-Brasil se sustenta em quatro eixos: Planejamento Estratégico, Capacitação de Educadores, Desenvolvimento de Conteúdo e Monitoramento e Avaliação.

Dentre as ferramentas utilizadas no Planejamento Estratégico da CI-Brasil para Educação Ambiental no Pantanal estão o Ecomapeamento e a Oficina de Futuro. A metodologia do Ecomapeamento inclui reuniões de diagnóstico que visam a identificar potenciais parceiros e ações, propondo uma análise das relações, assim como, reforçando atitudes positivas e pró-ativas. A Oficina de Planejamento de Futuro é uma ferramenta de planejamento participativo, envolvendo todos os atores locais atuantes na área de conservação da biodiversidade e educação ambiental, e tem por objetivo combinar esforços entre instituições para traçar um plano de ação comum.

Os projetos de Capacitação de Educadores executados no Pantanal incluem expedições científicas de professores do Ensino Fundamental e Médio ao Pantanal na companhia de pesquisadores e a capacitação de professores rurais sobre o uso do fogo e suas implicações, com base nos PCNs estabelecidos pelo MEC.

Mais recentemente, a CI-Brasil iniciou um projeto de fortalecimento de órgãos ambientais municipais que prevê entre outras ações a instalação de núcleos de Educação Ambiental em cerca de 10 municípios nos Estados de Mato Grosso do Sul, Goiás e Mato Grosso. Os núcleos estão recebendo suporte técnico para desenvolverem suas próprias ações.

Com foco na biodiversidade e conservação do Pantanal e do Cerrado, a CI-Brasil está em fase final de produção da Revista BIÔ, uma cartilha dirigida a estudantes de 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> séries do Ensino Fundamental.



Foto: Lysandre Ribeiro

Vencedores do *Concurso Nacional de Redação Fauna e Flora do Pantanal*, promovido pela Embrapa Pantanal, Embrapa Florestas e Conservação Internacional

## Comunicação

Os processos de conservação bem sucedidos dependem de públicos informados e engajados. Informar, promover debate e inspirar mudanças de comportamento são os objetivos do trabalho de comunicação da CI-Brasil.



Capacitação de Educadores Ambientais

O Planejamento Estratégico da Comunicação busca responder ao desafio de trabalhar em um país de proporções continentais, onde as iniciativas de comunicação nascem isoladas e acabam perdendo a coesão.

Utilizando uma ferramenta de planejamento participativo, batizada de Oficina 4P, a CI-Brasil reúne representantes de comunidades locais, instituições governamentais, ONGs, institutos de pesquisa, proprietários privados, educadores e comunicadores para juntos responderem aos desafios e prioridades de comunicação para determinado ecossistema, área protegida ou problema ambiental específico. Usando técnicas e estratégias de *marketing*, chega-se a um Plano de Ação Participativo.

A CI-Brasil utiliza em suas campanhas e iniciativas de sensibilização ambiental uma série de produtos como vídeos, programas de rádio e publicações. Além disso, promove oficinas de jornalismo ambiental para capacitação de profissionais de veículos de comunicação regionais e nacionais.

Em 2001 e 2002, a CI-Brasil liderou campanhas publicitárias para divulgar como fazer queimadas controladas em áreas críticas do Pantanal. Cartilha sobre queimada controlada, programas de rádio e cartazes estão entre as peças desenvolvidas. Em 2003, o tema fogo foi abordado em oficina de capacitação para jornalistas de Mato Grosso do Sul.

# Desenvolvimento e Conservação da Natureza em Bonito, MS

Liliane Lacerda

A Fundação Neotrópica do Brasil é uma organização não governamental sem fins lucrativos com sede em Bonito, Mato Grosso do Sul, Brasil. Tem como princípios promover a realização de ações de conservação da natureza para garantir a manutenção dos diferentes ambientes naturais e da diversidade de vida na Terra.

No entanto, para a Fundação Neotrópica, muito mais do que um objetivo, proteger a natureza é uma realidade. Desde 1993 a entidade atua para manter a biodiversidade e a qualidade ambiental, principalmente no Cerrado e em áreas úmidas do Centro-Oeste brasileiro.

Trabalhando a dez anos em Bonito, foi possível conhecer a população e sua mistura de raças, além de suas riquezas naturais desenhadas entre cachoeiras, rios transparentes, grutas e vales. Uma região que nos propicia boas condições para ser um modelo de desenvolvimento e conservação da natureza.

Nessa região, a instituição promove a pesquisa científica voltada para a conservação da natureza e incentiva a implantação e o manejo adequado de Unidades de Conservação de proteção integral.

Dessa forma, a Neotrópica vem transformando sonho em ação, através dos projetos que estão sendo executados pela instituição, como o de "Ecodesenvolvimento no Entorno do Parque Nacional da Serra da Bodoquena", que é uma realidade desde 2002, quando foi elaborado o Plano de Ecodesenvolvimento da região.

Por meio de uma ampla participação pública foi possível listar diversas ações importantes para assegurar a proteção do Parque Nacional da Serra da Bodoquena e programar um planejamento para o desenvolvimento dos municípios do entorno. Este plano está transformando a vida dos moradores da região, tornando-os mais preocupados com suas ações e criando uma realidade ambientalmente mais consciente. O projeto visa capacitar a comunidade e os profissionais dos municípios do entorno, promovendo uma economia baseada em atividades de baixo impacto e assegurando a proteção do Parque.

Com o intuito de agregar o gênero feminino às ações deste projeto, foi elaborado o projeto Qualificação e Diversificação da Produção de Alimentos pelas mulheres dos assentamentos rurais Guaicurus e Santa Lúcia, localizados no entorno do Parque Nacional da Serra da Bodoquena. Este projeto pretende qualificar o trabalho das mulheres dos assentamentos do município de Bonito, situados no entorno do parque. Tradicionalmente excluídas das atividades sociais, as mulheres poderão optar por qualificação através da oferta de diversos cursos para a transformação da produção agroecológica em doces e conservas em geral, bem como outros produtos artesanais.

A instituição também desenvolve o "Projeto Formoso Vivo", em conjunto com a Promotoria de Justiça de Bonito, com o objetivo central de recuperar as Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal das propriedades situadas às margens dos rios da região de Bonito, adequando-as à



legislação ambiental vigente. Inclusive, esta última ação faz parte de um conjunto de iniciativas voltadas para a implantação do Corredor Cerrado-Pantanal, eixo Miranda/Bodoquena, que serão executadas pela organização não governamental Conservação Internacional do Brasil (CI-Brasil). Os objetivos desse projeto são gerar informações e executar ações que subsidiem a implantação do corredor e a futura elaboração do Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra da Bodoquena.

Outra estratégia importante para a conservação utilizada pela Fundação Neotrópica, porém pouco explorada, é o incremento de informações de qualidade sobre a fauna nativa e seu habitat, para o ecoturismo. Neste sentido, o projeto "Papagaios Verdadeiro e Galego manejo e conservação no Corredor Cerrado-Pantanal" visa dar continuidade a obtenção, registro e disponibilidade de informações sobre a ecologia do papagaio-verdadeiro e papagaio-galego, em ambiente natural e em programas de repovoamentos efetuados pelo Centro de Reabilitação de Animais Silvestres (CRAS), buscando verificar a eficácia dos corredores ecológicos, subsidiar as ações de conservação e manejo das espécies e agregar valor às atividades de ecoturismo no Cerrado e Pantanal de Mato Grosso do Sul.

As ações da Fundação Neotrópica do Brasil não se limitam à conservação da natureza. Ela atua também na transformação das pessoas, fazendo com que a consciência ecológica faça parte do cotidiano, pois acredita que só assim é possível garantir ao planeta e às gerações futuras uma vida saudável.

# Articulação e Gestão dos Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do rio Taquari

José Francisco de Paula Filho

O desenvolvimento regional tem se pautado, na utilização do suporte ambiental e seus recursos naturais de forma inadequada, tratando-os como se fossem perenes e inesgotáveis.

Está registrado na memória da nossa comunidade a abundância dos recursos naturais da região, com o acentuado desenvolvimento de atividades econômicas no início do século, utilizando o Rio Taquari como veículo de transporte pela Companhia Mato-grossense de Navegação. Também não está longe o intenso desenvolvimento da atividade turística pesqueira na região, o que tornou o Rio Taquari e Coxim como um dos mais piscosos.

O Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Sustentável da Bacia Hidrográfica do Rio Taquari COINTA, apresenta-se como um mecanismo para integrar os esforços comuns e consensuais, da comunidade local nas suas múltiplas faces, ligados aos organismos governamentais e não governamentais. A consolidação do COINTA não será a solução para todos os problemas, mas sim um mecanismo para evitar e preveni-los antes de sua ocorrência.

Os recursos hídricos são escassos e necessitam de proteção e de ações que estabeleçam mecanismos e instrumentos para o seu gerenciamento, garantindo aos atuais e futuros usuários da água a sustentabilidade deste recurso, de importância fundamental para a humanidade.

O COINTA é uma organização e uma ferramenta gerencial para a mudança organizada e planejada, intervindo a favor da gestão dos recursos hídricos, meio ambiente e desenvolvimento sustentável para a melhoria contínua.

Para o pleno êxito das ações pretendidas, temos a convicção de que necessitamos conhecer a bacia do Rio Taquari, conhecer a sua gente, história e hábitos culturais, conhecer e trocar experiências com outros modelos de gestão ambiental através de bacias hidrográficas, conhecer os municípios e as potencialidades da região que poderão ser desenvolvidas conjuntamente, através de troca de serviços e atividades.

Com a finalidade de estabelecer prioridades para atuação do consórcio foram definidas três grandes áreas de atuação: Recursos Hídricos e Meio Ambiente; Desenvolvimento Social e Econômico; e Desenvolvimento Institucional.

Todas as áreas de atuação possuem interfaces entre si, em especial a de desenvolvimento institucional que é de fundamental importância para a preparação e aperfeiçoamento do COINTA.

Toda a atuação do consórcio é fundamentado no processo de desenvolvimento sustentável com a geração de emprego e renda e no estabelecimento de tendências que potencializem a vocação dos municípios e da região compreendida pela bacia hidrográfica. O aprofundamento de meios



que promovam o desenvolvimento de técnicas ambientalmente sustentáveis, conduz a idéia de que o processo de educação ambiental estará presente em todas as áreas de atuação do consórcio, conseqüentemente nos programas e projetos a serem elaborados e implementados.

A condição essencial para o fortalecimento e consolidação do COINTA está fundamentada no termo consórcio, de que toda atuação compreende o estabelecimento de parcerias com organismos governamentais e não governamentais, empresas, organismos técnicos, científicos e de pesquisa, fundações e agências de cooperação técnica e financeira externa.

# A Rede Aguapé de Educação Ambiental

Allison Ishy



A Rede Aguapé vem se consolidando como referência nacional, mostrando um alto grau de capilaridade e de difusão de informações. Sua proposta de nascimento integrou as vontades para fortalecimento da Educação Ambiental (EA) pantaneira

entrelaçados em uma proposta construída conjuntamente pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Instituto de Meio Ambiente Pantanal/Secretaria de Estado de Meio Ambiente de MS (IMAP/SEMA), Secretaria de Estado de Educação de MS (SED-MS), Instituto Brasileiro de Inovações pró-Sociedade Saudável do Centro-Oeste (IBISS-CO), Organização Não-Governamental (ONG) Mulheres em Ação no Pantanal (MUPAN) e ONG ECOA - Ecologia e Ação.

A Rede Aguapé utiliza estratégias de descentralização de trabalho e de formação de multiplicadores para ampliar suas conexões, articulações, continuidade de levantamento de informações (diagnóstico) e produção (relatórios, denúncias, notícias, materiais impressos e digitais) para além dos seus atuais 11 municípios-pólo, na região da Bacia do Alto Paraguai (BAP), inclusive atingindo regiões do Pantanal na Bolívia e Paraguai.

O projeto da Rede Aguapé foi aprovado pelo Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA) em 2002 junto com outros quatro projetos de estruturação de redes multistitucionais de educação ambiental: Rede Brasileira de Educação Ambiental (REBEA), Rede Acreana de Educação Ambiental (RAEA), Rede Paulista de Educação Ambiental (REPEA) e Rede Sul-Brasileira de Educação Ambiental (REASUL). Atualmente as redes brasileiras de EA articulam-se entre si, mantendo organização para ações e mobilizações nacionais.

Através do projeto será conhecida pela primeira vez a realidade da EA no Pantanal. O Diagnóstico da EA Pantaneira, uma das metas para a estruturação da Rede Aguapé, constitui um importante instrumento para potencializar ações, estratégias, políticas públicas e atuação em rede para fortalecer a EA no Pantanal como promotora de Sociedades Sustentáveis (o conceito de Sociedades Sustentáveis está disponível no documento ProNEA, disponível em <[www.mma.gov.br/educambiental](http://www.mma.gov.br/educambiental)>).



Jovens conscientes que ajudaram a realizar o 3º Dia do Rio Paraguai, em novembro de 2003, Cáceres - MT.

Foto: Allison Ishy

A inclusão de municípios-pólo como estratégia para descentralizar e criar capilaridade em rede, capacitando lideranças, educadores, representantes governamentais e não-governamentais locais para transformá-los em multiplicadores da gestão e educação ambiental em rede é amplamente discutida na Rede Aguapé e entre a Aguapé e as redes de EA existentes no Brasil, propondo, também, a integração para o diálogo democrático entre países vizinhos como Bolívia e Paraguai.

A Rede Aguapé mantém hoje:

- ✎ O site <<http://www.redeaguape.org.br>>, que disponibiliza informações ao público sobre os aspectos técnicos, conceituais e pedagógicos da educação ambiental, além de disponibilização de notícias socio-ambientais, produtos e informações geradas pela rede.
- ✎ Revista Aguapé, prevista para ter 9 edições impressas (atualmente na 6ª edição) e distribuição local em 11 municípios da Bacia do Alto Paraguai (BAP), atingindo um público de educadores, ONGs, escolas, jovens, entidades de pesquisa e lideranças de comunidades.
- ✎ Produção e difusão mensal de conhecimento técnico em educação ambiental, por meio de artigos elaborados por técnicos que atuam na área de meio ambiente/educação ambiental/educação.
- ✎ Veiculação, através de e-mails, do Expresso Aguapé, informativo eletrônico com informações disponibilizadas no site <<http://www.redeaguape.org.br>>, atingindo diretamente cerca de 2 mil e-mails e indiretamente 30 mil.
- ✎ Articulações conjuntas com as Redes de EA do Brasil, através da REBEA (<http://www.rebea.org.br>) e com outras redes e iniciativas de coletivos para possibilitar fortalecimento da comunicação rumo à construção da EA para Sociedades Sustentáveis. Com base nesta construção, a Rede Aguapé tem mantido diálogos e ações com a Rede de ONGs da Mata Atlântica, Rede Cerrado de Organizações Não-Governamentais, Rede Pantanal de ONGs e Movimentos Sociais, Rede de Informações para o Terceiro Setor e Rede Brasileira de Jornalistas Ambientais.

Destaca-se como estratégia inovadora a realização de um curso de capacitação para trabalho em rede aliado à gestão em Educação Ambiental com 30 vagas gratuitas, sendo que 20 foram garantidas para a participação de dois representantes moradores de municípios-pólo do projeto e do Paraguai. O curso foi dividido em três módulos: 1- Estratégia de organização e manutenção em redes; 2- Política Ambiental, Legislação e Educação Ambiental em Rede e 3- Planejamento e Gestão Ambiental em Rede. Foram dois meses para cada módulo, com aulas presenciais (alunos vêm a Campo Grande) e virtuais (alunos acompanham aulas e recebem materiais acessando internet de seu município de origem).

Vale ressaltar que a comunicação e os produtos da Rede Aguapé atualmente são os únicos (site <<http://www.redeaguape.org.br>> e Revista Aguapé) disponíveis em área de abrangência da BAP para o público interessado em EA. A Revista Aguapé, por exemplo, é a única publicação impressa, com periodicidade e produzida especificamente para área de EA que circula em cidades pantaneiras e da BAP. O site é, ainda, o único canal de comunicação à disposição para educadores ambientais, inclusive para fomentar o uso livre e

responsável de informações e práticas de EA e a divulgação/democratização de informações locais/regionais em EA, cultura, cidadania e meio ambiente.

Em parceria com a Rede Mato-Grossense de Educação Ambiental (REMTEA) e apoio da REBEA, a Rede Aguapé iniciou em novembro de 2002 seu primeiro diálogo oficial com o Programa Pantanal. Em sintonia com os objetivos das Sociedades Sustentáveis, a Rede Aguapé e a REMTEA estão dialogando com o maior programa de desenvolvimento sustentável do Governo Federal, o Programa Pantanal, para ajudarem na construção de um grande Programa de Educação Ambiental para o Pantanal, visando contribuir para a construção de propostas de EA voltadas para a estruturação da Sociedade Sustentável da BAP.

