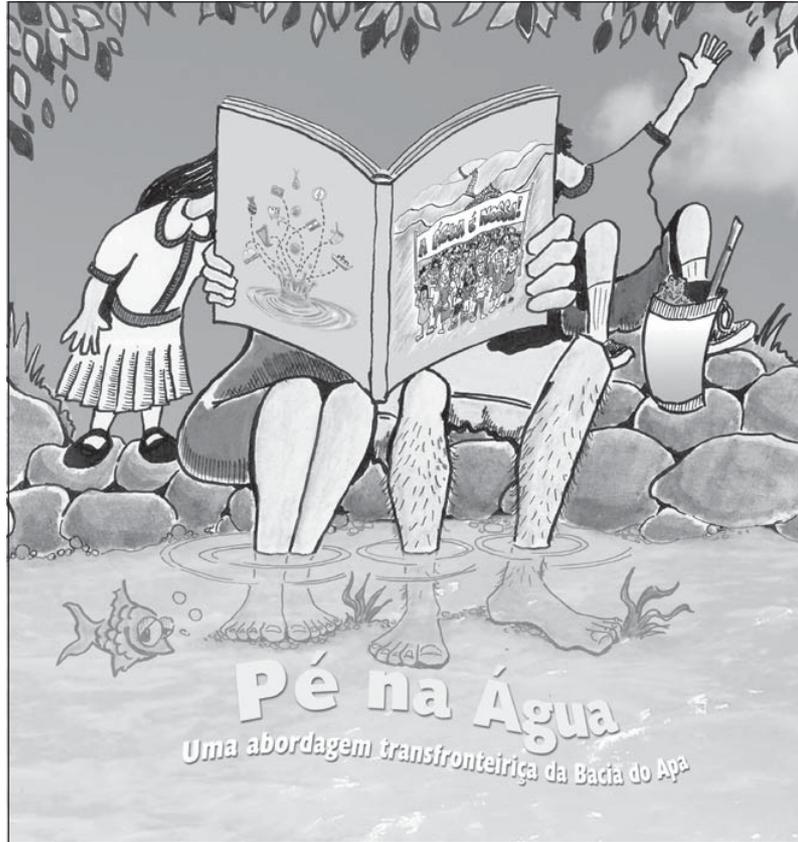




Pé na Água

Uma abordagem transfronteiriça da Bacia do Apa

EDITORA
UFMS



Pé na Água

Uma abordagem transfronteiriça da Bacia do Aça



**UNIVERSIDADE FEDERAL
DE MATO GROSSO DO SUL**

Reitor: Manoel Catarino Paes - Peró

Vice-Reitor: Amaury de Souza

Obra aprovada pelo
CONSELHO EDITORIAL DA UFMS
Resolução 04/08

CONSELHO EDITORIAL

Célia Maria da Silva de Oliveira (Presidente)
Antônio Lino Rodrigues de Sá
Cícero Antonio de Oliveira Tredezini
Élcia Esnarriaga de Arruda
Giancarlo Lastoria
Jackeline Maria Zani Pinto da Silva Oliveira
Jéferson Meneguín Ortega
Jorge Eremites de Oliveira
José Francisco Ferrari
José Luiz Fornasieri
Jussara Peixoto Ennes
Lucia Regina Vianna Oliveira
Maria Adélia Menegazzo
Marize Terezinha L. P. Peres
Mônica Carvalho Magalhães Kassar
Silvana de Abreu
Tito Carlos Machado de Oliveira

Organizadores:

Synara Olendzki Broch
Yara Medeiros
Paulo Robson de Souza

Fotos: Paulo Robson de Souza

Ilustrações: Paulo Moska

Projeto gráfico e editoração:

P2 - Multimídia e Assessoria em Comunicação

Capa: fotocomposição sob ilustração de
Paulo Moska

Revisão de textos: Eunice Bacha

Revisão técnica: Paulo Robson de Souza

Organização do cd-rom encartado:

Elidiane Priscila Seleme
Paulo Robson de Souza
Elisabeth Arndt

Fotos da contracapa: Yara Medeiros

Nascente do córrego Estrela na divisa entre Brasil e Paraguai,
em Antônio João (MS).

Rio Apa no município de Porto Murtinho.
(foto Paulo Robson de Souza)

Palestra “Um rio, dois países” durante oficina do projeto no
município de Jardim (MS), em outubro de 2007.

Rio Perdido “cortado” em outubro de 2007 durante rigorosa seca.

Impressão e Acabamento: Editora UFMS

Depósito Legal na Biblioteca Nacional
Impresso no Brasil

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Coordenadoria de Biblioteca Central – UFMS, Campo Grande, MS, Brasil)

P397 Pé na água : uma abordagem transfronteiriça da bacia do Apa / Synara
Olendzki Broch, Yara Medeiros, Paulo Robson de Souza,
organizadores. – Campo Grande, MS : Ed. UFMS, 2008.
128 p. : il. color. ; 21 cm.

Acompanhado de CD-ROM.
ISBN 978-85-7613-139-7

1. Política ambiental – Brasil. 2. Proteção ambiental – Brasil. I. Broch,
Synara Olendzki. II. Medeiros, Yara. III. Souza, Paulo Robson de.

CDD (22) 363.7009817

Synara Olendzki Broch
Yara Medeiros
Paulo Robson de Souza
Organizadores



PÉ na Água

Uma abordagem transfronteiriça da Bacia do APÉ

Campo Grande - MS
2008



**Projeto Água e Cidadania
na Bacia do Apa - uma
Abordagem Sistemática e
Transfronteiriça na Década
Brasileira da Água
CT-HIDRO/MCT/CNPQ
Edital nº 15 / 2005**

Equipe técnica

Paulo Robson de Souza (coordenação geral)
Synara Olendzki Broch (coordenação técnica)
Elisabeth Arndt (supervisão técnica)
Yara Medeiros (coordenação de comunicação)
Elidiane Priscila Seleme (bolsista CNPq,
coordenação das oficinas)
Allison Ishy (coordenação da cartilha)
Ana Claudia Delgado Bastos Braga (bolsista CNPq, pesquisa)
Diego Correia da Silva (bolsista CNPq, pesquisa)
Paulo Moska (ilustrador)
Marcelo dos Santos (programação do Cd-rom)
Lidimila Tadei, Lucas Pestana, Natasha Penatti,
Simone Alves da Cunha (bolsistas de extensão UFMS/2007)
Karina Rébulla Laitart e
Flávia Accetturi Szukala Araujo (voluntárias)
Estagiários de Prática de Ensino de Biologia UFMS/2007
(autores de artigos e slide-shows para o Cd-rom)

Equipe da expedição ao Apa

Paulo Robson de Souza (biólogo, fotografia)
Vali Joana Pott (bióloga, levantamento florístico)
Yara Medeiros (jornalista)
Diego Correia da Silva (cientista social)
Ana Claudia Delgado Bastos Braga (engenheira ambiental)
Karina Rébulla Laitart (bióloga)
Luis Eduardo Lescano (biólogo)
Gabriel Delgado (assistente)

Apoios locais à expedição científica e às oficinas de avaliação do material de apoio didático

Professores, Prefeituras e Secretarias Municipais de
Educação e de Meio Ambiente de: Antônio João, Bela Vista,
Bonito, Caracol, Jardim, Ponta Porã e Porto Murtinho /
Marinha do Brasil - Porto Murtinho / Rádios e Ongs locais

Parcerias

Cidema / Semac - MS / SED - MS / Ibama - MS /
Rede Aguapé / Embrapa / WWF-Brasil /
Ecoa / Rede de Sementes do Pantanal /
Autores dos capítulos do livro Pé na Água

Contatos com o projeto

Laboratório de Prática de Ensino de Biologia
Departamento de Biologia /CCBS
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
s/n. Caixa Postal: 549
CEP: 79070 900 - Campo Grande/MS
E-mail: synarab@uol.com.br, santayara@gmail.com e
paulorobson.souza@gmail.com
Telefone: (67) 3345 7329 (UFMS)
Site: www.redeaguape.org.br/penaagua

Apoio



**Pró-reitoria de Extensão,
Cultura e Assuntos Estudantis**

**Pró-reitoria de Pesquisa
e Pós-Graduação**

Apresentação

Uma alameda feita de água e de frondosos ingazeiros! Essa seria uma das traduções possíveis para Apa, que vem do guarani *Apa'a* – estrada sombreada por densa vegetação¹ –, termo empregado para designar esse rio que, provavelmente, foi uma das principais vias usadas pelos povos que habitavam a região desde tempos imemoriáveis.

Foi nessa importante bacia hidrográfica do Brasil e do Paraguai que uma equipe multidisciplinar, sediada na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, colocou o **pé na água** com o objetivo principal de “dotar a comunidade de conhecimentos, informações e instrumentos para sua participação na gestão das águas, tendo como público preferencial professores de escolas públicas, técnicos e educadores ambientais” e, como diretrizes, as estabelecidas pelo Edital Popularização da Ciência: Olhando para a Água (CT-HIDRO/MCT/CNPq – nº 15/2005).

Passados dois anos, os principais resultados mensuráveis e imediatos dessa jornada pelas “alamedas hídricas” da Bacia do Apa foram: o conhecimento da infra-estrutura urbana voltada ao saneamento básico dos sete municípios que compõem a porção brasileira da bacia; o levantamento, preliminar, da flora, da fauna e a caracterização de ambientes da região; a publicação da cartilha bilíngüe (português/guarani) *Um Mergulho na Bacia do Apa – Água, Natureza e Educação Ambiental*, voltada às escolas da região; a criação do subsite www.redeaguape.org.br/penaagua; o lançamento da Revista *Aguapé* especial *Apa* e, não menos importante, a interação com gestores públicos, professores, produtores rurais, técnicos, lideranças comunitárias, estudantes e demais componentes das comunidades dessa bacia, por meio de oficinas pedagógicas, palestras, reuniões, entrevistas a rádios e outras atividades.

Este livro e o Cd-rom encartado, também produtos do projeto *Pé na Água*, originalmente foram planejados para dar suporte pedagógico e técnico-



Rio Apa e suas matas ciliares, unindo Brasil e Paraguai.

¹Segundo informação pessoal do prof. Horácio dos Santos Braga (DLE/CCHS/UFMS).

científico aos educadores da região, suprimindo uma deficiência de material didático com abordagem transfronteiriça e contextualizado à Bacia do Apa, verificada na concepção do projeto e confirmada no decorrer das oficinas. Contudo, foram tantas as contribuições originais, tão diversos os enfoques e abordagens que acreditamos que esta obra, inédita no âmbito regional com relação à sua história, cultura e biodiversidade, extrapolou a finalidade inicial. É o primeiro livro a localizar e a caracterizar o Chaco em território brasileiro, a aprofundar a discussão sobre políticas públicas e aspectos da legislação brasileira enfocando essa bacia. Por isso, acreditamos que poderá, também, ser referência para pesquisadores, técnicos, gestores e formadores de opinião, suscitando novas linhas de investigação científica, políticas e outras ações necessárias ao conhecimento e à conservação dessa bacia e, em particular, das frágeis e ameaçadas áreas desse bioma em nosso país.

A diversidade de olhares para a Bacia do Apa verificadas nesta obra só foi possível com a participação dos 19 autores de capítulos que, prontamente, aceitaram o convite para nos oferecer sua experiência profissional, seus conhecimentos – muitos deles até então inéditos. Para isso também contribuíram os autores de multimídias, artigos, planos de aula, desenhos, mapas e outros materiais complementares que compõem o Cd-rom encartado, bem como os professores, técnicos e estudantes que participaram das oficinas pedagógicas. A todos somos muito gratos.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico/ MCT e à Pró-reitoria de Extensão, Cultura e Assuntos Estudantis e Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação da UFMS, agradecemos o apoio financeiro à realização do projeto. Às prefeituras, secretários de educação, de meio ambiente, diretores das escolas e técnicos dos municípios envolvidos, demais parceiros e colaboradores, muito agradecemos pelo apoio no desenvolvimento das atividades locais.

Tomara que este livro e Cd-rom sejam recebidos com o mesmo entusiasmo que presenciamos nas oficinas pedagógicas e que, integrados aos demais produtos e ações do projeto, contribuam para o envolvimento da escola e da comunidade na recuperação e conservação do rio Apa e tributários. Só assim o nome Apa manterá o sentido original, quiçá ampliado – uma via de águas límpidas, sombreada por vegetação densa, ímpar, bela, dadivosa.

Os organizadores



Sumário

	Apresentação	5
	Colaboradores deste livro	9
	Notas	9
	PARTE I	
	Água, fonte de vida	11
	Sociedade, consumo e usos da água <i>Synara Olendzki Broch</i>	13
	Desmatamento e as mudanças globais <i>Elisabeth Arndt e Mara Pereira da Silva</i>	27
	PARTE II	
	Águas transfronteiriças da Bacia do Apa	33
	Um rio, dois países <i>Mauri Cesar Barbosa Pereira, Synara Olendzki Broch e Yara Medeiros</i>	35
	Biodiversidade nos meandros da Bacia do Apa <i>Vali Joana Pott, Yara Medeiros, Angela Lúcia Bagnatori Sartori, Rodiney de Arruda Mauro e Paulo Robson de Souza</i>	41
	Saneamento básico nos municípios da Bacia do Apa <i>Ana Claudia Delgado Bastos Braga e Diego Correia da Silva</i>	53
	La Cuenca Del Río Apa: Problemática y avances en su margen izquierda <i>Cristian Escobar e Jorge Abbate</i>	61
	Um olhar da produção rural na porção brasileira do rio Apa <i>Dácio Queiroz Silva</i>	65
	Marcas da história às margens do Apa <i>Yara Medeiros</i>	69

Sumário

	PARTE III	
	Gestão das águas	75
	Como cuidar dos recursos hídricos <i>Synara Olendzki Broch</i>	77
	A política das águas no Brasil <i>João Bosco Senra e Franklin de Paula Júnior</i>	81
	Legislações e instrumentos de proteção da biodiversidade <i>Humberto Cardoso Gonçalves</i>	93
	Organismos de bacia e os municípios fronteiriços <i>Mauro Cesar Barbosa Pereira</i>	103
	Recursos pesqueiros: o caso do Pantanal <i>Emiko Kawakami de Resende</i>	113
	Educação ambiental em MS: personagens, política e projetos <i>Allison Isby</i>	119
	Índice de conteúdo do Cd-rom encartado	127

Colaboradores deste livro

Em outubro de 2007 os sete municípios da Bacia do Apa em Mato Grosso do Sul receberam as oficinas do projeto Pé na Água. Professores, técnicos da administração pública e alguns alunos conheceram o conteúdo deste livro e contribuíram com sugestões. A equipe do projeto Pé na Água agradece a todos os colaboradores.

Antônio João

Ailton de Oliveira
Arley Pedrosa Portela Alves
Deneire de Fátima Marques Mohr
Elisete Guimarães de Souza
Flávio Valensuelus Jaquet
Inês de Fátima Lozano Siqueira
João Alonso Lima
Joel Aparecido Barbosa Pereira
Liziane dos Santos Kerpel
Luan Antonio da Silva Marques
Luciene de Almeida Vieira
Marcílio Lima
Neuza Tobias Camargo
Noely Aparecida Marques Mohr
Patrícia Ocáriz Loureiro de Souza Rosa
Polliana Loureiro Maciel
Rosângela Aparecida da Silva
Vinícius Gonzale de Moura
Yone Maria Mendonça Barros
Zizelda Teixeira de Matos

Bonito

Abília Peres Cheres
Aurenil Vera da Silva Lima
Cleide Domingos Costa de Oliveira
Cleunice Oliveira da Silva
Dilma Vieira Machado
Dulcimara Warmline Candido da Silva
Elenir Caceres Galeano
Eva Maria Cabral
Hérica Maciel
Hilda de Lima Insfran

Jakeline Dias da Silva
Jucelia Benites Trindade
Luzia Aparecida de Barros
Marcia Pires dos Santos
Maria Virginia da Silva Melo
Marilete Peres de Oliveira
Oneides Jacques Teixeira
Paulo César Alvarenga Isidorio
Romilda Costa da Rocha
Roney Vieira Dorneles
Roseli Fátima Gambim
Roseli Guerini
Selma Leite Barbosa
Tereza Luiza de Rezende Pires
Ulisses Humberto Cavalcanti Barbosa

Bela Vista

Balbina Agüero Ribeiro
Durval Batista de Souza
Emanoely Chaparro Lino
Emilce Maria Cândia
Hemerson Pereira Ibanhes
Kátia Conceição Nogueira
Loíse Sona Diório Santos
Lucinete Leite Lino
Marcelina Maldonado Arce
Marco Aurélio Brites
Maria Catalina Servim Vega
Mariny Diana Diniz
Maxima Selage Medina
Paulo Osvaldo Loubet Cardoso
Vânia Maria Barbosa Cabral

Caracol

Adair de Arruda Amarilha
Adelaide Quintana Bley
Arolda Amarilha
Celso Serena
Claudeth Dias
Cristiane Rospi
Edirlene R. Rodrigues Leite
Gabriela da Costa Nascimento
Genice Lopes Ibane
Hindiar Leite Serena
Ivethe Gutierrez Godoy
Josimartha Alvares
Keila Carla Inzabralde Godoy
Maria Edite Espinosa
Mario Francisco Veiga
Mariza Leite Ibanes
Maucilene Romero Corrêa
Ramona Medeiros Godoy
Rony Carlos da Silva Tomassin
Rosana da Silva Paim

Jardim

Adelaide Auxiliadora Scardin Pleutim
Adriana dos Santos Barbosa Brandão
Angelúce dos Santos
Antônio Carlos Santana Piazer
Aparecida Pereira Padua de Barros
Carmem Barbosa Dias Recalde
Célia Batista Pires de Oliveira
Elvia Marques Gonçalves Moreno
Iene Rodrigues Vasques
Iracilde Francisca Cé Pícoli Canhete

Colaboradores deste livro (cont.)

Josiela Sabrina Machado
Maria Alcinda Paná Lopes
Maria Aparecida Sales Neves
Mariley Cardozo da Silva Fernandes
Regiane Barros Nogueira
Rosana Furtado Aranda
Rosanna Nunes Loureiro
Roseli Aparecida Dias Garcia
Rosimeire Pereira Valério Franco
Simone Regina Nienkotter
Virgínia Duarte dos Santos

Ponta Porã

Adriana Manfio
Ana Paula Escarmanhani
Ben Hur Spiacci Barbosa
Eustáquio da Silva Lopes
Evaldo Rodrigo Weckerlin
Gladis Flores
Karen Gomes da Silva Rondelli
Maria Alice Machado Lima
Mariza Romeiro Alves

Oswaldo Pereira Leme
Patrícia Michelle Ruiz
Tereza Hassako Sato

Porto Murtinho

Admilson Medina Rodrigues
Ana Carolina Bitancourt Donatti
Ana Ramona Diaz de Oliveira
Ceila Dionizio Leite
Carlos Henrique de Carvalho Oliveira
Charles Benites
Cintia Aparecida Franco Pereira
Cíntia Flores
Claudine Heyn
Cleide Gutiérrez
Clemencia Bitancourt Donatti
Ederson Martinez
Edgar Acosta Coronel
Edson Belmonte
Elianara Benites Maciel
Erasmio Marcos Leiva
Gilda Maria Gomes Gaúna

Hildebrando Procópio Filho
Jair Virgílio Mallorquin Rodrigues
Jéssica Miranda Mendes
João Carlos Donatti
Magid Mohamad Kaderi
Magno da Silva Ramão
Maria Célia Frões Acosta
Maria Cristina de Abreu
Maria Margareth S. Dias
Marilene Agüero da Silva
Marilene Raquel Alves
Marina Silgueiro
Nídia Acosta
Pedro Paulo Sanches
Reginaldo Soares
Rita de Cássia Padilha
Sandra Gaete



10

Notas

- Cada capítulo é adornado com a ilustração da pegada de um animal freqüente nessa região. Os desenhos foram baseados nas fotografias do Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal, de autoria de Paulo André Lima Borges e Walfrido Moraes Tomás, publicado pela Embrapa Pantanal em 2004. A seguir os números dos capítulos e os respectivos animais retratados:

1. onça-parda (*Felis concolor*); 2. macaco-prego (*Cebus apella*); 3. cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*); 4. bugio (*Allouatta caraya*); 5. jacaré-do-pantanal (*Caiman crocodilus*); 6. jaratataca (*Conepatus chinga*); 7. tatu-galinha (*Dasyptus novemcinctus*); 8. irara (*Eira barbara*); 9. anta (*Tapirus terrestris*); 10. tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*); 11. lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*); 12. lobinho (*Pseudalopex gymnocercus*); 13. cutia (*Dasyprocta punctata*) e 14. ema (*Rhea americana*).

- Veja na numeração das páginas uma animação de autoria de Paulo Moska. Para ver folheie o livro rapidamente e terá uma surpresa.
- Opiniões, referências e conceitos emitidos pelos autores de capítulo não necessariamente estão de acordo com o pensamento dos organizadores deste livro, dos executores do Projeto Pé na Água e respectivas entidades apoiadoras.
- As notas dos organizadores [N.O.], ao contrário, são de sua inteira responsabilidade — foram redigidas após a colaboração enviada pelos autores e professores, visando estabelecer unidade entre os capítulos e atender às demandas do público para o qual a obra se destina.

PARTE I
Água,
fonte de vida





Jovens do Brasil e do Paraguai
em momento de lazer nas águas
do rio Apa, Bela Vista (MS) / Bella Vista(PY).



Sociedade, consumo e usos da água

Synara Olendzki Broch

A água é um recurso natural vital e indispensável à manutenção dos ambientes naturais. Sua composição química (H_2O) é tão simples que disfarça sua importância para o desenvolvimento das sociedades e para a preservação de todas as formas de vida existentes no planeta. Sem água, elemento que compõe 70% do corpo humano, a vida não seria possível.

Além de fonte de vida, a água é utilizada em todas as atividades humanas: alimentação, higiene, transporte, lazer, procedimentos industriais, comerciais e agrícolas, entre outras que demandam seu uso em qualidade e quantidade diferentes para cada atividade.

Historicamente, todas as civilizações da Antiguidade nasceram e se desenvolveram próximas aos cursos de água, utilizando-a para necessidades básicas e como elemento de sua sobrevivência. A existência da água contribuiu para que o ser humano deixasse de ser nômade para se tornar sedentário. Com ela foi possível desenvolver a agricultura, o comércio e, posteriormente, a indústria, inclusive a geração de energia.



13

Synara Olendzki Broch
é doutoranda em
Desenvolvimento
Sustentável e
Políticas Públicas pela
Universidade de Brasília.



Muitas pessoas acreditam que a água é tanta, que nunca vai faltar, por isso desperdiçam, sujam rios, lagos e mares.

Mas esses recursos naturais, que a humanidade imaginava infinito, vêm a cada dia dando sinais de esgotamento.

¹MMA, 1999

²Ver página 17 e o capítulo 5: Saneamento Básico.

³MMA/SRH, 2000

O nosso planeta até poderia ser chamado de planeta Água, porque tem o triplo de água em relação à quantidade de terra existente. No entanto, a cultura do desperdício e a visão de que é um recurso inesgotável do planeta, por muito tempo, resultou em descaso na formulação de políticas adequadas para seu uso responsável. Algumas origens históricas, como o dilúvio bíblico e a grandiosidade dos mananciais hídricos, revelados pelos descobrimentos do século XVI ao XVIII, os mares e grandes lagos, o gelo das calotas polares e as neves eternas no alto das montanhas, de certa forma, contribuíram para manter essa crença de que é uma substância inesgotável.

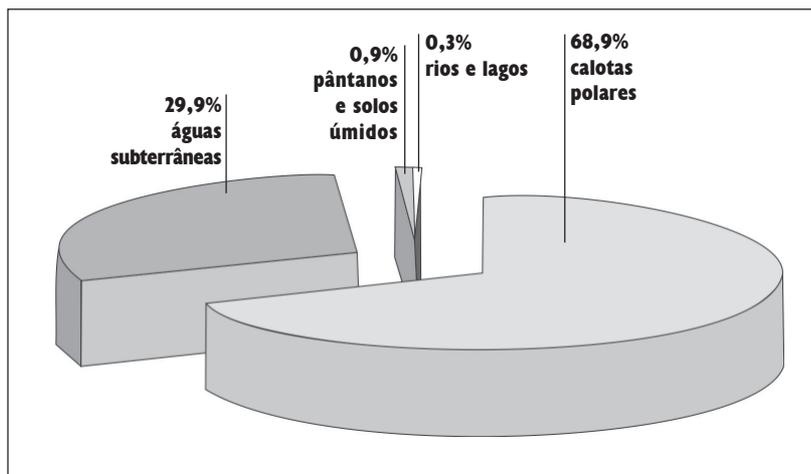
Porém, apenas três milésimos da água de que dispomos no planeta é renovável, pois 97,5% da quantidade total formam os oceanos e mares e apenas 2,5% são de água doce. Dessa água que pode ser consumida, que é potável, 68,9% formam as calotas polares, as geleiras e neves eternas que cobrem os cumes das montanhas mais altas, e os 29,9% restantes constituem as águas subterrâneas. Ainda existem as águas que compõem a umidade dos solos e os pântanos, que representam cerca de 0,9%. Apenas 0,3% são de água doce dos rios e lagos¹.

Atualmente, o cenário mundial é de crise: 1,4 bilhão de pessoas não têm acesso à água em boas condições e 2,4 bilhões não dispõem de saneamento, ou seja, o conjunto de obras e serviços destinados a assegurar a higiene e a salubridade². Cerca de sete milhões de pessoas morrem a cada ano de doenças transmitidas pela água. No Brasil, grande parte das interações na rede pública de saúde tem essa origem, bem como 80% das consultas pediátricas. Por outro lado, inundações afligem periodicamente países como Bangladesh, China, Guatemala, Honduras, Venezuela, Somália, África do Sul, entre outros, enquanto cerca de um quarto do planeta enfrenta, em diferentes estágios, o processo de desertificação³.



14

Figura 1 - Distribuição da água potável do planeta



Considera-se situação de escassez de água, quando a disponibilidade hídrica está entre 500 m³ e 1000 m³ por habitante ao ano. Isso significa que uma pessoa poderia utilizar durante 365 dias apenas uma caixa d'água comum de 1000 litros para beber, cozinhar, tomar banho e garantir sua higiene. Essa situação atinge países como Kuwait, Egito, Arábia Saudita, Líbia, Barbados, Tailândia, Jordânia, Cingapura, Israel, Cabo Verde, Burundi, Argélia e Bélgica. Essas preocupações poderão se estender a México, Hungria, Índia, China, Estados Unidos, Etiópia, Síria e Turquia⁴.

⁴MAIA NETO, 1997

⁵**Precipitação** atmosférica, segundo o Dicionário Aurélio, é o fenômeno pelo qual a nebulosidade atmosférica (nuvens, neblina) se transforma em água, formando o orvalho, a neve, o granizo e a chuva.

⁶TUCCI, 2006

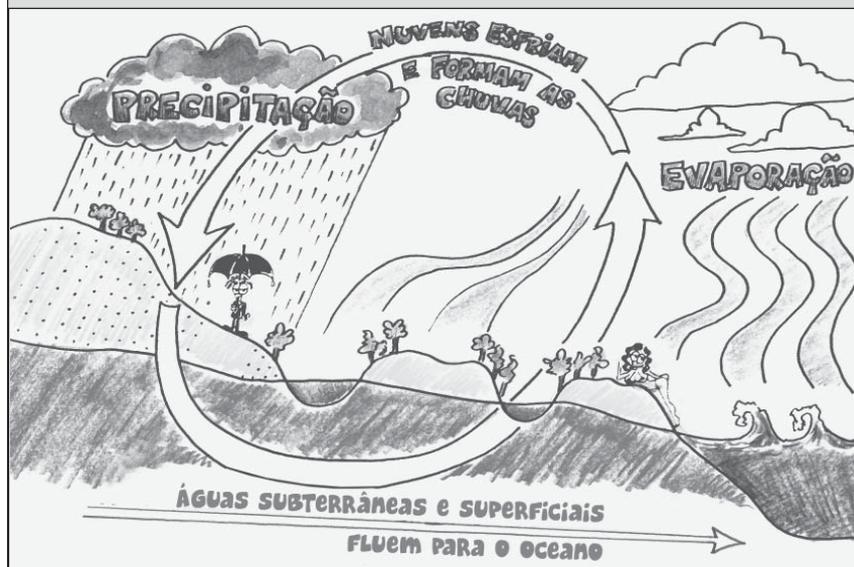
Ciclo da água

O ciclo hidrológico concede à água um caráter de renovabilidade. Porém, seu manejo inadequado pode reduzir seu volume aproveitável, e a poluição pode limitar drasticamente sua utilização por razões de qualidade. Por isso, a renovabilidade da água é um conceito relativo ao planejamento da gestão dos recursos hídricos, que deve ter como objetivo o seu "uso sustentável".

O ciclo é tão importante que a água que existe hoje é a

mesma do início da formação da Terra. Ela circula pela atmosfera em diferentes estados: sólido, líquido e gasoso.

O ciclo no globo é acionado pela energia solar que retira água da evaporação das superfícies marítimas e terrestres. Essa água entra no sistema de circulação geral da atmosfera e, a partir da absorção de energia (transformação em calor), da refletância entre os trópicos, da influência de regiões de maior latitude, como áreas polares em cada hemisfério, criam-se as condições de precipitação⁵.



O resfriamento do ar úmido forma nuvens gerando chuva e neve, entre outros. A água é então absorvida pelos mares e pela superfície terrestre. O volume evaporado se mantém na atmosfera, em média, apenas 10 dias.

Como o fluxo da água na superfície terrestre é positivo, ou seja, há mais precipitação do que evaporação, o excedente resulta nas vazões dos rios em direção aos oceanos. O volume evaporado adicional se desloca para os continentes pelo sistema de circulação da atmosfera e precipita, fechando o ciclo⁶.



Natureza das possibilidades

Existem três possibilidades quanto à natureza da utilização da água, segundo Lanna (2000):

- **Consuntivo:** refere-se aos usos que retiram a água de sua fonte natural diminuindo sua disponibilidade quantitativa, espacial e temporal (ex.: dessedentação, usos domésticos, agricultura, irrigação, pecuária, processamento industrial, termoelectricidade e transporte hidráulico).

- **Não-consuntivo:** refere-se aos usos que retornam à fonte de suprimento, praticamente a totalidade da água utilizada, podendo haver alguma modificação no seu padrão temporal de disponibilidade quantitativa (ex.: navegação, mineração, hidroelectricidade, piscicultura, transporte, diluição e depuração de efluentes).

- **Local:** refere-se aos usos que aproveitam a disponibilidade de água em sua fonte sem qualquer modificação relevante, temporal ou espacial, de disponibilidade quantitativa (ex.: conservação de banhedos).

Consumo e usos da água

Há muita água no planeta, mas distribuída de forma desigual e só um pouquinho está disponível para beber. No mundo, menos de 10 países partilham mais de 60% do seu total, e nove dos 14 países do Oriente Próximo e Médio se confrontam com uma situação de penúria de recursos em água, constituindo a região do mundo em que a escassez é mais aguda. No momento, 26 países, com população de 232 milhões de habitantes, podem ser considerados como tendo poucos recursos em água e 80 países, contendo 40% da população mundial, sofrem escassez de água. A maioria deles não alcança sequer o patamar de 1.000 m³/habitante/ano⁷.

O total de água global retirado de rios, aquíferos e outras fontes aumentou nove vezes, enquanto o uso por pessoa dobrou e a população cresceu três vezes, nos últimos 50 anos. Caso nada seja realizado em termos de conservação e uso racional da água, é possível que dois terços da população mundial sofram de moderada à severa falta de água em 2025⁸.

A quantidade de água que pode ser utilizada fica mais reduzida com a poluição e a contaminação. Isso ocorre quando as águas, tanto as superficiais quanto as subterrâneas, recebem substâncias tóxicas, oriundas dos despejos de esgoto doméstico, das indústrias, dos pesticidas utilizados na agricultura, do mercúrio de garimpos, do lixo, consumindo o oxigênio existente na água, provocando a morte dos organismos vivos e da própria água.

A água é utilizada para o abastecimento doméstico, criação animal, saneamento, geração de energia; na agricultura, por meio da irrigação, na navegação, com a utilização dos recursos hídricos interiores no país; bem como para o abastecimento industrial, recreação, pesca comercial e esportiva, dessedentação de animais, harmonia paisagística, diluição de cheias e diluição de efluentes. Alguns desses usos refletem anseios humanos, enquanto outros, significam necessidades básicas das populações. No Brasil, a distribuição de água para consumo é de aproximadamente 70% para irrigação, 14% para indústria, 16% para abastecimento humano e 5% para dessedentação animal⁹.

Na saúde do meio ambiente, a água é fluido da vida, mantém o equilíbrio e a beleza estética do cenário natural e contribui para a saúde e bem-estar dos seres humanos, auxilia no controle e prevenção de doenças, nos hábitos higiênicos e nos serviços de limpeza pública, nas práticas esportivas e recreativas e na segurança coletiva e como meio de combate aos incêndios. Em termos



econômicos, há mais gastos para tratar a água contaminada ou uma doença gerada por ela do que quando prevenimos a degradação dos recursos hídricos.

O acelerado crescimento demográfico e econômico do Brasil, nos últimos 30 anos, fez com que os recursos hídricos fossem utilizados, em algumas regiões, além das disponibilidades. Em 1940, a população brasileira era de 40 milhões de habitantes, dos quais 27,2 milhões viviam em núcleos rurais. Atualmente, a população brasileira mais que triplicou, da qual cerca de 80% vive nas cidades.

Para o abastecimento público, a água é retirada dos rios (águas superficiais) ou do subsolo (águas subterrâneas) e depois de tratada, abastece residências, hospitais, escolas, indústrias e o comércio em geral.

Grandes volumes de água são necessários para a pecuária, a irrigação de lavouras e outras atividades agrícolas. As indústrias também utilizam de uma grande quantidade no processo produtivo, como nas indústrias de papel e celulose, siderúrgica, têxtil, química e petroquímica, e outras, que têm a água agregada ao seu produto final, como na indústria de bebidas e farmacêutica. É utilizada para mover as turbinas que produzem a energia elétrica oriunda das hidrelétricas. A água serve para a navegação, o lazer e para embelezar a paisagem de um local. A vida não existe sem água e é um recurso ambiental tão importante quanto o ar que respiramos.

Diversos fatores podem comprometer a qualidade e/ou a quantidade das águas, como a poluição, as perdas e desperdícios que ocorrem nas indústrias, na agricultura e no meio urbano. A ocupação desordenada do solo, o desmatamento, a aplicação indiscriminada de pesticidas e agrotóxicos também causam poluição das águas.

Nas cidades, a ocupação das regiões de mananciais, de várzeas (áreas naturais de inundação), gera a diminuição de áreas de infiltração da água no solo, produzindo enchentes e o assoreamento dos rios, lagos e represas. As leis de uso e ocupação do solo estabelecem um índice de permeabilidade do solo nas áreas urbanas. Todo local deve respeitar a legislação e manter uma área do terreno livre para que a água possa infiltrar e voltar ao solo. O desrespeito à lei gera o grave problema das enchentes urbanas.

A maioria dos rios e represas está morrendo no Brasil devido aos desmatamentos que produzem a erosão do solo e, conseqüentemente, o assoreamento¹⁰. As árvores dependem do rio e os rios dependem das árvores.

¹⁰Ver capítulo 2, p. 27.

¹¹WWF, s/d

Cidades brasileiras e a contaminação hídrica

Mais de um milhão de pessoas no mundo não possuem acesso à água de qualidade. Mais de 10 milhões morrem a cada ano, em decorrência de doenças relacionadas à ingestão de água contaminada e à falta de saneamento, sendo a maioria crianças abaixo de cinco anos de idade, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS). A forma mais comum de contrair doenças é pela ingestão de água e de alimentos contaminados, mas algumas podem ser transmitidas por vetores animais ou pelo contato direto com a água. Cinquenta e nove por cento da população brasileira não possui rede coletora de esgoto¹¹.

As cidades brasileiras ainda não chegaram ao estágio de preocupação com a poluição gerada pelos esgotos pluviais, já que o esgoto doméstico é ainda o problema maior. No entanto, durante uma enchente urbana, a carga gerada pelo esgoto pluvial pode chegar até a 80% da carga do esgoto doméstico.

O lixo, conjugado com a produção de sedimentos e a lavagem das ruas, no início do período chuvoso, agrava a qualidade de água dos rios.



¹²Texto deste item de Yara Medeiros.

¹³Ver parte 3 - Gestão das águas.

¹⁴Os limites das bacias hidrográficas são chamados de **divisores de águas**. Nas terras mais altas, localizadas acima das primeiras nascentes dos corpos d'água, há uma linha imaginária onde ocorre a separação das águas das chuvas, que passam a escorrer para um dos lados. [NOTA DOS ORGANIZADORES]

Bacias hidrográficas e a conservação das águas¹²

No Brasil existem legislação, programas governamentais, projetos da sociedade civil e políticas voltadas à proteção dos recursos hídricos. Já se sabe que a relação das águas com o solo, animais, vegetação e clima mantém a integridade das águas. E que existem regiões mais frágeis que, se degradadas, podem comprometer a qualidade e quantidade dos recursos hídricos. Para reconhecer essas fragilidades, é fundamental o estudo da bacia hidrográfica da qual as águas fazem parte, por isso todas as políticas¹³ e ações referentes à conservação de recursos hídricos baseiam-se no seu conhecimento.

Pode-se dizer que a bacia hidrográfica é a área de drenagem ou escoamento de um curso d'água ou lago. É formada por uma grande superfície de terras, por onde corre um rio principal e seus afluentes. Como as águas são drenadas de acordo com a declividade do solo, os limites de uma bacia hidrográfica são definidos pelas terras mais altas ao redor do leito principal¹⁴.

Para entender uma bacia hidrográfica, a primeira providência é conhecer seus limites ou sua área de abrangência. Se a bacia em questão é onde você vive, fica ainda mais interessante entendê-la. Já existem muitos estudos que mostram os limites das principais bacias hidrográficas no mundo. Mapas, cartas topográficas, imagens de satélite são instrumentos importantes para entender a dinâmica das águas. No entanto, as médias e pequenas sub-bacias carecem de estudos, e são as que mais sofrem com a degradação ambiental. É difícil encontrar alguém que não conheça um pequeno córrego, rio ou lago que secou ou diminuiu a profundidade, seja na zona urbana ou rural. Isso acontece pelo desconhecimento da importância dos afluentes e subafluentes para a saúde dos grandes rios.

Proteger as águas significa conhecer sua dinâmica e os impactos que o uso do solo podem causar no delicado regime hídrico dos rios. Para planejar nossas atividades econômicas, sociais e culturais, a bacia hidrográfica deve ser levada em consideração, pois sem água nada disso pode ser realizado.



18

Figura 2 - Representação de uma bacia hidrográfica

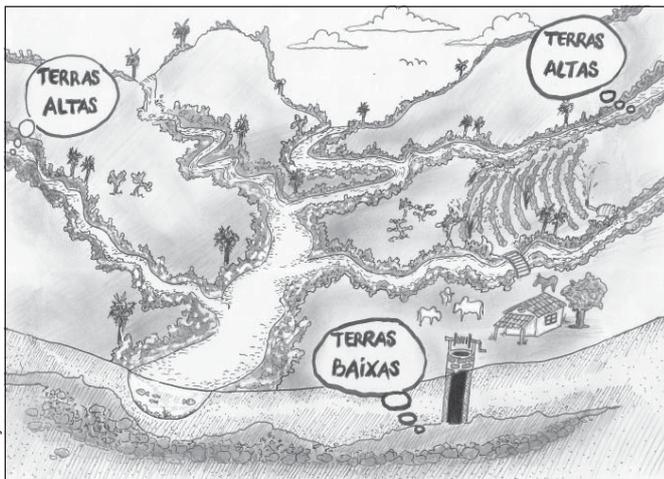


Ilustração: Paulo Moska

Conhecendo as disponibilidades e demandas brasileiras

O território nacional tem uma área de 8.547.403,5 km² e pode ser dividido em 12 grandes regiões hidrográficas: do rio Amazonas; do rio Tocantins/Araguaia; do Atlântico Nordeste Ocidental e Oriental; do rio Parnaíba; do rio São Francisco; do Atlântico Leste e Sudeste; do rio Paraná; a do rio Paraguai, do rio Uruguai e a do Atlântico Sul (Figura 3).

O Brasil se destaca no cenário mundial pela descarga de água doce dos seus rios, cuja produção hídrica representa 53% da produção de água doce do continente sul-americano (334.000 m³/s) e 12% do total mundial (1.488.000 m³/s)¹⁵. Apesar disso, esse volume não deve ser considerado disponível, pois são as precipitações sobre o planeta que, na maior parte, podem proporcionar um fluxo de água renovável para atendimento às demandas humanas e ambientais¹⁶.

A disponibilidade hídrica das bacias hidrográficas brasileiras é heterogênea, ou seja, sua distribuição não é igual em todo o território. Nas unidades hidrográficas dos rios Amazonas, São Francisco e Paraná estão localizadas cerca de 80% da produção hídrica total do país, cobrindo uma área de aproximadamente 72% do território brasileiro, onde somente a bacia amazônica tem uma área equivalente a 57% da superfície total do Brasil.

Há escassez de água em áreas brasileiras, por insuficiência e/ou pela distribuição irregular das chuvas no tempo, em especial no Nordeste. Outras regiões, principalmente as Sul e Sudeste, sofrem com enchentes periódicas, associadas ao uso desordenado do solo, ao assoreamento dos rios e canais

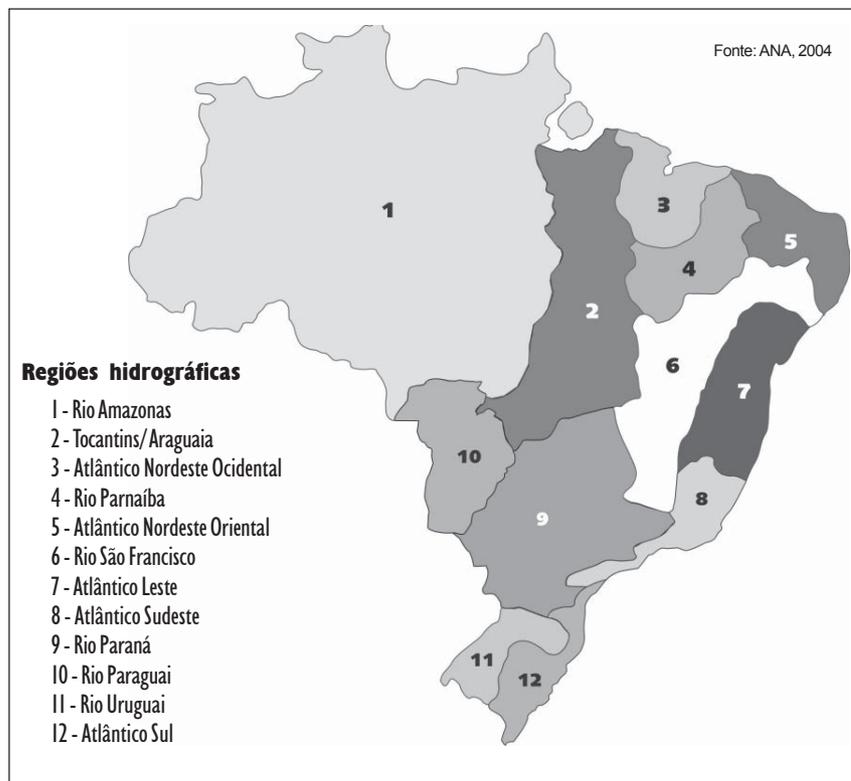


Figura 3 -
Divisão hidrográfica nacional, conforme Resolução n° 32/2003 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos

¹⁵REBOUÇAS, 1999

¹⁶LANNA, 1999

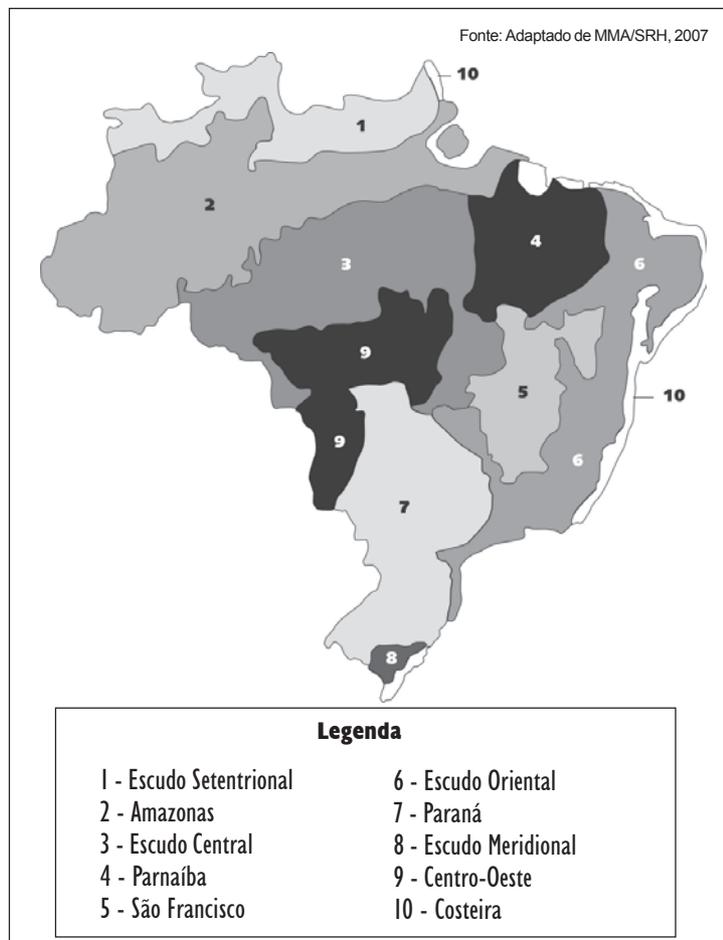


¹⁷Águas subterrâneas correspondem à parcela da chuva que infiltra no subsolo preenchendo os espaços formados entre os grânulos minerais e fissuras das rochas. Essas águas tendem a migrar continuamente, abastecendo nascentes, leitos de rios, lagos e oceanos.

e à ocupação indiscriminada de várzeas. O uso abusivo dos rios para diluição de efluentes produz deterioração da qualidade, também acarretando escassez hídrica e custos adicionais para recuperação em condições adequadas para usuários a jusante (ou seja, localizados em partes mais baixas do curso do rio).

O clima em território brasileiro tem variações significativas devido às suas dimensões. As características climáticas são o maior condicionante da disponibilidade de água e fator de sustentabilidade das atividades socioeconômicas.

Figura 4 – Províncias hidrogeológicas do Brasil



O Brasil possui grandes reservas subterrâneas¹⁷ (da ordem de 112 mil km²). Estima-se que 51% do suprimento de água potável do Brasil seja originário dos recursos hídricos subterrâneos. Essas águas estão sujeitas a uma série de riscos, muitas vezes é uma degradação invisível, ou difícil de ser detectada: contaminação por efluentes sanitários e industriais, agrotóxicos, fertilizantes, substâncias tóxicas provenientes de vazamentos como, por exemplo, tanques de combustível; a exploração excessiva, que pode provocar o esgotamento dos aquíferos. A gravidade da contaminação está diretamente relacionada à toxicidade, persistência, quantidade e concentração das substâncias que alcançam os mananciais subterrâneos.

Na Figura 4 são apresentadas as principais províncias hidrogeológicas. Pode-se observar que a província do Paraná, que engloba grande parte da região Sudeste e uma porção de Mato Grosso do Sul, corresponde ao aquífero Guarani (também denominado Botucatu).

A baixa capacidade de produção de água subterrânea no Nordeste, principalmente no Semi-Árido, é decorrência da reduzida precipitação, alta evapotranspiração potencial e



20



baixa capacidade de armazenamento. Mesmo nas áreas com capacidade de armazenamento, ainda se observam condições salobras da água subterrânea.

Apesar das dimensões continentais e de muitos contrastes, os valores de disponibilidade de água no país, por vezes, dão suporte à cultura do desperdício da água, à não-realização de investimentos necessários ao seu uso e proteção mais eficientes e à sua pequena valorização econômica.

A maioria dos rios que atravessam as cidades brasileiras está deteriorada pela falta de coleta e/ou tratamento de esgotos domésticos. Devido à urbanização, as áreas de permeabilização (locais em que a água consegue infiltrar no solo) diminuíram e grande parte da precipitação escoou diretamente para os rios. Não ocorrendo infiltração, a vazão de água subterrânea reduz, agravando as estiagens.

A problemática da água é agravada pela ocupação do território rural que resulta no desmatamento do território das bacias hidrográficas, erosão, empobrecimento das pastagens nativas, a redução das reservas de água do solo e, conseqüentemente, a queda da sua produção natural. Essa situação tem sido a resultante de uma economia de utilização dos potenciais hídricos de forma extensiva e de procedimentos de baixo nível tecnológico e organizacional, tanto na agricultura quanto na pecuária.

De um modo geral, tanto no que se refere aos problemas de escassez de água, quanto aos problemas das enchentes urbanas, as classes de menor renda são os setores sociais mais prejudicados, pois os piores índices de atendimento no saneamento estão em áreas periféricas e de ocupação irregular, que ficam sujeitas a doenças transmitidas pela água contaminada. São, também, os pequenos produtores rurais que mais padecem com os efeitos das secas periódicas.

As populações desfavorecidas costumam habitar áreas de maior exposição aos riscos e prejuízos causados pelas águas, como encostas e fundos de vales. No que se refere às populações indígenas, mesmo havendo uma legislação específica de proteção de seus direitos, como também de instituições públicas encarregadas de acompanhar o desenvolvimento das ações empreendidas, os mecanismos existentes não têm impedido a ocorrência de problemas de recursos hídricos em suas áreas, como escassez e poluição, ou de impactos ambientais de grandes obras de engenharia.

O valor da água

A atribuição de um valor econômico à água tem o objetivo de combater os fatores que geram desequilíbrio e escassez. Vale lembrar que pagamos pelos serviços de tratamento, distribuição e coleta das águas que chegam em nossas residências e empresas. Não pagamos pela captação da água bruta nos rios ou do subsolo e ainda existe muita discussão sobre essa cobrança. Além da captação bruta, quem jogar efluentes na água, e gastar mais do que repor, também poderá ser cobrado. Se isto ocorrer, os comitês de bacia serão responsáveis por discutir e estabelecer os preços e as necessidades de ações e obras de cada bacia (plano de investimento), o que poderá trazer benefícios para a gestão responsável dos recursos hídricos das bacias (ver parte 3, p. 75).



Mato Grosso do Sul: disponibilidade e demandas

O estado do Mato Grosso do Sul (MS) localiza-se na região Centro-Oeste do território brasileiro. Foi criado em 11 de outubro de 1977 e seu governo foi instalado em 1º de janeiro de 1979. Sua criação deu-se a partir do desmembramento da porção sul do estado de Mato Grosso, por razões de ordem econômica, geográfica, política e administrativa.

O território sul-mato-grossense tem área total de 358.158,7 km², correspondente a 18% da região Centro-Oeste e 4,19% em relação ao território nacional. Está dividido em 11 microrregiões e em 78 municípios e quatro mesorregiões geográficas, compreendendo a maior parcela das bacias dos rios Paraná e Paraguai da região Centro-Oeste. Confronta-se com os estados de Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais, São Paulo e Paraná, e seu extremo meridional defronta-se com a República do Paraguai que, juntamente com a Bolívia, definem a linha da fronteira ocidental brasileira.

A população estimada em 2000 era de 2.057.734 habitantes, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o que indica densidade demográfica de 5,75 hab/km². Aproximadamente 84,2% da população total concentram-se nas áreas urbanas e apenas 15,8% nas áreas rurais. A distribuição da população economicamente ativa por ramo de atividades está em torno de 20% na agricultura e pecuária, 13% na indústria e 67% no setor de serviços. A agropecuária exerce um papel fundamental na economia de Mato Grosso do Sul, assim como os demais produtos do setor agrícola.

Quanto aos recursos naturais, o Mato Grosso do Sul ainda pode ser considerado um estado muito rico. Sua fauna e flora têm imenso potencial turístico, assim como seus recursos hídricos que, além da exploração para lazer, possibilitam outros usos como a implementação de infra-estrutura de transporte, irrigação e energia, atuando no apoio ao desenvolvimento de diversas atividades.

O estado possui cerca de dois terços de área do Pantanal Mato-grossense, considerada a maior planície inundável do mundo, e que apresenta características ecologicamente importantes, tais como grande diversidade biológica, alta produtividade natural e um regime hidrológico delicado. Por sua importância ecológica foi declarado Patrimônio Nacional pela Constituição Federal de 1988, e Patrimônio Natural da Humanidade



22



Para a sala de aula:

Veja no Cd-rom encartado apresentações em slide show, textos e atividades pedagógicas sobre água e consumo sustentável que auxiliam no desenvolvimento de uma aula sobre recursos hídricos.



e Reserva da Biosfera, pela Unesco, em 2000, pois constitui uma das mais originais regiões do planeta, com grande interesse para a pesquisa e para o desenvolvimento de atividades compatíveis com sua sustentabilidade.

O Mato Grosso do Sul apresenta paisagens bem distintas, guardando muitas relações com duas grandes bacias hidrográficas: a do rio Paraná, a leste, e do rio Paraguai, a oeste. A planície do Paraguai, o Pantanal, na época das cheias (outubro a março), pode ficar recoberta por lençol d'água contínuo de até 25 km de largura. A hidrografia da região do Pantanal é bastante rica em bacias, rios e lagos, onde ocorrem grandes inundações anuais, as chamadas cheias do Pantanal, causadas pelas freqüentes e intensas chuvas características do verão¹⁸.

Há uma tendência geral de crescimento da indústria do turismo, especialmente o ecoturismo, que depende da conservação da riqueza natural. Mato Grosso do Sul ainda detém recursos ambientais de competitividade que, bem aproveitados, podem contribuir para mudanças na sua estrutura econômica, repercutindo também sobre outros setores, em particular no crescimento da consciência ambiental.

Águas em MS

Em termos de água, o Mato Grosso do Sul é considerado um dos mais ricos estados da União; detém um potencial hídrico de 2.208 m³/s e disponibilidade hídrica social de 36.144 m³/hab/ano¹⁹.

Quase todos os limites territoriais do Mato Grosso do Sul são representados por cursos d'água. O limite leste é representado pelo rio Paraná e a fronteira oeste, com a República do Paraguai, é demarcada pelo rio Paraguai.

A Serra de Maracaju praticamente corta o estado de norte a sul, em sua região central, como um espigão divisor de águas superficiais formando duas grandes vertentes, separando o território sul-mato-grossense em duas grandes bacias hidrográficas: a Bacia do Paraná (a leste) e a do Alto Paraguai (BAP) a oeste, conforme demonstra a Figura 5 (p. 25), que apresenta as áreas de afloramento do aquífero Guarani, praticamente como um divisor dessas duas bacias.

A Bacia do Paraná, no estado, tem cerca de 175.317 km² e é constituída de nove sub-bacias dos seguintes rios: Aporé, Santana, Quitéria, Sucuriú,

¹⁸As cheias na planície pantaneira podem advir das chuvas nas cabeceiras dos rios, localizadas em regiões de planalto. Devido à baixa declividade do terreno da planície, pode haver enchentes mesmo sem ter havido chuva no local. [N.O.]

¹⁹REBOUÇAS, 1999; LANNA, 1999



O Pantanal depende dos processos que ocorrem no planalto e por isso as medidas que visam a sua conservação devem levar em conta a Bacia do Alto Paraguai como um todo.

Verde, Pardo, Ivinhema, Amambai e Iguatemi. É a bacia hidrográfica mais impactada ambientalmente: encontra-se descaracterizada, com problemas ambientais referentes às emissões das indústrias instaladas e lixões, supressão de matas ciliares e das áreas de reserva legal, processos erosivos provocados pelas atividades da agricultura e pecuária, e poluição das águas superficiais e subterrâneas, resultante do uso indiscriminado de agrotóxicos.

A Bacia do Alto Paraguai (BAP) possui uma extensão de aproximadamente 496.000 km², dos quais 396.800 km² pertencem ao Brasil e 99.000 km² às Repúblicas do Paraguai e Bolívia²⁰. No Brasil, cerca de 202.124 km² localizam-se nos estados de Mato Grosso e MS. Da área da BAP, 64% são planaltos – que correspondem às terras consideradas elevadas, serras e planícies onduladas, que contornam o Pantanal ao norte e a leste do estado do MS –, e 36% são planícies inundáveis. No planalto circundante nascem os principais rios do Pantanal: o Paraguai, o Cuiabá, o São Lourenço, o Taquari e o Itiquira, no Mato Grosso; e os rios Negro, Aquidauana, Miranda e Apa, no Mato Grosso do Sul.

No território sul-mato-grossense, a Bacia do Alto Paraguai é composta pelas sub-bacias dos rios Miranda, Taquari, Correntes, Negro, Nabileque²¹ e Apa, sendo que 30% de sua superfície são representados pelo Pantanal, que apresenta características hidrológicas peculiares.

Em grande parte, o Pantanal, no território do Mato Grosso do Sul, depende dos processos que ocorrem no planalto, regiões mais altas. Assim, todas as medidas que visem ao desenvolvimento sustentável da região pantaneira sul-mato-grossense só serão efetivas se considerada a área da Bacia do Alto Paraguai como um todo.

No Mato Grosso do Sul há condições hidrogeológicas favoráveis à formação de importantes estoques de águas subterrâneas em várias regiões. Há ocorrência dos aquíferos da província hidrogeológica do Paraná, principalmente os aquíferos Serra Geral e Bauru, para abastecimento de médias e pequenas cidades, e mesmo de zonas de reabastecimento de grandes aquíferos com abundância além das fronteiras estaduais, como o aquífero Guarani, também conhecido como Botucatu.

Segundo estudos realizados no âmbito do PCBAP (Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai) visando a um diagnóstico das águas subterrâneas da BAP, o problema das águas subterrâneas está mais



²⁰Novos estudos apontam que a superfície da Bacia do Alto Paraguai pode chegar a 595.230,00 km², segundo a Agência Nacional de Águas. [n.o.]

²¹O Nabileque, na verdade, é um longo braço do rio Paraguai, localizado no extremo sul da planície pantaneira. Apesar de não possuir nascente, tradicionalmente os pantaneiros o denominam *rio*. Por isso é referenciado pelos órgãos técnicos como sub-bacia da rede de monitoramento da qualidade das águas da Bacia do Alto Paraguai. [n.o.]



relacionado com a quantidade, sendo que problemas de qualidade, quando existem, são mais localizados nas sedes dos municípios, onde as questões sanitárias são mais marcantes, podendo ocorrer contaminações ocasionadas por lixões, efluentes domésticos e industriais não tratados, vazamentos de tanques de armazenamento de postos de gasolina e utilização indiscriminada de agrotóxicos.

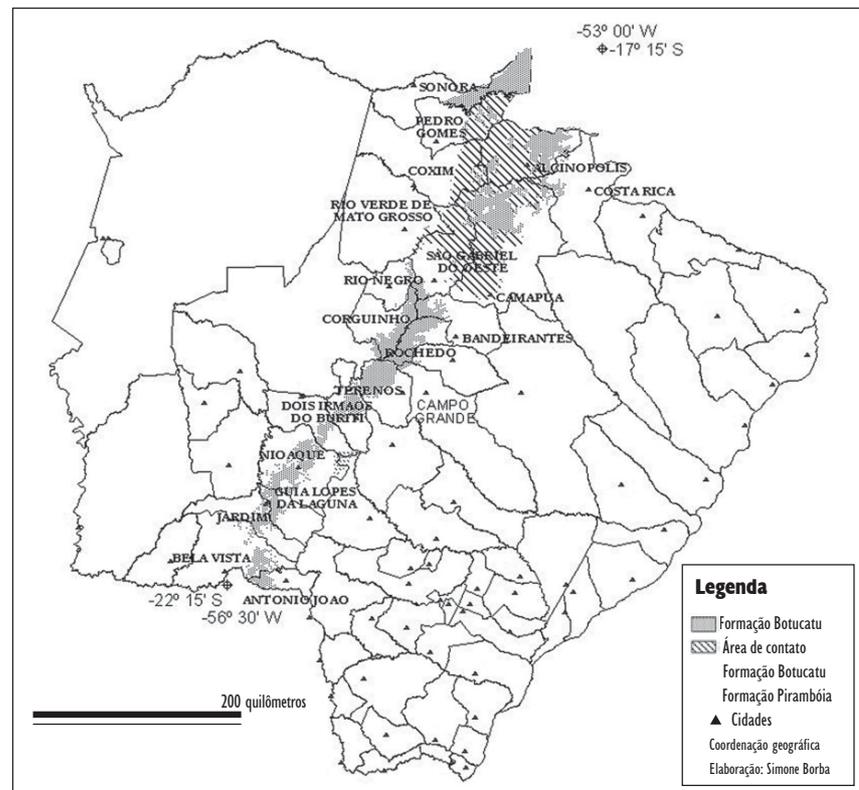
Na busca de fontes de água potável para o abastecimento das cidades do MS, o manancial subterrâneo foi progressivamente ganhando destaque, principalmente nas áreas de ocorrência dos aquíferos pertencentes à Bacia do Paraná, onde se situa a maior concentração da população do estado.

Além da falta de controle da exploração das águas subterrâneas, o desenvolvimento agrícola em algumas regiões, tem demonstrado a necessidade de cuidados em relação aos defensivos agrícolas (agrotóxicos), que podem contaminar o lençol freático. As zonas de recarga de aquíferos merecem um cuidado especial, pois a contaminação dessas áreas irá refletir-se em outros locais, em curto, médio ou longo prazo. Áreas de afloramentos de rochas porosas que abrigam águas subterrâneas, tais como o arenito Botucatu (Figura 5) são a “porta de entrada” para a contaminação desses mananciais.

O aquífero Guarani²² é considerado um dos maiores reservatórios de água subterrânea doce do mundo. Segundo Rebouças (2000), o volume acumulado é estimado em 45.000 km³, com uma extensão estimada em 1.194.800 km², dos quais 213.200 km² (25,5%) localizam-se no território do Mato Grosso do Sul.

²²Aquífero Guarani é a denominação formal dada ao reservatório transfronteiriço de água subterrânea doce, formada pelos sedimentos flúvio-lacustres do Período Triássico (245-208 milhões de anos) – Formação Pirambóia e Rosário do Sul no Brasil, Buena Vista no Uruguai; e sedimentos eólicos desérticos do Período Jurássico (208-144 milhões de anos) – Formação Botucatu no Brasil. Além desses países, abrange parte do Paraguai e da Argentina.

Figura 5 - Afloramentos do aquífero Guarani em MS, na borda oeste do planalto de Maracaju. Agrotóxicos e outros contaminantes, se usados nessas áreas de recarga, podem degradar as águas subterrâneas.



Os dados de monitoramento demonstram que as sub-bacias do Mato Grosso do Sul vêm sofrendo crescente degradação na qualidade de suas águas. Já se detecta claramente trechos comprometidos devido ao uso de agrotóxicos e a lançamentos de efluentes industriais e esgotos domésticos.

A água é uma grande riqueza regional. Ela está sempre presente nos cartões-postais de Bonito e Pantanal, com inúmeras cachoeiras, lagos, rios. Também é utilizada em diversas atividades nas cidades e no campo, impulsionando a produção industrial e agropecuária, a pesca e a aqüicultura, produz energia elétrica e veicula a produção pelas hidrovias.

Para assegurar o uso eqüitativo, proteção, conservação e monitoramento da água, com vistas ao desenvolvimento considerando os aspectos sociais e a preservação ambiental, é indispensável a intervenção por parte do governo para a promoção do gerenciamento dos recursos hídricos, por meio de políticas públicas, pois as forças do mercado, sozinhas, não promoverão rendimentos satisfatórios ao alcance desse objetivo.

Referências

- BECKER, B.K. **Inserção da Amazônia na Geopolítica da Água.** In: AROGÓN, I.E. & CLÜSENER-GODT, M.(Org). Problemática do Uso Local da Água da Amazônia. Belém: Núcleo de Altos Estudos Amazônicos – NAEA, UNESCO, 2003.
- LANNA, A. E. L. **Gestão das águas.** Apostila do curso de Doutorado em Saneamento Ambiental do Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS, 1999.
- MAIA NETO, R. F. **Água para o desenvolvimento sustentável.** A Água em Revista, Brasília, ano V, n. 9, nov. 1997.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente/SRH/ABEAS. **Água, meio ambiente e vida.** Coleção Água, Meio Ambiente e Cidadania. 2 ed., Brasília, 1999.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente/SRH/ABEAS. **Águas subterrâneas: um recurso a ser conhecido e protegido.** Brasília, 2007.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Programa Pantanal.** Cd-rom de apresentação do Programa Pantanal. Brasília, 2000.
- REBOUÇAS, A. da C. **Água doce no mundo e no Brasil.** In: REBOUÇAS, A. da C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Orgs.) Águas Doces no Brasil - capital ecológico, uso e conservação. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados da USP/ Academia Brasileira de Letras. Ed. Escritura, 1999.
- TUCCI, C. E. M. & CA, MENDES (Org.). **Avaliação Ambiental Integrada da Bacia Hidrográfica.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.
- TUCCI, C. E.M.; HESPANHOL, I.; CORDEIRO NETTO, O. de M. **A gestão da água no Brasil: uma primeira avaliação da situação atual e das perspectivas para 2025.** [Relatório] Global Water Partnership, 2000.
- WWF-Brasil. **Água para a Vida.** Folheto, s/d.





Desmatamento e as mudanças globais

Elisabeth Arndt

Mara Pereira da Silva

Desflorestamento pode ser definido como a substituição ou remoção da cobertura florestal em sua quase totalidade, ou seja, um processo que causa a mudança ou conversão no uso da terra em longo prazo¹. Mais popularmente conhecido como desmatamento, sua prática está associada ao uso e ocupação do solo para a utilização econômica, na produção agrícola e pecuária e demais atividades humanas.

Desde o início da colonização do Brasil, o ser humano altera a paisagem, corta florestas, utiliza o fogo para facilitar as atividades de limpeza do solo, elimina a matéria orgânica indesejável e implanta as culturas agrícolas anuais e pastagens. Limpezas de pastagens com fogo ainda são muito comuns no Mato Grosso do Sul, principalmente no Pantanal. Esse procedimento se mostra insustentável e a perda das espécies fica evidente. Outra prática que vem se tornando cada vez mais freqüente no estado é o uso da madeira para produção de carvão vegetal (veja quadro).

As práticas e tecnologias adotadas foram se modernizando, e hoje se sabe que a capacidade de uma floresta de prover serviços

Elisabeth Arndt é
engenheira agrícola e
especialista em
recursos hídricos.

Mara Pereira da Silva é
engenheira florestal e
especialista em manejo de
bacias hidrográficas na
área florestal.



Teia da vida - As florestas funcionam como uma grande rede em que todas as espécies animais, vegetais e microrganismos têm seu valor e cumprem um papel no meio em que vivem. Como exemplos, citam-se as abelhas e as borboletas. Sensíveis às alterações do ambiente, elas têm papel fundamental na manutenção das plantas; por meio do transporte do pólen de uma planta para outra, contribuem com a reprodução de inúmeras espécies vegetais. Outro grupo de animais muito importante mas que, infelizmente, causa certa repulsa na maioria das pessoas é o dos morcegos, grandes dispersores de sementes e polinizadores que participam ativamente da reprodução de plantas. Muitas espécies vegetais dependem dos animais para se reproduzirem.

ambientais com retornos econômicos bastante compensadores pode superar muitas vezes aqueles obtidos com a sua substituição. A eliminação completa da cobertura vegetal é um processo que acarreta a perda dos recursos florestais e, na grande maioria das vezes, eles sequer são conhecidos. Um desmatamento numa área não estudada pressupõe a perda de espécies vegetais raras ou ainda não descritas (identificadas de forma científica), e que poderiam ser utilizadas nas mais diversas atividades econômicas, seja na indústria farmacêutica, cosmética, ou outras.

Com a destruição da vegetação, perdem-se também as espécies animais, que diminuem as suas populações, e muitos animais são extintos quando perdem seus abrigos e/ou seus alimentos. Algumas espécies possuem uma boa capacidade de adaptação a ambientes alterados; outras não conseguem sobreviver e são extintas. Muitos desses animais² possuem um papel fundamental

Produção e uso do carvão vegetal

Mara Pereira da Silva



28

O carvão vegetal é produzido a partir da lenha pelo processo de carbonização ou pirólise. Ao contrário do que acontece nos países desenvolvidos, no Brasil, o uso industrial do carvão vegetal continua sendo largamente praticado e o maior produtor mundial desse insumo energético. O setor industrial detém quase 85% do consumo; ferro-gusa, aço e ferro-ligas são os principais consumidores do carvão de lenha, que funciona ao mesmo tempo como fonte energética e, no processo de produção, aumenta as cadeias de carbono que vão formar o ferro-liga. O setor residencial consome cerca de 9%, seguido pelo setor comercial com 1,5%, representado por pizzarias, padarias e churrasarias.

A vegetação nativa do Cerrado tem um alto poder calorífico e por isso o seu carvão tem maior rentabilidade na produção de energia. As distâncias dos grandes centros consumidores já não são mais limitantes para o uso das matas nativas do Cerrado de Mato Grosso do Sul. Com a melhoria das estradas na Bacia do Alto Paraguai, é cada vez maior o número de fornos e de empresas que vêm de longe, como Minas Gerais e São Paulo, buscar o carvão produzido em MS.

A implantação de empreendimentos de siderurgia para fabricação de ferro-gusa em Corumbá também aqueceu o mercado

do carvão na região e vem provocando uma maior utilização das florestas nativas e do plantio de eucalipto, que muitas vezes substitui a vegetação local. Mesmo que licenciados pelos órgãos públicos, os desmatamentos acelerados para atender às demandas de mercado podem trazer sérios riscos à biodiversidade e ao desenvolvimento da região. Na Bacia do Apa, o aumento é sentido nas estradas pelo maior fluxo de caminhões repletos de madeira para a indústria carvoeira.

A carbonização de lenha é praticada de forma rudimentar em fornos de alvenaria com ciclos de aquecimento e resfriamento que podem durar vários dias. A temperatura média de carbonização é de 500°C. Em Mato Grosso do Sul, os fornos não são equipados com sistemas de condensação de vapores e recuperadores de alcatrão, filtros que reduziriam a emissão de gases tóxicos. Os fornos cilíndricos (em forma de iglu) com pequena capacidade de produção, sem mecanização e sem sistemas de recuperação de alcatrão continuam sendo os mais usados nas carvoarias.

Os efluentes gerados (fumaça preta que sai dos fornos) emitem gases tóxicos que contribuem para a poluição atmosférica; já a retirada de matéria orgânica (lenha) provoca a perda da fertilidade do solo. Além disso, o trabalho nas carvoarias é árduo e insalubre; os “carvoeiros” submetem-se a altas temperaturas e ficam em contato direto com resíduos tóxicos como o alcatrão e o carbono puro, em forma de pó, que entram nos pulmões e enrijecem os tecidos, causando sérias doenças pulmonares.



na manutenção das espécies vegetais, por contribuírem na dispersão de sementes e na polinização. Além disso, sem as florestas, as nascentes dos cursos d'água podem secar; quanto mais próximo o desmatamento está das nascentes, maior será a repercussão na quantidade e qualidade das águas. Por isso, numa bacia hidrográfica, as atividades que causam desmatamento devem ser muito bem planejadas para que não comprometam a dinâmica dos cursos d'água.

A derrubada das florestas expõe o solo ao sol e aos ventos; desprotegido, perde sua capacidade de reter a água, provocando o rebaixamento do lençol freático (águas que ficam armazenadas no solo na camada mais próxima da superfície) e dessecação da superfície. Quando isso acontece, associado às chuvas, o solo e seus nutrientes são carregados com maior facilidade e depositam-se no fundo dos rios. Esse processo, chamado de erosão, entope os rios de areia, diminuindo a profundidade do leito e alterando fatores físico-químicos (turbidez, velocidade do fluxo, temperatura da água, etc) importantes para organismos aquáticos. Quando chove muito, esses rios transbordam provocando enchentes e prejuízos. A retirada da vegetação no entorno de nascentes provoca danos irreversíveis aos rios, diminuindo suas vazões e fazendo desaparecer as nascentes.

A legislação ambiental protege algumas áreas do desmatamento para evitar danos aos recursos hídricos, à paisagem, à estabilidade geológica, à biodiversidade, ao fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. São chamadas de Áreas de Preservação Permanente (APP) e sua vegetação somente pode ser suprimida em caso de utilidade pública³ ou de interesse social⁴. Caso a lei seja descumprida, os responsáveis podem ser punidos com multa e, até mesmo, prisão, dependendo da gravidade do desmatamento. São APPs: nascentes de rios, margens de rios (o tamanho mínimo da mata ciliar é definido dependendo da largura do curso d'água), topos de montanhas e morros, veredas, entre outros. Entretanto, não se devem proteger apenas as margens dos rios, uma vez que a ocupação desordenada do solo pode igualmente provocar sérios riscos ao ambiente. A implantação de áreas de agricultura ou pecuária deve



Acima, exemplo de erosão causada pela retirada da vegetação em regiões altas da Bacia do Apa. Abaixo, área desmatada em Bela Vista (MS). As árvores poupadas estão morrendo, pois o ciclo de relações da fauna e flora se quebrou.



³São consideradas de utilidade pública:

- a) as atividades de segurança nacional e proteção sanitária; b) as obras essenciais de infra-estrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia; c) demais obras, planos, atividades ou projetos previstos em resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama).

⁴São consideradas de interesse social:

- a) as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como: prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas, conforme resolução do Conama;
- b) as atividades de manejo agroflorestal sustentável praticadas na pequena propriedade ou posse rural familiar, que não descaracterizem a cobertura vegetal e não prejudiquem a função ambiental da área; e
- c) demais obras, planos, atividades ou projetos definidos em resolução do Conama.

⁵**Terraços** - são estruturas compostas por um camalhão e um canal, construídas transversalmente à declividade do terreno, com o objetivo de evitar o escoamento da água de chuva, protegendo o solo da erosão.

⁶AMBIENTE BRASIL, 2007

ser planejada e bem estudada, fazendo a escolha adequada das áreas a desmatar, e empregando tecnologias e técnicas agrícolas apropriadas.

Um bom planejamento de ocupação de uma área, seja urbana ou para atividades agrícolas e agropecuárias, leva em consideração as características do solo, a declividade do terreno, fragilidades e os riscos de erosão, bem como outros fatores que são determinados no campo, como a capacidade de infiltração da água no solo. Na fase de planejamento, o projeto de uso da terra deve analisar as condições ambientais e verificar se a localização está adequada e que medidas são necessárias para minimizar os impactos sobre o ambiente. Esse planejamento envolve todas as intervenções necessárias, desde a localização e adequação de estradas – grandes causadoras de processos erosivos graves, chamados de voçorocas –, a construção de terraços⁵ para a conservação do solo, entre outras medidas técnicas já conhecidas.



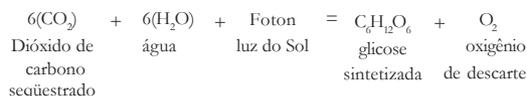
30

Floresta preservada = seqüestro de carbono⁶

O seqüestro de carbono é um processo que ocorre pela retirada de dióxido de carbono da atmosfera e basicamente pode ser:

- Por meio do bombardeamento de dióxido de carbono em fundos de poços de petróleo e fundos oceânicos (Seqüestro Geológico de Carbono), o que atualmente é um processo muito caro, e por isso economicamente inviável;
- ou de forma natural, pelos vegetais, pelo processo de fotossíntese. Esse processo permite que o gás carbônico seja incorporado ao material lenhoso da planta em sua fase de crescimento. O fenômeno ocorre quimicamente da seguinte forma:

Processo de Seqüestro de Carbono pela Fotossíntese



Quanto maior o porte da planta, mais glicose precisa sintetizar, e com isso mais dióxido carbono seqüestra da atmosfera. Esse processo é considerado o melhor em termos de “custo/benefício”, porque basicamente não há investimentos no que tange ao seqüestro de CO_2 , e os resultados nestes termos são considerados bons. Até pouco tempo atrás não havia indícios de falha neste sistema.

Assim, deduz-se que é mais fácil conservar as florestas, visto que naturalmente mantém o carbono incorporado nos tecidos lenhosos. A destruição da vegetação, além causar a devolução à atmosfera do carbono seqüestrado na folhagem e madeira (pela queima e decomposição microbiana), cessa o processo natural de seqüestro de carbono.

Desmatamento e mudança climática

A Terra está passando por um processo que reflete o modelo inadequado de utilização dos recursos naturais. Fala-se de mudanças climáticas, assunto que está diariamente nas notícias dos jornais, revistas, sites e televisão, com previsões pouco animadoras sobre o futuro da vida. Uma busca na internet vai mostrar um grande e complexo número de informações que podem assustar e fazer acreditar que a vida, na forma como se conhece, tem curta duração. O assunto está nas discussões políticas, em todo o mundo, e alguns defendem ainda a exploração econômica como mais importante, menosprezando os efeitos que as atividades humanas vêm causando no aquecimento global.

O aquecimento global é o aumento da temperatura terrestre, que não se restringe a uma região, mas a todo o planeta. Acredita-se que esse aumento na temperatura seja provocado principalmente pelo uso de combustíveis fósseis e outros processos industriais que emitem para a atmosfera gases que se acumulam, aumentando o efeito estufa (veja quadro, p. 31).



Esse aumento da temperatura, caso não seja contido pelo ser humano, com medidas de redução das emissões, poderá trazer muitas catástrofes como o degelo nos pólos (que já se iniciou) e a elevação do nível do mar, enchentes e secas extremas. As altas temperaturas eliminarão, da superfície terrestre, inúmeras espécies vegetais e animais, e provocarão a diminuição e até a extinção de espécies nativas e cultivadas para consumo humano.

A perda da biodiversidade também vem sendo apontada como uma consequência do aquecimento global, o que provocará a alteração e a composição dos ecossistemas, pois as espécies que não se adaptarem rapidamente serão extintas. Estudos indicam que nos próximos cinquenta anos pode ocorrer um aumento de 0,5% da concentração de CO₂ (gás carbônico) ao ano na atmosfera, o que acarretará uma perda de 25% da vegetação do Cerrado.

Com a maximização do problema do aquecimento global, juntamente com a entrada em vigor do Protocolo de Kyoto⁷, busca-se cada vez mais o desenvolvimento de técnicas produtivas que deixem de liberar, ou ainda que seqüestrem o gás carbônico (ou dióxido de carbono, CO₂) da atmosfera (veja quadro, p. 30). As florestas fazem isso naturalmente no processo de fotossíntese. Assim, pode-se perceber a importância da manutenção das florestas para a sobrevivência dos seres vivos na forma como os conhecemos. As transformações, sejam lentas ou por catástrofes, já vêm acontecendo, o que indica que a humanidade está avançando por um caminho bastante perigoso.

Há opiniões divergentes sobre o futuro da vida na Terra, inclusive no meio científico. Uns afirmam que todas essas mudanças são naturais e não há motivos para alarmes, outros afirmam que esse processo é irreversível. Há ainda aqueles que afirmam

O efeito estufa

O efeito estufa é um processo natural: deve-se à presença de água e de gases na atmosfera, que formam uma capa protetora que impede que a radiação solar absorvida pela Terra, na forma de calor, escape para o espaço. O efeito estufa conserva o calor de forma a não permitir grandes variações diárias de temperatura, funcionando como um protetor solar durante o dia e um cobertor durante a noite. Sem o efeito estufa, essa energia seria perdida no espaço e a Terra teria temperaturas muito baixas, o que inviabilizaria a existência de diversas formas de vida conforme as conhecemos. Portanto, ele é benéfico em condições naturais.

O aumento desses gases, provocado pelas atividades humanas, principalmente pela queima de combustíveis fósseis como o carvão e o petróleo, incêndios florestais, alterações no uso do solo, transportes e disposição de lixo em aterro, vem provocando uma elevação das temperaturas (aquecimento global), consideradas perigosas pelos cientistas e estudiosos.

Os gases responsáveis pelo efeito estufa mais importantes são:

Dióxido de carbono (CO₂) ou gás carbônico – produzido naturalmente através da respiração celular de microrganismos, plantas e animais, e pela decomposição microbiana da matéria orgânica. A queima de combustíveis fósseis (petróleo, carvão mineral e gás), os desmatamentos e as queimadas de restos vegetais são também importantes fontes de dióxido de carbono causadas pelo ser humano. A maior parte das emissões de CO₂ do Brasil são provocadas pelos desmatamentos e queimadas.

Metano (CH₄) – produzido pela decomposição de matéria orgânica, cujas principais fontes vem de lixões, dejetos, restos de vegetais e animais. Outra fonte é o cultivo de arroz em campos alagados. Gases intestinais e os arrotos, principalmente de bovinos, são também fontes de metano.

Óxido nitroso (NO₂) – é produzido de forma natural pelos oceanos e florestas tropicais. Mas tem outras fontes, resultado das atividades humanas: as indústrias, as atividades agrícolas (manejo do solo, uso de fertilizantes, etc).

Clorofluorcarbonos (CFC's) – são os gases utilizados em equipamentos de refrigeração, sprays, solventes industriais, espumas isolantes, produtos usados na eletrônica, etc. Compostos de cloro, flúor e carbono (CFC's), são altamente nocivos e destroem a camada de ozônio. A camada de ozônio é importante porque absorve grande parte da radiação ultravioleta do tipo B proveniente do Sol, nociva aos seres humanos. Acordos internacionais foram estabelecidos para eliminar progressivamente o uso desses produtos; para isso foram desenvolvidos os hidroclorofluorcarbonos (HCFC's), compostos à base de hidrogênio, cloro, flúor e carbono, menos poluentes.



7Protocolo de Kyoto - A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992 (Eco-92), estabeleceu como objetivo a estabilização da emissão e concentração na atmosfera de gases de efeito estufa em níveis que tentassem impedir a perigosa interferência do resultado das atividades humanas no clima da Terra. Em dezembro de 1997, na cidade de Kyoto no Japão, foi adotado o Protocolo de Kyoto, um instrumento que instituiu regras para regular e controlar a emissão desses gases. Em vigor desde fevereiro de 2005, estabelece limites legais para as emissões dos países industrializados, define limites e prevê uma redução global de 5% no período de 2008 a 2012 em relação aos níveis verificados em 1990. O Protocolo de Kyoto instituiu instrumentos econômicos com o objetivo de permitir que os países que têm as maiores emissões e onde os custos de redução são altos, possam cumprir suas responsabilidades, investindo em projetos de redução em outros países, onde o custo dessa redução é mais baixo.

⁸Disponível em <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=/gestao/index.html&conteudo=/gestao/fixacao.html#ciclo>. Acesso: 10/07/2007.

que esse alarme todo vem sendo feito para frear o crescimento dos países em desenvolvimento.

As maiores conseqüências do aquecimento global estarão relacionadas, segundo alguns cientistas, aos efeitos que a mudança climática causará na produção mundial de alimentos, mudanças na agricultura e a venda de *commodities* (o que poderá modificar a estrutura do comércio mundial)⁸.

Embora muitos dados ainda sejam conflitantes, há unanimidade de que deve haver mudança de comportamento e de padrões de consumo. E para que essas mudanças ocorram, não basta apenas ação governamental. É necessário que os indivíduos e empresas desempenhem, cada um, seu papel nesse processo. Isso passa por mudanças no modo de vida e nos comportamentos de utilização de meios de transporte e equipamentos elétricos de maior eficiência.

Há muitas maneiras de contribuir e cada habitante desse planeta pode fazer a sua parte: plantar árvores, andar mais de ônibus, usar bicicleta, economizar água e energia, reduzir a produção de lixo, diminuir o consumo, entre outras. Além das pequenas ações no cotidiano, é importante conhecer e respeitar a legislação, participar das discussões sobre a ocupação do solo, a gestão dos recursos naturais e as alternativas econômicas sustentáveis para o lugar onde vivemos.

Referências

- BRASIL. *Nossa mata toda vida*. MMA, s/d.
- Mudanças do Clima, Mudanças de Vidas**. Greenpeace Brasil, agosto, 2006.
- Nossas árvores – Manual de Recuperação de Reserva Florestal Legal**. Curitiba: SPVS, 1996.
- SIQUEIRA, Marínez Ferreira de & PETERSON, Andrew Townsend. **Conseqüências das mudanças climáticas globais na distribuição geográfica de espécies arbóreas de Cerrado**. Revista Biotá Neotrópica, Vol. 3, nº2: 21/03/2003. São Paulo, Biotá Fapesp, 2003. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br>.
- Universidade Estadual Paulista** >> wwwp.fc.unesp.br/~lavarda/procie/dez14/luciana/index.htm
- Ambiente Brasil** >> www.ambientebrasil.com.br
- Embrapa Pantanal** >> www.cnpma.embrapa.br
- Wikipedia** >> pt.wikipedia.org/wiki/ozonosfera
- Universidade Federal de Santa Maria** >> www.ufsm.br/refri.htm
- Governo Federal** >> www.planalto.gov.br (legislação ambiental)
- Ministério do Meio Ambiente** >> www.mma.gov.br
- Recicle Carbono** >> www.reciclecarbono.com.br
- WWF-Brasil** >> www.wwf.org.br
- Centro Clima** >> www.centroclima.org.br
- Comciência** >> <http://comciencia.br>



Para a sala de aula:

Veja no Cd-rom encartado apresentação, textos e atividades pedagógicas que abordam desmatamento, degradação, agricultura, pecuária e biodiversidade.



PARTE II

Águas transfronteiriças da Bacia do Apa

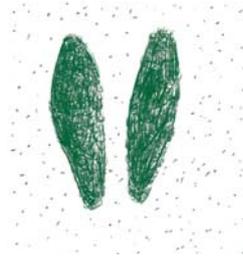


Flora Moska



Rio Apa: o limite natural da fronteira
entre Brasil e Paraguai em Bela Vista (MS).
Na margem direita, o lado brasileiro e na esquerda, o lado paraguaio.





Um rio, dois países

Mauri Cesar Barbosa Pereira

Synara Olenzki Broch

Yara Medeiros

A água é um recurso que atravessa fronteiras políticas através de rios, lagos e aquíferos sem precisar de passaporte. Seu uso é afetado pelo que é feito dela em outros lugares, incluindo outros países. A água não pode ser canalizada para um único propósito, ou no caso das águas transfronteiriças, para um único país, até porque estendem sua interdependência hidrológica para além das fronteiras nacionais, ligando consumidores de diferentes países dentro de um sistema partilhado. No Pantanal, o rio Paraguai e o Apa são as linhas limites de parte da fronteira entre Brasil e Paraguai.

Gerenciar essa interdependência, que extrapola os aspectos hidrológicos, constitui um dos grandes desafios de desenvolvimento humano que a comunidade internacional enfrenta atualmente. A gestão de recursos hídricos partilhados pode constituir um pretexto para a paz, como ponte para futuras relações de cooperação, ou para a guerra, ao alimentar conflitos generalizados.

Quando países dependem da mesma fonte hídrica para proteger o seu ambiente, abastecer a população e gerar crescimento econômico, as águas transfronteiriças tornam-se elos entre cidadãos



Mauri Cesar Barbosa Pereira é engenheiro florestal MSc, representante dos Consórcios na Câmara Técnica de Gestão de Recursos Hídricos Transfronteiriços do Conselho Nacional dos Recursos Hídricos e Diretor Regional da Rede Brasil de Organismos de Bacias (Rebob).

Synara Olenzki Broch, ver referências da autora no capítulo 1, p. 13.

Yara Medeiros é jornalista, mestre em Geografia pela UFMS, faz parte do Núcleo de Ecojornalistas dos Matos (NEM) e da Rede Aguapé de Educação Ambiental.



¹**Bacia hidrográfica** é a área de captação natural da água da precipitação que faz convergir os escoamentos para as partes mais baixas em um único ponto de saída, seu exutório. Ou seja, é a área de drenagem de um curso d'água ou lago. As bacias são formadas por um conjunto de terras por onde corre um rio principal, incluindo cabeceiras ou nascentes, divisores de água, cursos d'água principais, afluentes, subafluentes, entre outros. A Lei das Águas (Lei 9.433/97) elegeu como um dos seus fundamentos, na forma do artigo 1º, V, a bacia hidrográfica como unidade territorial para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (ver p. 18 e parte 3, p.75). [NOTA DOS ORGANIZADORES].

²**Águas transfronteiriças** são aquelas que ultrapassam as fronteiras de um ou mais países. **Rio transfronteiriço** é empregado como sinônimo de rio internacional ou compartilhado. Trata-se de rio contínuo cujas margens situam-se em estados ou países distintos, e que formam, portanto, fronteiras político-administrativas. **Rio internacional** é o curso d'água que atravessa ou separa o território de dois ou mais países. Ressalta-se que o governo brasileiro não utiliza esse termo. [N.O.]

e meio ambiente. A forma como um país a montante utiliza a água, afeta diretamente a quantidade e/ou a qualidade da água que chega ao outro país, situado a jusante e, conseqüentemente, modifica o meio ambiente.

O Brasil tem tratado a questão de águas transfronteiriças de forma cooperante, em busca da segurança ao seu acesso por parte das pessoas mais vulneráveis de ambos os lados da fronteira. Em teoria, o ideal seria gerenciá-la de forma integrada, em toda a bacia hidrográfica¹, cabendo aos países pactuarem entre si acordos voluntários entre estados soberanos.

Cada país possui suas instituições, leis e normas elaboradas por meio de seus processos políticos para o consumo de águas; no entanto, as instituições, leis e normas para a regulação de recursos hídricos que atravessam fronteiras são menos definidas.

Para uma cooperação eficaz de gestão de águas transfronteiriças², o primeiro passo consiste na criação de um banco de dados comum, que também possa auxiliar na identificação dos interesses partilhados. A informação é fundamental, pois a cooperação depende da vontade dos estados ribeirinhos em partilharem a gestão das águas. Segue a isso, a necessidade de instituições fortes e atuantes na implementação de políticas públicas estruturadas e harmoniosas, atreladas à disponibilidade de recursos financeiros para concretizar as ações de gerenciamento compartilhado de águas.

A gestão dessas águas normalmente envolve a negociação e assinatura de tratados e/ou acordos internacionais de cooperação, respeitando a soberania de cada país. Esses tratados procuram definir normas comuns de uso das águas e de manejo das bacias.

Os principais tratados de cooperação assinados pelo Brasil envolvendo águas transfronteiriças são: Tratado de Cooperação Amazônica (rio Amazonas) e o Tratado da Bacia do Prata (com Bolívia, Paraguai, Argentina, e Uruguai), envolvendo os rios Paraguai, Paraná e Uruguai.

Brasil e Paraguai assinaram no dia 11 de setembro de 2006 um acordo visando ao desenvolvimento sustentável e gestão integrada dos recursos da bacia hidrográfica do rio Apa. A medida possibilitará aos dois países ações coordenadas que garantam a preservação e o uso racional dos recursos dessa área





Bacia hidrográfica do Apa (localização, municípios)

A bacia hidrográfica do Apa possui características singulares por se tratar de recursos hídricos transfronteiriços. Suas águas banham dois países, e o rio funciona como limite territorial em boa parte da extensão da fronteira entre o Brasil e o Paraguai. Está situada na porção superior da Bacia do Prata, região denominada de Bacia do Alto Paraguai (BAP), desde as nascentes do rio Paraguai, em Cáceres, Mato Grosso, até a foz do rio Apa, no município de Porto Murtinho, em Mato Grosso do Sul. A BAP apresenta uma superfície de 595.230,00 km², dos quais o Brasil participa com 61,06 %, segundo a Agência Nacional de Águas (ver p. 24).

Figura 1 - Bacia do Apa no contexto brasileiro e paraguaio



Para sala de aula:

Veja no Cd-rom encartado os mapas da Bacia do Apa em tamanho A4 para impressão. Confira os rios, cidades e a contextualização geográfica dessa bacia transfronteiriça.

Tabela 1 - População dos municípios da Bacia do Apa no Brasil e Paraguai

Município	Pop.	IDH
Brasil*		
Antônio João	8.350	0,702
Bela Vista	22.868	0,755
Bonito	17.295	0,767
Caracol	5.095	0,725
Jardim	23.341	0,773
Ponta Porã	72.207	0,780
Porto Murtinho	14.861	0,698
Paraguai**		
Bella Vista	9.611	-
Concepción	73.210	-
Pedro Juan Caballero	88.189	-
San Lázaro	9.060	-
San Carlos	-	-

*Censo 2007 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Secretaría Técnica de Planificación - Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (SEIP/DGEEC) - Censo Nacional de Población y Viviendas 2002.

³Plano Nacional de Recursos Hídricos, 2006.

⁴O IDH resulta da média aritmética de três indicadores: esperança de vida ao nascer (longevidade), educação e renda. O desenvolvimento humano só é considerado alto se o número for maior que 0,800. [N.O.]

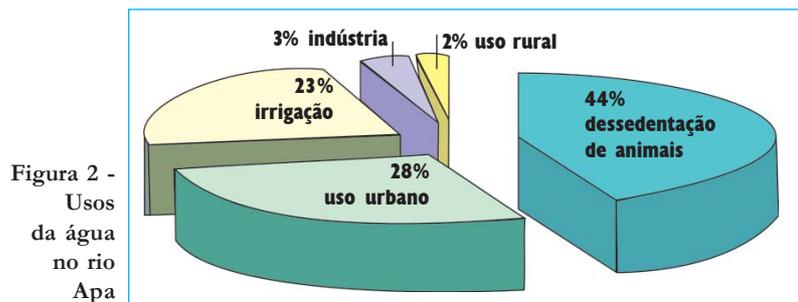
⁵Projeto GEF Pantanal Alto Paraguai ou Implementação de Práticas de Gerenciamento Integrado de Bacias Hidrográficas para o Pantanal e a Bacia do Alto Paraguai é uma iniciativa executada com recursos do Global Environment Facility (GEF) e participação da Agência Nacional de Águas (ANA), Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), Organização dos Estados Americanos (OEA), estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul e organizações civis. Entre as metas traçadas estão restaurar a integridade de sistemas ecológicos, conservar espécies da fauna e flora e fortalecer instituições que atuam com esses propósitos, além de integrar as atividades de desenvolvimento econômico com bases sustentáveis. Também prevê um programa de ações estratégicas, que contemplará os principais investimentos para a BAP. Conheça os resultados das ações implementadas pela página na internet: <http://www.wana.gov.br/gefap/>. [N.O.]

O Apa compreende parte da área de fronteira entre o Brasil e o Paraguai sendo que seu curso principal percorre toda a região de fronteira por mais de 500 quilômetros. Abrange territórios do Mato Grosso do Sul e dos Departamentos Paraguaio de Amambay e Concepción. A área total da bacia é de 15.617,53 km², dos quais 12.181,31 km² e 3.436,22 km² em território brasileiro e paraguaio, respectivamente. Na BAP, em território brasileiro, existem 17 sub-bacias³ das quais a do rio Apa compreende 4,81% da área física.

Os municípios que integram a Bacia do Apa em território brasileiro são: Ponta Porã, Antônio João, Bela Vista, Caracol, Porto Murtinho, Bonito, e Jardim e em território paraguaio: Bella Vista, Concepción, Pedro Juan Caballero, San Carlos e San Lázaro.

Vive na região do Apa uma população estimada em 159.475 habitantes (2005). Destes municípios, Antônio João, Bela Vista e Caracol são os que possuem área urbana na bacia hidrográfica. Em termos de Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)⁴, a disparidade na bacia é ampla: enquanto Ponta Porã é o 9º colocado no ranking estadual, Porto Murtinho é o 73º.

Dentre as informações geradas no âmbito do Projeto GEF Pantanal Alto Paraguai⁵ está o inventário dos recursos hídricos realizado nos centros urbanos e em 40% das propriedades rurais para simulação dos usos da água. Até 2004, a água na bacia em território brasileiro configurava-se em 44% para dessedentação de animais, 28% para uso urbano, 23% para irrigação, 3% indústrias e 2% uso rural. O Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) informa que a Bacia do Apa possui uma demanda de 0,73 m³/s (metros cúbicos por segundo) de uma vazão de permanência de 25,61 m³/s. Dessa demanda, 0,11 m³/s na área urbana, 0,01 m³/s na área rural, 0,56 m³/s para dessedentação de animais e 0,05 m³/s para irrigação.



Os territórios e o curso dos rios da bacia...

Ponta Porã – O rio Apa nasce nesse município num distrito chamado de Cabeceira do Apa. Na região há intensa utilização do solo para o agronegócio da cana, soja, eucalipto e pastagens para a pecuária extensiva. É uma região de planalto já afetada pela erosão e assoreamento, inclusive a nascente sofre com a degradação do solo, o que motivou a criação de uma APA (Área de Proteção Ambiental). Esse município é fundamental para a saúde das águas porque é um divisor de águas que abriga também as nascentes do rio Miranda e do rio Dourados (Bacia do Paraná), berçários para os peixes.

Antônio João – Importantíssimo para a Bacia do Apa por abrigar nascentes de afluentes como os córregos Estrela e Estrelinha ou Estrelita. Apesar da principal nascente do Apa estar situada em Ponta Porã, fica mais próxima do centro urbano de Antônio João.

Bela Vista – Município com todo seu território situado na Bacia do Apa. O sistema de tratamento e abastecimento público utiliza águas coletadas diretamente do leito desse rio, assim como a cidade gêmea Bella Vista (Paraguai). A ponte que liga os dois municípios é ponto turístico.

Caracol – Todo inserido na Bacia do Apa, esse município influencia diretamente esta bacia com a contribuição do rio Caracol, que nasce e atravessa o município. O desmatamento de quase todas as terras provocou o assoreamento dos rios.

Bonito – A área urbana dessa cidade é afastada das regiões de influência do Apa; abriga a nascente do rio Perdido e parte das formações calcárias que influenciam a Bacia do Apa na Serra da Bodoquena, tornando as águas cristalinas.

Jardim – Sua porção na bacia faz limite com o município de Bella Vista. Esse município contribui para as terras calcárias do Apa e pequenos córregos de água transparente.

Porto Murtinho – Nesse município encontram-se a foz do rio Apa, as áreas de Chaco brasileiras e parte da Serra da Bodoquena. Pelas terras do município percorre também o rio Perdido, que deságua próximo à Cachoeira do Apa. A partir daí começa a se formar a região de pantanais da bacia, com águas lentas que transbordam na época das cheias. Apesar de distante do centro urbano, essa região é bastante conhecida pelos murtinhenses porque ali existe a comunidade do Desbarrancado, o Destacamento Militar Ingazeiro, além do



Figura 3 - Municípios brasileiros e paraguaios que abrangem a Bacia do Apa

Parque Municipal Natural da Cachoeira do Apa.

Bella Vista (PY) – Cidade gêmea com a Bella Vista brasileira, capta suas águas para abastecimento público diretamente do leito do rio Apa. Também faz divisa com o município de Antônio João na altura do córrego Estrela.

Concepción (PY) – A capital do departamento paraguaio de mesmo nome não tem sua sede na Bacia, mas abrange a maior parte da Bacia do Apa no Paraguai. Abriga o Parque Nacional do Paso Bravo, a maior unidade de conservação de Cerrado do planeta e as últimas porções desse bioma no Paraguai, uma área de transição com o Chaco.

Pedro Juan Caballero (PY) – O núcleo urbano faz divisa direta com a cidade de Ponta Porã. A área da bacia está no departamento de Amambay e abriga terras altas da Bacia do Apa, região conhecida como Cordilheira de Amambay, um divisor de águas.

San Carlos (PY) – Também às margens do Apa, esse povoado tem seu território no Departamento de Concepción, com terras próximas dos limites do Parque Nacional Paso Bravo.

San Lázaro (PY) – O rio Apa nessa região tem praias de areias brancas. A comunidade fica próxima à foz do Apa, na confluência com o Paraguai. Abriga grutas calcárias apreciadas pelo turismo na área de Vallemi, cidade que depende de San Lázaro, com economia voltada à produção de cimento.



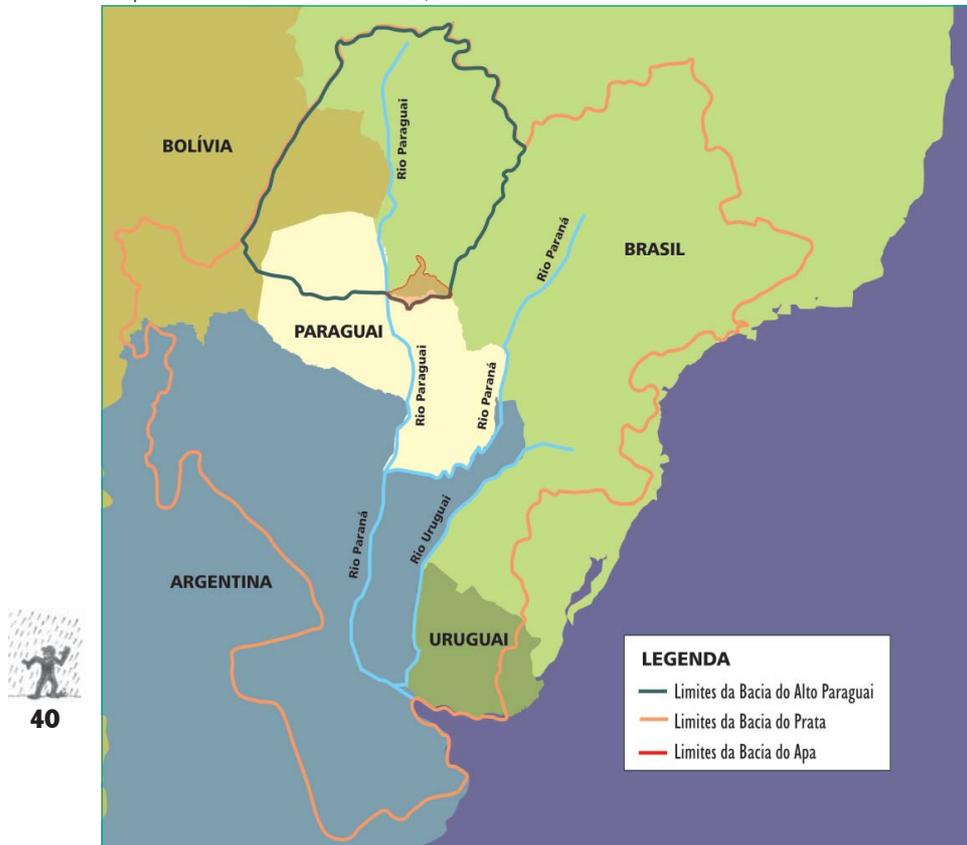


Figura 4 - Contexto da bacias do Apa e Alto Paraguai na Bacia do Prata

A interdependência das águas

No Brasil, a Bacia do Alto Paraguai é a principal referência para implementação de políticas e estudos, principalmente para o Pantanal. Já a Bacia do Paraguai como um todo chega a ter 1.095.000 km², sendo 34% no Brasil e o restante na Argentina, na Bolívia e no Paraguai, segundo o GEF Pantanal Alto Paraguai. Para conectar as águas do Apa a outro sistema ainda maior, temos que lembrar que o Paraguai, ao desaguar no rio Paraná, forma a Bacia do Prata, que segue até o mar, percorrendo Paraguai, Argentina e Uruguai. Trata-se de uma ligação do centro da América do Sul ao mar. Já foi uma fronteira indígena e com a chegada da colonização, alimentou muitos conflitos entre países. Hoje representa grande parte da linha de fronteira entre Brasil, Argentina e Uruguai. Alguns pesquisadores defendem que é o complexo hídrico de áreas alagáveis mais extenso do mundo, chamado de Sistema Paraguai-Paraná de Áreas Úmidas. [N.O.]

Referências

CIDEMA. Subprojeto Avaliação dos Recursos Hídricos da Bacia Transfronteiriça do Rio Apa. Projeto GEF Pantanal/Alto Paraguai. Relatório Final. ANA/GEF/PNUMA/OEA, 2003.

PEREIRA, M.C.B. Bacia hidrográfica do Alto Paraguai: necessidades de implementar medidas de gestão ambiental e de recursos hídricos, compartilhada e transfronteiriça. Apresentado no IV Diálogo Interamericano das Águas, 22 a 26.04.2001, Foz do Iguaçu.

_____. Gestión Integrada de la Cuenca Transfronteriza del Rio Apa. Pantanal Sur. (LA0839) Acciones Locales al IV Forum Mundial das Aguas. México, 2006

PEREIRA, M.C.B, GONÇALVES, H.C. Iniciativas de Gestão de Recursos Hídricos Transfronteiriços na Bacia do Alto Paraguai. ANA/GEF/PNUMA/OEA/CIDEMA. Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 2005

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS. Caderno Regional da Região Hidrográfica do Paraguai. Brasília, 2006.



Biodiversidade nos meandros da Bacia do Apa

Vali Joana Pott

Yara Medeiros

Angela Lúcia Bagnatori Sartori

Rodiney de Arruda Mauro

Paulo Robson de Souza

O rio Apa faz parte da Bacia do Alto Paraguai (BAP), sistema hídrico que abriga o Pantanal, a maior área continental de áreas alagáveis do mundo, reconhecida internacionalmente pela riqueza de sua biodiversidade e pela singularidade de seus ecossistemas. Já foram identificadas 11 sub-regiões de pantanais¹ no território brasileiro; suas características são determinadas, principalmente, pelas sub-bacias que correm para o rio Paraguai de afluente em afluente. O Apa faz parte do pantanal de Porto Murtinho que sofre inundações de quatro a seis meses.

Nem todas as terras da Bacia do Apa são de áreas alagáveis do Pantanal. Assim como em toda a bacia pantaneira, essa característica propicia uma grande variedade de formações vegetacionais. Ab'Saber (1988) considera o Pantanal uma área de transição entre diversos biomas. É possível identificar na planície pantaneira espécies do Cerrado², Amazônia, Chaco³, Mata

Vali Joana Pott é bióloga, mestre em Botânica e pesquisadora da Embrapa. Dedicou-se à pesquisa da flora de MS, em especial às plantas aquáticas e à organização de herbário.

Yara Medeiros, ver referências da autora na p. 35.

Angela Lúcia Bagnatori Sartori é bióloga, doutora em Biologia Vegetal e docente de Sistemática Vegetal da UFMS.

Rodiney de Arruda Mauro, doutor em Ecologia Tropical pela Universidad de Los Andes, Venezuela, pesquisador da Embrapa e docente externo da UFMS.

Paulo Robson de Souza é professor de Biologia da UFMS e membro da Rede Agupapé.



¹O **Pantanal** é uma imensa planície alagável de 147.574 km², dividida em 11 pantanais: Pantanal de Barão de Melgaço, do (rio) Paraguai, de Poconé, de Cáceres, dos Paiguás, da Nhocolândia, do Aquidauana, do Abobral, do Miranda, do Nabileque e de Porto Murtinho. É uma área plana, situada no centro da América do Sul. A altitude varia de 80 a 150 metros acima do nível do mar e, ao redor da planície, existem planaltos escarpados. A declividade do rio Paraguai, principal leito da bacia, é considerada inexpressiva - em média um centímetro por quilômetro - o que dificulta o escoamento da água e possibilita o alagamento. As águas correm muito lentas e, nos lugares mais planos, transbordam nas margens. Formações rochosas como o Fecho dos Morros, nas proximidades de Porto Murtinho e a Serra do Amolar, funcionam como uma barreira natural para o rio. [N.O.]

²O **Cerrado** é um dos biomas mais ricos em biodiversidade do planeta. Abriga 5% de todos os animais e plantas da Terra. Suas árvores tortas, céu azul, seus períodos de grandes estiagens, as águas cristalinas e cores contrastantes estão presentes em 192,8 milhões de hectares do Brasil. Representa 22,65% do território brasileiro, onde vivem mais de 22 milhões de pessoas, 19 mil espécies de plantas e 1.575 de animais catalogados. Apesar da riqueza, as paisagens do Cerrado estão sendo apagadas para dar lugar a imensos campos de soja, algodão, cana-de-açúcar e pastagens para os rebanhos de gado. A fronteira agrícola abrange 50% do bioma e ameaça o equilíbrio da biodiversidade e as águas do Brasil, pois no Cerrado estão as principais bacias hidrográficas do país. [N.O.]

³O **Gran Chaco Sul-Americano** ou simplesmente **Chaco** é o único bosque seco subtropical do mundo, coberto pela mata seca contínua mais extensa da América do Sul. Estende-se por aproximadamente um milhão de km² pela Bolívia, Paraguai e na Argentina e uma pequena faixa do Brasil, com cerca de 70 mil km². Tem grande riqueza de espécies, com 3.400 plantas, cerca 500 de aves, 150 de mamíferos, 120 de répteis e 100 de anfíbios. O nome Chaco deriva da palavra “chaku”, da língua indígena quíchua, que quer dizer “território de caça”, uma alusão às expedições de caça anuais, realizadas pelo império inca na região, visto que havia uma enorme quantidade de animais silvestres que viviam no Chaco. Os incas tinham grandes fontes minerais e escassez de alimentos. Por isso, caçavam nessa região. A expansão do império inca no Chaco não aconteceu por causa do solo árido, a falta de água e a vegetação espinhosa, que dificultam a constituição de assentamentos humanos (ver p.44). [N.O.]

Atlântica e remanescentes da Caatinga. Por isso, alguns pesquisadores não costumam se referir ao Pantanal como um bioma, dada sua diversidade de formações vegetacionais. Já a legislação brasileira o considera um dos biomas reconhecidos no país pela Constituição Federal, o que causa certa confusão.

Em Porto Murtinho, áreas alagadas do Apa podem ser observadas, pois a partir da foz do rio Perdido, na Cachoeira do Apa, começa a planície pantaneira. A baixa declividade dessas terras torna as águas lentas até que deságuem no rio Paraguai. A montante (em direção às nascentes) observa-se a existência de vários rios e pequenos córregos que não alagam, por situarem-se em áreas de planalto, onde o escoamento da água é mais acelerado. O rio Perdido é um dos principais afluentes do Apa. Suas nascentes ou banhados do Perdido são extensas áreas em vale, iniciando na Fazenda Princesinha (Serra da Bodoquena), com predomínio do capim-navalha quase impenetrável. São áreas muito importantes para depurar e fornecer as águas que seguem para o rio Apa.

Conceição (2006) descreve que a sudoeste da Serra da Bodoquena existe uma grande área de transição entre ambientes diferentes (área de tensão ecológica). Há espécies chaquenhas (ver p. 44) que se concentram ao sul, em Porto Murtinho. Em direção à planície pantaneira é possível ver espécies da Mata Atlântica e do Cerrado. As colinas e encostas dos morros, menos afetadas pelas enchentes da planície pantaneira, são cobertas por cerrado e cerradão (árvores mais altas, dipostas de forma compacta e densa).

Em relação às outras bacias situadas nos pantanais da BAP, o diferencial do Apa é que ali convergem o Chaco e o Pantanal. Além disso, as águas cristalinas e calcárias que descem da Serra da Bodoquena (parte dos municípios de Bonito, Jardim, Bela Vista e Porto Murtinho) propiciam a formação de solos não-ácidos dos pantanais de Nabileque e Porto Murtinho, permitindo a instalação de comunidades de carandá, palmeira adaptada a solos salinos.

Nos municípios com área urbana dentro da Bacia do Apa – Bela Vista, Antônio João e Caracol –, predomina vegetação típica de cerrado e cerradão, além de campos. Existe grande desmatamento ao redor das cidades. Historicamente, as matas e campos nativos deram lugar às atividades agropastoris, o que transformou a paisagem original – quase toda substituída por pastos, milho, soja e eucalipto, entre outras.





Pesquisa botânica

Com a finalidade de fazer a identificação botânica das espécies da região, foi realizado um levantamento florístico da Bacia do Apa nos municípios brasileiros de Antônio João, Bela Vista, Caracol e Porto Murtinho pelo projeto Pé na Água⁴, em fevereiro de 2007. Foram escolhidas Áreas de Preservação Permanente (APP - ver p. 29) às margens do Apa e de seus afluentes.

Estes estudos são fundamentais para auxiliar os planos de conservação da biodiversidade. O uso do solo, seja para assentamentos humanos ou para produção agrícola, industrial ou agropecuária, retira grandes áreas de vegetação, sem muitas vezes preservar as espécies vegetais. Se não houver pesquisas para identificação das plantas características dos lugares, essas informações podem se perder para sempre, tornando difícil a recuperação de áreas degradadas.

A preservação das espécies nos pontos de coleta foi considerada satisfatória, principalmente porque as matas ciliares estavam conservadas. Em Antônio João, na nascente do córrego Estrela foram encontradas espécies de campo úmido que também ocorrem nas veredas. E espécies



Acima, área com vegetação típica do Cerrado e pastos, em Antônio João. As áreas de mata entrecortadas por pastos podem diminuir os impactos ao solo e às águas nas bacias hidrográficas.

No detalhe, árvores de cerradão no município de Caracol.

⁴Ver ficha técnica do projeto na página 4 e no CD-rom encartado a lista completa das espécies vegetais listadas nas áreas visitadas.



Chaco de Porto Murtinho, único no Brasil

Ângela Lúcia Bagnatori Sartori

Para que uma vegetação possa ser reconhecida como diferente das outras deve apresentar espécies que só ocorrem nela, ou seja, exclusivas daquela flora. Tais espécies devem predominar sobre as outras. Assim, é possível diferenciar o Chaco do Cerrado, da Floresta Atlântica, da Floresta Amazônica. No município de Porto Murtinho (MS) ocorre a única área de Chaco no Brasil; e deve ser preservada antes que suas espécies e seus ambientes desapareçam por completo.

No Chaco ocorre o verde-olivo (árvore com caule verde, liso), o Algarobo, o espinheiro (foto 1 e 3), o barreiro, o quebracho-branco, o carandá (uma palmeira), o quebracho-vermelho, a peroba, o labão (flor semelhante à do ipê-amarelo), a laranjinha, o pau-santo, entre outras. É um bioma que abrange o norte da Argentina, oeste do Paraguai, sudeste da Bolívia e oeste do Brasil, mais especificamente em Porto Murtinho. Alguns autores consideram que a área de Chaco no Brasil está dentro de uma sub-região do Pantanal denominada Nabileque; outros já reconhecem a sub-região de Porto Murtinho. De qualquer forma, encontra-se dentro do Pantanal.

Se quiser estudar o Chaco brasileiro, é preciso ir a Porto Murtinho e observar alguns aspectos. O clima é mais úmido na região leste, que corresponde ao setor desse município; o solo geralmente é seco, com baixa umidade mas apresenta áreas alagáveis após as chuvas, que ocorrem de setembro a fevereiro. Podem ocorrer geadas nas áreas de Chaco. Em termos de vegetação, possui plantas com folhas miúdas, geralmente com espinhos e muitas árvores da mesma espécie em uma determinada área.



Ângela Lúcia Bagnatori Sartori

Podemos encontrar basicamente quatro tipos diferentes de Chaco, quanto à vegetação.

1. Árvores altas, onde pode ocorrer o quebracho-branco.
2. Espinheiro-verde e cactos (foto 2).
3. Carandazais e arbustos (árvores com caule ramificado a até um metro do solo - espécies lenhosas).
4. Campo nativo, onde predominam capins e poucos arbustos.

O Chaco de Porto Murtinho apresenta ambientes com as quatro aparências (fisionomias) citadas acima; à medida que se caminha pelas áreas do município, encontram-se várias delas que mudam rapidamente - muitas vezes torna-se difícil classificar o tipo de vegetação que estamos observando devido à mudança brusca de espécies. Outro aspecto que dificulta o reconhecimento é que, no Brasil, esse bioma faz vizinhança com o Cerrado, a floresta decídua (onde ocorre queda quase total das folhas no período seco) e a floresta semidecídua (queda parcial das folhas no período seco). Possivelmente, no Paraguai, ocorre o “núcleo do Chaco”, onde não existe muita



influência de ambientes que o margeia e seus admiradores não encontram a mesma dificuldade que relatamos para o Brasil.





que são próprias de campos úmidos e de regiões de água corrente. Esses lugares funcionam como esponjas que purificam as águas.

Observou-se que, quando o entorno sofreu pouca modificação, as plantas conseguem manter-se. Existe preocupação com o córrego Estrela⁵, pois há um açude na nascente para dessedentação do gado. Esse córrego é a linha de fronteira entre Brasil e Paraguai na região. No lado paraguaio, o assoreamento causado pelo gado pode prejudicar a sobrevivência das espécies. Quando chove, acontece o carreamento de sedimentos para as margens e o leito, turvando as águas, prejudicando os peixes e a flora aquática (foto 1). É recomendável que as nascentes estejam protegidas por cercas onde houver gado.

O uso do solo sem planejamento e a falta de técnicas conservacionistas causaram degradação para a flora da Bacia do Apa. É o caso da erva-mate que, no início do século XX, rendeu muitas riquezas materiais para os detentores do poder de explorá-la. Mas a retirada sem controle das árvores quase as extinguíram, a ponto de não serem mais encontradas com facilidade em locais em que eram freqüentes. Assim também aconteceu com o quebracho, do qual se extraía o tanino utilizado industrialmente para curtir couro e para diversas aplicações na indústria europeia.



Cambará sobre solo assoreado no Paraguai (1), fronteira com Antônio João; córrego Jabuti bem conservado (2) em Bela Vista; cachoeira do córrego Estrelinha (Salto) em Antônio João (3); vegetação chaquenha em Porto Murtinho (4).

⁵Além do Estrela, em Antônio João há o córrego Estrelita ou Estrelinha. É conhecido por ambas denominações por influência da língua espanhola.





Antônio João abriga várias nascentes e córregos que alimentam o Apa, tais como os córregos Estrela e Estrelita ou Estrelinha, que ficam próximos à área urbana.



Nesse município a coleta botânica revelou na mata de galeria (vegetação das margens dos cursos d'água onde as copas das árvores se tocam), logo depois da nascente do córrego Estrela, espécies como *Arrabidaea florida*, árvore que está quase sempre coberta de flores (1) e a orquídea *Oncidium* sp (2), batizada com este nome porque as manchas em suas pétalas assemelham-se às da onça-pintada. Também ocorrem: guanandi, jenipapo, cambará, capororoca, erva-de-passarinho e a gigante samambaiáçu, espécie ameaçada de extinção (4).



Na fazenda Pérola do Vale ocorre mata decídua (onde as folhas caem) que já sofreu desmatamento, mas com espécies em regeneração como paineira (6), aroeira, imburana, ximbuva, castelo e feijão-cru. Também foi constatado cerradão.

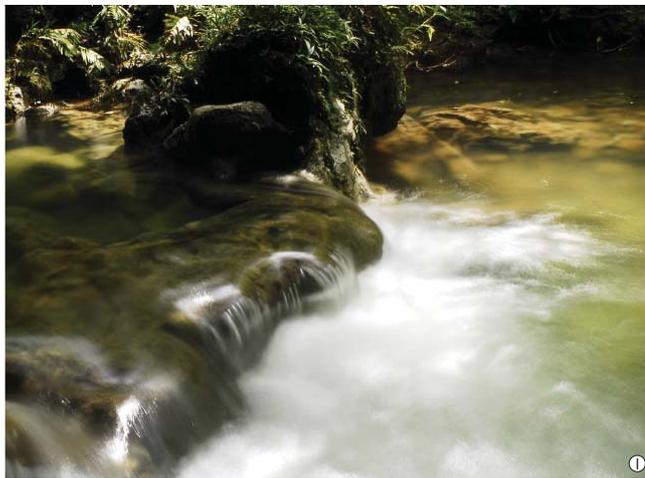
Na mata de galeria do córrego Estrelita ou Estrelinha, há presença da palmeira guararioba ou gueroba (foto 3) — da qual os índios retiram o palmito —, além de ingá, angico, açoita-cavalo e *Ruellia angustiflora*. Nas áreas de afloramento rochoso, onde mina água, acompanhando o córrego, existem espécies herbáceas (ervas), próximo à cachoeira (5) como *Selaginella convoluta*.



Na entrada da fazenda Che.Valle.mi, há uma área gramínea e brejosa de nascentes que deságuam, após dois açudes, no córrego Estrela. O local abriga espécies herbáceas e arbustivas de vereda, ou seja, campos úmidos repletos de gramíneas que funcionam como esponja e filtro para as águas (7).



Em Bela Vista, as matas de galeria visitadas estão bem conservadas, como as do córrego Lago Azul (foto 1) e do córrego Jabuti. Esses locais apresentam afloramentos rochosos, onde corre água cristalina com colônias de caráceas (algas macroscópicas que se desenvolvem principalmente em águas calcárias - foto 2) e *Ruellia angustiflora* (3).



Mas, também, há campos degradados com plantas ruderais (invasoras - foto 4) com predomínio de *Vernonia chamaedrys*, *Mimosa polycarpa* (6), vassourinha-prata (7), *Senna splendida* e o amendoim-bravo (5), que é importante como recurso genético e serve como alimento para insetos, contribuindo para o equilíbrio da biodiversidade.





No Brasil, o salsochorão (foto 1) é encontrado no rio Paraguai e áreas alagadas do Apa, nas proximidades de sua foz, no município de Porto Murtinho. Nessa região há grandes populações de aguapés e da palmeira carandá (2).

Em Porto Murtinho, na Fazenda Santo Antônio, o Chaco apresenta cactos como *Echinopsis rhodotricha* (3) e árvores de pequeno porte (4) como o barreiro e *Harisia balansae* (10), cacto de hábito trepador. Além de plantas herbáceas como *Krammeria* cf. *tomentosa* (5) e *Monopera perennis* (6) e a arbustiva cocita (*Zanthoxylon fagara*).



A *Selaginella sellowii* (7), do grupo das samambaias, forra o solo do Chaco seco. Planta revivescente, no período chuvoso revitaliza o verde.



Na estrada da fazenda Monguijá, a samambaia aquática conhecida como trevo-de-quatro-folhas (8). E um registro raro do fruto do amendoim-bravo (9).



Rica fauna

Rodiney de Arruda Mauro

A fauna existente na região do Apa tem características únicas no Brasil, por ser uma área com uma influência muito grande da região chaqueña. As espécies de vertebrados que ocorrem nesse rincão de Brasil é um pouco diferente do resto do país, exceto as aves.

A avifauna não é muito diferente das regiões vizinhas ao Chaco, como o Pantanal e o Cerrado. Adicionalmente, ocorrem aquelas chaqueñas que fazem migrações regionais aumentando a diversidade na área. Por esta região chaqueña passam em torno de 32 espécies de aves migratórias. Entre as aves características, temos o araquã ou araquã (*Ortalis canicollis*), o príncipe-negro (*Nandayus nenday*) e o muito comum cardeal (*Paroaria capitata*). Ainda é possível avistar o bandeira-do-campo (*Alecturus risora*), muito vistoso e de ocorrência, acima de tudo, chaqueña. O gavião-caramujeiro ou taguató (*Rosthramus sociabilis*) e a águia-pescadora (*Pandion haliaetus*) dependem muito das áreas de inundação anual do rio Apa.

Muitas espécies de aves da família dos tinamídeos, como os jaós, estão ameaçados devido ao desaparecimento das matas da região, causado primariamente por desmatamentos para a formação de pastagens. Outra ave muito ameaçada é a arara-vermelha-grande (*Ara chloropterus*) devido às capturas na natureza para alimentar o comércio ilegal de aves. Espécies como a arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*) já não são avistadas. Um dos periquitos mais coloridos da região é o periquitinho-da-serra ou tiriba, localmente denominado de chiripépé ou pilepa (*Pyrrhura devillei* - foto 1), de ocorrência ampla no Chaco e na Serra da Bodoquena. Periquitos são comumente avistados na região formando bandos bastante ruidosos alimentando-se de frutos e sementes diversas. Na época seca alimentam-se também do néctar que se encontra nas bases de flores como os ipês (*Tabebuia* spp.).

Entre os répteis, temos o jacaré-do-pantanal (*Caiman crocodilus* - foto 3) e a víbora-pantaneira ou jacuruxi (*Dracaena paraguayensis*), um lagarto que apesar do nome, não possui veneno, porém a mordedura é muito dolorosa. A sucuri-amarela ou boa-curijú (*Eunectes notaeus* - foto 2) foi muito caçada no rio Apa na década de 1980, devido ao grande interesse por sua pele no mercado



“Período pleistoceno ou época plistocena “é aquela em que as glaciações ocorridas na Terra determinaram a formação de grandes camadas de gelo que atingiram a região tropical, e ao final da qual aparece o ser humano com suas características físicas atuais. São quatro os estágios glaciais da época plistocena, separados por períodos interglaciais, em que a temperatura aumentou” (Dicionário Aurélio XXI). [N.O.]



internacional. Agora as populações encontram-se em recuperação.

Entre os mamíferos, temos a ocorrência de espécies ameaçadas tanto no Brasil como no Paraguai como, por exemplo, os primatas: macaco-da-noite, também chamado localmente de ka'i pyhar, (*Aotus trivirgatus*), o sagüi (*Callithrix argentata*), o boca-d'água (*Callicebus moloch*), o bugio conhecido localmente como mono carayá, aullador-negro ou carayá-húe (*Alouatta caraya*), e o mais comum, o macaco-prego (*Cebus apella*). Ainda entre os ameaçados de extinção, em ambos países temos a anta (*Tapirus terrestris*), a onça-parda (*Felis concolor*) e o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*). O ameaçado cervo-do-pantanal (*Blastocercus dichotomus* - foto 4) habita as áreas de várzea

ao longo do rio Apa, porém é difícil de ser avistado.

Existem outros mamíferos mais comuns na área como o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla* - foto 5), o tatu-galinha (*Dasyplus novemcinctus*), a cutia (*Dasyprocta punctata*), o lobinho (*Pseudalopex gymnocercus*), a jaratataca (*Conepatus chinga*), a irara (*Eira barbara*) e o veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*). Nessa região existem ainda grandes populações de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*).

Entre os porcos do mato temos provavelmente a presença de dois gêneros (*Tayassu* e *Catagonus*). O cateto ou caititu (*Tayassu tajacu*) e o queixada (*Tayassu pecari*) ocorrem em todo o Brasil, porém na região existem fortes suspeitas da presença do pecari-gigante-do-chaco (*Catagonus wagneri*). Esse animal ocorre no sudeste da Bolívia, Paraguai e norte da Argentina. É também chamado de pecari-chaqueño e está ameaçado de extinção. É considerado uma reliquia do período Pleistoceno⁶ - foi dado como extinto, porque era conhecido somente em registros fósseis. Foi observado novamente na natureza somente em 1975. Isso prova que os cientistas têm que obter dados de campo para afirmar verdades. Os bandos de queixadas podem ser formados por dezenas de indivíduos, sendo, nestes casos, temidos até pelos maiores felinos como a onça e a onça-parda. No lado do Paraguai e na região de Porto Murtinho, Bela Vista e Antônio João esses porcos-do-mato são conhecidos também como kure'i para o caititu, tañy katí para o queixada e taguá para o pecari.

A conservação dos habitats na Bacia do Apa nos auxiliará a manter essas espécies livres de ameaças de extinção.



Para a sala de aula:

Veja no Cd-rom encartado, apresentação, texto e atividade pedagógica sobre biodiversidade. Confira a lista completa de espécies vegetais encontradas e fotos de paisagens que podem auxiliar na formulação de uma atividade pedagógica. Vale lembrar que algumas plantas nativas da região são utilizadas para produção de artesanato, construções, utensílios e alimentos como a palmeira carandá, a bocaiúva, a gueroba, a guavira e outros que os alunos podem descobrir em uma atividade pedagógica.



Nomes científicos das plantas citadas

Nome popular	Nome científico das espécies
Açoita-cavalo	<i>Luehea divaricata</i> Mart.
Aguapé	<i>Eichhornia azurea</i> (Sw.) Kunth
Aguapé	<i>Pontederia cordata</i> var. <i>lanceifolia</i> (Muhl.) Torr
Algarobo ou pau-de-espinho	<i>Prosopis ruscifolia</i> Griseb.
Amendoim-bravo	<i>Arachis lignosa</i> (Choelat & Hassl.)
Angico	<i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> (Griseb.) Reis
Barreiro-preto	<i>Prosopis rubriflora</i> Hassl.
Bocaiúva	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.
Cacto	<i>Echinopsis rhodotricha</i> K. Schum.
Cacto	<i>Harrisia balansae</i> (K. Schum.) N. P. Taylor & Zappi
Cambará	<i>Vochysia</i> cf. <i>tucanorum</i> Mart.
Capororoca	<i>Rapanea</i> cf. <i>umbellata</i> (Mart) Mez
Capim-navalha	<i>Cladium jamaicense</i> Crantz
Carandá	<i>Copernicia alba</i> Morong ex Morong & Britton
Cipó-cheiroso ou cipó-branco	<i>Arrabidaea florida</i> A. DC.
Cocita	<i>Zanthoxylon jagara</i> (L.) Sarg.
Erva-mate	<i>Ilex paraguayensis</i> A. St. Hil.
Erva-de-passarinho	<i>Phoradendron</i> cf. <i>crassifolium</i> Nutt
Fedegoso	<i>Senna splendida</i> (Vogel) H.S. Irwin & Barneby
Gloxínia	<i>Gloxinia sylvatica</i> (Kunth) Wiehler
Guanandi	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.
Guavira	<i>Campomanesia</i> cf. <i>sessiliflora</i> (O. Berg) Mattos
Gueroa ou guariroba	<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.
Ingá	<i>Inga vera</i> spp. <i>affinis</i>
Ipê	<i>Tabebuia</i> spp.
Jenipapo	<i>Genipa americana</i> L.
Kraméria*	<i>Krameria</i> cf. <i>tomentosa</i> A. St. Hil.
Labão	<i>Tabebuia nodosa</i> (Griseb.) Griseb
Laranjinha	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Humb. ex Roem. & Schult.) T. D. Penn.
Lodo	<i>Chara rusbyana</i> M. Howe
Maria-barriguda	<i>Ceiba pubiflora</i> (A.St. Hil.) K. Schum.
Espinheiro	<i>Mimosa polycarpa</i> Kunth
Monopera*	<i>Monopera perennis</i> (Chodat & Hassler) Barringer
Orquídea	<i>Oncidium</i> sp.
Peroba-do-campo	<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.
Pau-santo	<i>Bulnesia sarmientoi</i> Lorentz ex Griseb
Quebracho-branco	<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schldtl.
Quebracho-vermelho	<i>Schinopsis balansae</i> (Engl.)
Ruelia*	<i>Ruellia angustiflora</i> (Ness) Lindau ex Rambo
Salso-chorão	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.

Biodiversidade

Paulo Robson de Souza

Geralmente, biodiversidade ou diversidade biológica é confundida com diversidade de espécies de uma região. E mais: apenas os grandes seres vivos costumam ser lembrados, como árvores e os animais muito conhecidos, como os mamíferos, peixes e aves. Consideramos mais a beleza e o “valor econômico” dos animais e plantas, esquecendo-nos daqueles seres ditos “asquerosos”, como sapos e serpentes, tão importantes para o equilíbrio do ambiente. E os microscópicos vírus, fungos, protozoários e bactérias? Esses quase nunca são lembrados!

Entretanto, biodiversidade é muito mais que o conjunto de seres vivos. Inclui os genes existentes na natureza, que são combinações de moléculas que todo ser vivo tem dentro de si, recebidas dos seus pais e que funcionam como se fossem “receitas” usadas para o seu crescimento, funcionamento e reprodução.

É por isso que, quando se extingue uma espécie qualquer, a natureza perde essa espécie e também os milhares de genes que ela possuía, muitos dos quais talvez só encontrados nessa espécie, obtidos após milhões de anos de evolução.

Outro componente importante da biodiversidade são os ecossistemas, formados por seres vivos e os itens não-vivos, como temperatura, luz, umidade e solo. No ecossistema há constante interação entre os seres vivos. Ao mesmo tempo, os seres vivos influenciam e são influenciados pelos fatores físicos.

Enfim, os ecossistemas também são o resultado das interações das espécies entre si e destas com os fatores não-vivos. Esta resposta dos seres vivos aos estímulos ambientais são, no fundo, uma resposta dos seus genes.

Portanto, fazem parte da biodiversidade todos os seres vivos, o patrimônio genético que possuem e suas respostas ao meio, a história da evolução de cada espécie e também os ecossistemas.



Nomes científicos das plantas citadas (cont.)

Nome popular	Nome científico das espécies
Samambaiaçu	<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.
Selaginela*	<i>Selaginella sellowii</i> Hieronymus
Trevo-de-quatro-folhas	<i>Marsilea reflexa</i> A. Braun
Vassourinha-prata	<i>Vernonia chamaedrys</i> Less.
Verde-olivo**	<i>Cercidium australe</i> Johnston

sp= espécie não identificada

spp= mais de uma espécie

* espécie sem nome popular local

**a grafia tem influência do espanhol, olivo (oliva)



Referências

ABDON, M.M.; SILVA, J.S.V. **Delimitação do Pantanal Brasileiro e suas sub-regiões**. In: Pesquisa Agropecuária Brasileira. Embrapa, v.33, nº 10. Brasília/DF, 1998 (pp. 1703-1711). Disponível em <http://atlas.sct.embrapa.br>

AB'SABER, A. N. **O Pantanal Mato-grossense e a teoria dos refúgios**. In: Revista Brasileira de Geografia. IBGE, Número Especial, Ano 50, T. 2. Rio de Janeiro, 1988. (p. 9-57).

CONCEIÇÃO, C. A. **Vegetação do Pantanal**. Campo Grande: Ed. UFMS, 2006.

DESDEL CHACO. **Plan de Ordenamiento Ambiental del Territorio de Los Departamentos de Alto Paraguay y Boqueron**. Asunción: Presidencia de La Republica/ Secretaría Técnica de Planificación, 2006.

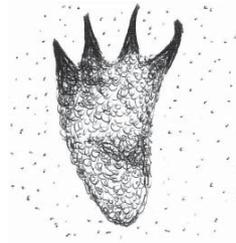
HOLLANDA, Aurélio Buarque. **Dicionário Aurélio XXI**. São Paulo: Editora Nova Fronteira, 2001.

HUECK, K. **As florestas da América do Sul: Ecologia, composição e importância econômica**. São Paulo: Editora Polígono, 1972.

POTT, V.J. & POTT, A. **Plantas Aquáticas do Pantanal**. Brasília: Embrapa, 2000.

SOUZA, PR (org.). **Coleção valorizando a biodiversidade no ensino de botânica**. Campo Grande: Ed. UFMS, 2006.





Saneamento básico nos municípios da Bacia do Apa

Ana Claudia Delgado Bastos Braga

Diego Correia da Silva

Saneamento significa tornar sadio ou habitável. O saneamento é o controle de todos os fatores ambientais que influenciam o bem-estar físico, mental ou social das populações urbanas e rurais.

Saneamento básico é um conjunto de medidas de prevenção à proliferação de inúmeras doenças e à degradação do meio ambiente, além de reduzir os gastos com o tratamento de vítimas de doenças causadas pela ingestão de água e alimentos contaminados¹. Para garantir a qualidade de vida² da população, devem-se assegurar a existência e a eficiência de sistemas considerados básicos para o saneamento. São eles:

- o tratamento e o abastecimento de água;
- a coleta e o tratamento de esgoto;
- o sistema de drenagem de água da chuva;
- a coleta e disposição final do lixo.

Ana Claudia Delgado Bastos Braga é engenheira sanitária e ambiental pela Universidade Católica Dom Bosco (UCDB) e pesquisadora (bolsista CNPq) do projeto Pé na Água.

Diego Correia da Silva é cientista social pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), pesquisador (bolsista CNPq) do projeto Pé na Água e membro da Rede Aguapé de Educação Ambiental.



¹**Investir em saneamento básico** é mais barato que tratar doenças. Segundo a Organização Mundial da Saúde, a cada um real gasto com saneamento básico, são economizados de quatro a cinco reais com tratamento de saúde.

²**Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)** propõem que educadores e educandos conheçam e identifiquem as condições do saneamento básico encontradas em sua região, relacionando-as aos problemas de saúde ali verificados (BRASIL, 1997).

³**A água própria para o consumo humano** chama-se água potável. Para ser considerada como tal, deve obedecer a padrões de potabilidade (sabor, odor e cor). Se a água contém substâncias que modificam esses padrões, ela é considerada poluída. Os fatores que indicam poluição por matéria orgânica são: compostos nitrogenados, oxigênio consumido e cloretos.

⁴**Além de evitar doenças** relativas à ingestão de água e alimentos contaminados, a água tratada ajuda na preparação de alimentos, favorecendo a uma nutrição saudável, possibilita a higiene pessoal e a limpeza do ambiente e contribui para a hidratação do organismo. Quando fluoretada (com adição de flúor) fortalece o esmalte dos dentes e a formação permanente dos dentes, reduzindo em cerca de 65% a prevalência de cáries dentárias.



54

⁵Essa pesquisa foi publicada em 2004, mas apresenta dados coletados até o ano de 2000. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/atlas_saneamento/index.html. [N.O.]

Neste capítulo são apresentados dados sobre a situação do saneamento básico nos municípios da Bacia do Apa, obtidos pela equipe técnica do projeto Pé na Água, em viagem à Bacia do Apa, em fevereiro de 2007, bem como por meio de documentos técnicos.

Tratamento e abastecimento de água

A maior parte da água captada dos mananciais é imprópria para o consumo humano. Portanto, a água precisa ser tratada para adquirir características de qualidade³ que a torna apropriada ao consumo. Outra razão é garantir quantidade suficiente para atender as demandas geradas pelas necessidades higiênicas, estéticas, sociais e econômicas.

É aconselhável a implantação de sistemas coletivos de tratamento de água, menos onerosos e que possibilitem o controle mais eficiente da qualidade da água. Entretanto, sistemas individuais de tratamento de água são indicados em áreas rurais onde a densidade populacional é muito baixa, áreas periféricas de centros urbanos com características rurais ou ainda como solução provisória em situações extremas, à espera de medidas mais adequadas.

O Sistema de Abastecimento de Água é constituído por um conjunto de instalações interligadas, que tem por objetivo realizar a captação, a adução, o tratamento, a reservação e a distribuição de água à população⁴ (ver quadro). Tal sistema pode variar em suas características e no porte das instalações. A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico⁵ revelou que, até o ano de 2000, 97,9% dos municípios brasileiros possuíam algum tipo de serviço de abastecimento de

Etapas do sistema de abastecimento de água

Captação: é a retirada da água do meio natural. A captação pode ser feita em mananciais superficiais (rios, córregos, represas) ou em mananciais subterrâneos (água aflorante, drenos coletores, poços rasos, poço artesiano natural/semi-artesiano)

Adução: condução da água da rede de captação até a rede de tratamento ou de distribuição.

Tratamento: visa a garantir à população o fornecimento de água dentro dos padrões de potabilidade (pelos processos de floculação, coagulação, decantação, filtração e desinfecção).

Reservação: tem a função de reservar (armazenar) água para regularizar os períodos de aumento de consumo ou de redução de produção, para a manutenção da pressão da rede distribuidora, para o uso em casos extremos (incêndios, estiagem, entre outros) e na falta de energia para a captação.

Distribuição: etapa final. Conduz a água até o usuário.

água, porém, não eram garantidas a eficiência e a ligação de todos os domicílios à rede.

Nos municípios de Bela Vista, Jardim e Porto Murtinho, a água é captada diretamente do leito dos rios Apa, Miranda e Paraguai, respectivamente, e recebem tratamento convencional. As demais cidades da bacia são abastecidas por mananciais subterrâneos, por meio de poços tubulares profundos (Tabela 1). Mais de 90% da população do perímetro urbano dos sete municípios brasileiros que compõem a Bacia do Apa são atendidas pelas redes de distribuição de água tratada.

Conforme a Resolução 357/2005 do Conama⁶, as águas destinadas ao abastecimento humano, enquadradas em rios de Classe 2⁷, devem ser submetidas ao tratamento convencional antes de serem consumidas. Esse tratamento consiste em quatro operações distintas: floculação, decantação, filtração e desinfecção. Para isso, utilizam-se o sulfato de alumínio no

⁶Resolução de 17 de março de 2005 “dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências”. Pode ser encontrada no <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>

⁷Os rios são classificados conforme a qualidade necessária para seus usos mais importantes. São treze classes de qualidade determinadas pela resolução do Conama n° 357 de 17/03/2005 (nota acima). Quanto menor o número melhor será a qualidade. Segundo a resolução: “As águas de melhor qualidade podem ser aproveitadas em uso menos exigente, desde que este não prejudique a qualidade da água”. O Mato Grosso do Sul disciplina as classes dos rios pela Resolução 003/1997 do Conselho Estadual de Controle Ambiental (Ceca). O rio Apa é classificado como 2 e alguns córregos e trechos como Classe 1 e Especial. [N.O.]

Tabela 1 - Abastecimento de água para consumo humano nos municípios da Bacia do Apa

Municípios	População total*	Pop. atendida por rede de distr. de água**	Operadora	Fonte Hídrica	Múltiplos Usos da Água ⁸	Tipo de Tratamento
Antônio João	8.350	80,65%	SANESUL	Poço Profundo	Sim	Simplificado
Bela Vista	22.868	81,13%	SAAE	Rio Apa	Não	Convencional
Bonito	17.295	80,30%	SANESUL	Poço Profundo	Não	Simplificado
Caracol	5.095	86,63%	SANESUL	Poço Profundo	Sim	Simplificado
Jardim	23.341	86,31%	SANESUL	Rio Miranda	Não	Convencional
Ponta Porã	72.207	76,62%	SANESUL	Poço profundo	Sim	Simplificado
Porto Murtinho	14.861	86,78%	SANESUL	Rio Paraguai	Não	Convencional

Tabela 2 - Principais características do saneamento básico nas sedes dos municípios da Bacia do Apa

Municípios	Nº. de domicílios (perímetro urbano)***	Domicílios com coleta de lixo***		Domicílios abastecidos c/ água da rede de distribuição	
		nº	%	nº	%
Antônio João	2.021	1.521	81,72	1.609	80,65
Bela Vista	5.423	3.897	82,99	4.140	81,93
Bonito	4.391	3.220	81,36	3.191	81,53
Caracol	1.153	442	91,33	705	86,16
Jardim	5.769	4.811	79,35	4.901	78,96
Ponta Porã	16.549	11.750	83,73	14.200	82,19
Porto Murtinho	3.473	2.038	86,26	2.337	84,24

Fonte: *IBGE 2007; **Estimativa calculada com base nos dados do IBGE; ***Estimativa 2007 calculada com base nos dados da SEPLANCT/MS.





Principais doenças de veiculação hídrica

Cólera (*Vibrio cholera*),
febre tifóide (*Salmonella typhi*),
disenteria bacilar (*Shigella* spp): a transmissão dessas doenças é causada pela

ingestão de água ou alimentos contaminados por esses agentes infecciosos. Como medida de prevenção, deve-se evitar o consumo de água e alimentos de fontes desconhecidas, utilizar-se apenas de água tratada por meio do sistema de abastecimento, ou desinfetar a água por fervura ou adição de cloro.

Diarréia, infecção de pele e olhos, piolhos, verminoses:

Doenças causadas pela falta de higiene, sendo maior a incidência pela escassez de água. Nesse caso, deve-se garantir o acesso à água potável em níveis suficientes. Nas regiões onde não existe o sistema de abastecimento, deve-se construir poços profundos ou artesianos, poços rasos ou freáticos ou o sistema de cisternas¹⁰ aproveitando as águas das chuvas que caem sobre o telhado.

Esquistossomose: Parte do ciclo de vida do agente infeccioso ocorre em um animal de vida aquática (caramujo); o indivíduo é infectado pelo contato ou a ingestão. Para combater a transmissão dessa doença, deve-se combater o agente intermediário, evitar o contato com águas infectadas, e o tratamento adequado de dejetos.

Malária, febre amarela e dengue: São doenças transmitidas e adquiridas por meio de picadas de insetos (mosquitos) que se reproduzem em reservatórios de água parada. Como prevenção (profilaxia), recomenda-se eficientes sistemas de drenagem, eliminação de depósitos de água parada e sem proteção, bem como a utilização de telas para vedar a entrada de mosquitos nas casas.

¹⁰O uso múltiplo ocorre quando as águas têm várias finalidades como consumo humano, irrigação, pesca, navegação, etc. [N.O.]

processo de floculação e o cloro (gasoso) no processo de desinfecção. É isso que ocorre em Bela Vista, Jardim e Porto Murtinho. Já nos demais municípios da Bacia do Apa, abastecidos por poços, o tratamento é simplificado, ocorre apenas a desinfecção por cloro. Na Tabela 2 são identificadas as condições do abastecimento de água das sedes municipais da Bacia do Apa.

Coleta e tratamento de esgoto

Os efluentes, tradicionalmente conhecidos como esgoto, são dejetos produzidos pelas casas, prédios, escolas, comércios, indústrias e outros. Devem ser coletados, transportados e tratados mediante procedimentos técnicos, nas Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), com a finalidade de remover patógenos (agentes capazes de produzir doenças), odores, cor, óleos e outras substâncias para serem devolvidos à natureza sem risco à saúde dos seres vivos e ao meio ambiente.

Para garantir a saúde do solo e dos mananciais, um bom sistema de tratamento de esgoto procura evitar o contato da população, dos alimentos e de vetores de doenças com os dejetos humanos; além de promover hábitos higiênicos na população, deve proporcionar o conforto e atender o senso estético.

No Brasil, dentre os serviços de saneamento, o sistema de esgoto sanitário é o que apresenta mais problemas. Até o ano de 2000 apenas 52,2% dos municípios possuíam rede de tratamento de esgoto, e mesmo os que possuíam, não garantiam 100% de eficiência e nem ligações a todos os domicílios à rede coletora⁹.

É necessário assegurar a qualidade no tratamento de esgoto e as noções básicas de educação sanitária. A falta desses serviços faz com que grande parte da população lance dejetos diretamente sobre o solo (por meio de fossas ineficientes com construções mal dimensionadas) ou em cursos d'água, criando situações favoráveis à transmissão de doenças.



Os municípios de Antônio João e Caracol possuem ETE (Estação de Tratamento de Esgoto), porém não há demanda suficiente, e o sistema não funciona adequadamente. Nos municípios de Bela Vista e Porto Murtinho, o esgoto é tratado por processo biológico, pelo sistema de lagoas de estabilização, com destinação final do esgoto tratado nos rios das bacias do Apa e Paraguai, respectivamente. Porto Murtinho, embora possua rede de esgotamento sanitário com tratamento por meio do sistema de lagoas que estabilizam a matéria orgânica, apresenta muitas ligações clandestinas lançando esgoto a céu aberto no canal que drena águas pluviais ao rio Paraguai (dique).

É importante enfatizar que toda a bacia é atendida por rede de coleta e tratamento de esgoto doméstico, porém, o serviço não é garantido a todos os domicílios, o que resulta no seu lançamento diretamente no solo (por fossas ineficientes) ou em cursos d'água, criando situações favoráveis à transmissão de doenças. A cidade de Bonito implantou, no ano de 2007, seu sistema de tratamento de esgoto capaz de atender e tratar 100% de seus efluentes. Já na área rural, onde não há rede, a população utiliza processos rudimentares para dar o destino a seus dejetos.

Sistema de drenagem

O sistema de drenagem é um importante meio de controle de inundações e alagamentos no processo de assentamento dos agrupamentos populacionais. A falta de um sistema de drenagem adequado sobressai como um dos mais sensíveis problemas causados pela urbanização, tanto em razão das dificuldades de escoamento das águas pluviais, como também pela interferência dos demais sistemas de infra-estrutura. A retenção de água na superfície do solo acarreta diversos problemas que afetam diretamente a qualidade de vida da população¹¹.

Na maioria das cidades, a água da chuva é coletada por bocas-de-lobo, aberturas no meio-fio das calçadas que, geralmente, são protegidas

¹⁰As cisternas armazenam a água das chuvas de forma bastante simples. As gotas que caem sobre o telhado são conduzidas por calhas para um poço. Em muitos lugares do Nordeste brasileiro e em assentamentos, essa é uma forma de ter água o ano todo. [N.O.]

¹¹CAMPOS, 2005

Águas retiradas diretamente do rio Apa, em processo de tratamento para abastecimento público, em Bela Vista.



57



Foto: Yara Medeiros



Acima, o dique construído em Porto Murtinho após uma cheia que alagou completamente a cidade em 1982. Uma bomba joga a água para fora do perímetro urbano, caso o nível das águas ultrapasse a barreira.

construídos em função das cheias do rio Paraguai. O leito que forma o canal no entorno da cidade é bombeado para o rio Paraguai nos períodos do ano em que o nível das águas é mais alto que o da cidade. A água acumulada em volta da cidade, em função do dique, juntamente com as ligações clandestinas de esgoto, acarreta inúmeros problemas de ordem sanitária, como a contaminação das águas do canal e a proliferação de vetores de doenças.

Destinação final dos resíduos sólidos

O lixo é o conjunto de resíduos sólidos resultantes da atividade humana. A estimativa da produção por pessoa/dia é de aproximadamente 700g para municípios com até 50.000 habitantes. Vale destacar que essa quantidade aumenta quanto maior for a população da cidade. O total de habitantes da Bacia do Apa no Brasil é de aproximadamente 164.000 habitantes, o que resultaria

na produção de lixo de 114,8 t/dia em toda a bacia.

Quando dispostos em ambientes inadequados, os resíduos sólidos



Unidade de Processamento de Lixo em Porto Murtinho, local de separação do material reciclável.



(lixo) acabam propiciando a proliferação de animais (vetores) responsáveis pela transmissão de doenças infecciosas, como ratos (vetores da leptospirose), moscas (amebíase, salmonelose), baratas, mosquitos (parte do ciclo de vida do *Aedes aegypti*, vetor da dengue, acontece em água acumulada em recipientes expostos a céu aberto). Pode acontecer ainda a contaminação pelo contato direto ou indireto com o chorume (fração líquida do lixo formada por sua decomposição, de cor escura e odor desagradável).

Na Bacia do Apa, todos os municípios possuem “lixão” ou vazadouro a céu aberto. A disposição final dos resíduos sólidos sem qualquer critério ou especificação técnica é um grave problema ambiental, que acarreta a poluição do solo e a contaminação das águas superficiais e subterrâneas. Especialmente nos períodos de chuva, a água em contato com o chorume forma o “lixiviado” que se infiltra no solo.

Nos lixões, é comum ver catadores queimarem o lixo para afugentar insetos e reduzir o volume a fim de separar o metal e outros materiais aproveitáveis. Essa prática libera gases, elementos tóxicos e nocivos à vida humana. Nesses lixões, os resíduos hospitalares, por seu alto índice de contaminação, deveriam ter tratamento específico; todavia, têm o mesmo destino que o lixo doméstico.

É recomendada a instalação e implementação de aterros sanitários mediante técnica de disposição do lixo fundamentada em projetos de engenharia e normas operacionais específicas, que permite o confinamento seguro, controle de poluição e proteção à saúde pública. Essa técnica protege o



Fotos: Yara Medeiros

Em Antônio João (foto acima), o lixo é disposto ao lado da Unidade de Processamento de Lixo, próximo à horta municipal, sem atender a critério técnico ambiental, como na maioria das cidades brasileiras.



59



Em Caracol, a declividade do terreno pode contaminar os córregos próximos ao lixão.



¹²**Ravinas** são erosões lineares provocadas pelas enxurradas, muitas vezes associadas às estradas e ao trilho do gado. [N.O.]

solo por meio da impermeabilização, escoamento do chorume e de gases.

Apesar de todas as cidades brasileiras da Bacia do Apa possuírem Unidade de Processamento de Lixo (UPL), pequena usina de seleção dos resíduos aproveitáveis para a reciclagem, somente os municípios de Porto Murtinho (ver foto p. 58) e Bonito as mantêm em funcionamento. Na cidade de Porto Murtinho, o material reciclável é segregado, e o restante inaproveitável do lixo é disposto em vazadouro a céu aberto.

A horta que abastece as escolas da rede pública no município de Antônio João situa-se próxima ao destino final (vazadouro) dos resíduos do município. É importante lembrar que não é recomendável a produção de alimentos em localidades próximas às áreas de lixão pela vulnerabilidade ao contato com vetores de inúmeras doenças, como também pelo risco de contaminação do solo e do lençol freático da região.

Nenhum dos municípios brasileiros da Bacia do Apa atende às especificações estabelecidas em normas para aterros sanitários. A disposição final do lixo no município de Antônio João também não obedece à distância mínima de cinco quilômetros de conglomerados populacionais. No que diz respeito à declividade, o lixão do município de Caracol localiza-se junto a área de encosta, favorecendo a contaminação do córrego a jusante com seu lixiviado.



60



Para a sala de aula:

O professor pode pedir para que os alunos façam o cálculo do lixo produzido pela cidade. Basta multiplicar o número de habitantes da sede do município pela média de produção de lixo por pessoa, que é de 700g ou 0,7kg, nos municípios com até 50.000 habitantes.

Referências

ABREU, M. de F. **Do lixo à Cidadania**: Estratégias para a ação. 1 ed. Brasília: Caixa, 2001.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ciências naturais. 1 ed. Brasília: Secretaria de Educação fundamental, 1997, volume I.

_____. **Atlas do Saneamento**. Brasília: IBGE, 2004. In: http://www.ibge.com.br/home/estatistica/populacao/atlas_saneamento/publicacao.html.

CAMPOS, J. R. **O Saneamento Básico no Brasil**. In: CASTELLANO & CHAUDHRY. Desenvolvimento Sustentado: Problemas e Estratégias. 2 ed. São Carlos: EESC-USP, 2005.

JORDÃO, E. & P, PESSÓA, C. A. **Tratamento de Esgotos Domésticos**. 4 ed. Rio de Janeiro: CEGRAC, 2005.





La cuenca del río Apa: problemática y avances en su margen izquierda

*Cristian Escobar
Jorge Abbate*

La cuenca del río Apa constituye un territorio de gran particularidad; diferentes ecoregiones convergen en el mismo: el Cerrado en el oeste, el Pantanal al norte y el Bosque Atlántico en el este contribuyen a la existencia gran biodiversidad. A esto se suma el hecho que la margen izquierda de la misma, de 4,080 km², se encuentra en territorio paraguayo, mientras que la margen derecha, que abarca 11,500 km², se encuentra en territorio brasilero.

El Departamento de Concepción, Paraguay, guarda aún remanentes de ecosistemas boscosos de un valor incalculable en diversidad biológica. Estos últimos bosques son la garantía para la conservación del agua, la conservación de los suelos, la seguridad alimentaria y la generación de recursos económicos de la población de la región¹.

En la cuenca del Apa, sin embargo, se viene dando un deterioro ambiental importante, cuyas consecuencias ya se notan en la calidad del agua. Un estudio realizado por la Agencia de Cooperación del Japón², concluye que “el río Apa presenta una visible alteración de la claridad del agua, resultante de una intensa ocupación de la cuenca formadora, especialmente del lado brasilero”.

Cristian Escobar y
Jorge Abbate, miembros de
Alter Vida Centro de
Estudios y Formación para
el Ecodesarrollo
(Paraguay).



¹Acción ciudadana en procesos autonómicos de conservación y manejo de los recursos naturales locales: PEÑA, Elías Días.

²Proyecto de Control y Mejoramiento de la Calidad de las Aguas de la Cuenca del Lago Ypacarai y Río Paraguay. Cooperación Técnica por la JICA. Instituciones de Contrapartida: SEAM y DIGESA, 2001.

³“Alertan de deforestación y Contaminación del Río Apa en Bella Vista”. Diario ABC Color, 06/09/05.

⁴Mismo que el 1.

⁵Caracterización General de la Cuenca Transfronteriza del Río Apa para la Gestión Compartida: Alter Vida, 1999. [Ver sobre o Cidema no capítulo 12, p.105]

⁶Plan de Manejo del Parque Nacional Paso Bravo: Alter Vida, ano. [Ver p. 98, nota 2]

El mismo estudio indica que los parámetros relativos a sólidos presentan valores relativamente altos en toda la extensión del río, presentando valores casi doce veces mayores que los valores de referencia, debido principalmente a los efectos de erosión. También fueron observados por el mismo estudio la presencia de fósforo, nitrógeno, DQO y coliformes.

Como es bien sabido, el estado de un río es producto de las actividades que se dan en su cuenca de aporte. En un artículo del diario paraguayo ABC Color³, el intendente de Bella Vista Norte, localidad ribereña del Apa, decía “están llevando todos los lapachos y urunde’y los brasileños y menonitas. En estos momentos están pasando por Bella Vista 10.000 horcones de urunde’y para corral”.

Según el Instituto Brasileiro de Geografía y Estadística, el área total de cultivos en la margen derecha ocupa unas 250,000 ha, de las cuales la soja ocupa 66%, el maíz 19% y el trigo 10%. En cuanto a la ganadería, se estiman unas 2,390,000 cabezas de ganado. En la margen derecha, el 53% mantiene su cobertura boscosa, mientras que el 45% es utilizada para ganadería⁴.

En este contexto, en el que se reconoce la necesidad de gestionar el territorio de la cuenca, los municipios de la cuenca de la margen derecha inician en 1997 un movimiento con el objeto de incidir en la variable ambiental y de cuencas hidrográficas de la planificación regional, esfuerzo que culmina con la creación del Cidema⁵.

Cidema y Alter Vida, apoyados por el Gobierno del Estado de Mato Grosso do Sul, el Instituto Brasileño de Medio Ambiente y Recursos Naturales Renovables (Ibama), y por la Secretaría de Estado de Medio Ambiente (Sema), establecen como primera fase la organización de un encuentro regional para la gestión ambiental transfronteriza y compartida, con la finalidad de identificar acciones regionales para la cooperación técnica y financiera a través de la realización de reuniones técnicas y del liderazgo político y comunitario de los municipios ubicados en la cuenca del río Apa.

En la margen izquierda de la cuenca, Alter Vida ha realizado, a través del componente Biodiversidad, el Plan de Manejo del Parque Nacional Paso Bravo⁶ (PNBV). El PNPV, que se encuentra enteramente en el territorio de la cuenca, constituye un área importante en términos de aporte y mantenimiento del régimen hidrológico. El PNPB busca proteger una muestra representativa de la Ecorregión Aquidabán caracterizada por el



Cerrado, un ecosistema con distribución restringida en el territorio paraguayo y siendo el Cerrado de este Parque el que mantiene las características de la vegetación original del dominio del Cerrado.

Para la elaboración del Plan de Manejo se llevaron a cabo talleres con amplia participación de los actores locales, de autoridades departamentales y municipales, de las diversas instituciones públicas y privadas que trabajan en la zona, así como de la Secretaría del Ambiente. En el proceso participaron más de 200 personas.

Otras instituciones que se han involucrado recientemente en la gestión de la cuenca son la Secretaría del Ambiente (SEAM) y el Ministerio de Relaciones Exteriores (MRE). La SEAM, mediante la Resolución 170/06, crea el Consejo de Aguas de la Cuenca del Apa. Si bien esta es solo una resolución de la SEAM y no tiene fuerza de ley, este hecho constituye un paso importante hacia la gestión integral del agua con enfoque de cuenca. La SEAM tiene buena convocatoria y ha logrado reunir a gobiernos locales y la sociedad civil en otras cuencas del país. Los consejos de agua son nuevas figuras (sin personería jurídica) que buscan su legitimidad y legitimación a través de convocatorias para que participen en dichos consejos, el sector privado, las municipalidades, las gobernaciones y la comunidades organizadas, directamente afectadas por el manejo de las cuencas que las ocupan.

El MRE se ha involucrado en la gestión de la Cuenca del Apa a partir de denuncias realizadas con relación a la extracción irregular de aguas del río por parte de productores brasileños en la zona de Bella Vista (PY). Luego del retiro de los tubos de extracción de agua, el MRE inició negociaciones bilaterales con las autoridades pertinentes del Brasil. Hasta la fecha se ha logrado como resultado un texto consensuado de Acuerdo de Cooperación para el Desarrollo Sostenible y la Gestión Integrada de la Cuenca Hidrográfica del Río Apa⁷.

A través de Proyectos de puesta en valor de bienes culturales y naturales de la región, se ha tenido en los últimos años una mayor presencia de las Autoridades del Departamento en la zona fronteriza. La Agencia de Cooperación Española (AECI), junto con la Municipalidad de Concepción, han realizado la restauración del Fuerte San Carlos del Apa, a orillas del río. Este hecho constituye un paso importante hacia la valorización del río y sus bienes culturales y naturales. Esta presencia se verá sensiblemente incrementada con la inminente construcción de la ruta Concepción – San

⁷Informe Ejecutivo de Gestión: Ministerio de Relaciones Exteriores. República del Paraguay, 2006.



Lázaro, que promoverá la integración entre los distintos sectores. Además, el propio Estado ha tenido últimamente una mayor presencia a través de actividades como el combate al narcotráfico y el rollo tráfico.

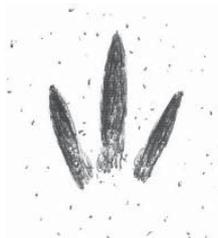
Otro avance de importancia en el esfuerzo hacia una Gestión Integral del Agua en la Cuenca del Apa fue la “Determinación Física y Legal de los Municipios del Departamento de Concepción”, realizado por la Municipalidad de Concepción, con la asistencia técnica de Alter Vida y con el apoyo de USAID. Este trabajo es de suma importancia para el ordenamiento del territorio en una porción importante de la margen izquierda de la cuenca. La determinación de las zonas urbanas, suburbanas, rurales, el cobro de impuestos y planes de ordenamiento en general con enfoques de cuenca serán posibles a partir de esta tarea.

Paralelamente a los esfuerzos realizados específicamente en la cuenca del Apa, Alter Vida ha venido trabajando en el Anteproyecto de Ley de Aguas, que se encuentra en estudio en la cámara de diputados, y en la creación del Consejo de Aguas de la Cuenca del Lago Ypacarai. Ambos esfuerzos están orientados a instalar la Gestión del Agua con un enfoque de cuencas que pueda ser replicado a todo el país. Este hecho ya es una realidad para el Brasil, que aplica la Gestión Integrada de Aguas por Cuencas en todo el país. Para Paraguay, sin embargo, esto es solo una iniciativa, aunque ha cobrado fuerza en los últimos años, pero que aún necesita ser trabajada.

Se espera que con la actual Ley de Aguas en estudio en el Congreso de la Nación se pueda avanzar en este objetivo. Dicha Ley plantea que la Gestión del Agua esté a cargo de la Secretaría del Ambiente, a través de su Dirección de Recursos Hídricos. De esta manera, siendo la gestión del agua un componente de la gestión ambiental (por estar en la SEAM), se podrá tener un enfoque holístico e integrado del recurso, que refleje la complejidad de su ciclo.

Con esta legislación, la gestión integral transfronteriza del río Apa será una realidad. Las distintas acciones hasta hoy realizadas, muchas de ellas coordinadas, podrán ser enmarcadas dentro de un plan que apunte al desarrollo sustentable de toda la cuenca.





Um olhar da produção rural na porção brasileira do rio Apa

Dácio Queiroz Silva

Pelas terras ponta-poranenses, iniciou-se a histórica atividade da erva-mate, que trouxe do Sul tantos pioneiros na virada do século XX e ainda nos idos de 1900. Nessa época, os campos nativos, cobertos por “barba de bode” serviam de pastagem natural para criação extensiva de gado de corte. Lentamente, esse cenário foi dando lugar ao trator, ao arado e à tecnologia aplicada. As pesquisas científicas trouxeram variedades de gramíneas, que proporcionaram uma rápida substituição da cobertura vegetal natural por espécies exóticas que deram significativo incremento no suporte da atividade bovina e alavancaram o número de animais nos estabelecimentos rurais que floresceram, ocupando todo o território de Bela Vista, Antônio João e Jardim.

Com o passar das décadas e com a evolução da tecnologia, descobriram-se grandes extensões no planalto com clima e solo favoráveis à agricultura de soja e milho. Os cultivos tomaram o lugar das pastagens que, por sua vez, haviam tomado lugar das terras dos ervais, a matéria-prima do chá, do mate e do tereré.

Dácio Queiroz Silva
é produtor rural e
economista.
Foi presidente
do Consórcio
Intermunicipal para o
Desenvolvimento
das Bacias do Rios
Miranda e Apa (Cidema),
gestão de 1998/2005.



A expansão para o oeste, na busca de espaço para a pecuária, que havia sido expulsa da região de São Paulo e Paraná para dar lugar às lavouras, motivou a ocupação das regiões de Rio Brillhante, Maracaju, Dourados e Caarapó. Grandes extensões de Cerrado na região de Jardim, Bonito, Caracol, Porto Murtinho e Bela Vista foram desmatadas e pastagens foram plantadas para receber a pujante pecuária que florescia no Mato Grosso do Sul e crescia em número e em qualidade genética, o que se verifica até os dias de hoje, ao longo das margens do rio Apa.

As cidades brasileiras da Bacia do Apa têm cultura¹ ruralista própria, com influência da cultura paraguaia, onde o português é cravejado de estrangeirismos em forma de expressões idiomáticas em castelhano e guarani. A sociedade ruralista se organizou em associação, sindicatos e cooperativas de produção e de crédito. Os organismos governamentais instalaram-se no novo estado do Mato Grosso do Sul, fruto da divisão geopolítica de Mato Grosso (1977). A democracia trouxe em seu bojo a formação de partidos políticos, dos conselhos municipais e dos fóruns de debate.

As entidades mais representativas do setor rural atualmente são os Clubes de Laço e os Sindicatos Rurais. Neles, a difusão de tecnologia se dá por meio de cursos, ministrados principalmente pelo Senar (Serviço

Nacional de Aprendizagem Rural), que traz noções de boas práticas na agropecuária, assim como a educação ambiental nas palestras, dias de campo, feiras agropecuárias e exposições e inovações para a produção sustentável.

As políticas federais agrícola e ambiental têm organismos reguladores – como o Ibama, Semac, Iagro, além a Polícia Militar Ambiental de Mato Grosso do Sul; as regras, normas e leis são hoje observadas na regulamentação da atividade agropastoril. Isso propiciou que algumas iniciativas como terraços, reserva florestal, áreas de preservação permanente, proteção das nascentes, dentre outras, fossem implantadas; porém, a degradação trouxe a necessidade de correção do solo, mine-



realização do rebanho, correção de erosões, de pisoteio e compactação do solo. Além de provocar voçorocas, muitas vezes pelo trilho do gado rumo ao cocho de sal, ou do curso d'água para a sua dessedentação².

Existem poucas unidades de conservação nessa bacia que podem ser verificadas na região, salvo algumas RPPNs (Reservas Particulares do Patrimônio Natural), Parques Municipais (Cabeceira e Cachoeira do Apa, em Ponta Porã e Porto Murtinho, respectivamente), além de terras indígenas. A região é rica em recursos, especialmente hídricos. Antes de preocupações compensatórias visando à reparação ambiental, a região carece de iniciativas conservacionistas para preservar o estado dos recursos naturais hídricos que são considerados de excelente qualidade.



Pastagem para pecuária extensiva, região de Ponta Porã, próxima ao distrito Cabeceira do Apa.

Economia

Ao longo da divisa com o Paraguai, as propriedades rurais são predominantemente pequenas e médias e a bovinocultura de corte é a principal atividade, seguida pela agricultura, mineração, extração de argila para cerâmica e algumas iniciativas florestais de eucalipto, visando à extração de essências. Nessa esteira, desenvolveram-se a apicultura e a piscicultura em menor escala, basicamente voltadas à produção para o mercado local.

O turismo histórico cultural é calcado nas fortes evidências da Guerra do Paraguai (1864-1870) em toda a região que está inserida no roteiro turístico de Mato Grosso do Sul, não só pelo valor histórico, mas também pelo cenário exuberante da Serra de Maracaju, pelo turismo de compras de artigos importados no país vizinho. A estrada MS 384, que liga Porto Murtinho a Ponta Porã, encontra-se toda asfaltada, o que propiciou grande integração regional de Caracol, Bela Vista e Antônio João, com o escoamento da produção da região via porto fluvial de Porto Murtinho.

As iniciativas industriais ainda são rudimentares e escassas. Verificam-se atividades na área de cerâmica, tratamento do couro e confecção de



²Os caminhos usados para o gado beber água aumentam com as enxurradas e formam sulcos na terra que podem se tornar voçorocas. Ver também ravinas, p. 60, nota 12, capítulo 2 e p.45.[N.o.]

artefatos de montaria e seus acessórios, assim como a rapadura feita a partir da cana-de-açúcar, o processamento da lã, fruto de criação de ovelhas, frigoríficos e abatedouros, além dos armazéns e secadores de grãos industriais e misturadores de sal mineral, dada a forte participação da pecuária de corte.

Apesar da proximidade geográfica com os povos do Paraguai, o Mercosul, iniciado em 1990, com o objetivo de criar um bloco econômico dos países da América do Sul harmonizado nas políticas tarifárias, sanitárias e burocráticas, não chegou a celebrar a padronização documental de serviços públicos que se almejou inicialmente. Fica latente a necessidade de políticas públicas voltadas ao incentivo aos produtores rurais fronteiriços com fomentos especiais, dadas suas características socioculturais, econômicas e ambientais.

Educação ambiental

A região conta com iniciativas de gestão ambiental como o Cidema (Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Integrado das Bacias dos Rios Miranda e Apa), que foi criado por poderes municipais da região e talvez seja o instrumento político efetivo na difusão de informação, com o estabelecimento de parcerias para a conservação (ver mais sobre o Cidema p. 105).

Os representantes do setor produtivo, como os Conselhos, Sindicatos, Clubes de Laço, pela tradição ruralista, devem dar instrumentos aos jovens produtores, mostrar a necessidade da busca de informações, do uso do computador e dos benefícios da internet, da aplicação de tecnologia, da diversificação da produção e do incremento da lucratividade das propriedades com administrações de gestão moderna.

Um conjunto de ações e estratégias podem, por meio de parcerias e da educação ambiental nas comunidades da Bacia do Apa, incentivar e apresentar práticas adequadas para o uso dos recursos naturais e para a preservação do meio ambiente e dos recursos hídricos; para o destino adequado dos resíduos sólidos, dos efluentes industriais e dos rejeitos da sociedade; além da ajuda dos sindicatos rurais que instituíram sistemas de informação sobre a legislação que regulamenta a atividade rural. Esse é o cenário fronteiriço, considerando o meio ambiente, os recursos naturais e o sistema hídrico do rio Apa, sob o olhar da produção rural.





Marcas da história às margens do Apa

Yara Medeiros

Conhecer a cultura da Bacia do Apa é explorar um campo vasto de possibilidades. A cultura é constituída de um processo dinâmico de relações do ser humano com o meio em que vive. As tradições, hábitos e costumes são transmitidos e transformados ao longo da história das gerações. O cenário estabelecido é constituído atualmente de elementos históricos e das influências próprias do nosso tempo.

Cabe ao texto aqui apresentado lembrar fatos históricos e personagens da Bacia do Apa e destacar as raízes de algumas influências culturais perpetuadas pelo povo, sem a pretensão de encerrar o assunto diante do cenário plural que se descortina nos dias atuais.

Palco de guerras das disputas fronteiriças, a região do rio Apa, antes da chegada dos colonizadores, já era uma fronteira indígena onde viviam os Guaycuru, Guarani, Payaguá e Terena¹. Todos esses povos contribuíram para a formação cultural das populações da Bacia do Apa. Além, é claro, da miscigenação produzida a partir da chegada dos espanhóis, portugueses, negros



¹A grafia dos nomes dos povos indígenas está no singular, conforme as normas da Associação Brasileira de Antropologia (ABA).

²Bailes – Outras danças fazem parte da cultura fronteiriça como o chupim, a mazurca e a palomita. Destacam-se também o chamamé e a guarânia.

³Polca paraguaia – Ritmo trazido pelos europeus e adaptado pelos paraguaios.

⁴Do tronco Tupi-Guarani, por causa da relação entre as duas línguas. Os Guarani ocupavam a Bacia Platina, e os Tupi, principalmente o litoral brasileiro.

⁵CÓRREA, 1999a; CÓRREA, 1999b; NOGUEIRA, 2006; SILVA, 2003; IBANHES, s/d e MARTINS, 2002

e migrantes vindos de várias partes do Brasil, em especial do Sul. As características culturais dos povos dessa fronteira são peculiares pela forte influência do povo paraguaio que, por sua vez, mescla características de povos indígenas e dos espanhóis.

Caminhar pelas ruas em todos os municípios da Bacia do Apa, mesmo que seu centro urbano não seja necessariamente a fronteira, é a certeza de encontrar uma roda de tereré, escutar polca paraguaia, sentir o cheiro de sopa paraguaia (bolo de fubá, milho, cebola e queijo) e encontrar algum vendedor(a) de chipa (rosca de polvilho e queijo). Costumes paraguaios foram incorporados à vida do habitante da fronteira e de grande parte da população sul-mato-grossense. Mato Grosso do Sul abriga a maior colônia paraguaia do Brasil. A influência do país vizinho é sentida na culinária e nos bailes². Quando toca uma boa polca paraguaia³, o povo sente uma força no peito e um fogo nas pernas e se levanta para dançar aos rodopios no salão.

O tereré é costume vindo dos Guarani⁴; o mate gelado, servido num chifre de boi, é sorvido com uma bomba e reabastecido com água, percorrendo um a um os amigos nas rodas de conversa. A abundância da erva-mate na região estabeleceu a tradição e hoje é item de consumo de boa parte da população do Mato Grosso do Sul. Por muito tempo, o ciclo econômico da erva-mate definiu os investimentos e as relações socioculturais nessa região. A época da extração dos ervais atraiu conquistadores do Sul do país, estrangeiros e trouxe a oligarquia para a região. Uma série de infra-estruturas foram erguidas para abarcar a comercialização da erva-mate. Inclusive até uma cidade foi construída para ser sede da Companhia Matte Laranjeira, chamada de Campanário, hoje um pequeno lugarejo.

A exploração dos ervais era realizada principalmente na região de Ponta Porã. Algumas cidades passaram a existir em função das demandas do ciclo econômico da erva-mate, como é caso de Porto Murtinho, que emprestava seu porto para o escoamento da produção, e teve seu incremento populacional e de infra-estrutura graças à erva-mate e à funcionalidade do porto, às margens do rio Paraguai. As cidades da fronteira do Apa sentiram a prosperidade e o declínio da exploração dos ervais. O uso indiscriminado da erva-mate pela Companhia Matte Laranjeira e outros exploradores independentes extinguiu os ervais nativos da região⁵.



Os indígenas Guarani detinham o conhecimento tradicional de extrair a erva-mate e foram usados como mão-de-obra. Após o fim dos investimentos na área, toda a região sofreu com o abandono. José de Melo e Silva, que retratou a visão da oligarquia nas regiões do Apa, em seu livro *Fronteiras Guaranis* (1939), comenta que a língua guarani era usada como uma proteção dos indígenas, que se recusavam a aprender o português e comentavam a lida com a erva-mate em guarani, de certa forma resguardando seus conhecimentos.

Os Guarani deixaram profundas marcas culturais nos povos da região. Inclui a própria língua, que é considerada um dos idiomas nacionais no Paraguai, falada com frequência por paraguaios e brasileiros dessa parte da fronteira com o Brasil.

Esses povos indígenas que se expressavam em dialetos da língua guarani viviam na borda do rio Paraguai, na Bacia do Paraná e do rio Apa até Miranda. Dos Guarani, no Brasil existiam, até 2003, de 8 a 20 mil Guarani-Kaiowá e de 8 a 10 mil Guarani-Ñandeva. No Paraguai, estão incorporados à população. Até hoje, os conflitos pelas terras marcam o território brasileiro; os Guarani, no Brasil, aparecem com frequência nos noticiários por causa de disputas com fazendeiros brasileiros. Esses conflitos, muitas vezes geram levantes, violência e assassinatos. A nação Guarani no Brasil está na mídia também pela desnutrição infantil e pelo suicídio indígena, freqüentes em aldeias de Dourados (Bacia do Paraná).

Antes da chegada dos colonizadores espanhóis e portugueses, viviam nas terras do Apa, o povo Guaycuru, conhecidos como índios cavaleiros ou Senhores do Chaco, do grupo dos Mbaya-Guaykurú. Com sua grande habilidade de doma de cavalos, que aprenderam com os espanhóis, destacavam-se pela bravura e organização de sua sociedade. Viviam

Um rio encantador

O rio Apa, por configurar-se como um limite natural e um ponto de referência para a gente da fronteira, está presente em quase todas as bibliografias da região. Sempre citado como marco geográfico e de passagem de viajantes e das tropas na época da Guerra do Paraguai. A região da cidade de Bela Vista no Brasil, em Mato Grosso do Sul, e da Bella Vista do Paraguai, no departamento de mesmo nome, é onde o Apa deixa suas influências mais marcantes, enquanto elemento que influenciou a cultura. As duas cidades estão às margens do rio Apa e atravessá-lo é interagir com outro país. Dona Hilda Vilalba contou à Revista Arca (1993) que nas primeiras décadas do século XX atravessava o rio para ir a Bela Vista brasileira “cantar e tocar violão embaixo da figueira e tomar tereré”, além de lembrar dos belos passeios nas noites de luar, à beira do Apa: “O rio, com suas águas cristalinas e praias de areia era como um paraíso para nós”. O rio ainda é apreciado pelos moradores. A praia do Pompilho, do lado brasileiro, é uma tradicional área de lazer às margens do Apa. O escritor Brígido Ibanhes, em suas memórias de infância, lembra-se dos banhos no rio Apa e da beleza das suas matas ciliares que lamenta terem desaparecido, além da poluição das águas, que já não são mais cristalinas. “O rio Apa, dito feiticeiro, era um rio exuberante, margeado por bosques, matas e imensas árvores encorpadas, em cujos galhos o João-de-Barro, aqui e ali, construía seu ninho. No Passo Público, um gigantesco pé de ingá deitava seus galhos assombreado as águas azuladas e transparentes. O rio, a cada chuva, mudava seu aspecto; ora quieto, calmo, como o sábio ancião; ora borbulharia nas pedras, para depois mergulhar em poços fundos, como o reboliço inquieto das mocinhas namoradeiras; ora quase estagnado na quietude dos remansos, como os arrieiros quietos e perigosos. O caráter daqueles povos ribeirinhos era retratado pelo rio, era a própria alma indômita daquela gente”.



Campo de batalha

A **Retirada da Laguna** é o título do livro de Visconde de Taunay que narra a épica jornada de três mil soldados brasileiros com a missão de atacar a fronteira com o Paraguai na altura do rio Apa, entre 1865 e 1867, durante a Guerra do Paraguai. Taunay era um jovem que ficou seduzido com a possibilidade de viajar por lugares nunca explorados. Ele transformou seu diário de bordo em livro. A idéia era que essa missão fosse a vanguarda de um exército que viria do Norte, para que cercassem o inimigo, o que nunca aconteceu, pois apenas um grupo de soldados rumou para a região. Ao chegar no território que hoje é o Mato Grosso do Sul, os soldados enfrentaram a pé os pantanais e sofreram com a morte de seus cavalos, a fome e com a doença chamada de “béri-béri”, causada pela desnutrição. Um terço dos soldados morreu na primeira etapa da viagem. “As águas na região do rio Coxim isolaram a tropa que passou fome”. Já haviam percorrido 2.200 quilômetros quando chegaram ao palco da guerra. Nas terras do rio Miranda foram guiados por Francisco José Lopes, o Guia Lopes, e atravessaram a fronteira pelo rio Apa, na região de Bela Vista. Os soldados brasileiros estavam reduzidos a 1.680 homens quando penetraram no Paraguai, além de índios do povo Terena e peões que se agregaram à luta. Seguiram em batalha até a fazenda Laguna no Paraguai, onde esperavam encontrar víveres (nome dado aos animais que podiam ser abatidos para alimentação). Sem condições de continuarem, partiram em retirada, abalados pela fome e pela falta de munição. No território onde hoje é a cidade Bela Vista travaram uma batalha sangrenta. A volta foi ainda mais trágica: os soldados começaram a morrer de cólera e a perseguição não cessava, nem mesmo em território brasileiro. O exército paraguaio atava fogo à vegetação rasteira (macega) para acuar a campanha brasileira. “As doenças derrotaram mais do que os combates, pois, mesmo nos piores momentos, sua artilharia soube fazer-se respeitar”. Após chegar às margens do rio Aquidauana, os soldados tiveram sossego, quando os paraguaios pararam a perseguição. Passados 35 dias e cerca de 260 quilômetros desde a retirada da fazenda Laguna, restaram apenas 700 soldados dos 1.680 que haviam atravessado o Apa rumo às terras paraguaias.



72

originalmente no Chaco paraguaio, de onde foram expulsos por tropas espanholas de Assunción no século XVI. Desde então foram viver às bordas do Apa até Miranda. Sempre defenderam seu território dos espanhóis e portugueses e também se aliaram a eles em disputas. Quando suas terras foram reconhecidas, após terem ajudado a Tríplice Aliança na Guerra do Paraguai (1864-1870), apenas o grupo Kadiwéu havia sobrevivido às baixas da guerra. Estes remanescentes vivem numa extensa área demarcada no município de Porto Murtinho⁶.

Côrrea (1999b) considera que os conflitos marcaram a “ferro e fogo” o sul do antigo Mato Grosso Uno na busca da conquista da fronteira promovendo “a expropriação de terras indígenas e a luta com antigos posseiros envolvendo a região num processo de lutas intermitentes”⁷. O banditismo é marcante na história da região. Inclusive, por ali viveu Silvino Jacques, um dos mais lendários bandidos do antigo Mato Grosso Uno, o “Lampião do Mato Grosso”, como era conhecido nas fronteiras e no Sul do Brasil.

Movimentos revolucionários e perseguições políticas no Paraguai provocaram fluxos migratórios, “transformando o lado brasileiro em refúgio para bandos armados, malfeitores e também para trabalhadores que fugiam da fome e da falta de oportunidade na terra natal”⁷. Foi o Estado Novo de Getúlio Vargas que finalizou “a fase rebelde da fronteira sul”. Os coronéis na região do Pantanal foram desarmados e obrigados pela Circunscrição Militar em Campo Grande, a cumprir as leis de segurança⁷.

A água tem papel preponderante nos intensos conflitos que ocorreram até a Guerra do Paraguai. A disputa pelos rios que levam ao mar, no coração da América do Sul, foi almejada por portugueses, espanhóis, brasileiros e paraguaios ao longo da história. Todo o percurso formado pelos rios Paraguai, Paraná e Prata constitui-se de águas caudalosas que permitem a navegação de grandes embarcações.



Os limites territoriais da fronteira com o Paraguai significam 10% do total das linhas de fronteiras brasileiras, com 1.366 quilômetros. Desses, 929 são limitados por rios, lagos e canais. Os tratados de Madri (1750) e Santo Idelfonso (1777) haviam delimitado as terras de portugueses e espanhóis, mas os limites reconhecidos atualmente, só foram definidos pelo Tratado de Paz e Amizade Perpétua em 1872, após a Guerra do Paraguai. Neste conflito, o Paraguai perdeu 40% de suas terras. A aliança entre Brasil, Argentina e Uruguai devastou o povo paraguaio e matou, principalmente, a população masculina.

Os paraguaios ainda passaram pela Guerra do Chaco (1932-1935), com a Bolívia e a Guerra Civil de 1947, o que incrementou a migração para o Brasil. Famílias de Caracol, na época um pequeno lugarejo conhecido como Porteira, receberam soldados fugidos da Guerra Civil, que acolheram em suas casas, dada a proximidade com a cidade paraguaia de Concepción, onde se deu o levante⁸.

O fim da Guerra do Paraguai⁹ trouxe conquistadores e posseiros que vieram a constituir o mosaico cultural que se configura atualmente. Os gaúchos migraram para a região após a Revolução Federalista do Sul (1893-1894) e ao longo século XX. Influenciaram a região com inúmeros elementos como o gosto pelo churrasco, o chimarrão (mate quente sorvido com uma bomba na cuia), as festas do laço, as exposições agropecuárias que se espalham na fronteira e por todo Mato Grosso do Sul.

Nas Bacia do Apa, estabeleceram-se atividades agropastoris, que vieram dar a tônica da cultura da região. No Mato Grosso do Sul, a criação de gado está presente até os dias atuais. As famílias¹⁰ que vieram a formar as grandes fazendas de gado no Pantanal, aproveitaram o ambiente propício dos campos cobertos de capim nativo da região para pecuária extensiva. Utilizaram a mão-de-obra paraguaia em suas fazendas e ainda hoje tentam preservar tradições herdadas da época dos carros de boi, tais como as comemorações de devoção dos santos, quando as famílias de várias fazendas se encontram para as festas.

Destaca-se, nesse cenário plural, o peão pantaneiro, orgulhoso de seu trabalho de conduzir o gado do lombo de seu cavalo. É freqüente encontrar nas estradas da Bacia do Apa, as comitivas com os peões, muitos deles vestidos conforme a tradição, de calças, bota de bico fino, faixa colorida na cintura e chapéu de carandá. Com porte altivo, o peão pantaneiro segue

⁶“Uma das questões centrais da História da fronteira sul de Mato Grosso reside nas formas de ocupação econômica da região, determinadas pelas possibilidades concretas de produção e exploração de recursos ambientais naturais. Assim, não se pode descartar a importância da existência concreta de uma *fronteira indígena*, que se tornou, de fato, uma barreira para portugueses e espanhóis que se aventuraram na conquista das extensas planícies úmidas do Baixo-Paraguai, a partir do século XVI até meados de XIX, retardando nesse espaço o processo de exploração pelo Capital mercantil.” (CORREIA, 1999a, grifo da autora).

⁷CÔRREA, 1999b

⁸ARCA, 1993

⁹**Crenças** - Entre as lendas e histórias dessa região conta-se que na época da Guerra do Paraguai, os ricos quando fugiam enterravam tesouros com a esperança de voltarem e recuperarem suas fortunas. Esses tesouros estariam espalhados pelo Paraguai e pelas regiões da fronteira até Aquidauana. Contadores de histórias juram ter desenterrado tesouros nas regiões do Apa. **Ferradura** – Dizem que encontrar uma ferradura nas terras do Apa é sinal de muita sorte. Nesse importante palco de batalhas vários grupamentos militares compostos por cavalaria deixaram pelas estradas muitas ferraduras que sustentaram essa crença (ARCA, 1993).



¹⁰Segundo Nogueira (2006), a **hibridização cultural** aos poucos definiu os aspectos mais relevantes da cultura pantaneira. As fazendas se multiplicaram e os hábitos diversificados das populações que chegavam foram se misturando. Os fundadores das fazendas vieram do Mato Grosso, de cidades como Poconé, Livramento, Cáceres e Cuiabá. “Alguns eram portugueses, outros seus descendentes, outros ainda, descendentes de bandeirantes. Transportavam as famílias em batelões, chalanas, carretas e foram abrindo clareiras nas matas e descobrindo, com a ajuda da própria intuição, as terras firmes para erguerem os primeiros ranchos, que se transformaram em imponentes sedes de grandes fazendas. (...) Mais tarde chegaram os gaúchos, paranaenses, mineiros, paulistas e nordestinos”.

lento pelas estradas, hoje asfaltadas. Para se livrar das terras alagadas, conduz o gado, com orgulho, tocando o berrante, artefato de chifre de boi, que funciona como instrumento musical que, ao ser soprado, produz o som típico que rege as comitivas pantaneiras.

Mas esse personagem peculiar da cultura pantaneira, que vive o cotidiano da lida com o gado, vem transformando suas relações em função das mudanças geradas nas relações socioeconômicas. As fazendas, antes isoladas, hoje têm acesso à televisão e os fazendeiros se locomovem com facilidade pelas estradas com caminhonetes. Os trabalhadores das áreas rurais do Pantanal cada vez mais dependem dos produtos das cidades e adquirem hábitos de consumo urbanos¹¹. Nas últimas três décadas, os fazendeiros buscam diversificar sua renda e estão abarcando atividades turísticas no Pantanal. Na Serra da Bodoquena, a rara beleza das águas cristalinas nas áreas calcárias, vem trazendo visitantes de todo o mundo para a prática do turismo de contemplação e ecoturismo, principalmente em Bonito.

Nos dias atuais, os traços culturais da população na Bacia do Apa são resultados da miscigenação com indígenas, paraguaios, inúmeros grupos de migrantes brasileiros e das influências globais determinadas pelo século XX. O mesmo jovem que conserva o gosto pelo tereré e pela polca paraguaia está afoito para ouvir as músicas eletrônicas e os sertanejos modernos nos sons dos carros à beira das ruas principais dos municípios do Apa.



Referências

- CÓRREA, L.S. **História e fronteira: o sul de Mato Grosso 1870-1920**. Campo Grande: Editora Uniderp, 1999a.
- CÓRREA, V. B. **Fronteira oeste**. Campo Grande: Editora UFMS, 1999b.
- IBANHES, B. **Che ru (Chirú) – Contos mestiços às margens do Apa**. Campo Grande: edição do autor, s/d.
- FREIRE, J. P. **Terra, gente e fronteira**. Ponta Porã: Editora Borba, 1999.
- LIMA, M. E. R. **O resgate de Porto Murtinho**. Ensaios de Ciência, vol 4, nº 3. Campo Grande: Uniderp, 2000 (pp. 135-143).
- MARTINS, G. R. **Breve Painel Etno-histórico de Mato Grosso do Sul**. 2 ed. Campo Grande: Editora UFMS, 2002.
- NOGUEIRA, A. X.. **Cultura Pantaneira: aspectos relevantes de um modo de ser e de viver**. In: Educação Ambiental: Gotas de Saber (Cd). Campo Grande: Editora Oeste, 2006.
- ARCA. **Revista Arca**. Campo Grande: PMCG, Nº4, 1993.
- SILVA, J. M. **Fronteiras Guaranis**. 2 ed. Campo Grande: Instituto Histórico e Geográfico de Mato Grosso do Sul, 2003.
- TAUNAY, A. E. **A retirada da Laguna**. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.
- TORRECILHA, M.L. **A fronteira, as cidades e a linha**. Campo Grande: Editora Uniderp, 2004.





PARTE III
Gestão das águas



Rio Caracol: um importante afluente do Apa.





Como cuidar dos recursos hídricos

Synara Olendzki Broch

As preocupações com a disponibilidade de água no mundo e a necessidade de gerenciar os recursos hídricos começaram a surgir somente a partir do século passado. O Relatório da Conferência Internacional sobre Recursos Hídricos e o Meio Ambiente: “Temas de Desenvolvimento para o Século 21”, realizada em 1992, em Dublin, destaca que:

a escassez e o desperdício de água doce representam séria e crescente ameaça para o desenvolvimento sustentável¹ e proteção do ambiente. A saúde do homem, a garantia de alimentos, o desenvolvimento industrial e os ecossistemas dos quais eles dependem estarão todos em risco, se os recursos de água e solos não forem geridos, na presente década, de forma bem mais efetiva do que no passado.

A Declaração de Dublin sobre Recursos Hídricos e Desenvolvimento Sustentável, aprovada no evento mencionado, contém recomendações de ação de âmbito local, nacional e internacional, baseadas em quatro princípios básicos²:



77

Synara Olendzki Broch,
ver referências da autora
no capítulo 1, p. 13.



¹O termo **desenvolvimento sustentável** foi difundido pelo Relatório da Comissão Brundtlandt, publicado sob o título “Nosso Futuro Comum”. Esse Relatório foi o resultado de estudos e pesquisas realizados entre 1983 e 1987 sobre a situação ambiental e econômica do planeta, e serviu como base para as discussões que ocorreram na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Rio-92. A Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento definiu o conceito como “o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as futuras gerações satisfazerem as suas próprias necessidades”.

²BANCO MUNDIAL, 1998

Dimensões da sustentabilidade

Segundo Sachs (1997), a sustentabilidade constitui um conceito dinâmico com cinco dimensões principais: sustentabilidade social, econômica, ecológica, geográfica e cultural, que leva em conta as necessidades crescentes das populações, em um contexto internacional em constante transformação, em que o desenvolvimento sustentável não representa um estado estático de harmonia, mas, antes, um processo de mudança, no qual a exploração dos recursos, a dinâmica dos investimentos e a orientação das inovações tecnológicas e institucionais são feitas de forma consistente em face das necessidades tanto atuais quanto futuras. Conforme as interpretações que revestem o termo sustentabilidade e da problemática que envolve as bacias hidrográficas transfronteiriças, presume-se que uso sustentável de recursos hídricos corresponde à sustentabilidade das dimensões que as integram e permeiam, ou seja, as dimensões ecológico-espacial, político-institucional e socioeconômica.



78

I – a água doce é um recurso finito e vulnerável, essencial para a conservação da vida, a manutenção do desenvolvimento e do meio ambiente;

II – o desenvolvimento e o gerenciamento de recursos hídricos devem ser baseados em um ponto de vista participativo, envolvendo usuários, planejadores e políticos, em todos os níveis;

III – a mulher tem papel central na provisão, gerenciamento e defesa da água; e

IV – a água tem um valor econômico em todos os seus usos competitivos, devendo ser reconhecida como um bem econômico.

A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento realizada em junho de 1992, no Rio de Janeiro, a Rio-92, confirmou o consenso generalizado sobre a necessidade da reforma do gerenciamento de recursos hídricos. No Relatório da Conferência, afirma-se que:

o gerenciamento holístico dos recursos hídricos como um recurso finito e vulnerável, e a integração de planos e programas setoriais na estrutura e diretrizes sociais e econômicas nacionais são de grande importância às nações dos anos 1990 e, além, um gerenciamento integrado dos recursos hídricos é baseado na percepção da água como uma parte integrante do ecossistema, um recurso natural e um bem social e econômico.

A Conferência Rio-92 enfatizou também a necessidade de implementação de decisões sobre a alocação da água por meio do gerenciamento das demandas, mecanismos de preços e medidas regulamentadoras.

A Agenda 21, principal documento programático resultante da Rio-92, tem diversos capítulos com recomendações referentes aos recursos hídricos. Entretanto, é no Capítulo 18 que a questão é tratada de forma específica, propondo sete programas de ações referentes às águas doces que, de forma geral, estabelecem objetivos e diretrizes para satisfazer as necessidades hídricas numa ótica de desenvolvimento sustentável:

- reconhecimento da água como recurso natural integrante dos ecossistemas e como bem econômico e social, cuja quantidade e qualidade determinam a natureza de sua utilização;
- a avaliação e prognóstico das disponibilidades quanti-qualitativas;
- a previsão de conflitos;



- a estruturação de uma base científica de dados;
- a proteção dos ecossistemas e da saúde pública;
- a gestão integrada dos recursos hídricos e dos despejos líquidos e sólidos;
- a gestão ambientalmente racional dos recursos hídricos destinados à utilização urbana;
- o reconhecimento do valor econômico da água;
- a gestão participativa com espaço para as comunidades locais e;
- a recomendação de desenvolver a gestão dos recursos hídricos dentro de um conjunto abrangente de políticas de saúde humana, produção de alimentos, atenuação de calamidades, proteção ambiental e conservação da base de recursos hídricos³.

Gerenciar recursos hídricos é prover água, de forma ambientalmente sustentável, na quantidade e qualidade requeridas, onde e quando ela é necessária, com padrões compatíveis com sua utilização⁴. É uma atividade analítica e criativa voltada à formulação de princípios e diretrizes, ao preparo de documentos orientadores e normativos, à estruturação de sistemas gerenciais e à tomada de decisões que têm por objetivo final promover o inventário, organização e compatibilização dos diversos usos, controle e proteção dos recursos hídricos⁵, e uma operação harmônica e integrada das estruturas decorrentes, de forma a obter delas o máximo benefício.

Alguns princípios fundamentais devem nortear qualquer processo de gerenciamento de recursos hídricos⁶:

- o acesso aos recursos hídricos deve ser um direito de todos;
- a água deve ser considerada um bem econômico;
- a bacia hidrográfica deve ser adotada como unidade de planejamento;
- a disponibilidade da água deve ser distribuída segundo critérios sociais, econômicos e ambientais;
- deve haver a presença de um órgão central e normativo de um sistema de planejamento e controle;
- a cooperação internacional deve visar ao intercâmbio científico e tecnológico;
- quando os rios atravessam ou servem de fronteiras entre países, a cooperação internacional é indispensável;

³ABEAS, 1996; MUÑOZ, 2000

⁴ANEEL/SRH/IBAMA/MMA, 1998

⁵LANNA, 1999

⁶No Brasil, a Política de Meio Ambiente propõe, na Lei Federal nº 6.938 de 31/08/81, diversos instrumentos para sua aplicação, utilizados tanto no planejamento quanto na gestão ambiental de forma integrada. Os instrumentos citados na lei são os seguintes: (1) estabelecimento de padrões de qualidade ambiental; (2) zoneamento ambiental; (3) avaliação de impactos ambientais; (4) licenciamento e revisão de atividade efetiva ou potencialmente poluidora; (5) incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação e absorção de tecnologias voltadas para a melhoria da qualidade ambiental; (6) criação de estados ecológicos e áreas de proteção ambiental; (7) Sistema Nacional de Informações sobre o Meio Ambiente; (8) cadastro técnico-federal das atividades e instrumentos de defesa ambiental; (9) penalidades disciplinares ou compensatórias; (10) relatório de qualidade ambiental; (11) garantia da prestação de informações ambientais; (12) cadastro técnico federal de atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras dos recursos ambientais.



Para a sala de aula:

Formular e implantar a Agenda 21 escolar é uma forma de fazer os alunos se interessarem pelo meio que os cercam e da escola promover a educação ambiental. A comunidade escolar pode estudar os problemas e virtudes ambientais do espaço do colégio e de seu entorno e formular um plano com ações, metas e objetivos para melhorar as relações com o ambiente. Se o plano for executado, a escola está implantando sua própria Agenda 21. Veja também no Cd-rom encartado apresentação em slide show, atividade pedagógica e texto sobre proteção da biodiversidade, legislação, educação ambiental políticas públicas.

- os usuários devem participar da administração da água;
- a avaliação sistemática dos recursos hídricos de um país é uma responsabilidade nacional e recursos financeiros devem ser assegurados para isso;
- deve haver o estabelecimento de sistemas eficazes de avisos para mitigar situações hidrológicas críticas;
- deve haver um aumento sistemático da capacitação de recursos humanos para a gestão da água;
- a gestão das águas deve abranger tanto as águas interiores superficiais e subterrâneas quanto as águas marítimas costeiras, considerando aspectos quantitativos e qualitativos de forma integrada.

À luz desses princípios, entende-se que, como regra geral, qualquer modelo institucional de gestão que se queira implantar deverá estar embasado em uma política, nos instrumentos para sua execução e numa organização sistêmica.



Referências

- ABEAS. **Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior. Encontro nacional: Recursos hídricos e desenvolvimento sustentável.** Brasília, 1996.
- ANEEL/IBAMA/MMA/SRH. Cd-rom: **Atlas hidrológico do Brasil. Série Estudos e Informações Hidrológicas e Energéticas**, n.1. Brasília, 1998.
- BANCO MUNDIAL. **Gerenciamento de Recursos Hídricos.** Fernando Antônio Rodrigues, coord. Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos, 1998.
- LANNA, A. E. L. **Gestão das águas.** Apostila do curso de doutorado em Saneamento Ambiental do Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS, 1999.
- MUÑOZ, H. R. **Interfaces da Gestão de Recursos Hídricos: desafios da Lei de Águas, 1997.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos, UNESCO, BIRD, 2000.
- SACHS, I. **Desenvolvimento sustentável, bio-industrialização, descentralização e novas configurações rural-urbanas.** FREIRE, P. & WEBER, J. (Orgs.). **Gestão dos recursos naturais renováveis e desenvolvimento – novos desafios para a pesquisa ambiental.** São Paulo: Ed. Cortez, 1997.





A política das águas no Brasil

João Bosco Senra

Franklin de Paula Júnior

O manejo de um curso d'água é uma importante tarefa que exige um olhar global para que a ação local seja bem-sucedida, pois a interferência em qualquer ponto de sua área de abrangência, ou seja, de sua bacia hidrográfica, principalmente se for em seu nascedouro ou nas águas acima, repercutirá no conjunto do sistema hídrico.

Então, por menor que seja o rio ou a bacia hidrográfica, sua gestão deve sempre levar em conta a complexidade do ciclo da água e as suas várias interações com a vegetação, com o solo, com o ar, com os animais e, principalmente, com os ambientes humanizados, como as comunidades rurais e as cidades, onde residem as pessoas e onde se encontram as maiores ameaças às funções básicas da água, à sua capacidade de autodepuração e aos fatores que determinam seu volume, escoamento e a renovação do seu ciclo.

O estado da arte ou as condições de uma bacia hidrográfica refletem a cultura de um povo, seu modo de produção, o grau de preservação dos recursos naturais, seus hábitos de consumo e descarte. Os agrupamentos humanos tornaram-se ameaçadores à

João Bosco Senra é engenheiro sanitarista, diretor de Recursos Hídricos da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do Ministério do Meio Ambiente e co-presidente da Rede Interamericana de Recursos Hídricos.

Franklin de Paula Júnior é gerente de apoio ao Sistema do Departamento de Recursos Hídricos da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do Ministério do Meio Ambiente.



A boa gestão das águas conclama ao entendimento coletivo, à negociação de interesses, ao diálogo entre diferentes saberes e à pactuação social.

essencialidade da água para a vida e para o nosso próprio desenvolvimento, devido ao modelo de organização social que historicamente vem sendo implantado ao longo de anos e que não leva em conta a capacidade de recomposição das funções naturais da água e dos demais bens ambientais, nem mesmo o seu uso socialmente eqüitativo.

Os problemas de escassez da água, de poluição, de desertificação e seca, refletem uma situação crítica de esgotamento do velho modelo. Assim, para início de conversa, queremos destacar a importância da promoção de um novo modelo de desenvolvimento que respeite as funções naturais da água, do ciclo hidrológico e do ambiente natural, tornando a vida em sociedade compatível.

A gestão compartilhada e integrada dos recursos hídricos constitui uma valiosa oportunidade para fazermos a travessia do velho modelo de desenvolvimento, que degrada o meio ambiente e gera problemas sociais, para um novo, que seja ambientalmente sustentável, economicamente viável e socialmente justo.

Apesar da predominância histórica de uma dinâmica social que levou à exaustão e ao esgotamento de muitos recursos naturais, entre eles a água, sobreviveram experiências bem-sucedidas de utilização sustentável desses recursos. Muitas delas praticadas pelas populações indígenas e por comunidades tradicionais, quilombolas, ribeirinhas e muitas outras. Atualmente, há também contribuições importantíssimas de estudiosos, especialistas, ativistas sociais e, até mesmo, governos e setores da economia que compreenderam a necessidade de estabelecer novos padrões de produção e de consumo sustentáveis.

A boa gestão das águas conclama ao entendimento coletivo, à negociação de interesses, ao diálogo entre diferentes saberes e à pactuação social para o uso racional, integrado e sustentável dos recursos hídricos, o que só pode ser empreendido com o envolvimento dos diversos segmentos da sociedade.

Em se tratando da Bacia do Apa, o desafio de sua gestão é meritamente original e comovente, pois abrange uma região pantaneira colossal (o maior corredor de áreas úmidas de água doce do mundo, cuja rica vegetação é permeada por espécies de diferentes biomas como a Amazônia, o Cerrado, a Mata Atlântica e o Chaco) que perpassa o imenso complexo hídrico da Bacia do Prata ou Platina e que compreende cerca de 75% do território brasileiro e 25% do Paraguai, com uma extensão de 17 mil km² (ver mapa, p. 40).



A gestão de uma bacia hidrográfica de rio transfronteiriço tem como lastro essas múltiplas variantes. O regime hídrico interage de forma indissociável com uma complexidade de aspectos naturais e humanos, requer um olhar amplo, integrado e sistêmico e, sobretudo, um sólido comprometimento com a governança democrática, que assegure a participação cidadã nesse processo.

No contexto da nova, diversa e efervescente civilização tropical, talhada por sangue índio, africano e europeu que brota no continente sul-americano, o Brasil e o Paraguai são, ao mesmo tempo, agentes e beneficiários dessa intensa interconectividade biológica, social e cultural. A combinação desses fatores resulta num povo altamente criativo e inovador, com grande capacidade de vencer as adversidades e de gerar importantes contribuições que também deverão ser valorizadas, oportunamente, em proveito da gestão compartilhada das águas do rio Apa.

Da identidade cósmica à identidade hídrica, em se tratando de duas nacionalidades distintas, a brasileira e a paraguaia, os laços históricos e culturais comuns da América do Sul contribuem para fortalecer o sentimento de pertencimento e a integração dos países em mais esta frente de atuação compartilhada. De maneira oportuna, a bacia hidrográfica emerge como mais um ingrediente da identidade dos povos, ou mais um *locus* entrelaçado à identificação geopolítica dos municípios, dos estados, dos países, do continente e do planeta. Sobre a importância desse sentimento de pertencimento, Laís Mourão Sá demonstra-o com profundidade: “o enraizamento físico e biológico do sujeito humano é uma referência necessária na construção da idéia de pertencimento do sujeito vivo às suas pré-condições de vida, ou seja, a nossa auto-compreensão humana como co-existentes em um cosmos e em um *oikos*”²¹.

A gestão de águas de rios transfronteiriços envolve negociações entre os países e requer mecanismos normativos que procurem definir regras comuns de uso das águas e de manejo das bacias. Esses procedimentos são costumeiramente efetivados com a assinatura de acordos e tratados internacionais de cooperação², respeitando a soberania de cada país.

Com exceção do Chile e Equador, o Brasil faz fronteira hídrica com todos os demais países da América do Sul e já tem identificados mais de 70 rios transfronteiriços com os países vizinhos do continente. Essa é uma das principais razões geopolíticas pelas quais a gestão da água no país assume a importância de tema estratégico.

¹SÁ, 2005, p. 249

²Os diversos acordos e tratados internacionais de cooperação assinados pelo Brasil, podem ser acessados no sítio eletrônico do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), na seguinte direção: <http://www.cnrh-srh.gov.br/camaras/GRHT/itemizacao/main.htm>.



³PNRH - Síntese Executiva, p. 45.

⁴CALAZANS, 2006

⁵Para a Bacia do Prata foi criado ainda um Comitê Intergovernamental Coordenador dos Países da Bacia do Prata (CIC), que conta com um Programa Marco para a Gestão Sustentável dos Recursos Hídricos da Bacia do Prata, aprovado pelo CIC em 2005.

⁶Disponível em: http://www.cnrh-srh.gov.br/legisla/br_decreto_decada_agua.PDF.

A ativa participação do Brasil no cenário internacional tem contribuído para avançar na gestão integrada dos recursos hídricos e nas questões das águas fronteiriças e transfronteiriças, em particular. Entretanto, há outras questões que se revelam sensíveis na agenda internacional no que se refere à água, sobre as quais o Brasil tem posições claras e objetivas. Assim, o assunto extrapola a dimensão técnica, constituindo matéria de interesse da própria política externa do país³.

Várias das principais convenções e declarações internacionais que possuem relação mais direta com os recursos hídricos, como a Agenda 21, as Convenções das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, Biodiversidade e Combate à Desertificação, a Declaração do Milênio, entre outras, são assinadas pelo Brasil.

Como reforço e reconhecimento à Resolução aprovada pela Assembléia das Nações Unidas, que trata do Decênio Internacional para a Ação: “Água, fonte de vida”, e também em consideração à sugestão apresentada pela Câmara Técnica de Educação, Capacitação, Mobilização Social e Informação em Recursos Hídricos (CTEM) do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), em forma de Moção, o governo brasileiro decretou, em 22 de março de 2005, a Década Brasileira da Água, com vigência no mesmo período (2005-2015) e com o objetivo de

promover e intensificar a formulação e implementação de políticas, programas e projetos relativos ao gerenciamento e uso sustentável da água, em todos os níveis, assim como assegurar a ampla participação e cooperação das comunidades voltadas ao alcance dos objetivos contemplados na Política Nacional de Recursos Hídricos ou estabelecidos em convenções, acordos e resoluções, a que o Brasil tenha aderido⁴.

Das bacias hidrográficas de rios fronteiriços e transfronteiriços que abrangem o nosso país, a Amazônica e a Platina são as duas maiores. A Bacia do Apa integra a Bacia do Alto Paraguai, que pertence ao complexo hídrico da Bacia do Prata ou Bacia Platina, para a qual vigora, há décadas, um dos principais tratados de cooperação assinados pelo Brasil.

O Tratado da Bacia do Prata⁵, firmado entre a Argentina, o Brasil, o Paraguai e o Uruguai, em 23 de abril de 1969, prevê “uma cooperação entre as partes que vai muito além dos recursos hídricos: abrange todo o meio ambiente socioeconômico e natural da bacia. E reflete um consenso: o fato de que a valorização da bacia é uma necessidade vantajosa para todas as partes”⁶.



O continente sul-americano é uma das regiões pioneiras na previsão de gestão compartilhada de suas bacias hidrográficas e conta, atualmente, com importantes instâncias promotoras da integração continental em termos econômicos, políticos, sociais, culturais e ambientais. No âmbito do Mercosul, por exemplo, já foram negociados vários instrumentos, dos quais se destaca o Acordo-Quadro sobre Meio Ambiente, no qual os recursos hídricos são um dos temas pertinentes.

Por iniciativa do governo brasileiro, foi desenvolvida, em 2005, uma estratégia regional para gerenciar os recursos hídricos que conta com a anuência dos países latino-americanos e caribenhos. Trata-se da “Estratégia Comum entre os Países da América Latina e Caribe para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos”, que contribuirá com o cumprimento dos objetivos decorrentes de acordos e declarações, de expressão global ou regional, já firmados.

Arcabouço legal e institucional brasileiro

Tendo em conta que o paradigma da sustentabilidade ambiental ganhou consistência com a Agenda 21, durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Rio-92, e que o modelo de gestão compartilhada dos recursos hídricos também é algo recente, que emergiu na última década do século XX, podemos considerar que o Brasil conta com um arcabouço bastante avançado para a gestão de suas águas em termos institucionais e legais.

A Constituição Federal de 1988 estabeleceu que a água no Brasil é um bem público (de domínio da União ou dos estados), e instituiu o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH). Essas medidas foram consolidadas em 1997 com a aprovação da Lei Federal nº 9.433/97, que estabeleceu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o referido Sistema previsto na Lei Magna do país.

A Lei de Águas do Brasil (9.433/97) tem como fundamentos:

- o consumo humano e a dessedentação de animais como usos prioritários em situações de escassez;
- a água como recurso natural limitado e dotado de valor econômico;
- o uso múltiplo das águas;
- a bacia hidrográfica como unidade territorial para a implementação do gerenciamento das águas e atuação do SINGREH;



Instrumentos para a prática da Política Nacional dos Recursos Hídricos

Planos de Recursos Hídricos - são planos diretores que visam a fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos. No âmbito nacional e dos estados, possuem a característica de planos estratégicos, estabelecendo diretrizes gerais de ação e, no âmbito das bacias hidrográficas, são caracterizados como planos operativos. Nos três níveis previstos, os planos de recursos hídricos devem ser elaborados com ampla participação social, visando a sua legitimidade e efetividade.

Enquadramento dos Corpos de Água em Classes, segundo seus usos preponderantes - visa a assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e diminuir os custos de combate à poluição, mediante ações preventivas permanentes. As classes de corpos de água serão estabelecidas pela legislação ambiental (Resolução Conama nº 357/2005). (ver p. 55, n. 6 e 7)

Outorga dos Direitos de Uso dos Recursos Hídricos - objetiva assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água. A outorga é o instrumento pelo qual o Poder Público (União ou estados) autoriza o usuário a utilizar as águas de seu domínio, por tempo determinado e em condições preestabelecidas. Os critérios de outorga, utilizados pelo Poder Público, são definidos pelos Conselhos de Recursos Hídricos e Comitês de Bacia Hidrográfica.

Cobrança pelo Uso da Água - objetiva reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor, bem como incentivar a racionalização do uso da água e obter recursos para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos. A cobrança é um instrumento que pode contribuir com a auto-sustentabilidade do sistema de recursos hídricos, viabilizando a aplicação financeira dos recursos arrecadados em benefício da melhoria das condições hídricas e ambientais da bacia. O controle social em relação à cobrança é realizado no âmbito dos Conselhos de Recursos Hídricos, que definem os critérios gerais para sua implementação, e dos Comitês de Bacia Hidrográfica, que definem os valores a serem cobrados.

Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos - é um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão, que tem por objetivo reunir, dar consistência e divulgar os dados e informações sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos no Brasil, atualizar permanentemente as informações sobre disponibilidade e demanda de recursos hídricos em todo o território nacional, e fornecer subsídios para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos.

- a gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos.

Destacam-se, entre seus objetivos, a garantia da disponibilidade de água para as gerações atuais e futuras, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos e à utilização racional e integrada com vistas ao desenvolvimento sustentável, à preservação e à defesa contra eventos hidrológicos críticos de origens naturais (cheias e secas) ou decorrentes do uso inadequado dos recursos hídricos.

Como diretrizes, a Lei brasileira estabeleceu a associação dos aspectos de quantidade e qualidade; a adequação às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do país; a integração com a gestão ambiental, com a gestão dos sistemas estuarinos e costeiros; e a articulação com a gestão do uso do solo.

Como principais instrumentos para se colocar em prática os pressupostos legais, possibilitar a implementação da Política Nacional, a estruturação do Sistema e, propriamente, o gerenciamento dos recursos hídricos, a mesma Lei Federal estipulou os seguintes instrumentos de gestão: Plano Nacional de Recursos Hídricos, enquadramento dos corpos d'água em classes, outorga dos direitos de uso, cobrança pelo uso da água e o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (veja quadro nesta página).



O parlamento das águas

Os referidos marcos legais constituem, pois, verdadeiros divisores de águas na gestão dos recursos hídricos no Brasil. Anteriormente à aprovação da Lei Federal nº 9.433/97 e à promulgação da Constituição Federal de 1988, predominava no país uma utilização particularista, setorializada e centralizada dos recursos hídricos.

Podemos considerar que o Brasil empreendeu uma significativa mudança cultural que vem adquirindo cada vez mais espessura e amplitude junto à sociedade brasileira. Balizada pelo paradigma da sustentabilidade, a Política Nacional de Recursos Hídricos e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), passaram a ser vinculados ao Ministério do Meio Ambiente (MMA). O processo de implementação da Política e estruturação do Sistema é coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente por meio de sua Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (SRHU) e da Agência Nacional de Águas (ANA), promovendo uma gestão democrática, descentralizada e participativa de seus recursos hídricos, com forte amparo legal.

O SINGREH constitui-se num conjunto de organismos colegiados e formuladores da Política, instituições implementadoras e órgãos outorgantes, com uma estrutura descentralizada e participativa, conforme a Figura 1.

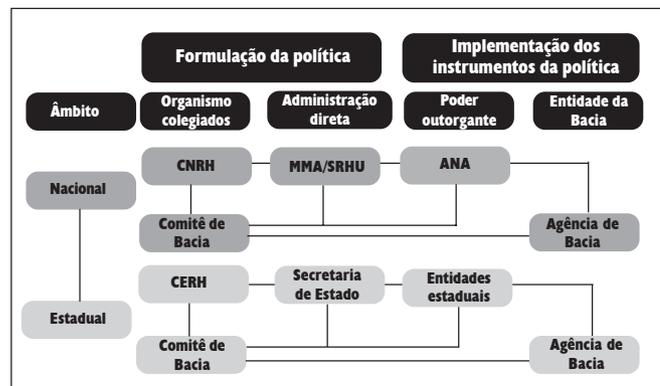
A participação e o controle social acontecem, de fato, a partir de uma base descentralizada nos Comitês de Bacia Hidrográfica (atualmente existem sete de rios de domínio da União e 140 de rios de domínio dos estados) e nos Conselhos Estaduais e Distrital de Recursos Hídricos, até à instância colegiada máxima do Sistema, que é o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH).

Fóruns de diálogo por excelência e espaços de explicitação dos conflitos, os comitês de bacia hidrográfica e os conselhos de recursos hídricos funcionam como verdadeiros “parlamentos das águas”, nos quais a busca da coesão mínima e da convergência necessária acontece por meio de negociações e da pactuação social.

Órgão colegiado, consultivo e deliberativo, o CNRH passou de 29 para 57 conselheiros em março



Figura 1 -
Organograma do
Sistema Nacional de
Gerenciamento de
Recursos Hídricos



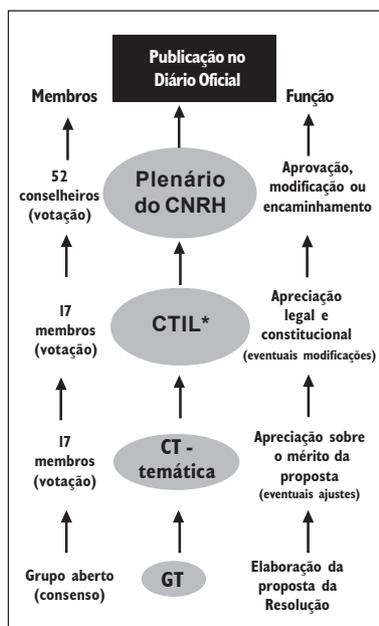
de 2003 (Decreto nº 4.613), sendo composto por 29 representantes do Governo Federal, 10 dos conselhos estaduais de recursos hídricos, 12 dos usuários da água (irrigantes, indústrias, concessionárias e autorizadas de geração hidrelétrica, pescadores e lazer e turismo, prestadores de serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário, e hidrovários) e seis da sociedade civil organizada (organizações não-governamentais, organizações técnicas de ensino e pesquisa, consórcios e associações intermunicipais), com mandato de três anos.

O Conselho Nacional de Recursos Hídricos é presidido pelo Ministro do Meio Ambiente, sendo que sua secretaria executiva é exercida pelo Secretário de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente. Suas principais competências são a formulação da Política Nacional de Recursos Hídricos, a análise de propostas de alteração da legislação pertinente a recursos hídricos, o estabelecimento de diretrizes complementares para implementação da política, a articulação interinstitucional e setorial do planejamento de recursos hídricos, a arbitragem de conflitos em última instância, a aprovação de critérios para validação de instrumentos de gestão, a aprovação de propostas para criação de comitês de bacia, entre outras.

Figura 2 - Trâmite de uma resolução no Conselho Nacional de Recursos Hídricos



88



*Ver quadro p. 89.

As deliberações do CNRH ocorrem por meio de moção (manifestação de repúdio ou de apoio a determinado tema) e de resolução (decisões normativas que visam à regulamentação da Política e do Sistema). As resoluções aprovadas pelo CNRH possuem amplitude nacional e servem para balizar as ações da Federação (estados, Distrito Federal e municípios) e nas bacias hidrográficas. Elas permitem o estabelecimento de um denominador comum que confere unidade ao gerenciamento de recursos hídricos no país e, ao mesmo tempo, sua adaptação à variedade de situações regionais. A Figura 2 demonstra o fluxograma de elaboração de uma resolução do CNRH até sua publicação, quando aprovada pelo plenário do CNRH, no Diário Oficial da União (DOU).

Contribuições à gestão compartilhada do rio Apa

As iniciativas de gestão integrada da Bacia do Apa têm sido objetos de significativas contribuições, especialmente por meio dos trabalhos elaborados pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH). Para melhor compreensão da dimensão dessas contribuições, torna-se oportuna uma breve explanação sobre o funcionamento do CNRH, como já vimos acima, e também de suas Câmaras Técnicas, como será demonstrado.

O CNRH possui 10 Câmaras Técnicas temáticas para tratar de assuntos pertinentes às suas atribuições, com o objetivo de subsidiar os conselheiros nas decisões em plenário. Uma delas é a Câmara Técnica de Gestão de Recursos Hídricos Transfronteiriços que enfoca exatamente os rios das fronteiras nacionais (veja a lista das câmaras técnicas no quadro ao lado).

A composição das Câmaras Técnicas varia de 7 a 17 participantes (sendo um deles o presidente) com mandato de dois anos. Suas reuniões, como as do CNRH, são públicas e delas participam, em média, cerca de 300 pessoas, por mês, na SRHU/MMA (ou em outras instituições, quando são itinerantes), entre conselheiros, técnicos especializados, convidados e interessados. Essas reuniões enriquecem os debates e contribuem diretamente no processo participativo de regulamentação e de formulação da Política Nacional de Recursos Hídricos. Em 2007, estavam em funcionamento 17 Grupos de Trabalho (GT) de temas específicos para auxiliar nos trabalhos das câmaras.

A Câmara Técnica de Gestão de Recursos Hídricos Transfronteiriços possui 16 membros⁷. É presidida por um representante do Ministério das Relações Exteriores (MRE) e possui um técnico da SRHU/MMA como relator. Vejamos suas principais competências: 1. propor mecanismos de intercâmbios técnicos, legais e institucionais entre países vizinhos, nas questões relacionadas à gestão de recursos hídricos; 2. analisar e propor ações conjuntas visando a minimizar ou solucionar os eventuais conflitos; 3. propor diretrizes para gestão integrada em bacias transfronteiriças; 4. discutir os problemas visando a desenvolver ações e implementar soluções comuns, buscando otimização e alocação de recursos humanos e financeiros; 5. propor ações mitigadoras e compensatórias; e 6. as competências constantes do Regimento Interno do CNRH e outras que vierem a ser delegadas pelo seu plenário.

As contribuições elaboradas pela Câmara Técnica de Gestão de Recursos Hídricos Transfronteiriços são importantíssimas para o estabelecimento de uma gestão compartilhada da bacia hidrográfica do rio Apa. Em 25 de março de 2004, em sua 21ª reunião, a CTGRHT instituiu um Grupo de Trabalho específico para a Bacia do Apa que, dentre suas atividades, desenvolveu um “Acordo de Cooperação entre os Governos do Brasil e do Paraguai para o Desenvolvimento Sustentável e Gestão Integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Apa”. A proposta subsidiou a negociação entre as partes e o Acordo foi assinado em 11 de setembro de 2006.

Câmaras técnicas do Conselho Nacional de Recursos Hídricos

- Câmara Técnica de Assuntos Legais e Institucionais (CTIL)
- Câmara Técnica do Plano Nacional de Recursos Hídricos (CTPNRH)
- Câmara Técnica de Águas Subterrâneas (CTAS)
- Câmara Técnica de Análise de Projetos (CTAP)
- **Câmara Técnica de Gestão de Recursos Hídricos Transfronteiriços (CTGRHT)**
- Câmara Técnica de Integração de Procedimentos, Ações de Outorga e Ações Reguladoras (CTPOAR)
- Câmara Técnica de Ciência e Tecnologia (CTCT)
- Câmara Técnica de Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos (CTCOB)
- Câmara Técnica de Educação, Capacitação, Mobilização Social e Informação em Recursos Hídricos (CTEM)
- Câmara Técnica de Integração da Gestão das Bacias Hidrográficas e dos Sistemas Estuarinos e Zonas Costeiras (CTCOST)



⁷Representantes dos ministérios das Cidades; de Ciência e Tecnologia; da Defesa; da Justiça; do Meio Ambiente/ANA; do Meio Ambiente/SRHU; de Minas e Energia; das Relações Exteriores; dos Transportes; do Turismo; Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca; concessionárias e autorizadas de geração de energia hidrelétrica; prestadoras de serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário; comitês, consórcios e associações intermunicipais de bacias hidrográficas; organizações técnicas e de ensino não-pesquisa e organizações não-governamentais.

Quadro 1 - Documentos de referência e ementas da Câmara Técnica de Gestão de Recursos Hídricos Transfronteiriços

Relatório Final	Relatório final da 1ª etapa do grupo de trabalho do rio Apa.
Acordo do Rio Apa	Acordo de cooperação para o desenvolvimento sustentável e gestão integrada da bacia hidrográfica do Apa.
Proposta de formalização	Proposta de formalização do Grupo de Trabalho.
Recomendações para a construção da gestão integrada e articulada da bacia transfronteiriça do Apa	Produto do Seminário Gestão Integrada da Bacia Transfronteiriça do Rio Apa, realizado entre os dias 10 e 12 de setembro de 2003, em Bela Vista (MS).
Moção nº 14, de 11/12/2002	Solicita ações referentes aos problemas existentes na Bacia do Apa.
Perfil da Bacia do Apa	Resumo do relatório do subprojeto 1.3: Avaliação dos Recursos Hídricos da Bacia Transfronteiriça do Rio Apa (Projeto GEF Pantanal Alto Paraguai - ver p. 38, n. 5).

O Grupo de Trabalho do Rio Apa, que deveria ter encerrado suas atividades em setembro de 2006, teve prorrogadas suas atividades até março de 2007, com a atribuição de realizar um seminário internacional a fim de elaborar uma proposta técnica de implementação do referido Acordo de Cooperação.

Além da gestão compartilhada de rios transfronteiriços, o CNRH desenvolve outros assuntos essenciais que possuem sólida repercussão na evolução da política e do Sistema Nacional de

Gerenciamento de Recursos Hídricos. No âmbito do Conselho Nacional de Recursos Hídricos são desenvolvidas questões amplas como a definição do conceito de vazão ecológica, reutilização da água, integração de procedimentos para aproveitamento das águas minerais, integração da gestão de águas subterrâneas com a gestão de recursos hídricos superficiais, integração da gestão dos sistemas estuarinos e costeiros com a gestão dos recursos hídricos.

São também desenvolvidos outros temas mais diretamente relacionados à implementação dos instrumentos de gestão, previstos na Lei Federal nº 9.433/97, que instituiu a Política Nacional dos Recursos Hídricos, a exemplo da definição de critérios para a cobrança pelo uso da água, enquadramento, integração de sistemas de informação e articulação de procedimentos autorizativos do SINGREH, como a outorga, e do Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama), como o licenciamento ambiental.

Plano Nacional de Recursos Hídricos

Com relação aos instrumentos de gestão, é importante ressaltar o processo de construção do Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), nos últimos quatro anos. Diferentemente dos planos de bacia, que possuem um caráter mais operativo, o planejamento nacional de águas, assim como os planejamentos estaduais, caracterizam-se por seu caráter estratégico, com



o estabelecimento de macrodiretrizes balizadoras da gestão de recursos hídricos no país e nos estados, respectivamente.

Dessa forma, em 2003, o governo brasileiro assumiu maior responsabilidade em relação ao uso racional, sustentável e planejado de suas águas, decidindo alavancar este processo de planejamento estratégico e participativo de seus recursos hídricos, que foi coordenado pelo MMA, por meio de sua Secretaria de Recursos Hídricos com apoio da Agência Nacional de Águas. Em outubro de 2003, o CNRH aprovou a Resolução nº 32, que estabeleceu a Divisão Hidrográfica Nacional em 12 regiões (ver mapa, p. 19), tornando-se a referência territorial para estabelecer o planejamento de águas do país.

O PNRH⁸ foi elaborado com ampla participação social, envolvendo diretamente cerca de sete mil pessoas, entre representantes de governos municipais, estaduais e federal; de usuários da água; e dos movimentos sociais, das populações indígenas e comunidades tradicionais (quilombolas, ribeirinhos, pantaneiros, extrativistas, etc.) que participaram das várias oficinas temáticas e setoriais; de seminários regionais e nacionais; dos encontros públicos estaduais e das Comissões Executivas Regionais. Este processo de construção do planejamento estratégico e participativo das águas do Brasil tornou-se, igualmente, um dos principais temas que pautaram as duas primeiras Conferências Nacionais de Meio Ambiente (CNMA) realizadas no país, em novembro de 2003 e em dezembro de 2005.

Com a aprovação do PNRH, o Brasil tornou-se o primeiro país da América Latina a concluir seu planejamento estratégico de gestão de águas, dentro do prazo estabelecido pela ONU, na agenda da Cúpula de Joanesburgo (Rio+10) – que estabeleceu o ano de 2005 para que os países elaborassem seus planos de gerenciamento integrado dos recursos hídricos. O plano brasileiro foi construído considerando as várias dimensões da água (econômica, política, social, ambiental e cultural), não se restringindo apenas ao aspecto hidrológico.

Agora, em sua nova etapa de detalhamento e de implementação de programas e subprogramas, o PNRH será constantemente monitorado e submetido a revisões periódicas a cada quatro anos, de maneira conjugada com os Planos Plurianuais (PPA) do Governo Federal. Essa é mais uma oportunidade para que as experiências acumuladas sobre a gestão compartilhada dos recursos hídricos transfronteiriços sejam melhor aproveitadas e desenvolvidas numa perspectiva de novos avanços e de realizações concretas.

⁸O **Plano Nacional de Recursos Hídricos** foi consolidado em quatro volumes (I - Panorama e Estado dos Recursos Hídricos do Brasil; II - Águas para o Futuro: Cenários para 2020; III - Diretrizes; e IV - Programas Nacionais e Metas). Foi aprovado por unanimidade pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos, por meio da Resolução nº 58, de 30 de janeiro de 2006.

O plano e as águas transfronteiriças

O Plano de Águas do Brasil aborda a água num contexto geopolítico global e a questão transfronteiriça. O Programa I trata de **“Estudos Estratégicos sobre Recursos Hídricos”**, que se desdobra em subprogramas:

- 1 - Estudos Estratégicos sobre o Contexto Macroeconômico Global e Inserção Geopolítica da GIRH (Gestão Integrada de Recursos Hídricos) no Contexto Sul-americano e Caribenho;
- 2 - Estudos Estratégicos sobre Cenários Nacionais de Desenvolvimento e Impactos Regionais que afetam a Gestão de Recursos Hídricos;
- 3 - Implementação de Prática de Compromissos Internacionais em Bacias Transfronteiriças e Desenvolvimento de Instrumentos de Gestão de Apoio à Decisão, compartilhados com países vizinhos;
- 4 - Estudos para a Definição de Unidades Territoriais e para a Instalação de Modelos Institucionais e Respectivos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos.



Ao procurarmos esboçar esse breve panorama da situação legal e institucional brasileira com relação à temática dos recursos hídricos, esperamos contribuir com a sensibilização e com a integração de novos aliados nesta ampla frente em defesa das águas, do bem-estar social e da vida.

Dos muitos e valiosos esforços já empreendidos em prol da Bacia do Apa, são marcantes e inovadoras as iniciativas do Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Integrado das Bacias dos Rios Apa e Miranda (Cidema); da Rede Aguapé; do Projeto Pé na Água; da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul e de outras parcerias da região que, na verdade, constituem um alento e forte estímulo para avançarmos ainda mais na gestão de águas no Brasil e no continente sul-americano.

Referências

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. **Cartilha do PNRH: documento de introdução**. Brasília: MMA, 2005.

_____. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. **Glossário de Termos Referentes à Gestão de Recursos Hídricos Fronteiriços e Transfronteiriços**. Brasília: MMA, 2006.

_____. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. **Estratégia Comum para Gestão da Água entre os Países da América Latina e Caribe**. Edição preliminar. MMA, 2005.

_____. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. **Plano Nacional de Recursos Hídricos: Síntese Executiva**. Brasília: MMA, 2006.

_____. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. **Recursos hídricos: conjunto de normas legais**. 3 ed. Brasília: MMA, 2004.

CALAZANS, Jorge Thierry. **Águas Transfronteiriças. Apostila do Curso de Capacitação para Jornalistas “Água: uma boa notícia”**. Cidade de Goiás: MMA/SRHU, 2006.

Revista Aguapé - Rede Pantanal de Educação Ambiental. Bacia do Alto Paraguai, outubro de 2005. Ano III n. 09.

SÁ, Laís Mourão. **Pertencimento - Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores**. Org. Luiz Antônio Ferraro Júnior. Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2005.

SENRA, João Bosco e DE PAULA, Franklin Jr. **Uma nova cultura da água requer um novo jeito de planejar**. Texto apresentado no I Encontro por Uma Nova Cultura da Água na América Latina, Fortaleza-CE, 2005. Disponível em: (<http://www.unizar.es/fnca/america>).

Ministério do Meio Ambiente >> <http://www.mma.gov.br/>

Ministério das Relações Exteriores >> <http://www.mre.gov.br/>

Conselho Nacional de Recursos Hídricos >> <http://www.cnrh-srh.gov.br/>

Agência Nacional de Águas >> <http://www.ana.gov.br/>

Plano Nacional de Recursos Hídricos >> <http://www.pnrh.cnrh-srh.gov.br/>

Rede Aguapé de Educação Ambiental >> <http://www.redeaguape.org.br/>





Legislações e instrumentos de proteção da biodiversidade

Humberto Cardoso Gonçalves

A legislação brasileira sobre meio ambiente em geral e sobre a proteção da biodiversidade em particular é considerada muito boa, a começar pela Constituição Federal de 1988, que dedicou disposições (capítulo VI: artigo 225) sobre o meio ambiente, destacando que cabe ao Poder Público “preservar a diversidade e integridade do patrimônio genético do país, definir espaços protegidos, proteger a fauna e a flora e promover a educação ambiental”.

A Constituição Federal cria também o conceito para as áreas protegidas enfatizando “espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos”, que só poderão ser alterados ou suprimidos com autorização legal. Um dos itens mais importantes incorporados à Constituição foi a exigência de um estudo prévio de impacto ambiental para qualquer obra ou atividade “potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente”.

Enquanto Lei maior do país, disciplina todas as demais, seguida da legislação que define e normatiza, dentre outros, o uso



Humberto Cardoso Gonçalves é mestre em Planejamento Ambiental pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Neto, tem especialização em Avaliação de Impactos Ambientais. É consultor na área de meio ambiente, saneamento e recursos hídricos. Professor da Universidade Católica Dom Bosco (MS). Atualmente é superintendente adjunto de Implementação de Programas e Projetos da Agência Nacional de Águas.



¹**Reserva legal** - área dentro de propriedades rurais que deve ser mantida intacta, além das Áreas de Preservação Permanente (APPs) - ver p. 29. A legislação define o tamanho da reserva de acordo com o bioma: 80% nas propriedades rurais localizadas na Amazônia Legal (Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e parte dos estados de Mato Grosso, Tocantins e Maranhão); 35% no Cerrado dos estados da Amazônia Legal e 20% nas demais regiões do país. [NOTA DOS ORGANIZADORES]

do solo, dos recursos minerais e hídricos e a criação e manutenção das Unidades de Conservação, sob controle e fiscalização do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (Ibama), por meio de suas superintendências estaduais.

Antes mesmo da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, em 1992, a Eco-92, o Brasil já possuía legislação consistente de proteção à flora e fauna.

Em 1965, a Lei nº 4.771 estabeleceu o atual Código Florestal, que reconheceu as florestas e as demais formas de vegetação como “bens de interesse comum a todos os habitantes do país”, consolidando o conceito de reserva legal¹ e vários tipos de unidades de conservação. Em 1967, a Lei 5.197 do Código de Proteção da Fauna criou disposições para proteger a fauna silvestre brasileira, que passou a ser considerada propriedade do estado, sendo por isso proibida sua utilização, perseguição, destruição, caça ou apanha.

A Lei nº 6.938, de 1981, criou a Política Nacional do Meio Ambiente, instituiu o Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama) e definiu instrumentos de gestão ambiental. Criou o Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), com competência para estabelecer normas e critérios para proteção do meio ambiente. Em 1985, a Lei nº 7.347 definiu a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) foi instituído pela Lei nº 9985 de 18 de julho de 2000, que também estabeleceu critérios para implantação e gestão de unidades de conservação.

Unidades de Conservação são áreas protegidas por lei, com os objetivos de conservar e proteger ecossistemas naturais e processos ecológicos necessários à manutenção da vida, contribuir para a preservação da biodiversidade e de formas de vida ameaçadas de extinção, assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais renováveis, estimular o desenvolvimento econômico local, permitir a realização de pesquisas científicas, atividades turísticas, recreacionais e, até mesmo, solidificar a identidade cultural de populações humanas.

No Brasil, as Unidades de Conservação (UCs) são definidas pelo Sistema de Unidades de Conservação como “áreas criadas pelo Poder Público, por lei, visando à proteção e à preservação de ecossistemas no seu estado natural e primitivo, onde os recursos naturais são passíveis de um uso indireto sem consumo”.



**As Unidades de Conservação
estão divididas nas
seguintes categorias:**

Unidades de Proteção Integral:

- I - Estação Ecológica;
- II - Reserva Biológica;
- III - Parque Nacional;
- IV - Monumento Natural;
- V - Refúgio de Vida Silvestre.

Unidades de Uso Sustentável

- I - Área de Proteção Ambiental;
- II - Área de Relevante Interesse Ecológico;
- III - Floresta Nacional;
- IV - Reserva Extrativista;
- V - Reserva de Fauna;
- VI - Reserva de Desenvolvimento Sustentável; e
- VII - Reserva Particular do Patrimônio Natural.



Existem diversas categorias de unidades de conservação, com objetivos específicos e graus de restrição para a intervenção humana, desde a total preservação até o uso múltiplo e recreacional. No Brasil há 12 categorias. A primeira criada no país foi o Parque Nacional de Itatiaia, em 1937. Desde então, as unidades de conservação se multiplicaram (ver quadro p. 94).

Existem também dezenas de áreas correlatas, como Área Natural Tombada, Estância, Reserva Extrativista, Reserva Indígena, Parque Ecológico, entre outras, criadas pelo Poder Público, mas não são denominadas em nenhum documento legal.

Em Mato Grosso do Sul, existem tipos distintos de unidades de conservação (Tabela 1), onde cada uma visa a atender prioritariamente determinados objetivos, tendo maior ou menor significado para a preservação dos ecossistemas naturais. A localização das principais Unidades de Conservação na Bacia do Alto Paraguai é apresentada na Figura 1.

A única Unidade de Conservação federal localizada na Bacia do Alto Paraguai no estado do Mato Grosso do Sul é o Parque Nacional da Serra da Bodoquena, que possui 76.400 hectares. Está localizada nos municípios de Bonito, Bodoquena, Jardim e Porto Murtinho. Decretado em 21 de setembro de 2000, com o objetivo de preservar ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitar a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico, a área ainda sofre forte pressão madeireira.

A Serra da Bodoquena abriga a maior extensão de florestas naturais do estado. É um divisor de águas e responsável por todas as nascentes dos rios cristalinos daquela região, como o Salobra, o Prata, o Formoso, o Perdido e o Sucuri. Desde a década de 1980, dezenas de profissionais, pesquisadores, conservacionistas e entidades governamentais e não-governamentais reivindicam a proteção especial dessa área².

Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs)

Mato Grosso do Sul foi o primeiro estado da federação a estabelecer legislação específica para instituição de Reservas Particulares do Patrimônio Natural, através do Decreto nº 7.251, de 16 de junho do 1993.

Reserva Particular do Patrimônio Natural

A Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) “é uma categoria de unidade de conservação criada pela vontade do proprietário rural, ou seja, sem desapropriação de terra. No momento em que decide criar uma RPPN, o proprietário assume compromisso com a conservação da natureza, pois uma vez criada, será para sempre” (REPAMS, 2006).

Qualquer proprietário pode transformar sua terra em uma Unidade de Conservação, na categoria de RPPN. Existem vários benefícios:

- Isenção do Imposto Territorial Rural (ITR) para a área da RPPN;

- Concessão de recursos públicos como do Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), do Ministério do Meio Ambiente (MMA).

- Recebimento de ICMS Ecológico pelo município (fatia da receita estadual do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços, que é repassado aos municípios do MS, para uso na conservação do ambiente. É calculado com base no número de Unidades de Conservação existentes nos municípios).

Não há um limite máximo ou mínimo para o tamanho da área a ser criada e somente atividades de pesquisa, recreativas, turísticas, educativas são permitidas nas RPPNs, desde que autorizadas pelos órgãos ambientais. Para obter mais informações procure a Associação de Proprietários de RPPNs de MS (Repams) que, inclusive, formulou um Guia para criar e implementar RPPNs, disponível pelo endereço: www.repams.org.br. [N.O.]



Tabela 1 - Principais unidades de conservação estaduais na Bacia do Alto Paraguai em MS

Nome	Localização	Instrumento de criação	Área e Sub-bacia
Parque Estadual das Nascentes do Rio Taquari	Alcinópolis e Costa Rica	Decreto. estadual. n.º 9.662, de 9/10/1999	30.618,9 ha rio Taquari
Parque Estadual do Pantanal do Rio Negro	Aquidauana e Corumbá	Decr. est. n.º 9.941, de 5/06/2000	78.302,9 ha rios Paraguai e Miranda
Monumento Natural da Gruta do Lago Azul	Bonito	Decr. est. n.º 10.394, de 11/06/2001	rios Miranda e Aquidauana
Parque Estadual da Serra de Sonora	Foz do córrego Cabeceira Alta com rio Correntes até a Serra do Pantanal	Decr. est. n.º 10.513, de 8/10/2001	7.913,5 ha rio Cuiabá
Estrada-Parque de Piraputanga	Aquidauana e Dois Irmãos do Buriti	Decr. est. n.º 9.937, de 5/06/2000	rios Miranda e Aquidauana
APA do Rio Cênico Rotas Monçoeiras do Rio Coxim	Rio Verde, Camapuã, São Gabriel e Coxim	Decr. est. n.º 9.934, de 5/06/2000.	rio Taquari



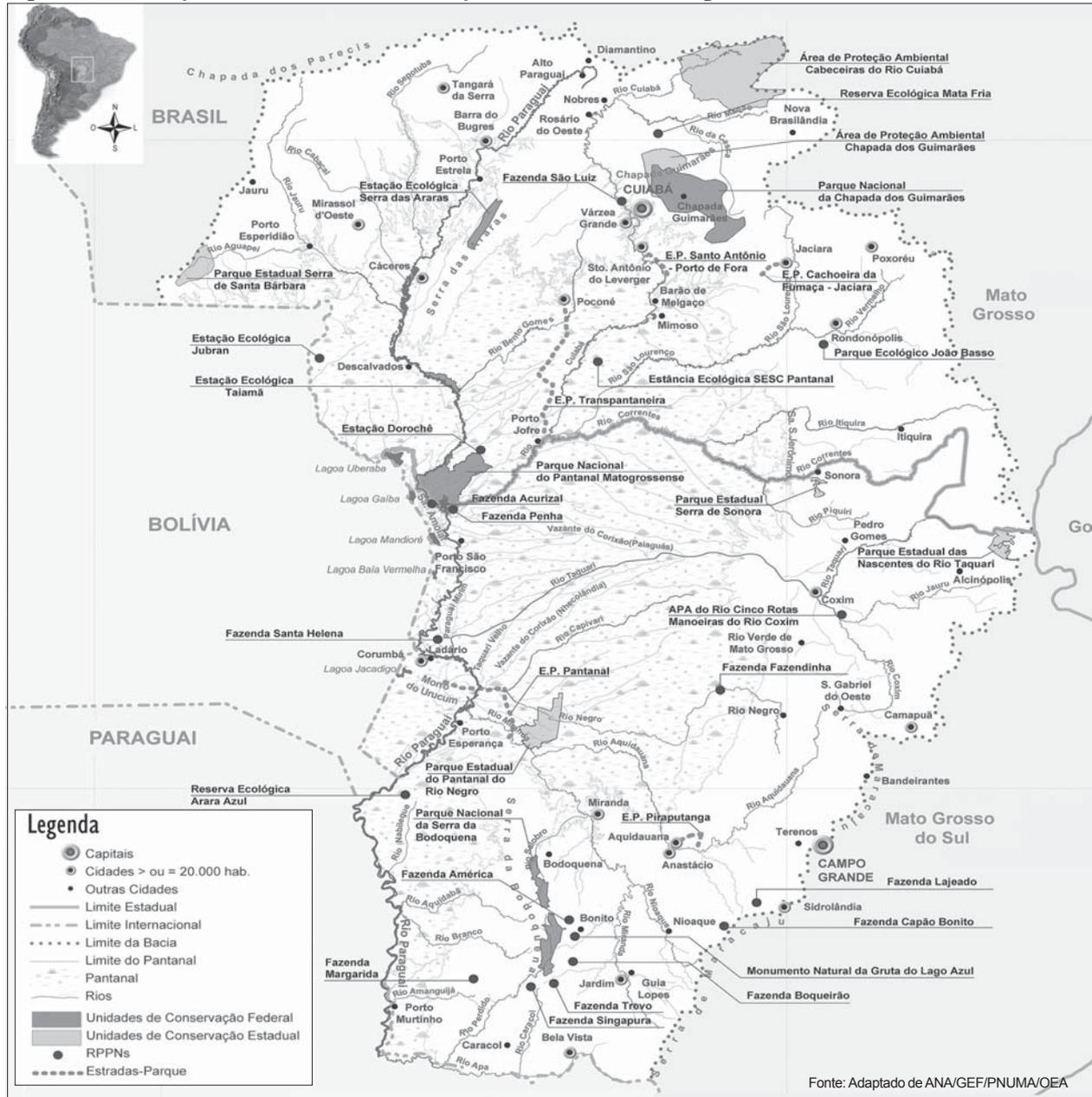
Entre as principais ações de incentivo à criação de RPPNs em Mato Grosso do Sul destacam-se as parcerias com organizações não-governamentais e instâncias do poder público, apoio nos eventos relacionados ao tema, divulgação do programa de RPPNs (por meio da elaboração e distribuição de folhetos informativos), realização de palestras nos municípios, orientações técnicas sobre os procedimentos para o reconhecimento da Reserva Particular, divulgação do programa de ICMS Ecológico e acompanhamento de projetos (ver quadro p. 95).

No Mato Grosso do Sul até 2006 existiam 33 RPPNs (as maiores são Poleiro Grande, com 16.530,00 ha, e Acurizal, com 13.200 ha, no município de Corumbá), sendo 14 reconhecidas pelo Ibama e o restante pela Semac (Secretaria de Estado Meio Ambiente, das Cidades, do Planejamento e da Ciência e da Tecnologia).

Dentro do Parque Nacional da Serra da Bodoquena existem três RPPNs: Singapura, América e Boqueirão, havendo problema de justaposição (duas ou mais modalidades reconhecidas na mesma área); acredita-se que deverá prevalecer o manejo da unidade de conservação de uso mais restritivo, que é o Parque Nacional, conforme Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Ainda, na área da bacia do rio Formoso e fora da área do parque as RPPNs são: São Geraldo (642 ha) e Fazenda da Barra (88 ha).



Figura 1 - Localização das Unidades de Conservação na Bacia do Alto Paraguai no Brasil



Unidades de Conservação no Paraguai - Na região da Bacia do Apa fica localizada a maior unidade de conservação de Cerrado do mundo, o Parque Nacional do Paso Bravo. Criado em 1998, com 93.612 hectares, é uma área importante para a manutenção do regime hidrológico da Bacia do Apa. Situa-se no Departamento de Concepción, a leste do rio Paraguai, e ao sul do rio Apa. Mesmo sendo uma área protegida, há ocorrências de tráfico de aves em extinção, incêndios provocados por queimadas, extração ilegal de madeira e atividades desenvolvidas por pequenas madeireiras que aceleram o processo de desmatamento, inclusive em áreas de proteção ambiental, às margens do rio Apa.

No entorno da Bacia do Apa no Paraguai também existem dois parques nacionais:

Parque Nacional do Rio Negro com 30 mil hectares, está localizado no Departamento de Alto Paraguay, que faz divisa com o Brasil. Está em processo de regularização, abriga áreas de Cerrado, Chaco e Pantanal.

Parque Nacional do Cerro Corá - Criado em 1976 com área total de 12.038 hectares, no Departamento de Amambay. Protege a área e influência da Mata Atlântica brasileira no Paraguai. É também uma região de relevância histórica, pois foi a região da última batalha da Guerra do Paraguai (1864-1870) e local da morte de Francisco Solano Lopes, presidente do Paraguai na época da guerra. [N.O.]

Outras leis importantes

O comércio de espécies silvestres foi disciplinado por normas estabelecidas pela Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (CITES), regulamentadas pelo Decreto Federal n.º 76.623, de 17 de novembro de 1975. Igualmente, a legislação sobre biosegurança tem evoluído. A Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) tem sido implementada por meio de vários instrumentos.

O Decreto Federal n.º 98.830, de 15 de janeiro de 1990, dispõe especificamente sobre a coleta, por estrangeiros, de dados e materiais científicos no Brasil. Os trabalhos de campo de estrangeiros precisam de autorização prévia do Ministério da Ciência e Tecnologia. Um instrumento com fortes repercussões no campo da diversidade de alimentos foi a aprovação da Lei n.º 9.456, em vigor desde 28 de abril de 1997, a Lei de Proteção de Cultivares.

A Lei de Crimes Ambientais n.º 9.605, de 13 de fevereiro de 1998, estabelece as novas formas de crimes em função do avanço tecnológico e da globalização da economia mundial. Por outro lado, incorpora os princípios norteadores da moderna política penitenciária e doutrina penal, ou seja, prestigia ao máximo as chamadas penas restritivas de direito em substituição às penas privativas de liberdade, além de organizar e sistematizar os diversos textos anteriores. As chamadas penas restritivas de direito ou simplesmente penas alternativas, substituem as penas privativas de liberdade, punem de forma severa as práticas lesivas contra a biodiversidade brasileira, tais como: destruir ou danificar as florestas nativas, exóticas ou de preservação permanente; causar dano direto ou indireto às Unidades de Conservação; provocar incêndio; fabricar, vender, transportar ou soltar balões que possam provocar incêndio na floresta ou demais formas de vegetação; extrair material de florestas de preservação permanente; impedir a regeneração natural; receber ou adquirir madeira e outros produtos de origem vegetal sem licença; transformar a madeira de lei em carvão e utilizar motosserra sem autorização.

A poluição, as substâncias tóxicas, o lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, detritos, óleos ou substâncias oleosas, também receberam tratamento exemplar na Lei de Crimes Ambientais, ou seja, aquele que causar poluição de qualquer natureza que resulte ou possa



resultar em danos à saúde humana, ou que provoque a mortandade de animais ou a destruição da flora, serão punidos com a pena de reclusão de um a cinco anos.

A Lei 9.433/97 instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) para assegurar a indispensável disponibilidade de águas, para a atual e para as futuras gerações, com padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável; e a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

Instrumentos legais de proteção ao meio ambiente em destaque no MS

Lei nº 90 (02/06/1980) - Dispõe sobre as alterações do meio ambiente e estabelece normas de proteção ambiental. Cria o Conselho Estadual de Controle Ambiental (Ceca), órgão consultivo e deliberativo. Estabelece, entre outras, a obrigatoriedade do licenciamento prévio de qualquer atividade potencialmente causadora de poluição; as finalidades possíveis de uso das águas das bacias hidrográficas do estado; a obrigatoriedade de as indústrias abastecerem-se à jusante do ponto de lançamento de seus efluentes; o controle de toda substância lançada ao ar; a proibição de queima ao ar livre em áreas densamente povoadas; a obrigatoriedade da conservação do solo; a possibilidade de o estado criar áreas conservacionistas especiais em áreas acidentadas ou pedregosas, impróprias para a agricultura e pecuária; as penalidades para os transgressores das disposições legais.

Lei nº 328 (28/02/1982) - Dispõe

sobre a Proteção e Preservação Ambiental do Pantanal. Essa Lei estabelece a proibição de instalação de destilaria de álcool ou de usina de açúcar e similares correspondentes à área da bacia hidrográfica do rio Paraguai e de seus tributários, bem como estabelece que somente será concedida autorização para instalação de qualquer outro tipo de indústria na área, se ficar evidenciado que seu funcionamento não concorrerá ou provocará poluição ambiental no Pantanal.

Lei nº 1.069 (10/07/1990) - Estabelece sanções às pessoas jurídicas (empresas) que descumpram normas legais de proteção ao meio ambiente.

Lei nº 1.238 (18/12/1991) - Dispõe sobre o uso, produção, consumo, comercialização e armazenamento dos agrotóxicos, componentes e afins.

Decreto nº 7.508 (23/11/1993) - Dispõe sobre o licenciamento ambiental de atividade florestal, com

base nas constituições Federal e Estadual e na legislação federal.

Lei nº 1.458, (14/12/1993) - Dispõe sobre a reposição florestal.

Decreto nº 5.646 (28/09/1990) - (alterado pelos Decretos nº 7.362 de 18/08/1993, e nº 7.511 de 23/11/1993) - Dispõe sobre a exploração dos recursos pesqueiros no estado, seus fins e mecanismos de controle.

Decreto nº 5.005 (02/03/1989) - Disciplina as atividades de extração mineral.

Decreto nº 7.509 (23/11/1993) - Dispõe sobre a instalação de acampamentos de lazer (camping) no estado.

Deliberação CECA nº 003 (20/06/1997) - Dispõe sobre a preservação e utilização das águas das bacias hidrográficas do estado de Mato Grosso do Sul, as quais são enquadradas e classificadas.



Embora a legislação seja bem feita e seu conteúdo relevante e atual, a implementação na prática fica prejudicada pela fragilidade institucional.

Vale notar que a PNRH define duas diretrizes de ações importantes para o contexto do Pantanal e Bacia do Alto Paraguai, que são a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental e a sua articulação com a do uso do solo.

A Agenda 21 é um programa de ação para promover, em escala ampla, um novo padrão de desenvolvimento, conciliando métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica. É um documento consensual para o qual contribuíram governos e instituições da sociedade civil de 179 países num processo preparatório que durou dois anos e culminou com a realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1992, no Rio de Janeiro, também conhecida por Eco-92 (ver p. 78).

Além da Agenda 21, resultaram desse processo quatro outros acordos: a Declaração do Rio, a Declaração de Princípios sobre o Uso das Florestas, a Convenção sobre a Diversidade Biológica e a Convenção sobre Mudanças Climáticas.

Contudo, embora a legislação seja bem feita e seu conteúdo altamente relevante e atual, sua implementação, na prática, fica prejudicada pela fragilidade institucional. As instituições locais não têm a força necessária para implementar a legislação, particularmente no que tange à fiscalização.

Outro ponto fraco é o despreparo das comunidades humanas e das instituições que representam a sociedade organizada em participar, de forma efetiva, no processo de decisão com a atuação esperada pela conscientização dos problemas relativos à proteção ambiental e à biodiversidade.

Essa deficiência é também expressa pela frágil motivação política do setor ambiental, em contraste com o desejo de desenvolvimento, algumas vezes sem a conotação sustentável. A tomada de decisão, muitas vezes, acarreta uma cadeia de problemas ambientais que impede o fluxo de ações necessárias à gestão ambiental e à proteção da biodiversidade.

Parte da fragilidade político-institucional e da carência de implementação da legislação ambiental, quer federal quer do Mato Grosso do Sul, decorrem do processo decisório existente, perfil que certamente poderá estar na base de causas institucionais que geram a atuação ineficiente. A consequência disso é a descontinuidade das políticas públicas, que geram a falta de recursos humanos suficientes e capacitados para a realização dos



programas ambientais; recursos financeiros escassos ou inexistentes para as prioridades definidas; insuficiência de equipamentos e estrutura operacional (transporte e fundos de deslocamento para a fiscalização efetiva, por exemplo) e carência de estudos que otimizem os processos administrativos e técnicos; insuficiente regulamentação legal, como na área do turismo, onde há insuficiência de políticas integradoras do turismo nacional e internacional; priorização de ações emergenciais em detrimento de outras de maior significado em médios e longos prazos, o que leva a consumir os recursos disponíveis em ações de impacto momentâneo e a postergar outras de caráter mais permanente, como a capacitação de operadores dos instrumentos de gestão ambiental e o investimento em equipamentos e infra-estrutura.

O despreparo da comunidade para participar de forma efetiva, por sua vez, acentua os problemas existentes, na medida em que as pessoas deixam de assumir os papéis de agentes de mudança e transformação, e tendem a se comportar de forma omissa ou assumindo atitudes que se contrapõem ao que seria desejado para a gestão sustentável.

Redução de fraquezas ou problemas, transformação de riscos em oportunidades, otimização de pontos fortes são decisões que demandam a motivação e o empenho, em qualquer nível, das hierarquias das organizações.

A gestão ambiental deve sustentar-se em três linhas de ação: informação, capacitação e participação. A informação permite gerar convergência entre as demandas da sociedade e as ações da gestão e da decisão da causa ambiental. A capacitação habilita para a necessária convergência entre interesses de desenvolvimento e ações de implementação da legislação e proteção da biodiversidade. A participação garante a todos um melhor resultado dos esforços e recursos empregados na busca da solução de problemas e obtenção de objetivos comuns.

Pela fragilidade das instituições responsáveis e sua conseqüente incapacidade operacional, o Mato Grosso do Sul conta, em geral, com menos de 30% da cobertura vegetal nativa. Como agravante dessa situação, o estado não dispõe, até o momento, de uma estratégia que garanta a manutenção da biodiversidade de seus principais ecossistemas, nem de Unidades de Conservação-Modelo que possam subsidiar a criação de novas áreas para esse fim.

**A gestão ambiental
deve sustentar-se em três
linhas de ação: informação,
capacitação e participação.**



Esses aspectos de degradação ambiental, que refletem uma realidade brasileira, não teriam ocorrido se tivessem sido cumpridas as legislações ambientais, que no caso do Brasil, apenas por meio da efetivação de reservas legais das propriedades particulares, permitiria a preservação de 20% do território nacional homogeneamente distribuído. A estes percentuais se adicionariam os resultantes da preservação das margens dos rios, em faixas variáveis de 30 a 500 metros de largura, das encostas com declividade superior a 45°, dos topos de morros e toda a vegetação e altitudes superiores a 1.800 metros.

Nesse sentido, um primeiro aspecto a ser considerado é a necessária inserção das propostas de conservação da biodiversidade e uso sustentado de recursos naturais no âmbito do desenvolvimento socioeconômico. Por outro lado, a questão da conscientização geral da sociedade e em especial da classe política e dirigentes públicos merece atenção especial. As estratégias devem priorizar a viabilização da educação ambiental e um maior espaço em todos os meios de comunicação de massa.



Referências

ANA/GEF/PNUMA/OEA. **Relatório Final do Programa de Ações Estratégicas para o Gerenciamento Integrado do Pantanal e Bacia do Alto Paraguai: Projeto Implementação de Práticas de Gerenciamento Integrado de Bacia Hidrográfica para o Pantanal e Bacia do Alto Paraguai.** Agência Nacional de Águas, Fundo para o Meio Ambiente Mundial, Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Organização dos Estados Americanos, 2004.

ALHO, C.J.R. & GONÇALVES, H.C. **Biodiversidade do Pantanal: Ecologia e Conservação.** Campo Grande: Editora Uniderp, 2005.





Organismos de bacia e os municípios fronteiriços

Mauri Cesar Barbosa Pereira

A gestão de bacias hidrográficas é implementada pelos denominados organismos de bacia¹, que foram criados em 1997 pela Política Nacional de Recursos Hídricos. No Brasil, até 2006, existiam 140 comitês de bacias instalados e 40 consórcios intermunicipais. Os organismos de bacias oficiais possuem atribuições e são previstas na Lei 9.433/97, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e se definem como “organismo de Estado”. Os Comitês de Bacias Hidrográficas integram o Fórum Nacional de Comitês de Bacias Hidrográficas, criado em 1999 e os consórcios intermunicipais de bacias hidrográficas integram a Rede Brasil de Organismos de Bacias Hidrográficas (Rebob), criada em 1998.

Os municípios desempenham função primordial na gestão ambiental, pois se caracterizam como um dos pilares para que as ações locais sejam implementadas na prática. A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 estabelece, no art. 225, que a tutela do meio ambiente é reconhecida como “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 atuais e futuras gerações”.



¹**Organismo de bacia** é a denominação genérica para diversos tipos de entidades ou órgãos que atuam no espaço geográfico de uma bacia hidrográfica. São previstos em lei desde 1997, quando foi aprovada a Política Nacional de Recursos Hídricos. Comitês, agências, associações civis, Ongs são considerados organismos de bacia. São divididos em dois tipos: os "organismos de Estado", que são oficiais e possuem funções previstas em lei, entre eles está o Comitê de Bacia; e os "organismos voluntários", criados e mantidos pela própria sociedade como os consórcios intermunicipais de bacias hidrográficas. [N.O.]

²**O Plano Diretor** é um instrumento previsto na Lei 10.257 de 20.07.2001 que estabelece a gestão do espaço urbano. A lei municipal do Plano Diretor disciplina as funções de cada parte da cidade (ex: residencial, comercial, mista, industrial), sugere infra-estruturas e serviços públicos necessários à cidade, como áreas de lazer e hospitais. Cada município deve elaborar seu plano conforme as necessidades da população. Para isso a construção deve ter a participação da sociedade até que a lei seja sancionada e depois em seu monitoramento. Como as necessidades sociais do espaço urbano são dinâmicas, é uma lei que deve estar em constante aperfeiçoamento. [N.O.]



104

³**Microdrenagem** é o termo utilizado para o sistema de escoamento da água nas cidades. Composta por instalações como meios-fios, galerias, bocas-de-lobo, a microdrenagem coleta a água das chuvas e a distribui conforme a drenagem do solo da região. Quando é bem executada pode evitar erosões e enchentes. [N.O.]

A gestão ambiental diz respeito à União, aos estados, ao Distrito Federal e aos municípios. O Art. 23 da Constituição estabelece como competência comum a esses poderes públicos: proteger os documentos, as obras e outros bens de valor histórico, artístico e cultural, os monumentos, as paisagens naturais e os sítios arqueológicos; proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas; preservar as florestas, a fauna e a flora.

As três esferas de governo, federal, estadual e municipal, possuem competências concorrentes para atuarem na área ambiental, particularmente na gestão ambiental. Em matéria de gestão dos recursos hídricos, os municípios não possuem atribuições específicas. Entretanto, toda ação em matéria de gestão ambiental, em especial o licenciamento ambiental e o zoneamento do uso do solo como resultado do Plano Diretor², é um dos instrumentos efetivos para regular a utilização do solo e, por consequência, influenciar direta e indiretamente na gestão dos recursos hídricos. Outro aspecto fundamental dos municípios é a atuação sobre os sistemas de microdrenagem³ que influencia o manejo dos recursos hídricos nos espaços urbanos e peri-urbanos (entorno das áreas densamente habitadas do núcleo urbano).

É a Lei Federal nº 10.257, denominada “Estatuto da Cidade” que estabelece a obrigatoriedade da execução do Plano Diretor para os municípios com mais de 20.000 habitantes. O Plano Diretor é uma ferramenta de gestão do processo de planejamento municipal territorial, tanto da área urbana como rural, visando à implantação da sua política de desenvolvimento e a ocupação do solo.

Outra ferramenta importante desempenhada pelos municípios são os consórcios intermunicipais. São previstos nas constituições dos estados, fundamentados como a ação conjunta dos municípios para resolver problemas comuns. A partir de 2007 os consórcios intermunicipais são regidos pela Lei Federal 11.107 de 6.04.2007 que dispõe sobre a forma de organização dos consórcios intermunicipais públicos. O surgimento dos consórcios intermunicipais ambientais ou de bacias hidrográficas aconteceu em meados da década de 1980, na região do Jacarepipira, São Paulo e, posteriormente, no Paraná, em 1988 com o Copati (Consórcio Intermunicipal para a Proteção Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi). A Rebob (Rede Brasil de Organismos de Bacias) foi criada em 1998 e reúne 40 consórcios intermunicipais de bacias hidrográficas.



Os consórcios que se caracterizam como organismos de bacias “voluntários” são previstos na Política Nacional de Recursos Hídricos e nas Políticas Estaduais de Recursos Hídricos. Essas organizações integram o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos e, a maioria dos sistemas estaduais, como entidades da sociedade civil com possibilidades de assumir as funções das agências de bacias. A importância dos consórcios intermunicipais é o envolvimento real dos municípios, suas equipes técnicas, de tal forma que tanto o executivo municipal quanto o legislativo possam participar de forma integrada. Podem, assim, atuar conjuntamente no gerenciamento de recursos naturais em territórios que compartilham o espaço e estão separados pelas linhas geopolíticas que definem as divisas municipais. Além disso, os consórcios possibilitam a superação de diferenças políticas em função da composição dos prefeitos, que precisam discutir juntos as ações empregadas no espaço físico da bacia hidrográfica.

Cidema: a experiência de um organismo de bacia voluntário

A discussão sobre a gestão de bacias hidrográficas no Mato Grosso do Sul foi aprofundada a partir de 1997, especialmente com o surgimento do Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Sustentável da Bacia do Rio Taquari (Cointa), em 1997, e do Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Integrado das Bacias dos Rios Miranda e Apa (Cidema), em 1998.

Durante o processo de envolvimento dos municípios, mediante constituição de grupos de trabalhos com técnicos das prefeituras para o levantamento de demandas locais e regionais, foram identificados vários aspectos relativos à gestão de bacias hidrográficas. Na época, destacavam-se o manejo de microbacias e a gestão de recursos hídricos que coincidiam com o recente estabelecimento da Lei nº 9.433 de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos.

No Mato Grosso do Sul, o processo para aprofundar a discussão sobre a implantação de uma política estadual de recursos hídricos foi lento. Entretanto, os consórcios intermunicipais possibilitaram a discussão e aprofundamento da temática de gestão de recursos hídricos em função das demandas identificadas pelo corpo de técnicos dos municípios e instituições parceiras. Para o Cointa, despontou a histórica problemática do rio Taquari e, no Cidema, as bacias dos rios Miranda e Apa.



Nesse contexto, a Bacia do Apa caracterizava-se, em diferentes perspectivas, um hiato na forma de promover o debate e envolvimento dos atores da gestão. Como estabelecer um projeto em bacias hidrográficas transfronteiriças? É possível trabalhar meia bacia? Esses desafios levaram a equipe do Cidema a identificar instituições parceiras para a elaboração de um projeto integrado que contemplasse a participação de paraguaios.

A legislação de recursos hídricos não orienta adequadamente como deve ser o processo para a gestão de bacias hidrográficas transfronteiriças. Como o rio Apa é de domínio da União, por localizar-se em região de fronteira, a sua gestão está relacionada com o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos regulamentado pela lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997; entretanto, a lei também é superficial em relação às águas transfronteiriças.

O aprofundamento sobre a gestão de bacias hidrográficas para o Cidema deu-se em função da oportunidade gerada pelo Projeto GEF Pantanal Alto Paraguai a partir de 1998 (ver p. 38, nota 5). Foram apoiados três projetos apresentados por esse Consórcio. Entre os selecionados, o subprojeto “Avaliação dos Recursos Hídricos Transfronteiriços da Bacia Hidrográfica do Rio Apa”, o único subprojeto que abordava o tema de águas transfronteiriças no âmbito da Bacia do Alto Paraguai (BAP). O subprojeto possibilitou que fossem acentuados os desejos dos técnicos do Cidema em estabelecer intercâmbio com instituições parceiras da região, incluindo as paraguaias.

O tema na região do rio Apa, até aquele momento do ano 1999, era a pesca predatória e o esforço concentrado em denunciar e encontrar formas para compatibilizar a legislação dos dois países. Esse conflito foi acentuado, motivando eventos técnicos e atos comunitários em defesa do rio Paraguai, na região de Porto Murtinho e que incluía o Apa. Entretanto, o foco era a pesca, os aspectos legais e institucionais e, por conseqüência, envolvia os cursos d’água, o rio Paraguai, desde Bahia Negra (PY) até a foz do Apa, e o próprio rio Apa. Essa discussão não envolvia os territórios que compreendem o manejo das bacias hidrográficas. Com a intenção de promover o intercâmbio com organizações paraguaias para a gestão da bacia do rio, o Cidema firma um Protocolo de Intenções para a Implementação da Gestão Ambiental Compartilhada da Bacia Hidrográfica do Rio Apa” com a Alter Vida⁴ (Centro de Estudios y Formación para el



Ecodesarrollo). Esse protocolo teve como objetivo “promover a cooperação mútua para o desenvolvimento de ações de interesse comum no âmbito da gestão ambiental compartilhada na bacia transfronteiriça do rio Apa, com a finalidade de identificar projetos para a cooperação técnica e financeira entre os governos dos departamentos e municípios paraguaios que integram a bacia hidrográfica e manter intercâmbio com o Cidema”. Esse protocolo teve o apoio dos governos dos departamentos de Amambay e Concepción e dos municípios de Pedro Juan Caballero, Bella Vista, Concepción, San Carlos e San Lázaro.

Na mesma ocasião, o Cidema estabeleceu o Protocolo de Intenção com a Associação Binacional para a Defesa do Pantanal e do Meio Ambiente (Abipan), que apresentava-se como uma organização representativa regional e que liderava o processo de gestão dos conflitos relacionados à pesca no rio Paraguai e Apa. O objetivo do Protocolo foi semelhante ao firmado com a Alter Vida, entretanto, relacionava-se com gestão ambiental transfronteiriça e compartilhada na Bacia do Alto Paraguai, mais precisamente nas bacias dos rios Apa e Miranda, envolvendo a região do Nabileque e o trecho do rio Paraguai entre a foz do Apa e Bahia Negra, com a finalidade de identificar projetos para a cooperação técnica e financeira entre o Cidema e a Abipan e os municípios das bacias hidrográficas.

Como parte do desdobramento dos protocolos de intenção firmados entre o Cidema, Alter Vida e a Abipan, com a finalidade de identificar demandas para a gestão da Bacia do Apa e a construção de uma agenda integrada, foi realizado em dezembro de 1999 o I Encontro Internacional para a Gestão Ambiental Compartilhada da Bacia Transfronteiriça do Rio Apa⁵, em Bela Vista, Mato Grosso do Sul. O encontro deu origem à Agenda de Compromissos para a Gestão Ambiental Compartilhada da Bacia Transfronteiriça do Rio Apa.

Com a finalidade de estabelecer esforços conjuntos entre governos estaduais, municipais e sociedade civil, na agenda, o ponto principal era o compromisso de realizar reuniões e encontros específicos para dar conhecimento e aprofundar de forma participativa o estabelecimento da gestão da Bacia do Apa, e o de coletar elementos para a formulação de programas e projetos comuns.

⁵O I Encontro Internacional para a Gestão Ambiental Compartilhada da Bacia Transfronteiriça do Rio Apa contou com o apoio, na época, de representantes do Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal, de representante do Fundo Nacional do Meio Ambiente, da Secretaria de Estado do Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul e dos governos dos Departamentos de Amambay e Concepción (PY).

Temas centrais da Agenda do Apa

A agenda de 1999 estabelecia grandes eixos, divididos em temas centrais e sub-temas que os encontros e reuniões deveriam priorizar:

Manejo sustentável dos recursos naturais:

- manejo e conservação dos recursos da ictiofauna;
- manejo de solos e água;
- unidades de conservação compartilhada;
- educação e extensão ambiental;
- conservação dos recursos florestais;
- proteção dos mananciais de abastecimento público.

Ordenamento ambiental:

- diagnóstico ambiental regional para o ordenamento territorial ambiental da Bacia do Apa;
- harmonização e divulgação de normas legais para cada localidade;
- elaboração do perfil ambiental local e regional;
- compatibilização das legislações ambientais (municipais, regionais, nacionais).

Desenvolvimento e fortalecimento das organizações regionais e locais:

- fortalecimento dos poderes locais (unidades ambientais);
- capacitação técnica;
- assentamentos humanos;
- unidade de gestão da bacia hidrográfica;
- turismo ecológico.

Saneamento ambiental:

- tratamento e disposição final de resíduos sólidos;
- sistema de água potável e saneamento básico.



Compromissos do I Encontro do Apa (1999)

- Visita técnica à região do Pantanal do Nabileque/Bahia Negra no mês de janeiro de 2000, organizado pela Abipan, Cidema e Alter Vida, com a finalidade de conhecer e desenvolver os temas de interesse comum para a gestão transfronteiriça. Essa visita foi realizada entre os dias 22 a 27 de janeiro de 2000 e denominou-se “Missão de Reconhecimento para o Desenvolvimento Sustentável do Pantanal Sul”. Nesses seis dias, as organizações brasileiras e paraguaias percorreram o rio Paraguai desde Corumbá até Porto Murinho, realizando oficinas de trabalho.
- Realização de um curso sobre gestão de recursos hídricos para técnicos da região sob a coordenação do Cidema, organizado pela Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente. Foi realizado entre os dias 17 a 21 de janeiro de 2000, em Campo Grande, Mato Grosso do Sul.
- Realização de uma visita técnica à Bacia do Apa, nos territórios brasileiro e paraguaio com a finalidade de identificar, com detalhes, os aspectos ambientais regionais e locais e auxiliar na definição e detalhamento dos projetos. A visita foi realizada em duas oportunidades, a primeira em 2000 e a segunda já no escopo do subprojeto 1.3 - Avaliação dos Recursos Hídricos da Bacia Transfronteiriça do Rio Apa, em 2000 e 2002.
- Agendar um próximo Encontro Internacional sobre a Gestão Compartilhada da Bacia Transfronteiriça do Rio Apa que seria realizado em território paraguaio no mês de abril de 2000. Este segundo encontro foi realizado em Concepción, no Paraguai, nos dias 25 e 26 de agosto de 2000.



108

A agenda de compromissos (veja o quadro, p. 108), oriunda desse encontro, foi importante em função de que as temáticas foram estabelecidas de comum acordo entre organizações paraguaias e brasileiras e o desenvolvimento de conceitos durante o evento. Embora a deficiência de instrumentos legais aplicáveis a águas transfronteiriças e as assimetrias institucionais e legais entre os países, a Agenda de Compromisso estabeleceu como prioridade criar e/ou fortalecer unidades de gerenciamento ambiental na região de fronteira, com a participação de organismos governamentais e não-governamentais, o setor privado, por meio de grupos de trabalho e foros permanentes. De certa forma, esse conceito demonstrava a disposição de construir um processo que levasse a uma instância de gestão com a participação do poder público, dos usuários e da sociedade civil.

Como parte final da Agenda, as organizações estabeleceram compromissos com a finalidade de agilizar e colocar em prática as sugestões do documento. Com esse propósito, ficou registrado na Agenda um calendário de eventos para dar prosseguimento aos compromissos firmados na ocasião.

O II Encontro Internacional para a Gestão Ambiental Transfronteiriça da Bacia do Rio Apa, realizado em Concepción (PY), caracterizou-se por detalhar os temas inicialmente discutidos no primeiro encontro.

O evento⁶ foi representativo, com 120 participantes de aproximadamente 60 instituições. Com metodologia participativa⁷, possibilitou identificar aspectos-chave (veja quadro, p. 109) para a gestão da bacia do rio Apa. Os objetivos do encontro foram fundamentais para influenciar o aprofundamento da gestão, dentre os quais determinar os aspectos críticos, conflitos reais e potenciais, e as oportunidades para o desenvolvimento sustentável; definir as linhas de ação estratégicas para um programa de gestão ambiental transfronteiriça da bacia do rio Apa; conhecer os trabalhos, iniciativas e projetos ambientais realizados ou a serem realizados na região; definir os temas sobre os quais existem vazios de informações e de conhecimento; discutir a pertinência de definir um marco institucional e legal para a gestão ambiental da região e identificar oportunidades para o desenvolvimento sustentável.

Esses eventos ocorreram paralelamente e com o apoio do Projeto GEF Pantanal Alto Paraguai. O subprojeto “Avaliação dos Recursos Hídricos da Bacia Transfronteiriça do Rio Apa” possibilitou incorporar,



em parte, as demandas identificadas nos encontros promovidos pelo Cidema e Alter Vida. A limitação do subprojeto foi o de abordar somente a porção da bacia hidrográfica em território brasileiro em função da característica do Projeto GEF ser financiado para o governo brasileiro. Entretanto, os eventos e reuniões técnicas com organizações paraguaias possibilitaram que os resultados finais do subprojeto apontassem recomendações e medidas para a gestão transfronteiriça dos recursos hídricos (veja quadro, p. 110).

Contribuições de um organismo de bacia voluntário

O Cidema foi o indutor do processo de construção da visão de gestão transfronteiriça na Bacia do Apa e na Bacia do Alto Paraguai. Parte desse processo, além da participação em eventos regionais com organizações brasileiras e paraguaias, proporcionou o início da discussão de como implementar a gestão transfronteiriça de acordo aos critérios legais e que envolvesse as instituições governamentais.

Com esse propósito, em 2001, o Cidema, a convite da Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), apresentou, na 6ª reunião da Câmara Técnica de Gestão dos Recursos Hídricos Transfronteiriços (CTGRHT), os aspectos-chave da Bacia do Apa, com os resultados do Subprojeto 1.3 – Avaliação dos Recursos Hídricos da Bacia Transfronteiriça do Rio Apa do Projeto GEF Pantanal Alto Paraguai. Com a participação do Cidema, que despertou interesse no âmbito da câmara técnica, o consórcio passou a integrar a CTGRHT como representante do segmento consórcios e associações intermunicipais de bacias hidrográficas.

O caso da Bacia do Apa passou a ser destaque na CTGRHT, resultando, em 2002, na Moção nº 14 do CNRH que recomenda medidas para aprimorar o monitoramento, a fiscalização ambiental e identificar formas de implementar a gestão transfronteiriça. O documento foi preparado e aprovado no plenário do Conselho, em 12 de dezembro de 2002, por organizações que integram o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos. A Moção nº 14 apresenta recomendações para o Ibama, Funai, Agência Nacional de Águas; os ministérios das Relações Exteriores, do Meio Ambiente e da Justiça; e o governo do estado do Mato Grosso do Sul.

¶ **II Encontro Internacional para a Gestão Ambiental Transfronteiriça da Bacia do Rio Apa** foi organizado pela Alter Vida, Cidema, Guyra Paraguay, Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre del Paraguay, Gobierno del Departamento de Concepción e contou com o apoio do Usaid e do Projeto Enaprena/GTZ.

¶ **Metodologia participativa** - Para cada um dos temas foram trabalhadas as “chuvas de idéias” e as “expectativas prioritárias”. Para as expectativas apontadas foram estabelecidos os problemas que impediam alcançá-las e esses problemas foram demarcados diretamente em mapas da bacia hidrográfica transfronteiriça. Para os problemas foram enumeradas as ações prioritárias para superá-los e quais destes seriam de caráter transfronteiriço. O relatório do II Encontro é um importante acervo técnico e instrumento a ser utilizado no momento em que as ações para a gestão da bacia do rio Apa forem detalhadas em função de futuros acordos de cooperação técnica.



109

Aspectos-chave para a Bacia do Apa:

- Marco legal/institucional para a gestão ambiental transfronteiriça
- Florestas
- Águas
- Solos
- Fauna e flora
- Patrimônio natural e cultural
- Assentamentos urbanos

Esses aspectos foram identificados no I Encontro Internacional para a Gestão Ambiental Compartilhada da Bacia Transfronteiriça do Rio Apa, em 1999.

Demandas identificadas

O subprojeto 1.3 - Avaliação dos Recursos Hídricos da Bacia Transfronteira do Rio Apa do GEF Pantanal Alto Paraguai, coordenado pelo Cidema, possibilitou aprofundar as demandas identificadas nos encontros técnicos, que além de realizar o diagnóstico da bacia hidrográfica, enquanto adequação da base cartográfica, os aspectos socioeconômicos, de uso do solo e da água, o balanço hídrico, a demanda potencial de recursos hídricos e a disponibilidade hídrica, aprofundou a avaliação da base institucional e reguladora do gerenciamento dos recursos hídricos na bacia transfronteira. Essa avaliação institucional legal apresentou o histórico dos aspectos legais, tanto no Brasil como no Paraguai, facilitando assim a futura implementação da cooperação técnica entre os países.

O subprojeto apresenta, ainda, o cenário atual e futuro para a gestão da Bacia do Apa, e as diretrizes para o plano de ações ambientais compreendendo a proposta institucional para a gestão transfronteira com o Paraguai e suas bases conceituais. Neste subprojeto é mencionada a importância da Bacia do Apa nas bacias do Alto Paraguai e do Prata como uma experiência concreta para contribuir com o processo de gestão de pequena escala de bacias hidrográficas em regiões de fronteira. Ao final do subprojeto é apresentado o plano de ações ambientais, que são recomendações concretas de projeto: ações prioritárias na porção brasileira; propostas de ações a serem articuladas com o Paraguai; ações para inserção da variável recursos hídricos nos municípios; componentes prioritários a serem manejados.

Os integrantes da CTGRHT decidiram, em 2003, apoiar a realização de um evento na região da Bacia do Apa como forma de verificar a melhor maneira de implementar as recomendações da Moção 14. Nos dias 10 a 12 de setembro de 2003, realizou-se em Bela Vista, Mato Grosso do Sul, o Seminário Internacional Gestão Integrada da Bacia Transfronteira do Rio Apa, organizado pelo Cidema-Rebob com o apoio do Projeto GEF Pantanal Alto Paraguai, entre outros. No último dia do evento foi realizada a 18ª reunião da CTGRHT. O seminário contou com a participação de 60 organizações brasileiras e paraguaias.

Como resultado do seminário, os participantes aprovaram o documento denominado “Recomendações para a Gestão Articulada e Integrada da Bacia Transfronteira do Rio Apa”. Esse documento recomenda uma ação integrada, e a busca de constituir uma instância de gestão transfronteira da Bacia do Apa. Destaca-se a formação de um grupo de trabalho de instituições brasileiras e outro grupo de instituições paraguaias. Na CTGRHT e, em reuniões posteriores a de Bela Vista, foram discutidos formas e meios de implementar as recomendações.

A CTGRHT resolveu criar o Grupo de Trabalho (GT) para a Gestão Compartilhada da Bacia Transfronteira do Rio Apa, durante a 24ª reunião da Câmara, realizada dia 23 de julho de 2004, em Corumbá (MS). O GT, integrado por instituições governamentais, organizações da sociedade civil e usuários, representa organizações dos Sistemas Nacional e Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos. O grupo desenvolveu atividades com a finalidade de elaborar um plano de trabalho para os anos 2004 a 2006, no qual a Ahipar exerce a função de coordenação e o Cidema como secretaria executiva.

Ao mesmo tempo, a CTGRHT continuou trabalhando na implementação das recomendações do seminário de Bela Vista, especialmente no desenvolvimento de uma proposta de acordo de cooperação entre o Brasil e o Paraguai. O caso da gestão da bacia do rio Apa se tornou uma referência⁸. Em 2004, a CTGRHT encaminhou ao Ministério das Relações Exteriores, por intermédio do Ministério do Meio Ambiente, a proposta técnica de acordo de cooperação que resultou na assinatura, em 11 de novembro de 2006, do Acordo de Cooperação entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo da República do Paraguai para



o Desenvolvimento Sustentável e a Gestão Integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Apa. Esse é o primeiro acordo de cooperação para gestão de recursos hídricos transfronteiriços pós-Política Nacional de Recursos Hídricos firmado pelo Governo brasileiro com um país fronteiriço.

Desdobramento e compromissos futuros

O processo de gestão da bacia do rio Apa poderá contribuir com a gestão integrada de bacias na região do Pantanal, em função de que esse complexo sistema de áreas úmidas transcende o território brasileiro, compreendendo áreas na Bolívia e no Paraguai.

O processo efetivo da gestão da Bacia do Apa se dará com a participação dos municípios e populações locais. As medidas recomendadas até o momento devem ser aperfeiçoadas como etapa preparatória à elaboração do plano de ação, negociado com as instituições paraguaias. É importante evitar a burocratização com a atuação de organizações dos governos federais do Brasil e Paraguai. Para tanto, a conformação do Comitê de Coordenação Local, previsto no Acordo de Cooperação para a Gestão da Bacia do Rio Apa, deverá funcionar com participação social, no modelo de um Comitê de Bacia Hidrográfica, previsto na Política Nacional de Recursos Hídricos.

Neste sentido, a continuidade do Projeto GEF Pantanal Alto Paraguai é fundamental, em função dos antecedentes e da previsão de complementação do projeto realizado em território brasileiro para toda a bacia hidrográfica.

Em termos de lições apreendidas podem ser enumeradas, entre outras:

- A gestão integrada de bacias transfronteiriças deve contar com a participação dos poderes locais e suas comunidades.
- Construção de princípios de gestão fundamentados na confiança e tolerância. No processo desencadeado pelo Cidema com a Alter Vida e demais organizações, buscou-se a confiança nos compromissos estabelecidos e na tolerância às diferenças sociais, econômicas e políticas.
- Envolvimento de organizações civis para diminuir o risco de mudanças políticas nos poderes locais e regionais em função das diferenças políticas entre países que podem interromper processos.

Em 2005, foi apresentado como um dos casos no Simpósio Internacional sobre a Gestão Integrada de Recursos Hídricos em Bacias Transfronteiriças realizado nos dias 18 a 20 de maio em Lima, Peru, organizado pelo Instituto Nacional de Recursos Naturales del Perú (INRENA), com o apoio da Oficina de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente da Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos (OEA). Em 2006, a ação local da bacia do rio Apa foi selecionada para apresentação no IV Fórum Mundial das Águas, realizado em março de 2006, na Cidade do México. O tema do Apa foi selecionado para apresentação no painel “Águas transfronteiriças nas Américas: lições em gerenciamento integrado em recursos hídricos”. Ainda em 2006, o Cidema foi convidado a participar do Workshop Regional sobre Participação Pública na Gestão de Águas Transfronteiriças na América Latina e Caribe, realizado de 6 a 9 dezembro em Montevideu, Uruguai.



A garantia de continuidade da gestão transfronteiriça poderá ter sucesso à medida que organizações civis, de ensino e pesquisa, estiverem envolvidas e comprometidas.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Subprojeto Elaboração do Diagnóstico Analítico do Pantanal e Bacia do Alto Paraguai – DAB**. Projeto GEF PANTANAL/Alto Paraguai (ANA/GEF/PNUMA/OEA, Brasília, 2003.

_____. **Evolução da Organização e Implementação da Gestão de Bacias no Brasil: TDA Desenho e Arte**. Brasília, 2002, 2003.

_____. **Programa de Ações Estratégicas para o Gerenciamento Integrado do Pantanal e Bacia do Alto Paraguai**. Síntese Executiva. Projeto GEF Pantanal/Alto Paraguai. ANA/GEF/PNUMA/OEA, 2004.

ALTER VIDA. **II Encuentro Internacional para la Gestión Transfronteriza de la Cuenca del Río Apa** (Bruchura). Concepción, Paraguay, 2000.

CIDEMA. **I Encontro para a Gestão Transfronteiriça da Bacia do Rio Apa**. (Brochura). Campo Grande, Brasil, 1999.

_____. **Subprojeto Avaliação dos Recursos Hídricos da Bacia Transfronteiriça do Rio Apa. Projeto GEF Pantanal/Alto Paraguai**. Relatório Final. ANA/GEF/PNUMA/OEA, 2003.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **O Estado das Águas no Brasil**. Brasília, 1999.

_____. **Água, Desafio para o Próximo Milênio**, 1999.

_____. **Política Nacional de Recursos Hídricos – Legislação**, 2002.

_____. **Recursos hídricos: conjunto de normas legais**. Secretaria de Recursos Hídricos (3ª edição). Brasília, 2004.

_____. **Atas de reuniões, deliberações**. www.mma.gov.br/cnrh. Acessado em 2004.

PEREIRA, M.C.B. **Bacia hidrográfica do Alto Paraguai: necessidades de implementar medidas de gestão ambiental e de recursos hídricos, compartilhada e transfronteiriça**. Apresentado no IV Diálogo Interamericano das Águas, 22 a 26.04.2001, Foz do Iguaçu.

_____. **Gestión Integrada de la Cuenca Transfronteriza del Río Apa – Pantanal Sur**. (LA0839) Acciones Locales al IV Forum Mundial das Aguas. México, 2006.

PEREIRA, M.C.B, MENDES, C.A. e ABATTE, J. **Consolidação de processo de gestão ambiental transfronteiriça em bacia hidrográfica com a atuação de consórcio intermunicipal e organizações não governamentais**. Apresentado no IV Diálogo Interamericano das Águas, 22 a 26.04.2001, Foz do Iguaçu.

PEREIRA, M.C.B, GONÇALVES, H.C. **Iniciativas de Gestão de Recursos Hídricos Transfronteiriços na Bacia do Alto Paraguai**. ANA/GEF/PNUMA/OEA/CIDEMA. Campo Grande, 2005.

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS. **Plano Nacional de Recursos Hídricos – documento Base de Referência (CD)**: minuta apresentada ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos, 2002.

_____. **Caderno Regional da Região Hidrográfica do Paraguai**. Brasília, 2006.





Recursos pesqueiros: o caso do Pantanal

Emiko Kawakami de Resende

A utilização sustentável de recursos naturais, especialmente de recursos pesqueiros, é um desafio formidável que necessita ser encarado sob os pontos de vista técnico, político, econômico e social. Os recursos pesqueiros¹ podem ser utilizados economicamente pela pesca profissional (pesca realizada com o objetivo de venda do peixe para consumo) e amadora ou esportiva (pesca realizada para lazer). O Brasil é um dos poucos países onde a pesca profissional de águas interiores (corpos de água doce localizados nos continentes) possui um valor econômico apreciável, particularmente na Amazônia e no Pantanal. O desafio é justamente, considerando os diferentes aspectos, promover o uso sustentável.

Do ponto de vista técnico-científico há de se ter informações sobre a biologia (como vivem) e ecologia (como interagem) das espécies que se encontram sob uso econômico, bem como das interações com as demais espécies dos ecossistemas e das estatísticas de pesca para conhecer o potencial de uso para embasar uma administração sustentável. Do ponto de vista administrativo, faz-se necessário definir parâmetros de manejo,

Emiko Kawakami de Resende é bióloga, pesquisadora da Embrapa Pantanal e docente no curso de Ecologia e Conservação da UFMS. Doutora pela Universidade de São Paulo possui experiência na área de recursos pesqueiros de águas interiores, atua principalmente com manejo de recursos pesqueiros e biologia e ecologia de peixes. Possui também experiência em avaliação de impactos ambientais, particularmente para ambientes inundáveis. Foi secretária de estado do meio ambiente de Mato Grosso do Sul (1991-1994) e chefe geral da Embrapa Pantanal (2001-2005).



¹**Recursos pesqueiros:** conjunto de peixes que tem possibilidade de aproveitamento econômico.

²**Capacidade de suporte:** quantidade de recurso natural que pode ser extraído sem afetar a sua manutenção.

tais como tamanho mínimo de captura, período de proibição de pesca (proteção do período de reprodução), cotas de captura (assegurar capacidade de reposição dos estoques), número de pescadores profissionais que podem exercer a atividade (capacidade de suporte do ecossistema), entre outros.

Quanto às diretrizes políticas, é necessário conciliar os diferentes usos da terra com a manutenção e integridade dos ecossistemas, particularmente para a maioria das espécies de peixes de valor econômico que necessitam dessa integridade para a manutenção do seu ciclo de vida, na medida em que a reprodução ocorre nas cabeceiras (áreas próximas às nascentes dos rios) e a área de alimentação encontra-se no baixo curso, na planície inundável.

Quanto às questões econômicas e sociais, a situação da pesca profissional é bastante crítica, visto que os pescadores são pouco escolarizados e possuem baixa capacidade de organização. A sociedade possui uma imagem muito negativa desse grupo social, uma vez que são responsabilizados pela redução e escassez de peixes, particularmente pela sua incapacidade de resposta à sociedade, como o fazem, por exemplo, os produtores rurais, quando os revezes climáticos afetam a sua atividade. Essa situação torna-se mais crítica quando os próprios órgãos reguladores (órgãos que estabelecem as regras de uso do recurso, como Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca, as secretarias de meio ambiente estaduais, etc) são incapazes de perceber que necessitam mais de apoio para a solução de seus problemas do que de restrições cada vez maiores à sua atividade. Talvez falte um “Chico Mendes” da pesca para que a sociedade tome consciência dos graves problemas de sobrevivência desse segmento.

Considerando que a pesca em ambientes naturais, seja profissional ou esportiva, é essencialmente extrativista, enquanto outros usos da terra se intensificam (agricultura, pecuária, mineração, etc), há uma gradativa perda de qualidade ambiental, ao menos no Brasil, que afeta consideravelmente o potencial de reposição ou capacidade de suporte² do sistema. Na maioria das vezes, por falta da compreensão dessas relações, a redução dos recursos pesqueiros passa a ser responsabilidade exclusiva dos pescadores. Dessa forma, temos muitas vezes interpretações equivocadas dos reais motivos da redução dos estoques pesqueiros e uma demanda crescente por parte de governantes para o fechamento das atividades de pesca, seja profissional ou esportiva.



114



Uma das formas de democratizar as decisões quanto ao uso sustentável e manutenção das atividades de pesca é a existência de um órgão colegiado (em que participam todos os indivíduos relacionados ao uso de um recurso natural, no caso, os pescadores, os cientistas, os representantes da sociedade civil e de governo), no qual os conflitos de interesse possam ser resolvidos de forma participativa, ouvindo as partes interessadas baseando-se em argumentos técnico-científicos para alcançar um consenso que propicie a continuidade de uso sustentável desses recursos naturais, de forma que a tomada de decisão concilie os aspectos sociais, econômicos e ambientais.

Existem, portanto, vários parâmetros que devem ser considerados para uma gestão sustentável da pesca, que podem ser alocados em três componentes principais:

Informações técnico-científicas para embasar os controles legais que contemplem:

- Biologia reprodutiva das espécies de valor econômico, considerando aspectos do tamanho de primeira maturação gonadal (tamanho em que 50% dos peixes de uma dada espécie se tornam adultos e realizam a atividade reprodutiva), para definição do tamanho mínimo de captura, da época de reprodução, para definir períodos de defeso de reprodução e outras informações biológicas e ambientais como fator de condição, fecundidade, tipo de desova, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, potencial hidrogeniônico, precipitação pluviométrica, entre outros que estejam relacionados à biologia reprodutiva (fatores internos e externos que controlam a reprodução dos peixes).

- Estatísticas de pesca que apresentem anualmente a produção pesqueira da bacia, número de pescadores atuantes na área, se são pescadores esportivos, a origem dos turistas da pesca, estrutura de tamanho dos peixes capturados, peso por espécie capturada, áreas de pesca, entre outros que permitam uma avaliação da capacidade de suporte do sistema.

- Avaliação do rendimento dos diferentes petrechos de captura, para avaliar a efetividade deles e definir normas de uso de cada um, em consonância com a capacidade do suporte do sistema.

**Talvez falte um
“Chico Mendes” da pesca
para que a sociedade tome
consciência dos graves
problemas de sobrevivência
desse segmento.**



- Avaliação econômica das atividades de pesca sob diferentes modalidades (amador ou esportivo e profissional) e análises custo-benefício para subsidiar políticas de pesca.

- Estudos de biologia e ecologia que contemplem a compreensão da dinâmica das interações ocorrentes entre as espécies de valor econômico e não-econômico como, por exemplo, as cadeias/redes alimentares, o funcionamento dos ecossistemas onde ocorre a prática da pesca para subsidiar uma melhor compreensão da atividade pesqueira, a fim de torná-la mais sustentável.

Manejo da pesca, instrumentos legais que contemplem:

- Controle de captura como mecanismo para assegurar que a captura não exceda a produção máxima sustentável das diferentes espécies ou do sistema, o que pode ser conseguido por meio das licenças de pesca, limitando o número de pescadores pela fixação de cotas de captura, como por exemplo, para a pesca esportiva ou da definição dos tamanhos mínimos que os peixes podem ser capturados, para assegurar que o espécime se reproduza ao menos uma vez antes de ser pescado.

- Controle dos períodos de pesca para assegurar a reprodução e a reposição de estoques ou em determinadas áreas que se conheça como criadouros de fases jovens. No caso de assegurar a reprodução e reposição de estoques, é definido um período de defeso (período em que a pesca é proibida para assegurar que os peixes se reproduzam, mais conhecido como período de “piracema”) de reprodução, considerando especialmente as espécies de valor econômico ou espécies-chave para a manutenção das espécies de valor econômico.

- Controle dos petrechos de pesca para assegurar que a pesca aconteça de forma sustentável, dentro da capacidade de suporte do sistema. Essa decisão, na maioria das vezes é política, dependendo do que se pretende usufruir com o potencial pesqueiro da região. Caso o desejo seja promover o maior retorno econômico, é possível que redes e tarrafas (com capacidade de capturar mais peixes) sejam proibidas, em favor de uma pesca de anzol, voltada para a pesca esportiva. Ou mesmo, que determinados petrechos tenham tamanho de malha definido, para assegurar a captura dos exemplares adultos, protegendo os exemplares jovens que ainda não se reproduziram.



- Controle econômico, que pode ser desenvolvido para promover ou restringir a pesca. Controles para promover a pesca podem ser financiamentos para aquisição de embarcações e petrechos de pesca, bem como de programas que contemplem a cadeia produtiva, da extração ao processamento, de forma a agregar valor ao produto pescado. Para que não ultrapasse a capacidade de suporte do sistema, é necessário que esse tipo de controle seja desenvolvido contemplando rigidamente os demais controles anteriormente mencionados. Para restrição da pesca, podem ser aplicadas sobretaxas (valor econômico aplicado a mais para induzir a redução da atividade de pesca, um tipo de imposto mais pesado como se usa em produtos considerados supérfluos), se for o caso.

Manejo do ambiente que contemple:

- Controle da qualidade da água, a fim de assegurar que tenha a qualidade indispensável para atender as necessidades básicas de sobrevivência das espécies, crescimento e reprodução, as quais variam em função da fase de vida dos peixes. Geralmente, essa característica da água é a primeira a ser comprometida quando projetos de desenvolvimento mais intensivos são implementados ou mesmo a urbanização e industrialização que provocam contaminação orgânica e química.

- Controle da quantidade de água, a fim de assegurar que haja água suficiente para atendimento a todas as fases de desenvolvimento do peixe, que muitas vezes é comprometido por projetos de desenvolvimento mal planejados que reduzem a quantidade de água disponível, como



Pulso de inundação

O ir e o vir das águas no Pantanal, ou seja, a enchente e a seca, conhecida cientificamente como pulso de inundação é o processo ecológico essencial, ou o fator-chave que comanda a riqueza, a diversidade e a abundância de vida no Pantanal. Como funciona o pulso de inundação? Como isso faz com que a produção pesqueira seja abundante, mesmo em rios com águas pobres em nutrientes como a maioria dos rios que drenam o Pantanal? No processo da cheia, as áreas inundadas têm a sua vegetação alagada, em que parte morre e se decompõe, formando os detritos orgânicos, fonte de alimento dos peixes detritívoros como curimatás e sairus (muito abundantes em rios com áreas inundáveis); parte funciona como substrato/filtro que retém os sedimentos e matéria orgânica dissolvida, servindo como substrato para desenvolvimento de algas, bactérias, protozoários, pequenos invertebrados etc. e finalmente um terceiro estrato, a vegetação terrestre alagada que fornece alimento aos peixes na forma de flores, frutos e sementes. A inundação também propicia o desenvolvimento de grandes massas de vegetação aquática e, associadas a elas, ricas comunidades de insetos aquáticos que servem de alimento aos peixes. Assim, a inundação propicia ricas fontes alimentares para peixes detritívoros, herbívoros, insetívoros e onívoros que são a base da cadeia alimentar dos peixes carnívoros e de outras espécies animais que as consomem, como aves aquáticas, jacarés, lontras e ariranhas. Na fase seca, há novamente todo o crescimento da vegetação terrestre nas áreas anteriormente alagadas, fertilizadas parcialmente tanto no processo de inundação quanto pela decomposição da vegetação aquática da fase anterior. Portanto, o sistema consegue incorporar e aproveitar matéria orgânica de forma muito eficiente, explicando a riqueza e diversidade dos rios com planícies inundáveis. Dessa forma, o nível das enchentes controla a produção pesqueira: quanto mais inundação, mais peixes e quanto menos inundação, menos peixes.



desmatamentos de matas ciliares, de nascentes e projetos de irrigação sem planejamento.

- Manutenção de processos ecológicos essenciais, aquele processo ecológico que é fundamental à produção e manutenção dos estoques de peixes, como o pulso de inundação (a cheia e a seca que ocorrem a cada ano nos rios do Pantanal - ver quadro, p. 117) em ambientes inundáveis.

Para que a atividade de pesca se mantenha, trazendo benefícios aos segmentos que se utilizam desse recurso, é necessário que os instrumentos existentes sejam utilizados de forma lógica e racional, considerando as informações técnico-científicas, os instrumentos de manejo da pesca e acima de tudo, o manejo do ambiente que assegure as condições de existência e sobrevivência dos peixes. Quando se trata de gestão de recursos transfronteiriços, a sustentabilidade implica no entendimento das situações econômicas e sociais de cada um dos Estados ou países envolvidos, através de gestão participativa que contemple todos os segmentos interessados, de gestores, de cientistas e de usuários diretos e indiretos, de forma a se encontrar o melhor consenso que seja viável no contexto de uma utilização sustentável. Particularmente, no âmbito dos recursos pesqueiros em rios transfronteiriços como o rio Paraguai e o Apa, entre o Brasil e o Paraguai, há necessidade de que os órgãos de ambos os países que cuidam da regulamentação da atividade pesqueira, quer municipais, estaduais ou federais cheguem a consensos que consigam promover o uso sustentado. Para isso, haverá a necessidade de harmonização das legislações existentes, acordos bilaterais ou outros, especialmente, no âmbito federal entre os dois países. Não há de ser proibindo a pesca unilateralmente, ou mesmo implantando uma moratória de pesca, que se obterá a manutenção do peixe e sim, por meio da gestão participativa, que contemple todos os segmentos envolvidos nesse tema.



118

Referências para saber mais

RESENDE, E.K. de. Pulso de inundação – processo ecológico essencial à vida no Pantanal. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos Integrando a Gestão de Águas às Políticas Sociais e de Desenvolvimento Econômico. 16, 2005. **Anais...** 20-24 de nov. 2005. João Pessoa-PB. Unius Multimídia Ltda. 2005. 12p. 1 CD-ROM.

WELCOMME, R.L. **The fisheries ecology of floodplain fisheries.** London: Longman. 1979. 317p.





Educação ambiental em MS: personagens, política e projetos

Allison Isby

Um dos conceitos clássicos, encontrados até mesmo no site do Ministério do Meio Ambiente¹ define a educação ambiental (EA) como a “ação educativa permanente, pela qual a comunidade educativa tem a tomada de consciência de sua realidade global, do tipo de relações que os seres humanos estabelecem entre si e com a natureza, dos problemas derivados de ditas relações e suas causas profundas. Ela desenvolve, mediante uma prática que vincula o educando com a comunidade, valores e atitudes que promovem um comportamento dirigido a transformação superadora dessa realidade, tanto em seus aspectos naturais como sociais, desenvolvendo no educando as habilidades e atitudes necessárias para dita transformação”.

Para que o(a) leitor(a) se aprofunde no tema, abordaremos a seguir as estruturas e inter-relações entre a Política e o Programa Nacional de Educação Ambiental (PNEA e ProNEA) - Figura 1. No atual modelo de gestão da EA no Brasil, o núcleo de decisões é o Órgão Gestor (um coletivo de instituições), instância máxima da gestão nacional de educação ambiental que, por sua vez, é assessorado pelo Comitê Assessor, composto por representantes



119

Allison Isby é jornalista. Foi coordenador de comunicação do Projeto de Estruturação da Rede Aguapé; é facilitador da Rede Brasileira de Educação Ambiental (Rebea); membro da Rede de Ongs da Mata Atlântica (RMA) e do Núcleo de Ecojornalistas dos Matos (NEM).



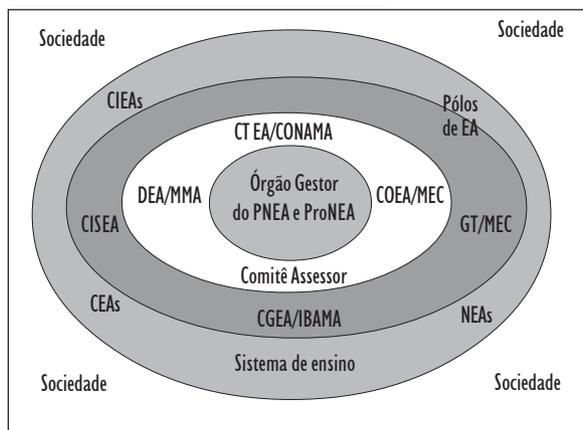


Figura 1 - Gestão da Educação Ambiental no Brasil²

de governos, instituições e especialistas da área. O Órgão Gestor também é influenciado pela participação das demais instâncias e sociedade.

Diagnóstico da educação ambiental no Pantanal

A Rede Aguapé divulgou, em 2005, informações sobre os resultados do primeiro diagnóstico da educação ambiental no Pantanal. Segundo o documento, na Bacia do Alto Paraguai (BAP), presente nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, ocorrem muitas atividades pontuais de EA e poucos programas trabalham a transformação necessária dos comportamentos humanos. Participaram entrevistados de 10 municípios do Pantanal.

Em Mato Grosso do Sul foram visitadas as cidades de Aquidauana, Campo Grande, Corumbá, Coxim, Jardim, Porto Murtinho e em Mato Grosso: Cuiabá, Santo Antônio do Leverger, Cáceres e Poconé.

O diagnóstico revelou que existem poucos agentes atuando nesta área (36 instituições e 60 indivíduos que se consideram educadores ambientais). As atividades de comunicação, animação e capacitação para o trabalho em rede e educação ambiental, realizadas na BAP por um projeto de estruturação da Rede Aguapé, também revelaram novos protagonistas e instituições. “A troca de informações entre as várias equipes executoras de atividades específicas do projeto da Rede Aguapé incrementou a metodologia e, após conhecermos os alunos que participaram do curso de capacitação, conseguimos identificar mais de 100 instituições atuantes em EA na BAP”, reforça Claudete Bruschi, coordenadora do diagnóstico, representando a Secretaria de Estado de Educação de MS. Outro dado do diagnóstico afirma que a maioria das atividades de EA não tem continuidade, predominando ações de sensibilização e mobilização, além de campanhas e discussões de problemas emergenciais, com inserção na mídia.

Atualmente, a mudança no cenário da EA pantaneira é influenciada pelo surgimento de novos programas, projetos e da articulação em rede entre protagonistas e instituições da EA. “Não víamos, há dois anos (quando as viagens para a coleta de dados foram realizadas), a animação e



¹www.mma.gov.br/educambiental

²Siglas

EA: Educação Ambiental

PNEA: Política Nacional de Educação Ambiental

ProNEA: Programa Nacional de Educação Ambiental

CT-EA/Conama: Câmara Técnica de Educação Ambiental do Conselho Nacional do Meio Ambiente

DEA/MMA: Diretoria de Educação Ambiental do Ministério do Meio Ambiente

COEA/MEC: Coordenação Geral de Educação Ambiental do MEC

CISEA: Comissão Intersetorial de Educação Ambiental

CGEA/IBAMA: Coordenação Geral de Educação Ambiental do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

GT/MEC: Grupo de Trabalho do MEC

CEAs: Centros de Educação Ambiental

CIEAs: Comissões Interinstitucionais de Educação Ambiental

NEAs: Núcleos de Educação Ambiental



o nível de articulação da EA existente hoje, em 2005. Temos mais programas, como a Agenda 21 nas Escolas, o Programa de Formação de Educadoras(es) Ambientais no Pantanal, os trabalhos do Cidema e da CIEA³. E o primeiro exercício de articulação foi possível através da Rede Aguapé, que estimulou o pensamento de programas e ações em EA coletivamente”, revela Claudete Bruschi. Os dados dos diagnósticos estão disponíveis no site www.redeaguape.org.br

Programas e projetos na Bacia do Apa

Programa Vamos Cuidar do Brasil com as Escolas

É uma proposta da Coordenação Geral de Educação Ambiental (CGEA) da Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade do Ministério da Educação (MEC). O Programa Vamos Cuidar do Brasil com as Escolas é resultado da realização da I Conferência Nacional Infanto-Juvenil pelo Meio Ambiente (CNIJMA - novembro de 2003) e do Programa de Formação Continuada em Meio Ambiente –

³**Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental (CIEA):** é um colegiado estadual cuja missão é propor diretrizes para a construção e implementação de uma Política e Programa Estadual de Educação Ambiental. Essas comissões são formadas por representantes do poder público e da sociedade civil, e vêm sendo implantadas em todo o Brasil. A maioria dos estados já está com sua CIEA criada e realizando reuniões e encontros. Em MS, a CIEA já definiu diretrizes para o Programa Estadual de EA, e está em processo de debate sobre a Política Estadual de Educação Ambiental.

Educação ambiental em MS

Um recente mapeamento realizado pelo Ministério da Educação (MEC) e Ministério do Meio Ambiente (MMA), revela a seguinte situação da articulação da educação ambiental em MS:

Interlocutores: DEA/MMA: Heitor Medeiros. CGEA/MEC: Eduardo Martins

CIEA - Foi rearticulada e está se reunindo periodicamente. Está elaborando o Programa de Educação Ambiental do Estado além de outras atividades. Contribuiu com a consulta pública do PRONEA.

Rede - A Rede Aguapé é formada por sociedade civil e governo. Tem um forte trabalho em comunicação (ver quadro p.122).

Articulação Governamental: O Ibama tem estrutura razoável no NEA, com alguns estagiários do Conselho Jovem. O NEA está totalmente envolvido com as ações da DEA no Estado. Diversos órgãos federais se dispuseram a trabalhar na articulação, como Banco do Brasil, CEF, Correios, Comando Militar do Oeste, DNIT, Embrapa, Funai, Funasa, Inbra, alguns já executando ações em EA. Existe uma razoável estrutura para EA, com coordenação e equipe técnica na Secretaria de Meio Ambiente do Estado, além de atuação na formação e extensão pelas IES, UFMS e UEMS. A coordenadora de EA do OEMA é coordenadora da CIEA e suplente das CIEAs no Comitê Assessor do Órgão Gestor da PNEA.

Esfera Municipal: A reunião do "Programa de Enraizamento da Educação Ambiental nos Estados Brasileiros" foi feita junto com um seminário organizado pela CIEA com municípios de todas as regiões do estado, iniciando um diálogo ampliado com educadores ambientais.

Articulação Sociedade Civil: Existem no estado dois coletivos bastante articulados internacionalmente: a Coalizão Rios Vivos e o Fórum de Meio Ambiente e Desenvolvimento, que é articulado por meio da Ong Ecoa. Os fazendeiros do Pantanal se articulam através da Ong denominada Sodepan (Sociedade de Defesa do Pantanal) e são bastante presentes em questões ligadas à temática ambiental. É imprescindível a inclusão, em todo o processo, das populações tradicionais e dos povos indígenas.

Contribuição ao PRONEA: A CIEA participou do processo de consulta pública do PRONEA por meio da realização de uma oficina específica para este tema.

Esfera estadual

Legislação Básica:

- **Política Estadual de EA PEEA** - não existe
- **CIEA** - Dec. 9.939 de 05/06/2000, Regimento Interno aprovado em 28/08/2003
- **Programa Estadual de EA** - Está em processo de elaboração pela CIEA.
- **Instituição responsável pela PEEA** Secretaria de Estado do Meio Ambiente, das Cidades, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia (SEMACE) / Instituto de Meio Ambiente Pantanal - Educação Ambiental - fone: (67) 3318 6025

Outros contatos

- **IBAMA-MS** - Núcleo de Educação Ambiental (NEA) - Fone: (67) 3317 2609



Redes de Educação Ambiental na BAP

REDE AGUAPÉ

A Rede Aguapé de Educação Ambiental do Pantanal foi criada a partir de outubro de 2002, quando recebeu recursos do Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), para iniciar sua estruturação na Bacia do Alto Paraguai (BAP). A Ong Ecoa - Ecologia e Ação (proponente do projeto) e as instituições parceiras: Instituto de Meio Ambiente Pantanal (IMAP/Sema-MS), UFMS, Ong Mulheres em Ação no Pantanal (Mupan), Secretaria de Estado de Educação de MS (SED-MS) e Instituto Brasileiro de Inovações pró-Sociedade Saudável do Centro-Oeste (IBISS-CO) são as responsáveis, inicialmente, pela estruturação da Rede Aguapé.

O projeto foi encerrado em 2004. A rede continua articulando e participando de políticas públicas, executando novos projetos e tecendo futuros. Os principais resultados destacados pela Aguapé são:

- realização de diagnóstico da educação ambiental no Pantanal;
- capacitação de 180 horas-aulas presenciais e a distância, com formação dos primeiros 30 elos da Rede Aguapé, de 12 municípios da Bacia do Alto Paraguai e região de fronteira com o Paraguai;
- produção de artigos por demanda espontânea e induzida;
- difusão de informações socioambientais e de educação ambiental pela Revista Aguapé, website www.redeaguape.org.br e do Expresso Aguapé, uma publicação eletrônica;
- animação, realização de seminários temáticos, oficinas, atividades pedagógicas e mobilização nas principais cidades do Pantanal de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, além do Paraguai;
- execução de novos projetos, participação em coletivos e campanhas socioambientais, representação em políticas públicas e programas voltados à educação ambiental.

REMTEA (Rede Mato-Grossense de EA)

A rede assemelha-se à figura mitológica de Aracne, que fia, trança e recorta um mosaico coletivo da esperança. Com encontros presenciais, promoção de eventos, participação em projetos e formulação de políticas públicas, busca o diálogo na aceitação dos diferentes. E sendo signo do elemento Terra, a menina Remtea fia ternura, desfia conflitos, e tece a coragem de mostrar o nome da sua própria carne: “Terra, por mais distante o errante navegante, quem jamais te esquecerá” (Caetano Veloso).

Hoje, a rede é formada por várias instituições, pessoas e elos regionais em Mato Grosso. Agrega as redes municipais (Rondonópolis, Diamantino, Tangará da Serra, Cáceres, Campo Verde, Nova Xavantina e Poconé), a Rede Juventude de Meio Ambiente (Rejuma), e também a Rede Escola de Educação Ambiental (Redescola), caracterizando-se, desta maneira, a Rede das redes mato-grossenses.

Periodicamente, a Remtea promove encontros - inicialmente, seu público era majoritariamente de participantes mato-grossenses, e sua vanguarda muda os cenários, hoje com abrangência nacional e internacional. Ela também promove os famosos “tchá-co-bolo”, uma tradição mato-grossense de convidar pessoas para uma aprendizagem coletiva. Ainda em seu espaço de coletivo educador, promove colóquios de estudos, cursos de formação e seminários temáticos. A Remtea participa de órgãos de Colegiados de Decisão, seja no âmbito do estado, como também nas estruturas da Rede Brasileira de Educação Ambiental (Rebea). Seus desejos, ancorados na inclusão social e proteção ecológica, vão desenhando um perfil ecologista, não mais ortodoxo de ecolatria, mas de posicionamento político à transformação desejada⁴.

Parâmetros em Ação: Meio Ambiente na Escola. Por meio da educação, o programa propõe o fortalecimento de uma rede social de estudantes, de jovens, professores e comunidades voltadas para instaurar uma ética ecológica, promover transformações para o empoderamento dos indivíduos/grupos e o enraizamento da educação ambiental. Seus objetivos são:

- construir um processo permanente de educação ambiental na educação formal;
- enredar⁵ 16.000 escolas que realizaram Conferências;
- atingir a participação de seis milhões de pessoas (alunos, professores e comunidades);
- implantar três projetos de pesquisa-ação simultâneos em rede;
- formar 32 mil professores;
- formar 32 mil estudantes (ex-delegados e suplentes) em inclusão digital, cidadania, sustentabilidade;
- criar Conselhos de Meio Ambiente e Qualidade de Vida (Com-Vida) em 16 mil escolas;
- realizar o processo de construção de cinco mil Agendas 21 nas escolas;
- realizar três projetos de escolas nucleadas por bacia hidrográfica.



Para mais informações sobre o programa, procure a Secretaria de Meio Ambiente ou de Educação estadual ou municipal mais próxima. Na internet, acesse www.conferenciainfantojuvenil.com.br

Profeap - Programa de Formação de Educadores Ambientais do Pantanal

Foi o primeiro a ser concebido no Brasil pela Diretoria de Educação Ambiental (DEA/MMA), a partir de outubro de 2004, em virtude da sinalização de apoio financeiro pelo Programa Pantanal, do Ministério do Meio Ambiente. Em 2005 foram finalizados projetos que atenderam núcleos de municípios da Bacia do Alto Paraguai, em MT e MS, inclusive a Bacia do Apa, já atendida por uma outra versão do Profea (Programa de Formação de Educadores Ambientais), que é financiada pelo Fundo Nacional do Meio Ambiente. Os objetivos principais do programa são:

- contribuir para o surgimento de uma dinâmica nacional contínua de Formação de Educadores(as) Ambientais, a partir de diferentes contextos, que leve à formação de uma sociedade brasileira educada e educando ambientalmente;
- apoiar e estimular processos educativos que apontem para a transformação ética e política em direção à construção da sustentabilidade socioambiental;
- fortalecer as instituições e seus sujeitos sociais para atuarem de forma autônoma, crítica e inovadora em processos formativos;
- ampliar o envolvimento da sociedade em ações socioambientais de caráter pedagógico;
- contribuir na estruturação de uma Rede de Observatórios (ou de um observatório em rede) voltados à formação de educadores(as) ambientais.

Esse programa, segundo a DEA/MMA, “consiste na potencialização de processos de formação de educadoras e educadores ambientais, por intermédio do estabelecimento de articulações entre instituições que atuam com atividades socioambientais de caráter pedagógico. Consiste também na harmonização de interesses entre as instituições ofertantes e demandantes de processos formativos em educação ambiental que contribuam na criação de sociedades sustentáveis”. Para mais informações sobre o andamento do programa na sua região, procure o Ibama ou acesse www.mma.gov.br/educambiental.

⁴Fonte: Rede Aguapé e Remtea

⁵**Enredar** - significa prender na rede, cativar, emaranhar, entrelaçar. Grupos que trabalham com educação ambiental costumam utilizar esse termo para designar a adesão e participação em processos em rede de educação ambiental. [s.o.]





Projeto realizou levantamento florístico com registro fotográfico do alto, médio e baixo Apa (ver capítulo 4, p. 41).

⁶Ver ficha técnica na página 4.



Pé na Água - uma abordagem sistêmica transfronteiriça na Bacia do Apa

É um projeto⁶ apoiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), iniciado em 2006, que abrange sete municípios sul-mato-grossenses: Ponta Porã, Antônio João, Bela Vista, Caracol, Porto Murtinho, Bonito e Jardim, além de localidades do Paraguai, na região de fronteira. O projeto produziu conhecimentos para a comunidade da Bacia do Apa, realizou uma expedição para pesquisas de campo, disseminou informações e mobilizou professores e educadores ambientais para a participação na gestão das águas. O Pé na Água também realizou palestras e oficinas com professores e representantes da comunidade local para recolher opiniões e fomentar o uso dos materiais. Parte dos resultados desse projeto são este livro e o Cd-rom encartado, uma cartilha para estudantes e uma edição especial da Revista Aguapé, publicação especializada em educação ambiental. Participaram das atividades professores de escolas públicas, técnicos e educadores ambientais. Para saber mais sobre o projeto visite www.redeguape.org.br/penaagua.

Formação em educação ambiental do Cidema

O Projeto Coletivo Educador do Cidema (Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Integrado das Bacias dos Rios Miranda e Apa) iniciou em 2008 e objetiva formar gratuitamente centenas de educadores ambientais na sua região de atuação. Quatro perfis de alunos são alvos da formação: 1) lideranças e agentes comunitários; 2) representantes da administração pública; 3) comunidade escolar e 4) catadores de recicláveis.

O projeto incentiva a formação contínua e o resultado esperado é a criação de uma rede local de educadores ambientais nas bacias dos rios Apa e Miranda. A iniciativa é parte do planejamento da Câmara Técnica de Educação Ambiental do Cidema, que existe desde 2004. Um dos reflexos diretos que poderá ser observado nas bacias hidrográficas dos rios Miranda e Apa, será a participação dos novos educadores ambientais em conselhos, coletivos e instâncias deliberativas ou consultivas, que permitam a participação cidadã na melhoria da qualidade ambiental e social.



O projeto tem financiamento do Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA). Para mais informações acesse o site www.coletivo.cidema.org.br

Organizações⁷

Vida Pantaneira

Vida Pantaneira é uma organização não-governamental fundada, em 2004, principalmente pelos esforços do casal Cida e João Donatti, no município de Porto Murtinho, onde, no Pantanal, o Brasil faz divisa com o Paraguai. A Ong foi fundada em 2004 e, além de realizar ações conjuntas com comunidades da Colônia Carmelo Peralta, no Paraguai, e de promover campanhas para sensibilizar o Brasil sobre a situação dos Ayoreo⁸ (ver relato seguinte), representam localmente, numa região onde o Brasil, além de um lindíssimo Pantanal, é feito também do Chaco paraguaio (ver p. 42, nota 3 e p. 44), lutas de redes socioambientais nacionais como a Rede Pantanal de Ongs e Movimentos Sociais, Rede Aguapé de EA do Pantanal e Rede de Ongs da Mata Atlântica. Além da promoção da educação ambiental em Porto Murtinho, a Vida Pantaneira realiza diversos atos e campanhas na região. Participam de diversos projetos e ações de educação ambiental dentro e fora das escolas. Para mais informações ou intercâmbio de experiências envie um e-mail para cidabitancourt@hotmail.com

Eco-Chaco Paraguay

Ela é paraguaia e escolheu Porto Murtinho, do outro lado do rio Paraguai, no Brasil, para morar. Apesar de a Guerra contra o Paraguai ainda trazer tristes recordações na memória de ambos os países, na região, as nações são irmãs. Mas nem todos os direitos são acessíveis ou possíveis. A possibilidade de acessar posto de saúde, hospital, obter saneamento (ao menos água tratada) e a busca por melhor renda e condições de vida fez com que muitos paraguaios escolhessem o Brasil para trabalhar ou residir. Maria Fátima Samaniego é professora da escola Colégio Nacional Capitán Marcial Ramirez, na Colônia Carmelo Peralta, no Paraguai. Ela chega à escola atravessando o rio Paraguai. Na região, a professora tem sensibilizado muitas pessoas. A própria comunidade está descobrindo o seu meio

⁷Veja no Cd-rom encartado a Revista Aguapé, especial Apa, com informações sobre a Ong Renascentes, de Antônio João.

⁸Boa parte desses indígenas atravessam o rio em seus pequenos barcos a remo e ficam na principal praça da cidade pedindo esmolas. Só se comunicam por seu dialeto e não são compreendidos pela população. As crianças aprenderam apenas uma frase: “um real” que repetem o dia todo. Como não são originários dessa região, passam fome porque não conseguiram se adaptar. Os Ayoreo não comem carne, apenas algumas espécies de peixe. Também não são agricultores. Quando viviam na região do Chaco Seco eram coletores de frutos. Tem um impressionante artesanato feito de fibra de caraguatá, produzem pequenas bolsas, antes usadas para coleta de frutos. [n.o.]

Professora Maria Fátima Samaniego, uma das fundadoras da Eco-Chaco Paraguay.



ambiente, aprendendo a observar mais, para poder transformar a realidade com a preservação e conservação dos recursos naturais do Chaco, característico do Paraguai, e do Pantanal, o santuário ecológico mundial. Na mesma região, vivem os indígenas Ayoreo, utilizando recursos naturais já em escassez e em situação muito preocupante: o alto índice de mortalidade causado por abortos em jovens indígenas, muitas na primeira gravidez. Também é triste saber do número de Ayoreos, a maioria recém-nascidos, até a idade de cinco anos, morrendo de desnutrição, como os pequenos Guarani-Kaiowá, em Dourados. A professora Maria Fátima Samaniego, junto com amigos e outras professoras, criou em 2006 a organização não-governamental Eco-Chaco, que tem a missão de desenvolver ações para proteção de um dos mais importantes biomas do Paraguai, que também compõe o Pantanal. A Eco-Chaco articula com organizações do Brasil para promover trocas de experiências e intercâmbios em educação ambiental. Para mais informações envie um e-mail para fatimasamaniego@yahoo.com.br



Referências

BRASIL. Programa Nacional de Educação Ambiental - ProNEA. 3 ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

Rede Aguapé de Educação Ambiental >> www.redeaguape.org.br

Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento das Bacias dos Rios Miranda e Apa >> www.cidema.org.br

Rede Mato-grossense de Educação Ambiental >> www.ufmt.br/remtea

Ministério do Meio Ambiente >> www.mma.gov.br/educambiental

Coalizão Rios Vivos >> www.riosvivos.org.br

Outras

WWF-Brasil >> www.wwf.org.br

Greenpeace >> www.greenpeace.org.br

Rede Brasileira de Educação Ambiental >> www.rebea.org.br

Rede Mata Atlântica >> www.rma.org.br

Rede Pantanal de Ongs e Movimentos Sociais >> www.redepantanal.org

Jornal do Meio Ambiente >> www.jornaldomeioambiente.com.br





Índice de conteúdo do Cd-rom encartado

O PROJETO

- **Livro:** Pé na Água - uma abordagem sistêmica e transfronteiriça na Bacia do Apa
- **Cartilha:** Um mergulho na Bacia do Apa - água, natureza e educação ambiental (português e guarani)
- **Revista Aguapé** - Número 11, especial Bacia do Apa
- **Levantamento florístico das espécies vegetais da expedição Pé na Água na Bacia do Apa** - Vali Joana Pott, Karina Rébulla Laitart e Luis Eduardo Lescano
- **Apresentação em slide-show**

APOIO DIDÁTICO

>> Artigos

- **Água** - Elidiane Priscila Seleme
- **Biodiversidade** - Karina Rébulla Laitart e Milena Delatorre Nunes
- **Desmatamento e degradação do solo** - Simone Alves da Cunha
- **Desmatamento do Cerrado** - Thalita Duarte
- **Saúde e ambiente** - Lidimila Tadei
- **Agricultura e pecuária mal planejadas: os maiores promotores da degradação dos recursos hídricos** - Simone Alves da Cunha
- **Ensino de botânica voltado à educação ambiental na Bacia do Apa** - Lucas Tjchio César Pestana e Paulo Robson de Souza
- **Subsídios para a inserção da educação ambiental no projeto pedagógico escolar** - Suzete Rosana de Castro Wiziack

• **Consumo sustentável** - Natasha Costa Penatti

• **Papel do gênero no gerenciamento dos recursos hídricos** - Áurea da Silva Garcia

>> Apresentações em slide-show

- **Água** - Elidiane Priscila Seleme
- **Biodiversidade** - Milena Delatorre Nunes e Karina Rébulla Laitart
- **Desmatamento e degradação do solo** - Simone Alves da Cunha
- **Desmatamento do Cerrado** - Thalita Duarte
- **De que modo a agricultura e a pecuária interferem na qualidade e disponibilidade de recursos hídricos?** - Simone Alves da Cunha
- **Saúde e ambiente** - Lidimila Tadei
- **Política Nacional de Recursos Hídricos: aspectos históricos, conceituais e legais relacionados** - Flávia Acceturi e Eder Afonso Doná
- **Legislação sobre unidades de conservação/proteção da biodiversidade/políticas públicas relacionadas** - Flávia Acceturi e Eder Afonso Doná
- **Palestra: As fitofisionomias do Chaco de Porto Murinho** - Ângela Lúcia Bagnatori Sartori
- **Palestra: Cenário da gestão integrada de recursos hídricos no estado de Mato Grosso do Sul** - Celina Dias
- **Palestra: Educação ambiental no município de Bonito-MS: resultados preliminares da pesquisa "O que fazem as escolas que dizem que**

fazem educação ambiental?" - Diego Correia da Silva

• **Palestra: Um rio, dois países** - Synara Olendzki Broch

• **Palestra: Visões, práticas e prioridades da educação ambiental nas escolas da fronteira entre Brasil e Paraguai** - Yara Medeiros

• **Poesia: Nos jardins submersos da Bodoquena** - Paulo Robson de Souza

• **Consumo sustentável** - Natasha Costa Penatti

• **Uma viagem visual pela Bacia do Apa com o projeto Pé na Água** - Elidiane Priscila Seleme, Paulo Robson de Souza e Yara Medeiros

>> Planos de Aula

- **Água** - Elidiane Priscila Seleme
- **Cálculo estimado de consumo de água** - Elisabeth Arndt
- **Desmatamento e degradação do solo** - Simone Alves da Cunha
- **Desmatamento do Cerrado** - Thalita Duarte
- **Agricultura e pecuária** - Simone Alves da Cunha
- **Saúde e ambiente** - Lidimila Tadei
- **Ensino de botânica voltado à educação ambiental na Bacia do Apa** - Lucas Tjchio Cesar Pestana
- **Consumo sustentável** - Natasha Costa Penatti
- **Biodiversidade** - Milena Delatorre Nunes e Karina Rébulla Laitart
- **Desenvolvendo um projeto multidisciplinar contextualizado à Bacia do Apa (Educação Infantil)** - Ana



Ramona Dias de Oliveira, Gilda Maria Gomes Gaúna, Cíntia Flores, Claudisse Heyn, Edson Belmonte, Pedro Paulo Sanchez e Éderson Martinez

>> Cartilhas, livros e outros

- **Mata ciliar: preserve** - Departamento de Meio Ambiente do Estado de Roraima
- **Doenças relacionadas com a água** - Embasa (Empresa Baiana de Águas e Saneamento)
- **Com licença vou pescar** - Ibama
- **Programa água para vida: conservação e gestão de água doce** - WWF-Brasil
- **Mundo de água - atividades: hora de brincar** - Ibama/MMA
- **Água, fonte de vida** - Governo do Estado de Mato Grosso/Fundação Estadual do Meio Ambiente
- **Campanha de conscientização para evitar queimadas no Pantanal** - Escola de Educação Básica e Profissional - Fundação Bradesco
- **Coleta Seletiva: o que fazer para diminuir a quantidade de resíduos e salvar o planeta** - Senac/Mato Grosso
- **Como o Ibama exerce a educação ambiental** - Ibama
- **Consumo sustentável: Manual de educação** - Consumers International/MMA/MEC/IDEAC
- **Fotocordel: A casa do periquito quase invisível - uma breve história do *Pyrrhura devillei*** - Paulo Robson de Souza e Allison Ishy
- **Classificação dos ecossistemas aquáticos do Pantanal e Bacia do Alto Paraguai** - The Nature Conservancy

- **Os fundamentos da permacultura** - David Holmgren
- **Perfil da Bacia Hidrográfica transfronteiriça do Rio Apa** - Mauri César Barbosa Pereira, Carlos André Bulhões Mendes e Sandor Arvino Grehs

MULTIMÍDIAS

>> Mapas

- **Contextualização da Bacia do Apa no Brasil e no Paraguai**
- **Municípios brasileiros e departamentos paraguaios da Bacia do Apa**
- **Hidrografia da Bacia do Apa**
- **Contextualização da Bacia do Apa na Bacia do Prata**
- **Divisão Hidrográfica Nacional**
- **Províncias hidrogeológicas do Brasil**
- **Afloramentos do aquífero Guarani no Mato Grosso do Sul**
- **Unidades de Conservação na Bacia do Alto Paraguai**
- **Delimitação do Pantanal na porção brasileira da Bacia do Alto Paraguai**

>> Fotos e desenhos

- **Coleção de desenhos de Paulo Moska**
- **Expedição científica do projeto Pé na Água**
- **Municípios brasileiros da Bacia do Apa: Antônio João, Bela Vista, Caracol, Porto Murtinho, Ponta Porã, Bonito e Jardim**

>> Filmes

- **Campanha "Money"** - DM9DDB e WWF
- **Captação e armazenamento de água da chuva** - Ipec (Instituto de Permacultura e Ecovilas do Cerrado)

- **Tá limpo (reciclagem)**
- **A criação do mundo em um copo d'água**
- **A permacultura: um conceito de vida saudável** - Repórter Eco TV Cultura

>> Páginas da web

- **Agência Nacional de Águas**
- **Agricultura orgânica pode ser alternativa aos transgênicos**
- **Água no planeta** - Universidade da Água
- **Água nossa de cada dia** - Universidade da Água
- **Desmatamento: a situação atual do Cerrado** - Marcelo Szpilman/Instituto Ecológico Aqualung
- **Dicas úteis** - Universidade da Água
- **13 curiosidades sobre lixo** - Universidade da Água
- **Rede Aguapé de Educação Ambiental**
- **Ecoa**
- **WWF-Brasil**
- **Conservação Internacional**
- **Remtea - Rede Mato-grossense de Educação Ambiental**
- **Rebea - Rede Brasileira de Educação Ambiental**
- **Repams - Associação de Proprietários de Reservas Particulares de Mato Grosso do Sul**
- **O Eco**
- **Estação Vida**
- **Abrigo dos Bichos**



128





Este livro e o Cd-rom encartado, produtos do projeto Pé na Água, foram concebidos para dar suporte pedagógico e técnico-científico aos educadores da Bacia do Apa, suprimindo uma deficiência de material didático com abordagem transfronteiriça e contextualizado à região. Inédito no âmbito regional, é o primeiro livro a localizar e a caracterizar o Chaco em território brasileiro, a aprofundar a discussão sobre políticas públicas e aspectos da legislação enfocando essa bacia. Esperamos estimular o envolvimento da escola e da comunidade na recuperação e conservação da Bacia do Apa.



Realização



Projeto Água e Cidadania
na Bacia do Apa - uma
Abordagem Sistêmica e
Transfronteiriça na Década
Brasileira da Água
CT-HIDRO/MCT/CNPQ

Apoio



Pró-reitoria de Extensão,
Cultura e Assuntos Estudantis
Pró-reitoria de Pesquisa
e Pós-Graduação



Conselho Nacional de Desenvolvimento
Científico e Tecnológico

ISBN 978-85-7613-139-7



9 788576 131397