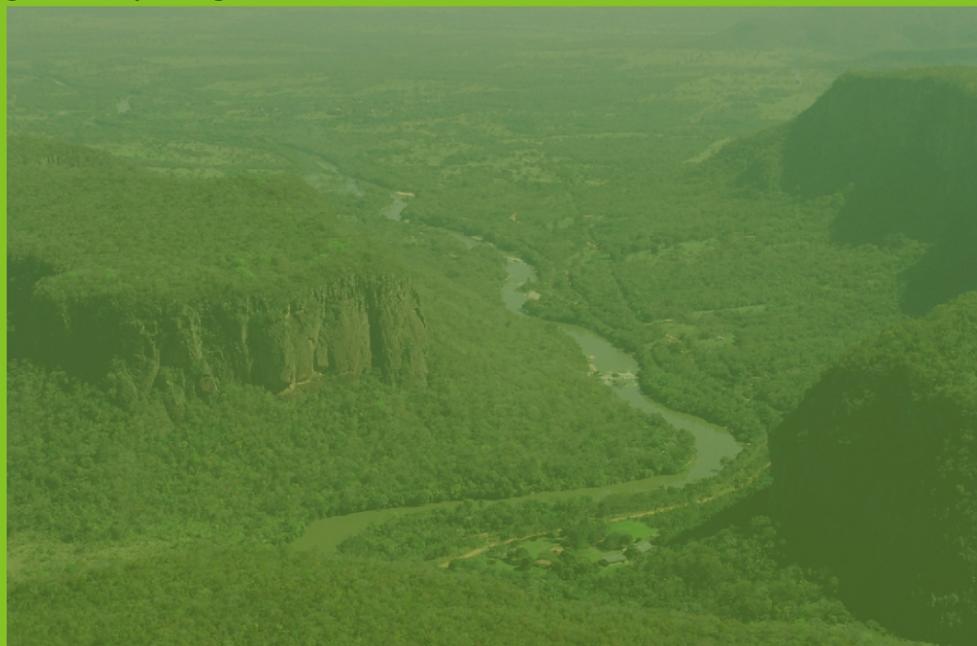


A bacia hidrográfica do Rio Miranda é uma das mais importantes do Mato Grosso do Sul que integra a Bacia do Alto Paraguai. Sua área é de 47.000 Km² e abriga uma população de aproximadamente 1.131.000 habitantes, considerando os 23 Municípios que possuem área física na bacia.

Atentos a importância da bacia hidrográfica, o Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Integrado da Bacia do Rio Miranda e Apa - CIDEMA, iniciou em 2001 estudos de caracterização da bacia em Convênio com a Secretaria de Recursos Hídricos - SRH do Ministério do Meio Ambiente - MMA. Em 2003, estes estudos foram complementados, divulgados e discutidos mediante parceria com o WWF - Brasil em workshop denominado "Estado da Arte da Bacia do Rio Miranda" realizado em Bonito, apoiado pelo Projeto GEF Pantanal Alto Paraguai, Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Mato Grosso do Sul e Instituto Meio Ambiente Pantanal, e que contou com participação representativa de todos os segmentos sociais e políticos atuantes na bacia.

A presente publicação é um registro destes estudos e debates realizados na bacia e apresenta, de forma inédita e pioneira, informações sistematizadas sobre os aspectos sociais, econômicos e ambientais da bacia, na expectativa de que os mesmos possam auxiliar e contribuir de maneira significativa, no aprimoramento dos debates sobre o modelo gerencial desejado pela sociedade sul-matogrossense para a gestão da Bacia do Miranda.



ISBN 857598047-5



Bacia Hidrográfica do Rio Miranda

Estado da Arte

Carlos André B. Mendes
Felipe Augusto Dias
Maria Bernadete Ribas Lange
Mauri César Barbosa Pereira
Michael Becker
Samuel Röphe Barreto
Sandor Arvino Grehs

Bacia Hidrográfica do Rio Miranda *Estado da Arte*

Bacia Hidrográfica do Rio Miranda
Estado da Arte



Missão Salesiana de Mato Grosso

UNIVERSIDADE CATÓLICA DOM BOSCO

Instituição Salesiana de Educação Superior

Chanceler: *Pe. Dr. Afonso de Castro*

Reitor: *Pe. José Marinoni*

Pró-Reitor Acadêmico: *Pe. Jair Marques de Araújo*

Pró-Reitor Administrativo: *Pe. Luiton Pouso*

Catálogo na Fonte: Biblioteca "Pe. Félix Zavattaro" - UCDB

Bacia hidrográfica do rio Miranda: estado da arte / Mauri César
Barbosa Pereira...[et al.]. Campo Grande : UCDB, 2004.
177 p.

ISBN: 85-7598-047-5

1 Bacia hidrográfica do Rio Miranda I. Pereira, Mauri César
Barbosa

Clélia Takie Nakahata Bezerra
Bibliotecária - CRB n. 1/757

Bacia Hidrográfica do Rio Miranda

Estado da Arte

Autores:

Carlos André Bulhões Mendes

Sandor Arvino Grehs

Mauri César Barbosa Pereira

Samuel Röiphe Barreto

Michael Becker

Maria Bernardete Ribas Lange

Felipe Augusto Dias

© 2004 Editora UCDB

Impresso no Brasil

Printed in Brazil

1ª Edição

2004

Coordenação de Editoração

Ereni dos Santos Benvenuti

Editoração Eletrônica

Departamento de Marketing UCDB

Capa

Rosana Cambuí

É proibida a reprodução total ou parcial desta publicação, para qualquer finalidade, sem autorização por escrito dos editores.

O conteúdo publicado é de inteira responsabilidade do autor e não representa o posicionamento da Editora UCDB.

Feito depósito legal na Fundação Biblioteca Nacional

(Decreto n. 1825 de 20/12/1907).

Os direitos desta edição são reservados à Editora UCDB, cadastrada no Sistema ISBN sob o n. 7598.

Membro da Associação Brasileira das Editoras

Universitárias - ABEU

Av. Tamandaré, 6000 - Jardim Seminário

CEP 79177-900 - Campo Grande-MS

Fone/fax: (67) 312-3373

e-mail: editora@ucdb.br

<http://www.ucdb.br/editora>

WWF-Brasil

**Consórcio Intermunicipal para o
Desenvolvimento Integrado das Bacias dos
Rios Miranda e Apa – CIDEMA.**

**Bacia Hidrográfica do Rio Miranda
*Estado da Arte***

Autores:

Carlos André Bulhões Mendes
Sandor Arvino Grehs
Mauri César Barbosa Pereira
Samuel Röiphe Barreto
Michael Becker
Maria Bernardete Ribas Lange
Felipe Augusto Dias

Novembro 2004

Instituições envolvidas, coordenação e equipe técnica

CIDEMA

Presidente: Dácio Queiroz Silva

Vice-presidente: Reinaldo Azambuja

Secretário: Marcio Campos Monteiro

WWF-Brasil

Secretária Geral Interina - Sandra Lyster Charity

Superintendente de Conservação - Rosa Maria Lemos de Sá

Programa Água Para a Vida - Samuel Röiphe Barrêto e Michael Becker

Programa Pantanal Para Sempre - Bernadete Lange

Coordenação do Projeto Estado da Arte da Bacia Hidrográficas do Rio Miranda:

Mauri César Barbosa Pereira, pelo CIDEMA

Samuel Röiphe Barreto, pelo WWF – Brasil

Autores do texto do Estado da Arte:

Eng. Civil Carlos André Bulhões Mendes

Eng. Florestal Mauri Cesar Barbosa Pereira

Geólogo Sandor Arvino Grehs

Eng. Agrônomo Felipe Augusto Dias

Biólogo Samuel Röiphe Barreto

Eng. Ambiental Michael Becker

Bióloga: Maria Bernardete Ribas Lange

Colaboração:

Arquiteto Agenor Martins Júnior (levantamento de campo)

Turismóloga Áurea da Silva Garcia

Bióloga Terezinha da Silva Martins

Editoração e Revisão

Eng. Sanitarista e Ambiental Daniela de Almeida Nantes

Jornalista Moema Vilela

Biólogo Angelo José Rodrigues Lima

Sumário

Apresentação	11
Abrangência da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda	13
Aspectos físicos e biológicos	19
Aspectos sociais e econômicos	37
Usos dos recursos hídricos	47
Aspectos de conservação	57
Aspectos de gestão	65
Desafios para a gestão da bacia hidrográfica	85
Proposições de critérios de outorga e cobrança para a Bacia	89
Contribuição ao Processo de Discussão sobre a Gestão da Bacia do Rio Miranda: O Workshop	95
Referências bibliográficas	118

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Áreas dos municípios constituintes da Bacia do Rio Miranda em participação (%) na bacia em ordem decrescente.

Tabela 2: Municípios com mais de 50% e entre 10 a 50% de sua área física na BHRM

Tabela 3: Composição de áreas da sub-bacia do Miranda

Tabela 4: Composição de áreas da sub-bacia do Aquidauana

Tabela 5: Habitantes por municípios na BHRM

Tabela 6: Municípios e sua relação com o IDH

Tabela 7: Numero de propriedades nos Municípios que integram a bacia hidrográfica do Rio Miranda.

Tabela 8: Abastecimento de Água e Serviços de Esgoto – 2001

Tabela 9: População animal na bacia do Rio Miranda (número de cabeças)

Tabela 10: Demandas da dessedentação animal na bacia do Rio Miranda

Tabela 11: População urbana e população rural (2000) e suas respectivas demandas.

Tabela 12: Demandas de água na bacia do Rio Miranda, caracterizada por segmento de uso.

Tabela 13: Classes de uso do solo e suas áreas

Tabela 14: População urbana e rural e taxas de crescimento de 1991 a 2000 dos municípios da região de estudo.

Tabela 15: Índices de Produtividade

Tabela 16: Sugestões de Controle e Intervenção

LISTA DE FOTOS

Foto 1: Abertura do evento

Foto 2: Parceria CIDEMA e WWF-Brasil

Foto 3: Dácio Queiroz, Samuel Barreto e Mauri Pereira

Foto 4: Grupo de trabalho

Foto 5: Grupo de trabalho

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Bacia do Rio Miranda no contexto da Bacia do Alto Paraguai - BAP.

Figura 2: Bacia do Alto Paraguai

enfatizando-se a Bacia do Rio Miranda.

Figura 3: Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda no MS.

Figura 4: Municípios que possuem área física no MS.

Figura 5: Percentuais da área da BHRM em relação à área do Estado.

Figura 6: Percentuais da área dos Municípios na Bacia do Rio Miranda.

Figura 7: Percentuais da área dos Municípios na Bacia do Rio Miranda.

Figura 8: Contribuição dos Municípios na formação da Bacia do Rio Miranda.

Figura 9: Mapa identificando os municípios da Bacia Hidrográfica do Miranda.

Figura 10: Mapa geológico

Figura 11: Mapa de solo

Figura 12: Localização da Bacia do Rio Miranda em relação às outras bacias que drenam ao Pantanal no Estado do Mato Grosso do Sul – MS

Figura 13: Rios Federais na área de influência do Pantanal.

Figura 14: Inserção da Planície Pantaneira nas bacias hidrográficas do Estado do MS.

Figura 15a: Estações “nos cursos d’água”, com especial ênfase nas 4 estações selecionadas.

Figura 15b: curva de duração ou permanência de vazões dos postos fluviométricos da bacia do Rio Miranda.

Figura 15.c: Balanço Hídrico climático simplificado.

Figura 16: Bacia do Miranda, as sub-bacias do Miranda e Aquidauana e a topografia.

Figura 16a : Mapa das Orientações das vertentes derivado do MNT.

Figura 17: Proposta de gerenciamento da bacia do Miranda.

Figura 18: Delimitação da sub-bacia do Rio Miranda e dos municípios que a integram

Figura 19: Participação (%) dos Municípios na sub-bacia do Rio Miranda

Figura 20: Delimitação da sub-bacia do Rio Aquidauana e dos municípios que a integram

Figura 21: Participação (%) dos municípios na sub-bacia do Rio Aquidauana

Figura 22: Distribuição espacial e temporal do NDVI, na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda, derivada de

dados do satélite AVHRR/NOAA.

Figura 23: Participação da população (%) dos municípios que possuem área na bacia do Rio Miranda

Figura 24: Participação da população urbana e rural na BHRM

Figura 25: Perfil dos Municípios BHRM em relação ao IDH - Longevidade

Figura 26: Perfil dos Municípios BHRM em relação ao IDH - Educação

Figura 27: Perfil dos Municípios BHRM em relação ao IDH - Renda

Figura 28: Perfil dos Municípios BHRM em relação ao IDH - Renda Per Capita

Figura 29: Demanda para dessedentação de animais por categoria animal

Figura 30: Distribuição percentual da demanda de água para abastecimento público na bacia

Figura 31: Demanda hídrica, por segmento de uso, na bacia do Miranda.

Figura 32: Distribuição geográfica da demanda urbana (l/s), na bacia do Miranda. Tamanho do círculo relativo aos dados da tabela 12.

Figura 33: Distribuição geográfica da demanda rural (l/s), na bacia do Miranda.

Figura 34: Distribuição geográfica da irrigação (l/s), na bacia do Miranda.

Figura 35: Distribuição geográfica da dessedentação animal (l/s), na bacia do Miranda.

Figura 36: Distribuição geográfica da demanda hídrica, por segmento de uso, na bacia do Miranda.

Figura 37: Síntese da qualidade de água expressa sob a forma de IQA

Figura 38: Imagem classificada e georreferenciada para a região do Miranda.

Figura 39: Usos do solo na região do Miranda

Figura 40: Estrutura viária na região do Miranda

Figura 41: Mapa esquemático das Unidades de Conservação da Bacia do Miranda

Figura 42: Mapa esquemático do Aquífero Guarani

Figura 43: Mapa do Aquífero Guarani no estado de Mato Grosso do Sul

Figura 44: Estrutura convencional de consórcios intermunicipais de

bacias hidrográficas

Figura 45: Localização da região de atuação do CIDEMA - bacias dos Rios Miranda e Apa

Figura 46: Localização da região de atuação do COINTA - bacia do Rio Taquari.

Figura 47: Estrutura proposta para adequação do CIDEMA à gestão plena dos recursos hídricos

Figura 48: Distribuição espacial da população urbana e rural na bacia do Miranda para o ano 2000.

Figura 49: Totalização das populações urbanas e rurais da bacia do Miranda

Figura 50: Áreas urbanas na bacia do Miranda

Figura 51: Área de pesca Profissional na Bacia do Miranda

Figura 52: Área de pesca com barcos na Bacia do Miranda

Figura 53: Construção na Bacia do Miranda

Figura 54: Degradação da Mata Ciliar na área da Bacia do Miranda

Figura 55: Área da Bacia do Rio Miranda com Falta de Saneamento Básico

Figura 56: Área com concentração Indústria

Figura 57: Atividades Mineradora na Bacia do Miranda

Figura 58: Cultivo de Arroz Irrigado na Bacia do Miranda

Figura 59: Uso não consumptivos na Bacia do Miranda

Figura 60: Assentamentos na área da Bacia do Miranda

SIGLAS E ABREVIATURAS

ABES/MS - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária

ABHRS - Associação de Hotéis, Bares e Similares

ABRH/MS - Associação Brasileira de Recursos Hídricos

ANA - Agência Nacional de Águas

APAI/MS - Associação de Produtores de Arroz Irrigado

ASSOMASUL - Associação dos Municípios de Mato Grosso do Sul

ATRATUR - Associação de Atrativos Turísticos de Bonito e Região

BHRM - Bacia Hidrográfica do Rio Miranda

CECA - Conselho Estadual de Controle Ambiental

CI - Conservation International

CIDEMA - Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Integrado das Bacias dos Rios Miranda e Apa

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FAMASUL - Federação de Agricultura de Mato Grosso do Sul

FIEMS - Federação de Indústrias de Mato Grosso do Sul

FUNAI - Fundação Nacional do Índio

GEF - Global Environmental Facility

IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDATERRA - Instituto de Desenvolvimento da Terra

IMAP - Instituto de Meio Ambiente Pantanal

IPE - Iniciativa Pantanal Everglades

IPRH - Instituto de Pesquisas em Recursos Hídricos

MMA - Ministério do Meio Ambiente

MPE - Ministério Público Estadual

MUPAN - Mulheres em Ação no Pantanal

OEA - Organização dos Estados Americanos

PMA/MS - Polícia Militar do Meio Ambiente

SANESUL - Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul

SEMA/MS - Secretaria de Estado do Meio Ambiente

SEMACT - Secretaria Estadual de Meio Ambiente, Cultura e Turismo

SEPLANCT - Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Planejamento

SEPROTUR - Secretaria de Estado de Produção e Turismo

SODEPAN - Sociedade de Defesa do Pantanal

SRH - Secretaria de Recursos Hídricos

TNC - The Nature Conservancy

UCDB - Universidade Católica Dom Bosco

UEMS - Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul

UFMS - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

UNIDERP - Universidade para o Desenvolvimento do Estado e Região do Pantanal

Apresentação

O presente livro é resultado dos trabalhos desenvolvidos conjuntamente entre o WWF-Brasil e o Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Integrado das Bacias dos Rios Miranda e Apa (CIDEMA), mediante contrato CPS nº 563-2002 para a execução de levantamentos sócio-ambientais na bacia hidrográfica do Rio Miranda, Mato Grosso do Sul.

As informações resultantes desse levantamento serviram para a formatação do “*Estado da Arte*” da bacia hidrográfica do Rio Miranda, que foi base da discussão realizada durante o workshop “Estado da Arte da Bacia do Rio Miranda”, realizado nos dias 13 a 15 de agosto de 2003, em Bonito, MS. Os resultados deste workshop estão incluídos no capítulo 9.

Neste documento estão inseridas informações referentes à caracterização da bacia hidrográfica do Rio Miranda (aspectos físicos, biológicos, sociais, institucionais e econômicos); à legislação e gestão dos recursos hídricos; à análise das tendências do uso do solo e usos dos recursos hídricos na bacia do Rio Miranda e aos cenários e perspectivas para a gestão da bacia hidrográfica do Rio Miranda – aspectos legais e institucionais.

As informações referentes à análise das tendências do uso do solo e usos dos recursos hídricos na bacia do Rio Miranda e os cenários e perspectivas para a gestão da bacia hidrográfica foram objeto de discussão conjunta entre o CIDEMA, municípios, WWF-Brasil e atores que participaram do workshop realizado nos dias 13 a 15 de agosto de 2003. Essas informações devem ser entendidas de forma introdutória, pois serão objeto de aprofundamento no Grupo de Trabalho formado a partir de sugestão do workshop realizado em Bonito, integrando os principais atores da gestão da bacia do Miranda.

A maioria das informações aqui apresentadas tem como origem o projeto que foi executado mediante convênio (nº 017/2000) entre o CIDEMA - Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Integrado das Bacias dos Rios Miranda e Apa, e a Secretaria de Recursos Hídricos (SRH) do Mi-

nistério do Meio Ambiente. O projeto contou ainda com o apoio da Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA) e da Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul (SANESUL). A entidade responsável por esse projeto foi o Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Integrado das Bacias dos Rios Miranda e Apa (CIDEMA).

Este documento visa subsidiar as discussões sobre a gestão da bacia hidrográfica do Rio Miranda, apresentando um conjunto de informações inéditas e que serão progressivamente aperfeiçoadas e complementadas pelo CIDEMA e organizações envolvidas com o tema.

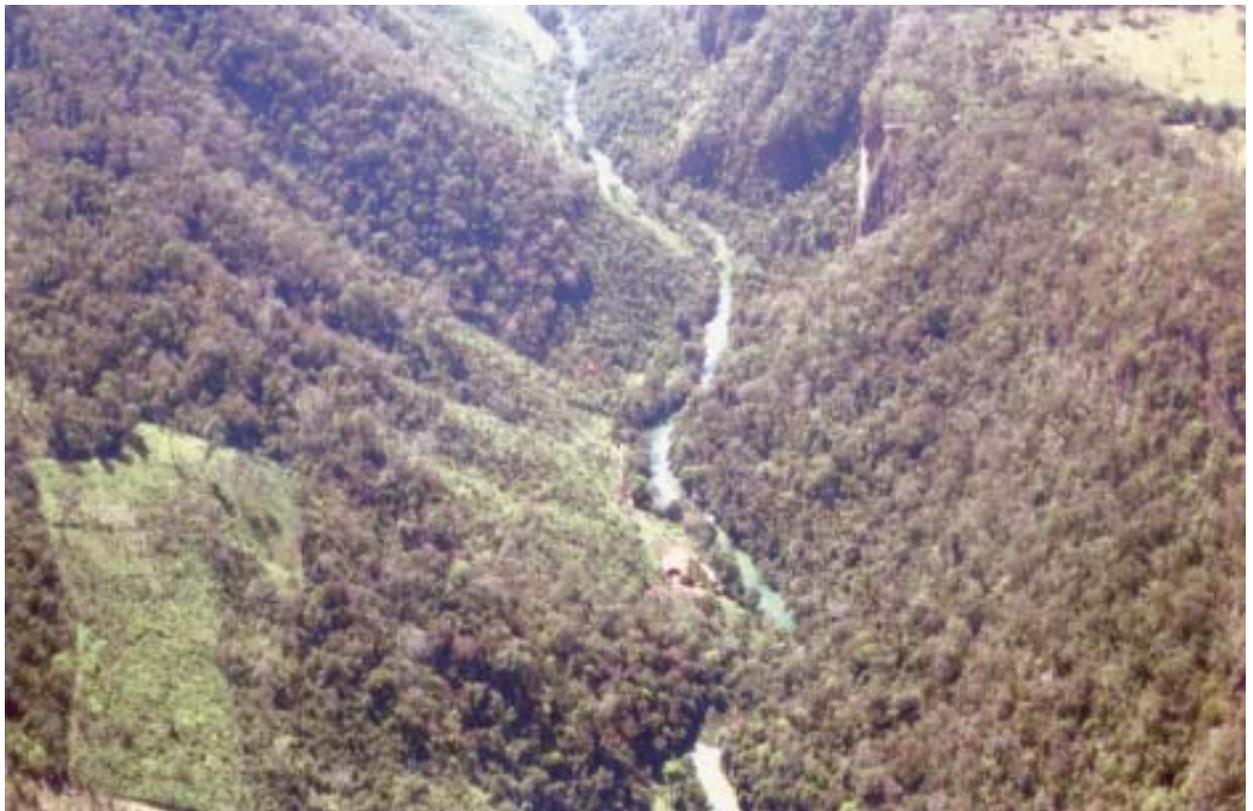
Dácio Queiroz Silva
Presidente do CIDEMA

Denise Hamú
Secretária Geral do WWF-Brasil

Mauri César Barbosa Pereira
Coordenador do Projeto Miranda

1

Abrangência da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda



1.1. Localização

A Bacia do Rio Paraguai, onde se insere a Bacia Hidrográfica do Rio Miranda (BHRM) conforme figura 2, possui uma área de 1.095.000 km². Esta bacia é tributária da bacia do Rio Paraná (1.510.000 km²) que, somada à Bacia do Rio Uruguai (365.000 km²), constitui o sistema fluvial do Rio da Prata (figura 1). Com aproximadamente 3.190.000 km², a Bacia do Rio da Prata se estende por territórios do Brasil, da Bolívia, do Paraguai, do Uruguai e da Argentina.



1.2. Área física e municípios que integram a Bacia

A Bacia Hidrográfica do Rio Miranda tem uma área física de 44.740.50 km², envolvendo o território de 23 municípios do Estado de Mato Grosso do Sul (figura 4), com diferentes percentuais de participação, como mostram os dados apresentados na tabela 1.

Figura 1: Bacia do Rio Miranda no contexto da Bacia do Alto Paraguai - BAP.
Fonte: CIDEMA - SRH/2002.

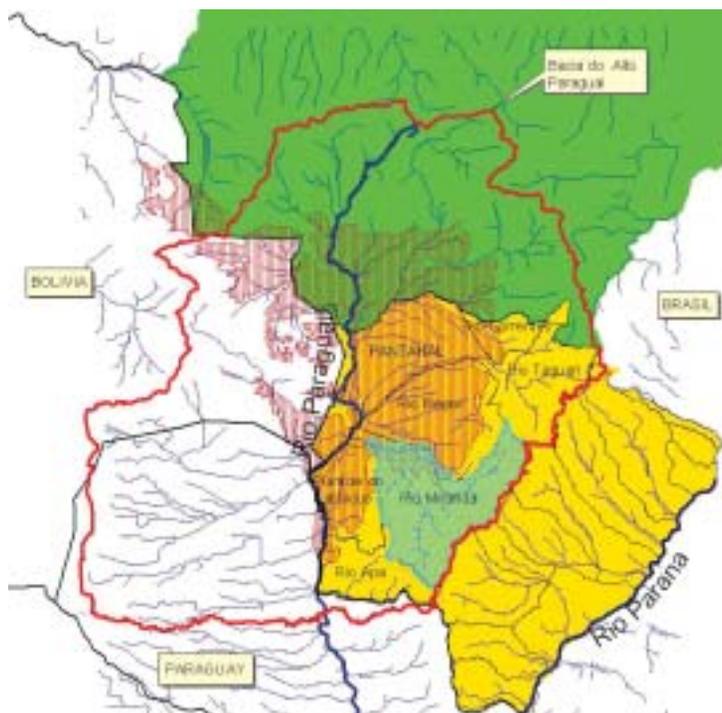


Figura 2: Bacia do Alto Paraguai enfatizando-se a Bacia do Rio Miranda.
Fonte: CIDEMA - SRH/2002.

Nome	Área Municipal (km ²)	Área na bacia (km ²)	% da área da Bacia no Município	% da área do Município na Bacia	Núcleo urbano na bacia
Anastácio	2948.8	2948.8	6.6	100.0	Sim
Guia Lopes da Laguna	1210.4	1210.4	2.7	100.0	Sim
Nioaque	3923.8	3923.8	8.8	100.0	Sim
Rochedo	1560.8	1560.8	3.5	100.0	Sim
Terenos	2841.0	2841.0	6.3	100.0	Sim
Bodoquena	2507.2	2486.3	5.6	99.2	Sim
Dois Irmãos do Buriti	2344.2	2214.5	4.9	94.5	Sim
Bonito	4933.9	4624.4	10.3	93.7	Sim
Miranda	5478.6	5096.0	11.4	93.0	Sim
Jardim	2202.0	1988.8	4.4	90.3	Sim
Corguinho	2640.6	1175.3	2.6	44.5	Sim
Bandeirantes	3115.5	1344.7	3.0	43.2	Sim
Aquidauana	16957.7	5475.5	12.2	32.3	Sim
Jaraguari	2912.7	935.1	2.1	32.1	Não
Maracaju	5298.8	1644.0	3.7	31.0	Não
Sidrolândia	5286.2	1281.4	2.9	24.2	Sim
Ponta Porã	5344.3	873.3	2.0	16.3	Não
Campo Grande	8095.9	991.3	2.2	12.2	Sim (parte)
São Gabriel do Oeste	3854.0	409.0	0.9	10.6	Não
Rio Negro	1817.8	53.0	0.1	2.9	Não
Corumbá	64960.2	1472.4	3.3	2.3	Não
Bela Vista	4895.8	54.5	0.1	1.1	Não
Porto Murtinho	17734.0	136.1	0.3	0.8	Não
Total	172.864,10	44.740,50	100		

Tabela 1: Áreas dos municípios constituintes da Bacia do Rio Miranda em participação (%) na bacia em ordem decrescente.
Fonte: CIDEMA – SRH/2002 / IBGE.



Figura 3: Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda em MS.
Fonte: CIDEMA – SRH/2002.



Figura 4: Municípios que possuem área física em MS.
Fonte: CIDEMA – SRH/2002.

A Bacia Hidrográfica do Rio Miranda representa cerca de 12% da área física do Estado (figura 5), que possui 358.158,7 km² e 77 municípios.

Os municípios participam de forma diferenciada na BHRM, como pode ser visualizado nas figuras 4, 6 e 7. É possível identificar que 10 municípios (Anastácio, Guia Lopes da Laguna, Nioaque, Rochedo, Terenos, Bodoquena, Dois Irmãos do Buriti, Bonito, Miranda e Jardim) possuem mais de 90% de sua área na BHRM e 9 municípios possuem entre 10 a 50%, de acordo com a tabela 2.

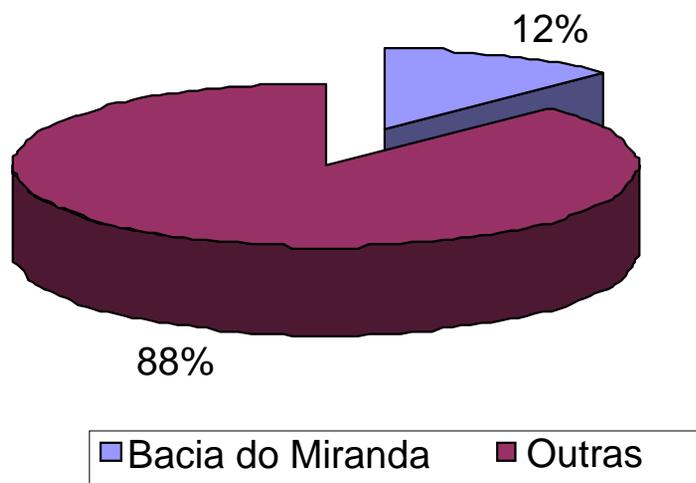


Figura 5: Percentuais da área da BHRM em relação à área do Estado.
Fonte: CIDEMA – SRH/2002.

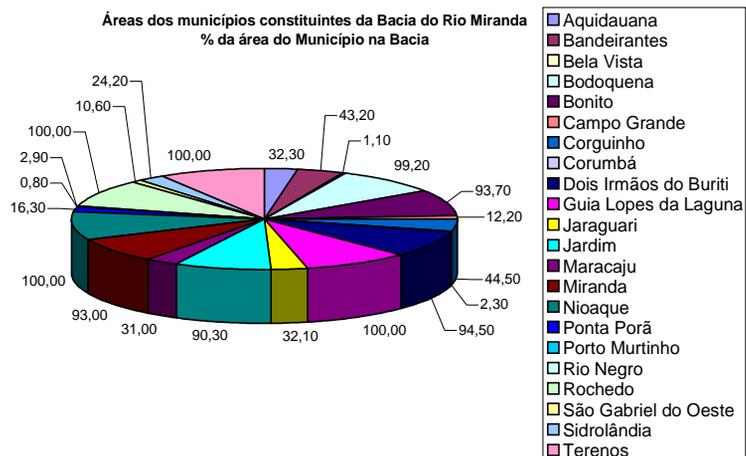


Figura 6: Percentuais da área dos Municípios na Bacia do Rio Miranda.
Fonte: CIDEMA – SRH/2002.

Municípios com mais de 50%		Municípios com 10 a 50%	
Anastácio	100,0	Corguinho	44,50
Guia Lopes da Laguna	100,00	Bandeirantes	43,20
Nioaque	100,00	Aquidauana	32,30
Rochedo	100,00	Jaraguari	32,10
Terenos	100,00	Maracaju	31,00
Bodoquena	99,20	Sidrolândia	24,20
Dois Irmãos do Buriti	94,50	Ponta Porã	16,30
Bonito	93,70	Campo Grande	12,20
Miranda	93,00	São Gabriel do Oeste	10,60
Jardim	90,30		

Tabela 2: Municípios com mais de 50% e entre 10 a 50% de sua área física na BHRM.

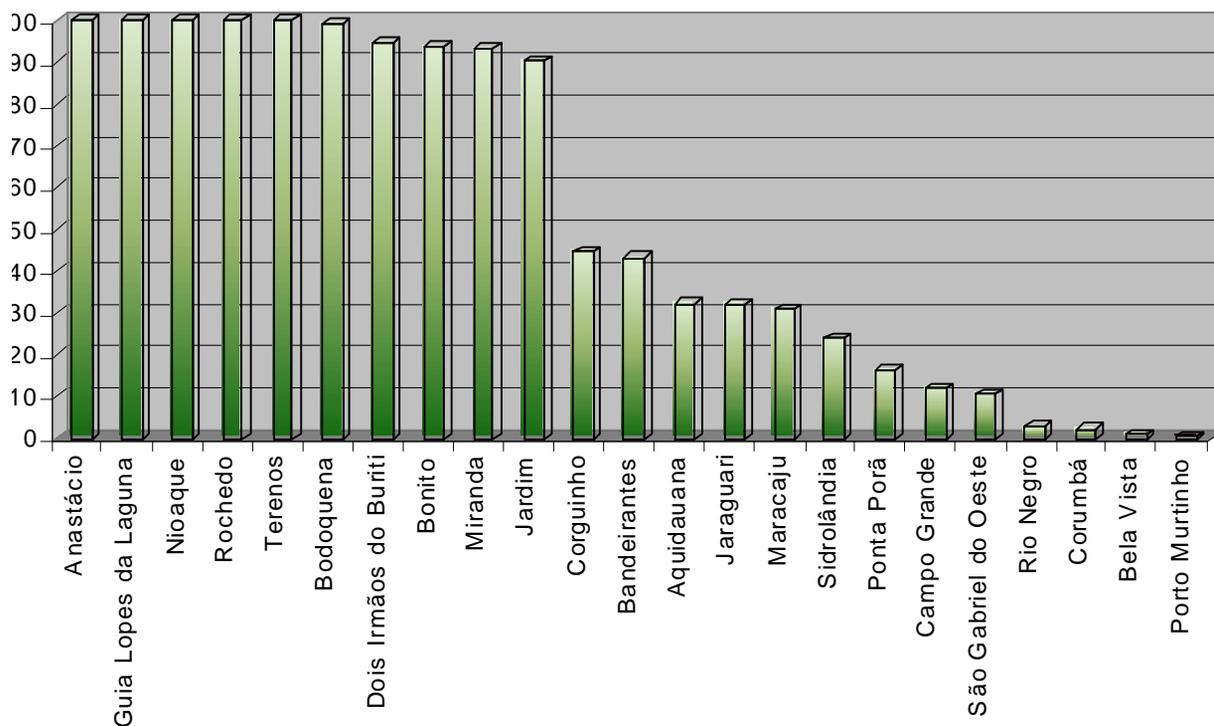


Figura 7: Percentuais da área dos Municípios na Bacia do Rio Miranda.
Fonte: CIDEMA – SRH/2002.

A figura 8 mostra os municípios que mais contribuem em área física com a BHRM, de acordo com os dados da tabela 1. Nesta perspectiva, é possível identificar que a maior parte dos municípios tem de 90 a 100% de sua área na bacia.

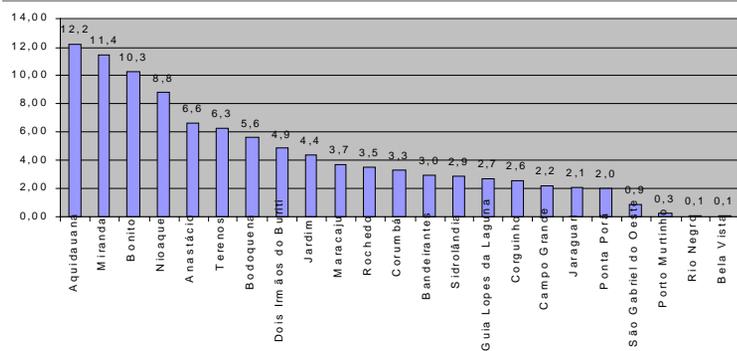


Figura 8: Contribuição dos Municípios na formação da Bacia do Rio Miranda.
Fonte: CIDEMA – SRH/2002.

Cabe salientar que em um primeiro estudo realizado pela SEMACT, atual SEMA, em trabalho não publicado, a bacia hidrográfica do Rio Miranda compreendia a área física de 20 municípios (figura 9). Entretanto, levantamento efetuado pelo CIDEMA identificou que pequenas áreas de mais 3 (três) municípios possuem território na bacia hidrográfica (Ponta Porã, Bela Vista e Rio Negro).

A delimitação da bacia do Rio Miranda efetuada pelo CIDEMA, com base em projeto realizado mediante convênio com a SRH, deve ser ajustada com outras bases, a exemplo da Agência Nacional de Água (ANA). Pequenas diferenças são esperadas, já que a avaliação depende da base de dados utilizada e escala adotada, como é o caso desta primeira aproximação realizada pela SEMA (figura 9).

Dos 23 municípios formadores da bacia do Miranda, 15 possuem os núcleos urbanos inseridos na bacia, ou seja: Aquidauana (55° 78'W; 20° 46'S); Anastácio (55° 80'W; 20° 48'S); Bandeirantes (54° 36'W; 19° 92'S); Bodoquena (56° 67'W; 20° 56'S); Bonito (56° 49'W; 21° 13S); Corguinho (54° 84'W; 19° 83'S); Dois Irmãos do Buriti (55° 28'W; 20° 69'S); Guia Lopes da Laguna (56° 11'W; 21° 46'S); Jardim (56° 15'W; 21° 48'S); Miranda (56° 38W; 20° 24'S); Nioaque (55° 83'W; 21° 16'S); Rochedo (54° 89'W; 19° 96S) Sidrolândia (54° 96'W; 20° 94'S) e Terenos (54° 87'W; 20° 44'S) estão totalmente inseridos na bacia; além da parte oeste do núcleo urbano de Campo Grande (54° 63W; 20° 48'S) (ver tabela 1).



Figura 9: Mapa identificando os municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda.
Fonte: SEMACT/2001

2

Aspectos físicos e biológicos



2. Aspectos físicos e biológicos

Os aspectos físicos e biológicos da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda estão organizados nos seguintes itens:

- Geologia
- Geomorfologia
- Solos
- Clima
- Vegetação
- Fauna
- Hidrologia

2.1. Geologia

O arcabouço geológico de Mato Grosso do Sul está constituído por três unidades geotectônicas distintas: Plataforma (Craton) Amazônica, Cinturão Metamórfico Paraguai-Araguai e Bacia Sedimentar do Paraná. Sobre essas unidades geotectônicas são visualizados dois conjuntos estruturais, sendo o primeiro referente às estruturas localizadas em estruturas pré-cambrianas, e o segundo disposto em terrenos fanerozóicos.

O rio Miranda se insere na Unidade Geotectônica denominada Cinturão Metamórfico Paraguai-Araguai, sobre estruturas pré-cambrianas do conjunto mais antigo dessas estruturas.

Os seis domínios geológicos explicitados no Mapa Geológico utilizado pela ANEEL, figura 10, constituem abordagens genéricas e insuficientes para uma adequada contribuição à distribuição dos recursos hídricos da Bacia do Rio Miranda.

Em face de enorme variabilidade do meio físico, condicionada especialmente por diferenciações litológicas e de geologia estrutural, a Bacia do Rio Miranda revela uma complexidade de distribuição dos recursos hídricos, destacando-se a importância da água subterrânea como elemento polarizador de atividades de ecoturismo na região de Bonito, em razão das características espeleológicas envolvidas.

Ao mesmo tempo em que representam condições hidrogeológicas muito favoráveis ao desenvolvimento do ecoturismo, as feições cársticas, associadas à ocorrência de rochas calcárias calcíticas e dolomíticas, também constituem ambiente muito frágil ao impacto negativo de ações antrópicas, no que diz respeito à suscetibilidade aos efeitos de poluição dos recursos hídricos.

Em suas cabeceiras e trechos médios, os cursos d'água que formam a Bacia Hidrográfica do Rio Miranda, ocorrem atividades agropecuárias com potencial de degradação de solos, considerando as características agrogeológicas associadas especialmente aos arenitos da Formação Botucatu.

Essa formação geológica tem sido considerada a unidade hidroestratigráfica de maior importância no que se denominou Sistema Aquífero Guarani, exercendo, em face de sua posição geomorfológica, importante contribuição na alimentação dos fluxos de água superficial.

A distribuição da rede de drenagem superficial sofre marcantes influências dos lineamentos tectônicos, representados por falhas e fraturas, que constituem zonas polarizadoras do fluxo e armazenamento de água subterrânea, caracterizando equilíbrios dinâmicos nas relações rio-aquífero.

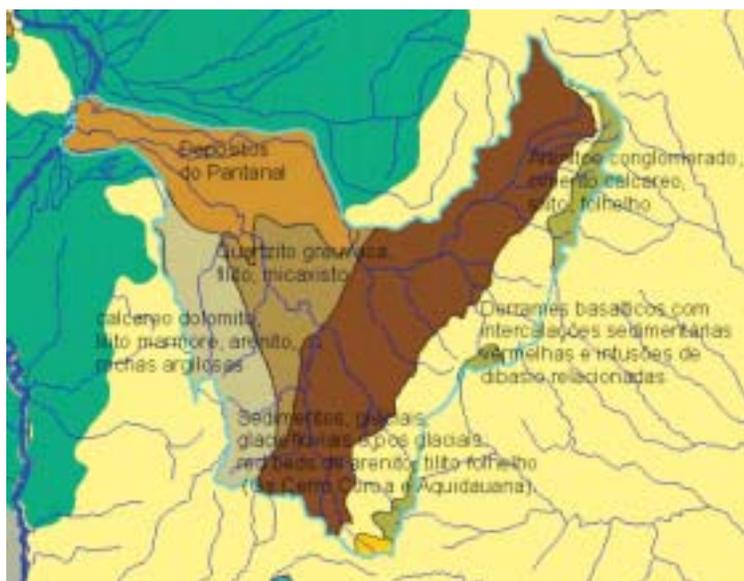


Figura 10: Mapa geológico
Fonte: CIDEMA – SRH/2002

Tais feições geológicas, por representarem situações de maior porosidade e permeabilidade do subsolo, facilitam a percolação da água subterrânea e polarizam os processos de dissolução e precipitação de carbonatos de cálcio e carbonatos de magnésio na formação de estalagmites e estalactites, que representam relevantes atrações de ecoturismo na região de Bonito e adjacências.

Fenômenos de erosão subterrânea (*piping*) em rochas areníticas que evoluem no sentido da superfície, caracterizando a erosão em sulcos e voçorocas, também são influenciados pela incidência de fraturas e falhas geológicas.

A abordagem da caracterização agrogeológica e hidrogeológica preliminar da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda está alicerçada na reavaliação e integração de informações básicas disponíveis (RADAM BRASIL, PCBAP, SANESUL, COINTA e outros), em interpretação expedita, em posições estratégicas, de produtos de sensoriamento remoto, representados por imagens digitais de Satélite do Sistema LANDSAT.

A Bacia Hidrográfica do Rio Miranda apresenta diversas formações:

- Formação Ponta Porã;
- Formação Serra Geral;
- Formação Botucatu;
- Formação Aquidauana;
- Formação Pantanal;
- Formação Cerradinho;
- Formação Bocaina.

A Formação Ponta Porã ocorre em áreas contínuas de 50 a 70 Km em parte dos municípios de Antônio João e Ponta Porã, no sul do Estado. O modelo morfológico desenvolvido se traduz em um mar de colinas convexas alinhadas, truncadas por vales pouco profundos, geralmente ocorrendo sobre um substrato basáltico. No ponto mais alto da bacia, a espessura não ultrapassa 30 metros.

Litologicamente há presença de conglomerados de monomictos,

acima da camada basáltica, com aproximadamente 1 metro de espessura, matriz areno-argilosa, decomposta, de coloração avermelhada, granulação fina, agregando, grosso modo, rudáceos bem arredondados. Sobreposta ao conglomerado, detecta-se camada de 2 metros de espessura, de argilito cinza-prateado, alterando-se para cores amarronzadas e amareladas (laterização - início).

Condicionadas ao argilito, ocorrem intercalações de subordinadas de lâminas silticas com coloração amarelo-ocre, devido a ferruginização. Níveis bastantes laterizados (siltitos) de lenticular ocorrem sob forma sinuosa, entre o argilito e o arenito superior. Sobreposta à camada de 2 metros de argilito intercalado com nódulos e níveis orgânicos - cor preta, já atingindo o grau de turfa - ocorre uma camada de arenito avermelhado, granulação fina, algo argilosa, mostrando intenso grau de pedogenização com desenvolvimento de níveis ondulares de "cascalho".

A espessura do arenito descrito, que ocorre entre 3 a 4 metros, sugere o desenvolvimento de solo que serve de matriz para o pavimento rudáceo. O pavimento rudáceo que constitui a porção superior da Formação Ponta Porã traduz-se sob forma de cascalheira de até 10 metros de espessura, com matriz areno-argilosa, representado por um paleosolo com resquícios de uma pretérita estratificação, agregando, grosso modo, grânulos, seixo e matações sub a bem arredondados de quartzo (90%) e quartzito.

Seguindo o eixo principal da bacia - o leito do Rio Miranda que corta as várias formações com acumulações de depósitos de sedimentos recentes, caracterizados pela presença de cascalho, areias e argilas, predominando as frações arenosas encontra-se a Formação Serra Geral, que é composta de derrames basálticos e lentes de arenitos eólicos intertrapeados em sua porção basal.

São basaltos cinza-escuros e esverdeados, finos a afaníticos com

amígdalas no topo. Essa unidade está posicionada estratigraficamente como de Idade Juracretácea.

A Formação Botucatu é constituída de arenitos eólicos, com estratificações cruzadas de grande porte, localmente com fácies flúvio-lacustres. Estratigraficamente, essa unidade situa-se no Triássico, estendendo-se para o Jurássico.

O Grupo Itararé, representado pela Formação Aquidauana, é composto essencialmente por uma seqüência sedimentar com intensa variação faciológica, predominantemente arenosa de coloração vermelho-arroxeadada, em que se distinguem três níveis:

- **superior**, formado por arenitos com estratificação cruzada e siltitos;

- **médio**, com arenitos de finos a muito finos, estratificação plano-paralela e intercalações de siltitos, folhelhos e diamictitos;

- **inferior**, composto por arenitos avermelhados com lentes de diamictitos, intercalações de argilitos, arenitos, arcóseos e conglomerados basais. A sedimentação ocorreu em ambiente flúvio-lacustre.

No Pré-Cambriano Superior, tem o Grupo Cuiabá, que apresenta duas fases de sedimentação, uma de ambiente marinho e outra glaciomarinho. O Grupo Cuiabá é composto por filitos, grafitosos ou não, xistos, metarenitos, metarcóseos, metassiltitos, metaparaconglomerados, quartzitos, meta grauvacas, mármore, calcários, dolomíticos e milonitos.

Duas formações do Grupo Corumbá também estão presentes na Bacia do Rio Miranda, a Formação Cerradinho e a Formação Bocaina.

A Formação Cerradinho é constituída por arcóseos, arenitos siltitos, argilitos, calcários e dolomíticos, margas, ardósia, metargiltos, metaconglomerados polimíticos, folhelhos, brechas dolomíticas e camadas irregulares de chert.

Do mesmo grupo, a Formação Bocaina é constituída por calcários dolomíticos e dolomitos com vênulas de calcita e quartzo localmente

silicificados, com alguns níveis apresentando oólitos e calcarenitos dolomíticos.

No Terciário, falhamentos antigos foram reativados, alinhados às fases orogênicas que atuaram nos Andes e que originaram abatimentos representados pela Bacia do Paraguai, da qual a Bacia do Rio Miranda faz parte. Esses abatimentos são cobertos pelos sedimentos quaternários das Coberturas Dendríticas e Lateríticas Pleistocênicas, pelos sedimentos arenosos, siltico-argilosos, argilo-arenosos e areno-conglomeráticos, semiconsolidados e inconsolidados da Formação Pantanal.

2.2. Geomorfologia

Observando o mapa geomorfológico de Mato Grosso do Sul, percebe-se quatro fisionomias distintas de relevo. A parte oriental compreende o relevo alçado constituído por planaltos, patamares e chapadões inseridos na Bacia Sedimentar do Paraná. De sua borda ocidental em direção oeste estende-se vasta superfície rebaixada, recoberta por sedimentos quaternários – a região do Pantanal mato-grossense – e a depressão do Alto Paraguai.

Em meio a essas regiões rebaixadas, erguem-se relevos elevados da Bodoquena e as Morrarias do Urucum-Amolar. O rio Miranda está inserido nas depressões situadas no extremo sudoeste do Estado, a região abrange as Depressões de Bonito, Miranda, Aquidauana-Bela Vista, Apa, os Piemontes da Serra de Maracaju, as Elevações Residuais do Mato Grosso do Sul e as Planícies Colúvias Pré-Pantanal.

Ou seja: o relevo da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda é marcado por contrastes significativos entre as terras baixas e periodicamente inundáveis da planície do Pantanal mato-grossense e as terras do entorno, não inundáveis, individualizadas pelos planaltos, serras e depressões.

Com a utilização dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), aprofundou-se a descrição e utilização numérica do terreno através de

modelos, que possibilitam compreender melhor as funções múltiplas do relevo na natureza, especialmente no que se refere aos ciclos de matéria, à energia dos processos físicos, químicos e biológicos numa bacia hidrográfica.

O modelo numérico do terreno e produtos derivados da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda revelou características de relevo diferenciadas nas sub-bacias Aquidauana e Miranda (propriamente dito). Na porção superior do trecho do Aquidauana, a topografia revela sucessivos patamares e escarpas associados aos diversos derrames de rocha vulcânica basáltica, pouco expressivos nas cabeceiras do Rio Miranda. No entanto, na bacia do rio Miranda a incidência da planície pantaneira é maior do que na bacia do rio Aquidauana.

Situados em posição intermediária entre o Planalto de Maracaju e a Depressão Aquidauana/Bela Vista, os Piemontes da Serra de Maracaju configuram uma superfície inclinada em direção à depressão. As altitudes situam-se em torno de 400 a 500 metros junto à escarpa do planalto, chegando a 350 metros junto à depressão, quando então coalesce em alguns trechos. O relevo é esculpido em rochas basálticas da Formação Serra Geral, originando modelados de dissecação do tipo tabular com drenagem incipiente. Junto às escarpas do planalto, verifica-se a acumulação de blocos e seixos, oriundos do recuo das escarpas do Planalto de Maracaju, possivelmente ligados a processos abrangentes de circundesnudação periférica à bacia.

Situada entre os Piemontes da Serra de Maracaju e a Depressão de Miranda a leste e Depressão de Bonito a oeste, a Depressão de Aquidauana/Bela Vista apresenta continuidade altimétrica com relação às unidades vizinhas e semelhanças de formas, que se afiguram como modelados planos ou de dissecação do tipo tabular com drenagem incipiente.

O relevo é esculpido em rochas areníticas permo-carboníferas da Formação Aquidauana, a oeste, e rocha jura-cretácicas da Formação

Botucatu, a leste. Não há diferenças estruturais marcantes. A gênese está ligada a atividades tectônicas que favoreceram a ação erosiva, promovendo a sua escavação.

Em meio a altitudes que variam de 200 a 350 metros emergem as Elevações Residuais, cujas altitudes atingem de 600 a 750 metros e que são testemunhas da evolução das escarpas ocidentais da Serra da Bodoquena, que em seu recuo vêm abandonando relevos residuais mantidos por rochas mais resistentes. São corpos graníticos do Complexo Rio Apa, que se encontram dissecados em formas convexas em algumas serras e em formas aguçadas em outras. Em todas essas elevações, evidencia-se a atuação de uma tectônica de falhas de direção NNE-SSO e NNO-SSE, que intercepta as formas de relevo dando-lhe um nítido aspecto erosivo-estrutural, evidenciado pela pequena dimensão dos interflúvios e pelo grande aprofundamento da rede de drenagem.

A depressão do Miranda, localizada entre a Depressão de Bonito e a Depressão de Aquidauana/Bela Vista, configura uma superfície baixa, com altimetria variando de 100 a 300 metros e dissecação incipiente originando modelados do tipo convexo e tabular. Como superfície topográfica, coalesce com as depressões vizinhas, mas difere das mesmas por suas características litológicas.

Esculpida sobre rochas pré-cambrianas do Grupo Cuiabá, a depressão não reflete a estrutura falhada, fraturada e dobrada comum àquele grupo, devido a intensos processos erosivos que a rebaixaram, obliterando as influências estruturais. A drenagem, de padrão dendrítico, é comandada pelo Rio Miranda e seus afluentes.

Outra forma de relevo presente na Bacia do Rio Miranda são as Planícies Colúviais Pré-Pantanal. Conforme a denominação caracteriza, são planícies colúviais que margeiam ou se insinuam por entre os diversos pantanais. Geograficamente é descontínua, apresentando-se em três partes individualizadas.

A parte localizada a sudoeste do Estado é entremeada pela presença descontínua do Pantanal do Apa-Amonguijá-Aquidabã, pelo Pantanal do Nabileque e pelo Pantanal do Aquidauana/Miranda. O Pantanal do Aquidauana/Miranda, posicionado entre os rios Paraguai e Nabileque a ocidente, e o rio Taboco a oriente, limita-se ao norte com o Pantanal do rio Negro/Miranda. Ao sul, é balizado pela Depressão de Miranda e pelas Planícies Colúvias Pré-Pantanal.

O setor oriental tem alagamento periódico, por meio da junção das águas dos rios Negro e Taboco, que é aumentado pelas águas do Aquidauana. A ligação entre as “bais” em período de estiagem é feita através da água do subsolo.

Na parte central e ocidental, os aluviões da margem direita do rio Miranda expandem para a zona interposta entre eles, ocasionando a norte uma coalescência de sedimentos aluviais, carregados pelos “corixos”, em demanda do rio principal.

2.3 Solos

Os diferentes tipos de solo identificados em Mato Grosso do Sul foram caracterizados em vinte e cinco classes com diferentes variações de fertilidade natural, encontradas em diferentes condições de relevo, erosão, drenagem, vegetação e uso.

O Mapa de Solos utilizado pela ANEEL (figura 11) define sete grandes grupos de solo, contemplando aspectos agronômicos, sem todavia envolver importantes aspectos de textura e espessura, que são relevantes no ciclo hidrológico e na distribuição dos recursos hídricos.

A presença de rochas basálticas nos Piemontes da Serra de Maracaju proporciona grandes extensões de Latossolo Roxo eutrófico e Terra Roxa Estruturada eutrófica. Também é encontrada, na Depressão de Bonito, Terra Roxa Estruturada Similar eutrófica latossólica.

Já na Depressão de Aquidauana-Bela Vista, as litologias permo-carboníferas desenvolveram Latossolos Vermelho-Escuro álicos. Na Depressão do Rio Miranda, a predominância é de Regossolos álicos, mas ao longo do Rio Miranda estende-se larga faixa de solo Glei Pouco Húmicos eutrófico.

Nas Planícies Colúvias Pré-Pantanal predominam os Solonetz Solodizados, que possuem concentração de sais no horizonte B. Entretanto, próximo à Serra de Bodoquena, tem-se novamente Terra Roxa Estruturada Similar eutrófica latossólica.

Terra Roxa Estruturada são solos minerais, não hidromórficos, bem desenvolvidos, profundos, bem drenados, com seqüência A, Btextural (Bt) e C. Diferenciam-se dos demais solos que apresentam Bt pelo conteúdo de óxido de ferro, que é sempre superior a 15%, além de elevado teor de concreções manganosas e abundância de minerais magnéticos.

Os Latossolos são solos minerais, não hidromórficos, bem desenvolvidos, muito profundos, bem drenados, porosos e permeáveis, que apresentam como característica principal a presença do Btextural bastante evidente.

Os Podzólicos, presentes entre Anastácio e Miranda, apresentam as mesmas características dos latossolos, porém são profundos e se caracterizam pela diferença da textura entre os horizontes A e Bt (Btextural).

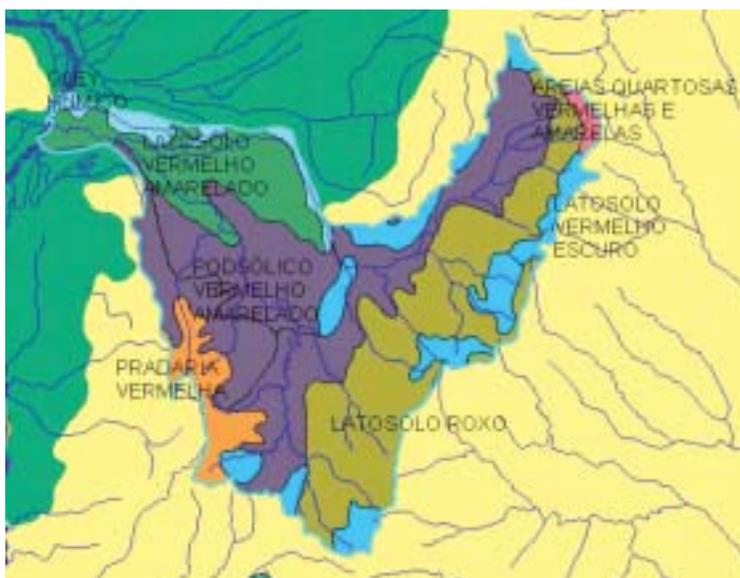


Figura 11: Mapa de solo.
Fonte: CIDEMA – SRH/2002.

Os Regossolos são solos bem desenvolvidos, pouco profundos, não hidromórficos e mal drenados, enquanto os solos classificados como Rendzina são solos não hidromórficos, pouco desenvolvidos e pouco profundos.

Já os Solonetz Solodizados são solos halomórficos, pouco porosos. Gleis Pouco Húmicos são solos minerais, hidromórficos, medianamente desenvolvidos, profundos, caracterizados por possuírem um glei dentro de 60 centímetros, a partir da superfície.

2.4. Clima

Entre a Serra de Bodoquena e a Serra de Maracaju – abrangendo cidades como Guia Lopes da Laguna, Jardim, Bonito, Bela Vista e Antônio João, de altitudes que variam de 250 a 550 metros, o clima se apresenta úmido, com índice hídrico de 20 a 40 e moderada deficiência de água no inverno. A variação de temperatura é pequena e a evapotranspiração anual é superior a 1.140mm.

Na Planície do Pantanal e em quase todas as depressões no seu entorno, o clima presente é o subúmido seco com índice hídrico de -33,3 a 0,0. Há pequeno ou nenhum excedente de água no verão e deficiência de água no inverno (figura 14). Também há pequena variação de temperatura e evapotranspiração anual superior a 1.140mm.

2.5. Vegetação

Mato Grosso do Sul localiza-se na zona neotropical, com características transacionais, com diferentes climas e precipitações, proporcionando diferentes ambientes. Como consequência, as espécies ali existentes refletem sua adaptação genética aos diferentes ecotipos.

A vegetação do Estado reflete o contato de três províncias florísticas: a Amazônica, a Chaquenha e a da Bacia do Paraná, resultando em paisagens fitogeográficas muito diversificadas, indo desde Campo Limpo, paisagem desprovida de vegeta-

ção arbórea, a Cerrado e até florestas exuberantes.

A Bacia Hidrográfica do Rio Miranda apresenta diversas fisionomias. A área da bacia próxima às nascentes do Rio Miranda, na Serra de Maracaju, era recoberta por Savana Densa (Cerradão), pela vegetação original de Savana (Cerrado) ou por áreas de Tensão Ecológica (Contato Savana-Floresta Estacional), que recobriam as depressões de Miranda e Aquidauana-Bela Vista. Já nas áreas das planícies pantaneiras, havia presença de Savana-Gramíneo-Lenhosa (Campo Limpo), que em sua maioria foi substituída por pastagens, com a instalação de gramíneas exóticas.

A vegetação denominada Savana Arbórea Densa (Cerradão) está presente em manchas isoladas na bacia. É uma formação de estrato denso de árvores baixas, xeromórficas, de esgalhamento profuso, providas de grandes folhas coriáceas, perenes e casca corticosa. Existe um dossel superior mais ou menos uniforme, com indivíduos com altura média de 8 a 10 metros, por vezes atingindo de 15 a 18 metros de altura.

No estrato inferior, por vezes, há uma grande quantidade de arbustos. Normalmente não há estrato herbáceo contínuo, mas somente gramíneas em tufos, entremeados de plantas lenhosas raquíticas munidas de xilopódios e palmeiras anãs.

Dentro da fitofisionomia do Cerrado, a Savana Arbórea Aberta também recobre a bacia de forma descontínua, apresentando como principal característica um estrato graminóide que reveste o solo e que seca durante o período de estiagem. A esse estrato sobrepõe-se outro que apresenta árvores mais ou menos espaçadas, baixas, xeromórfas, com grandes folhas, sempre verdes. O tronco é tortuoso, esgalhado e de casca corticosa.

A formação denominada savânica se caracteriza por apresentar uma grande variação fisionômica, incluindo desde o Cerrado propriamente dito, com árvores que variam de 4 a 8 metros de altura, for-

mando às vezes um estrato lenhoso denso de arbustos, cipós e taboquinha, até fisionomias arbóreas mais abertas, baixas e limpas.

2.6. Fauna

A fauna presente na Bacia do Rio Miranda está representada por várias espécies ameaçadas de extinção, como a onça-pintada e a onça-parda, a jaguatirica, os gatos-do-mato, o tamanduá-bandeira, o veado-campeiro, a lontra e a ariranha.

Nas matas de galeria que se estendem na beira dos rios, encontramos o maior mamífero do Brasil, a anta, bem como dois roedores: a paca, de hábitos noturnos, e a cutia, de hábitos diurnos e por isso mesmo mais freqüentemente observada. Também nas matas de galeria vivem pequenas comunidades de macacos-prego e de quatis.

Nas áreas de cerrado encontra-se a ema, a maior ave do continente americano, e a seriema, bem como répteis como os jacarés e as cobras.

Dentre as aves destacam-se o tuiuiú ou jaburu, as pequenas jaçanãs e muitas garças, além dos colhereiros, martins-pescadores, cabeças-secas, patos e marrecas. Ao lado dessas aves aquáticas, há grande quantidade de gaviões, papagaios, araras, maracanãs e tucanos, dentre outros.

2.7. Hidrologia

Em documentos anteriores, entre os quais o Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (PCBAP), foram feitas abordagens relativas à Bacia Hidrográfica do Rio Miranda que contribuíram de modo significativo ao Pantanal (figura 14).

Como vimos, a Bacia Hidrográfica do Rio Miranda faz fronteira, ao norte, com a bacia do Rio Negro, a oeste com a bacia do Rio Nabileque, ao sul e a sudoeste com a bacia do Rio Apa. Ela também encontra, a noroeste, um trecho da bacia do Rio Taquari (figura 12). Não há rios federais ou de domínio da União na área da Bacia, sendo os mais próximos o Rio Paraguai, na desembocadura da Bacia, e o Rio Apa, na porção sul (figura 13).

Encontram-se cadastradas, no Inventário das estações fluviométricas do DNAEE/MME, 12 estações fluviométricas. A totalidade dessas estações (12) possui observação de nível d'água, 7 apresentam medidas de descarga líquida, 3 apresentam medidas de qualidade da água e 2 são telemétricas. Ressalte-se que se observou ausência de medições de descargas sólidas. Com base nas durações dos registros de medições, período e datas de coincidência de falhas, foram selecionadas apenas 4 estações apresentadas, na figura 15.a.

A figura 15.b apresenta a curva de duração ou permanência de vazões para as quatro estações selecionadas com os quartis 25%, 50% e 75% (isto é, a vazão excedida em 75% do tempo).

Um exemplo de interpretação dos dados apresentados, relativos à estação 66900000, fornece as seguintes permanências de vazões descritas na tabela a seguir. Uma leitura desta tabela informa que existem vazões $Q \geq 181 \text{ m}^3/\text{s}$ em apenas 10% do tempo.

A figura 15.c utiliza-se do mesmo raciocínio para expressar a permanência de vazões médias mensais para as quatro estações selecionadas.



Figura 12: Localização da Bacia do Rio Miranda em relação a outras bacias que drenam o Pantanal no Estado de Mato Grosso do Sul, MS. Fonte: CIDEMA – SRH/2002.



Figura 13: Rios Federais na área de influência do Pantanal.
Fonte: CIDEMA – SRH/2002.



Figura 14: Inserção da Planície Pantaneira nas bacias hidrográficas do Estado de MS.
Fonte: CIDEMA – SRH/2002.

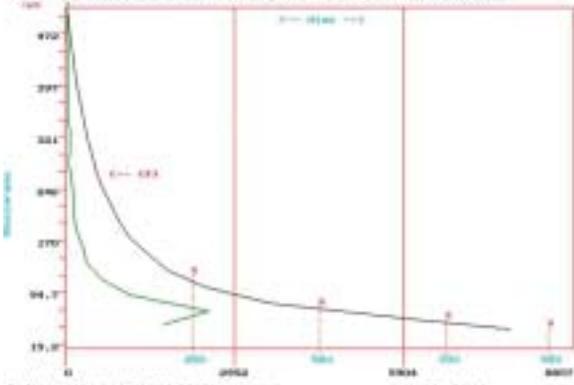
Em ambos os vales dos rios Miranda e Aquidauana, observou-se a mesma sazonalidade de vazões, isto é, os máximos observados no mês de Janeiro e os mínimos no mês de Agosto. Também deve ser salientado o interessante comportamento das vazões com o aumento da área de drenagem. À medida que os rios convergem para a planície pantaneira observam-se menores vazões, apesar das áreas de drenagem serem maiores.

Durações (%)	Vazões (m ³ /s)
5	264
10	181
30	99.8
50	76.7
70	53.5
90	30.4
95	24.6
100	19.2



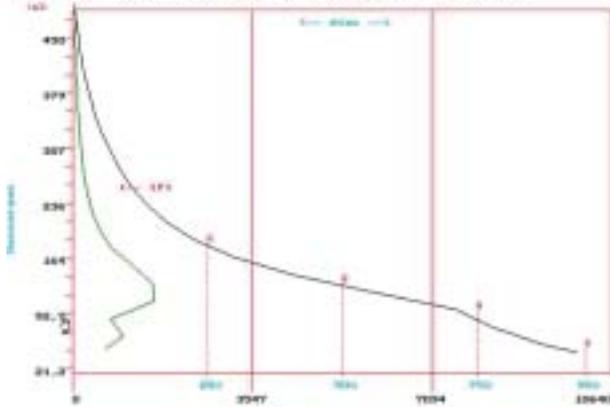
Figura 15a: Estações "nos cursos d'água", com especial ênfase nas 4 estações selecionadas.
Fonte: CIDEMA – SRH/2002.

DIAGRAMA DE DURACAO E FREQUENCIA MEDIA DE 21/01/1970 A 21/02/1970



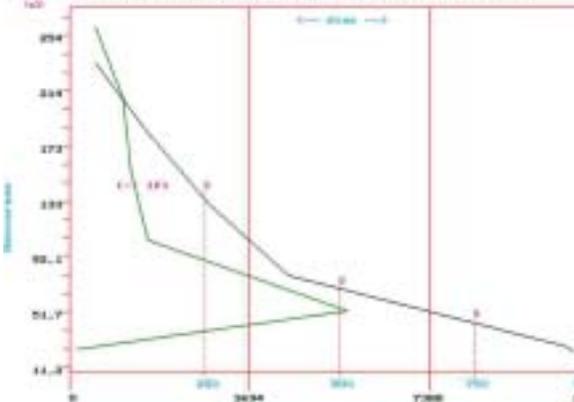
Codigao: 6600000 Nome: ESTRELA SF-739 Saida: DNCE
Rio: ... RIO MIRANDA Escala: 10000,0 UF: MATO GROSSO DO S

DIAGRAMA DE DURACAO E FREQUENCIA MEDIA DE 15/01/1969 A 20/02/1969



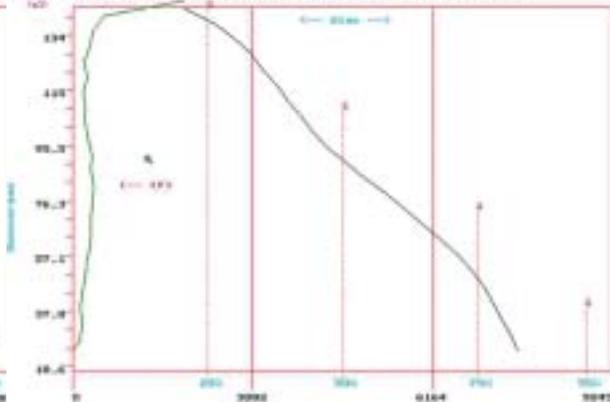
Codigao: 6604000 Nome: ANTONIARAO Saida: DNCE
Rio: ... RIO MIRANDA Escala: 10000,0 UF: MATO GROSSO DO S

DIAGRAMA DE DURACAO E FREQUENCIA MEDIA DE 27/01/1968 A 26/02/1968



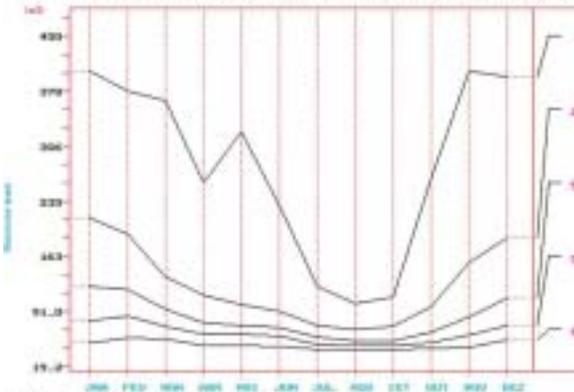
Codigao: 6601000 Nome: MIRANDA Saida: DNCE
Rio: ... RIO MIRANDA Escala: 10000,0 UF: MATO GROSSO DO S

DIAGRAMA DE DURACAO E FREQUENCIA MEDIA DE 07/01/1968 A 26/02/1968



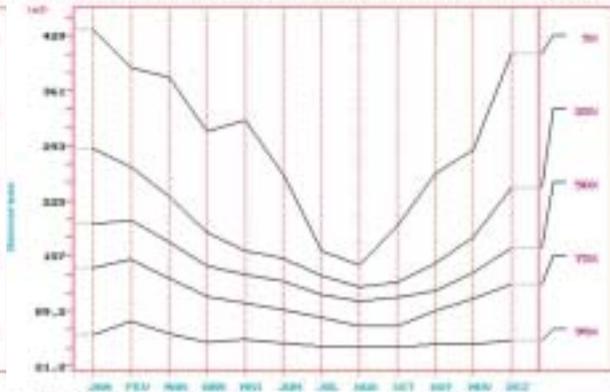
Codigao: 6605000 Nome: PORTO CASCADO Saida: DNCE
Rio: ... RIO MIRANDA Escala: 0,0000 UF: MATO GROSSO DO S

DIAGRAMA DE DURACAO E FREQUENCIA MEDIA DIARIAS DE 01/01/1970 A 21/02/1970



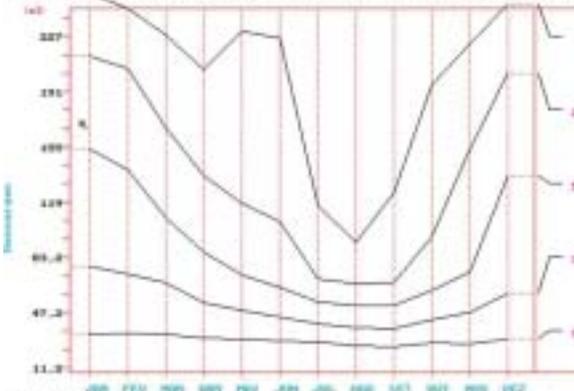
Codigao: 6600000 Nome: ESTRELA SF-739 Saida: DNCE
Rio: ... RIO MIRANDA Escala: 10000,0 UF: MATO GROSSO DO S

DIAGRAMA DE DURACAO E FREQUENCIA MEDIA DIARIAS DE 15/01/1969 A 20/02/1969



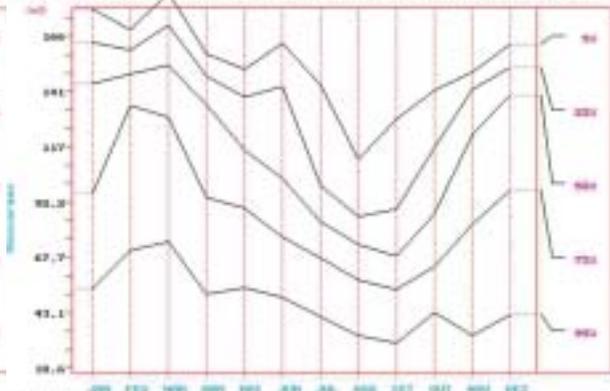
Codigao: 6604000 Nome: ANTONIARAO Saida: DNCE
Rio: ... RIO MIRANDA Escala: 10000,0 UF: MATO GROSSO DO S

DIAGRAMA DE DURACAO E FREQUENCIA MEDIA DIARIAS DE 27/01/1968 A 26/02/1968



Codigao: 6601000 Nome: MIRANDA Saida: DNCE
Rio: ... RIO MIRANDA Escala: 10000,0 UF: MATO GROSSO DO S

DIAGRAMA DE DURACAO E FREQUENCIA MEDIA DIARIAS DE 07/01/1968 A 26/02/1968



Codigao: 6605000 Nome: PORTO CASCADO Saida: DNCE
Rio: ... RIO MIRANDA Escala: 0,0000 UF: MATO GROSSO DO S

Figura 15b: curva de duracao ou permanencia de vazoes dos postos fluviometricos da Bacia Hidrografica do Rio Miranda. Fonte: CIDEMA - SRH/2002

Neste quadro, deve ser salientado que o rio Miranda, no curso superior, juntamente com os rios Aquidauana, Nioaque e Santo Antônio, drenam áreas do planalto de Maracaju-Campo Grande, com predomínio de basaltos, e do planalto do Taquari-Itiquira com predomínio de arenitos, em altitudes de 200 a 700m. Os afluentes da margem esquerda do rio Miranda (rios Formoso e Salobra) drenam áreas do planalto da Bodoquena, com predomínio de rochas carbonáticas. Associado a tais características define-se um comportamento relativamente impermeável (reduzida capacidade de infiltração), o que favorece o escoamento superficial. Tal observação é relevante principalmente nas estações 66900000 no rio Miranda, com área de drenagem de 11.800 km², e na estação 66945000 no rio Aquidauana, com área de drenagem de 15.200 km². Adicionando-se as áreas das duas estações tem-se 27.000 km² (aproximadamente 60% da área da Bacia), que correspondem ao trecho superior da Bacia, sem influência da planície pantaneira, e que contribuem com grande porcentagem (> 80%) da descarga líquida que alimenta a bacia.

Já as estações 66910000, no rio Miranda, e 66950000, no rio Aquidauana, ambas localizadas na planície pantaneira, mais a jusante do que as estações 66900000 e 66945000, experimentam marcadas variações em relação ao regime hidrológico. Nesse trecho inferior da Bacia, onde predominam substratos arenosos recentes, a drenagem é realizada através dos rios Abobral e Vermelho e de canais temporários (corixos e vazantes) que conectam toda a planície de inundação. Neste quadro, as estações 66910000 e 66950000 apresentam menores vazões de pico e uma maior regularização se comparadas com as estações a montante. Isso se deve à presença de solos essencialmente arenosos na planície pantaneira, muito permeáveis, com elevada capacidade de infiltração e reduzido potencial de escoamento superficial. Acrescente-se a esse fato a enorme planície de inundação onde pequenas diferenças de cotas permitem a saída do rio de sua calha natural.

Associada a essas características naturais, existe ainda a influên-

cia do rio Paraguai, que juntamente com os rios Miranda e Aquidauana produz cheias anuais diferenciadas, mais freqüentes no mês de janeiro, determinando importantes flutuações das comunidades. Como consequência desse comportamento hidrológico nessa porção da bacia, o rio Miranda sofre transbordamento de seu leito, inundando uma extensa área com grande diversidade de habitats.

A figura 15.c ilustra um balanço hídrico climático simplificado, oriundo de medições de precipitação e estimativas da evapotranspiração, podendo-se visualizar a localização dos excessos hídricos e os déficits. Quando a precipitação é superior à evapotranspiração, tem-se que o quociente $P/E > 1$, ou seja, há excesso hídrico. Caso contrário, quando $P/E \leq 1$, tem-se o déficit. Neste contexto, a figura 15.c espacializa esta relação, sendo o tamanho do círculo proporcional à intensidade do déficit. As tonalidades avermelhadas indicam zonas de déficit e as tonalidades azuladas indicam a situação de excesso. Observa-se que a única região de excesso hídrico da bacia em sua porção leste é próxima ao divisor de águas localizado na cidade de Campo Grande. O restante da bacia apresenta situações de déficit, sendo esse mais intenso ao longo do vale do rio Miranda.

A partir de todas as informações apresentadas nos estudos realizados, constata-se que na Bacia do Rio Miranda existem três comportamentos hidrológicos bem diferenciados, ao longo dos rios Aquidauana e Miranda:

- A área das cabeceiras, onde o balanço hídrico climático (P/E) é positivo ($P > E$), que se constitui também em área de recarga de aquíferos que regularizam as vazões da bacia;
- A parte central da bacia, onde o balanço hídrico climático é negativo ($P < E$);
- O terço inferior da bacia, já adentrando dentro da planície pantaneira, onde se nota a diminuição das vazões.

A constatação destes três comportamentos hidrológicos constitui importante subsídio quando da for-

mulação de regiões hidrológicas na abordagem do balanço hídrico. As características da bacia do rio Aquidauana diferem muito da bacia do rio Miranda. Isso se reflete no cenário atual e certamente causará impactos diferenciados no futuro, o que justifica uma abordagem diferenciada relacionada às duas bacias. Sugere-se inicialmente, para fins de gerenciamento da bacia, a subdivisão em uma sub-bacia do rio Miranda e outra do rio Aquidauana. Em cada uma delas, apresentam-se regiões homogêneas sob o ponto de vista hidrológico. A figura 16 ilustra esta proposta.

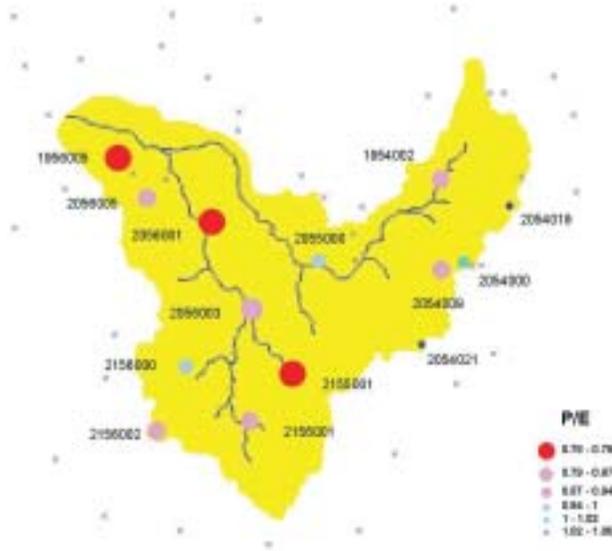


Figura 15c: Balanço Hídrico climático simplificado. Fonte: CIDEMA – SRH/2002.

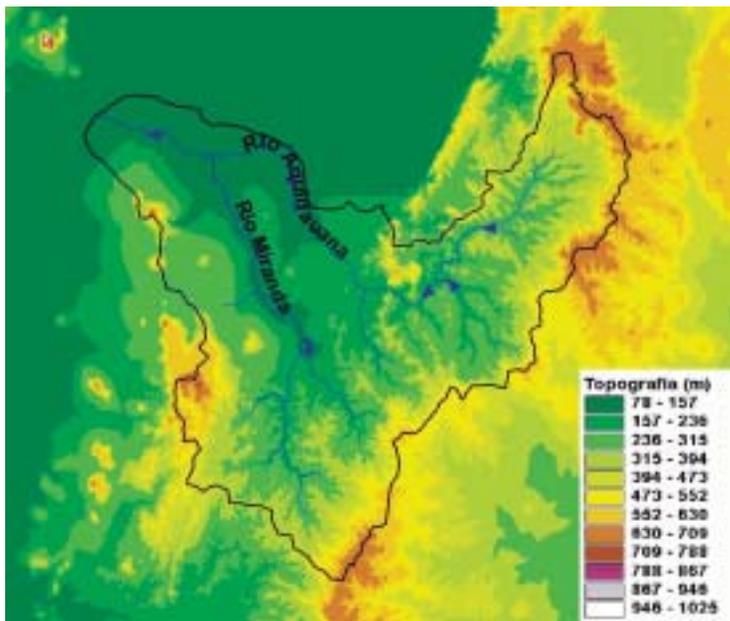


Figura 16: Bacia Hidrográfica do Rio Miranda, as sub-bacias do Miranda e Aquidauana e a topografia. Fonte: CIDEMA – SRH/2002.

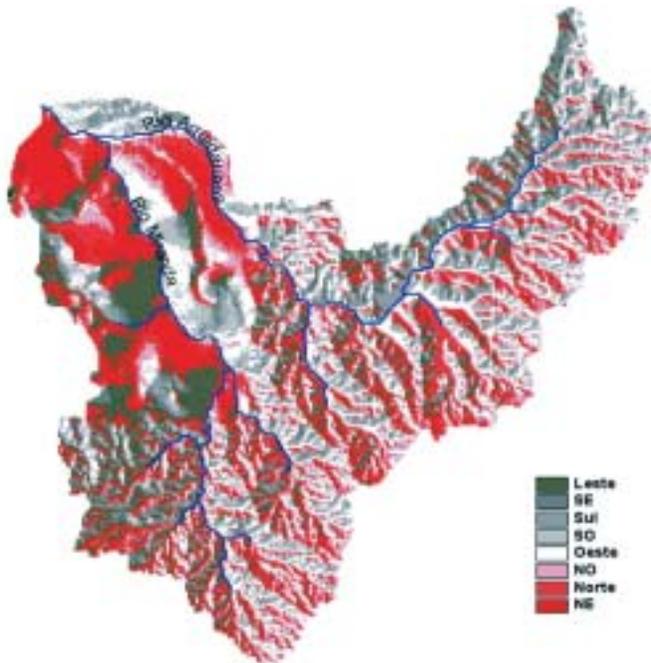


Figura 16a : Mapa das Orientações das vertentes derivado do MNT. Fonte: CIDEMA – SRH/2002.

2.7.1. Sub-bacia do rio Miranda

A sub-bacia do rio Miranda tem área de 19045.3 km², o que representa 42,56% de toda a Bacia Hidrográfica do Rio Miranda. De um total de 23 municípios que integram o conjunto da Bacia, 11 (onze) participam desta sub-bacia, como se pode verificar na tabela 3 e figura 18 e 19.

A região mais sensível, em termos qualitativos, corresponde aos domínios hidrogeológicos das rochas calcárias, que estão sendo exploradas por atividades de mineração como suprimento de matéria-prima para a produção de cimento, próximas à cidade de Bodoquena, assim como por atividades de ecoturismo nos municípios de Bonito e Jardim.

A enorme expansão do ecoturismo exige cuidados especiais, em face da fragilidade dos ecossistemas cársticos, onde a água subterrânea adquire importância preponderante nas relações rio-aquífero. Há necessidade de harmonizar os impactos do uso do solo e das demais ações antrópicas de modo a assegurar a perenidade das feições que constituem os principais atrativos do ecoturismo.

Nesse sentido, é urgente um programa de monitoramento dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, em face de dinâmica de modificação do uso do solo, com o intuito de avaliar a incidência de impactos que já se fazem sentir na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda propriamente dita (figura 17). Há necessidade de uma abordagem prioritária relacionada à captação de água subterrânea para abastecimento do sítio urbano de Bonito e adequação do sistema de saneamento a peculiaridades hidrogeológicas e ambientais envolvidas.

Os critérios de outorga e cobrança pelo uso da água no contexto da Bacia do Rio Miranda devem contemplar as singulares condições decorrentes de uma situação geológico-ambiental, que tem funcionado como motivadora de atividades econômicas em franco desenvolvimento. Maiores detalhes sobre critérios de cobrança e outorga são apresentados no capítulo 8.

A cultura de arroz irrigado, em fase inicial, deve constituir um foco

de preocupação no sentido de minimizar os efeitos decorrentes tanto de impactos relacionados à quantidade de água utilizada como de impactos qualitativos decorrentes do uso de agrotóxicos, especialmente se for utilizada a aviação agrícola.

Existe marcante probabilidade de ocorrer processos de salinização do solo como decorrência da irrigação, pois os solos da planície pantaneira têm uma suscetibilidade natural intrínseca aos condicionamentos agrogeológicos.

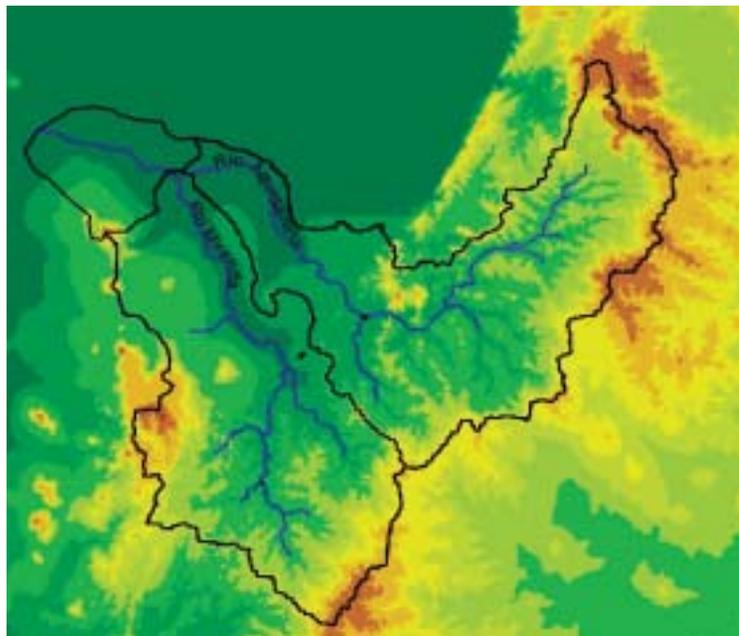


Figura 17: Proposta de gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda
Fonte: CIDEMA - SRH/2002.

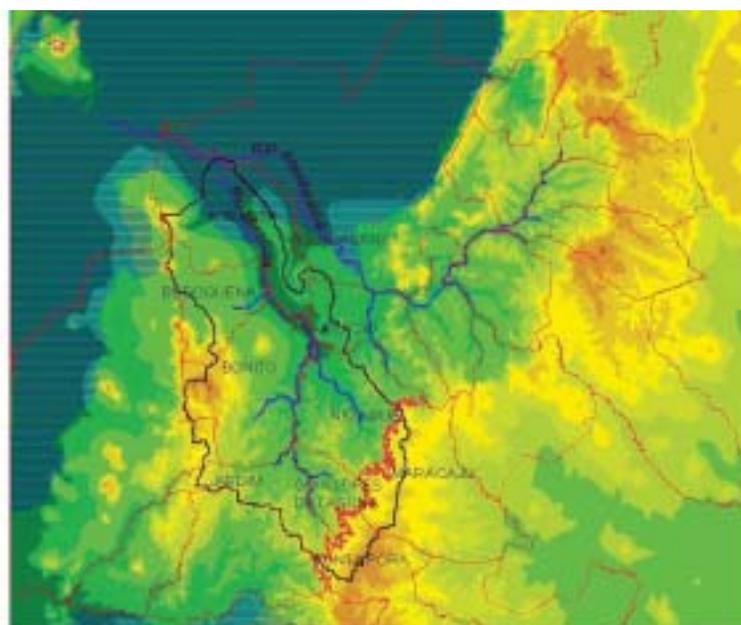


Figura 18: Delimitação da sub-bacia do Rio Miranda e dos municípios que a integram.
Fonte: CIDEMA/2001.

Nome do Município	Área (km ²)	Área na bacia (km ²)	% do município	% na bacia
ANASTACIO	2957.5	620.6	21.0	3.3
AQUIDAUANA	17008.5	55.7	0.3	0.3
BODOQUENA	2514.3	1814.8	72.2	9.5
BONITO	4947.9	4748.6	96.0	24.9
GUIA LOPES DA LAGUNA	1213.7	1213.7	100.0	6.4
JARDIM	2207.6	1983.2	89.8	10.4
MARACAJU	5312.9	974.9	18.3	5.1
MIRANDA	5494.5	3330.8	60.6	17.5
NIOAQUE	3934.5	3256.3	82.8	17.1
PONTA PORA	5359.3	733.9	13.7	3.9
PORTO MURTINHO	17782.9	257.2	1.4	1.4
TOTAL		19045.3		100.0

Tabela 3: Composição de áreas da sub bacia do Miranda.

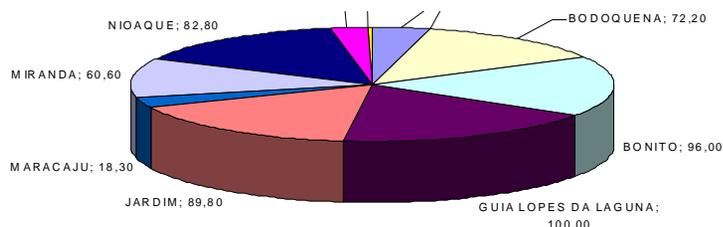


Figura 19: Participação (%) dos municípios na sub-bacia do Rio Miranda.
Fonte: CIDEMA/2001.

2.7.2. Sub-bacia do rio Aquidauana

A sub-bacia do Rio Aquidauana possui uma área física de 20955.6 km², conforme delimitação da figura 20, o que representa 46,83 % da área total da bacia hidrográfica do Rio Miranda. A tabela 4 e figura 20 e 21 demonstram a participação de 14 municípios que possuem área física na sub-bacia do rio Aquidauana.



Figura 20: Delimitação da sub-bacia do Rio Aquidauana e dos municípios que a integram.
Fonte: CIDEMA/2001.

As maiores preocupações relacionadas à Bacia do Rio Aquidauana, no que tange aos aspectos qualitativos, se referem ao impacto da suinocultura e aos processos erosivos na região de São Gabriel do Oeste, que, pela cidade estar situada nas cabeceiras, se propagam a jusante, podendo afetar a intensa atividade de ecoturismo relacionada à pesca. Trata-se de uma importante atividade econômica, em franco desenvolvimento, que poderá ser prejudicada pelos efluentes dos suínos.

As atividades agrícolas, principalmente em solos suscetíveis à erosão, podem, pelo assoreamento, ocasionar problemas de maior incidência de cheias em áreas ribeirinhas. Não foram ainda caracterizados maiores problemas quantitativos relacionados às demandas atuais, mas se ocorrer a implementação de sistemas de irrigação (como a cultura do arroz irrigado ou uso de pivô central no cultivo da soja), poderá haver problemas localizados.

A outorga e cobrança pelo uso da água devem contemplar essencialmente os impactos qualitativos relacionados aos efluentes de origem agrícola e urbana que conflitam com as atividades pesqueiras, bastante desenvolvidas no ecoturismo. Incentivos no sentido de propiciar a regeneração espontânea da vegetação caracterizada como mata ciliar poderão constituir um enfoque importante.

2.7.3. Erosão

Um dos processos físicos mais preocupantes dentro do Pantanal é a erosão de várias cabeceiras de bacias, sendo o depósito de sedimentos dentro da planície pantaneira fato de repercussão corriqueira na mídia impressa e televisionada em Mato Grosso do Sul.

A erosão é um processo que envolve o destacamento e o transporte de sedimentos e/ou fragmentos de rochas, que se sedimentam onde os gradientes topográficos e hidráulicos são menores. Esse processo é acionado e propagado através de mecanismos

intrínsecos da natureza no espaço em que ocorre.

Nas regiões tropicais úmidas, a erosão é um fenômeno de natureza fundamentalmente hidrológica, desencadeado pela conjugação da ação de precipitações pluviais, de escoamentos superficiais (em lençol ou canalizados), subsuperficiais e subterrâneos (em dutos e túneis ou por excesso de poro-pressão em faces de exfiltração) ou ainda pela ação gravitacional diante do decréscimo de resistência dos materiais sob saturação ou próximo à saturação de água (movimentos de massas). Trata-se, em síntese, de uma resultante do comportamento das águas pluviais frente à resistência dos materiais disponíveis nos domínios de encostas e rios bem como de mecanismos hidrogeológicos.

A amplitude do processo erosivo pode ultrapassar valores críticos, ou seja, estar acima da capacidade do sistema ambiental de absorver os efeitos instantâneos e acumulados, gerando um problema à preservação ambiental e à manutenção da qualidade de vida humana. Configura-se portanto um fenômeno de risco ambiental, podendo constituir-se num impedimento ao processo de desenvolvimento sustentável de regiões como a Bacia do Rio Miranda, que vem sendo intensamente alterada pela substituição da vegetação nativa (matas e cerrado) pela agropecuária.

Em partes da bacia do Miranda, como conseqüência do impacto de ações antrópicas que provocaram a extensiva remoção da cobertura vegetal original, houve aceleração dos processos erosivos. São efeito do uso de fertilizantes e agrotóxicos pelo setor agropecuário e da degradação ambiental por resíduos sólidos e efluentes de esgotos sanitários e industriais, cujas conseqüências se propagam através do ciclo hidrológico, com comprometimento ou potencial comprometimento da qualidade dos recursos hídricos.

Os problemas de erosão são mais graves quando o homem afeta as condições naturais — por atividades de mineração, pela urbanização que provoca a impermeabiliza-

Nome do Município	Área (km ²)	Área na bacia (km ²)	% do município	% na bacia
ANASTACIO	2957.5	2333.9	78.9	11.1
AQUIDAUANA	17008.5	4545.0	26.7	21.7
BANDEIRANTES	3124.6	1163.8	37.2	5.6
CAMPO GRANDE	8118.4	623.2	7.7	3.0
CORGUINHO	2648.5	1192.8	45.0	5.7
DOIS IRMAOS DO BURITI	2351.2	2228.9	94.8	10.6
JARAGUARI	2921.3	874.3	29.9	4.2
MARACAJU	5312.9	354.5	6.7	1.7
MIRANDA	5494.5	966.7	17.6	4.6
NIOAQUE	3934.5	678.2	17.2	3.2
ROCHEDO	1565.1	1565.2	100.0	7.5
SÃO GABRIEL DO OESTE	3866.1	576.0	14.9	2.7
SIDROLANDIA	5300.9	988.1	18.6	4.7
TERENOS	2849.3	2835.3	99.5	13.5
TOTAL	-	20955.6	-	100.0

Tabela 4: Composição de áreas da sub-bacia do Aquidauana.

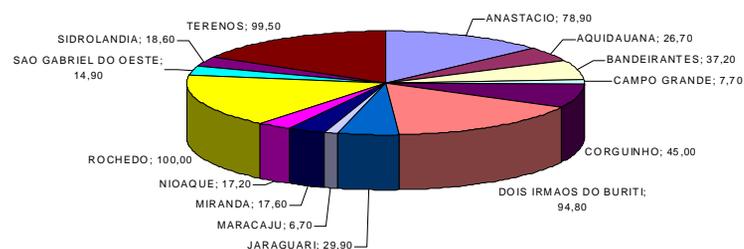


Figura 21: Participação (%) dos municípios na sub-bacia do rio Aquidauana. Fonte: CIDEMA/2001.

ção do solo, pelo impacto de drenagem de estradas vicinais, pelo desmatamento, por práticas agrícolas predatórias, gerando instabilidade nas nascentes microbacias hidrográficas ou nos próprios cursos d'água, ocasionando processos erosivos laminares, em sulcos e voçorocas.

No leito dos cursos d'água, a ação antrópica está presente através da retirada de material de construção por dragagens, da ação garimpeira, da retificação do leito e das obras hidráulicas, influenciando dessa forma a capacidade de transporte do escoamento e provocando erosão concentrada.

A erosão laminar é um dos processos erosivos que se manifestam pela desagregação do solo superficial, pela incidência do impacto da chuva e posterior transporte pelo escoamento superficial. Os sedimentos são depositados no leito dos rios ou são carreados pela correnteza rio abaixo. Já solapamentos da superfície do terreno e voçorocas são efeitos de outro processo erosivo, que se relaciona à ação da água subterrânea em condições hidrogeológicas peculiares, tais como aquíferos

cársticos e arenitos com cimentação e matriz fina, afetados por fraturas.

Nesses condicionamentos manifestam-se mecanismos de polarização de fluxos de água subterrânea agravados, com desestabilização do subsolo pela aceleração de gradientes hidráulicos subterrâneos (alterações do comportamento do nível d'água subterrânea), que têm sido provocados também por ação antrópica.

Os sedimentos podem se comportar como vetores de transmissão de poluentes químicos até o curso d'água, em função da utilização descontrolada de fertilizantes, pesticidas, herbicidas e outros, que estão comprometendo a qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Tal poluição dos recursos hídricos representa o efeito cumulativo de procedimentos predatórios, só sendo detectável quando a situação se torna crítica, a exemplo dos Estados Unidos e da Europa.

No caso específico da Bacia do Rio Miranda, tem-se:

- Médio e Alto Miranda – zonas de erosão, decorrentes principalmente de mecanismos de solapamento e erosão laminar.

- Baixo Miranda – zonas de depósito de sedimentos e assoreamento dos cursos d'água, causando prejuízos de diversas ordens para a pecuária extensiva na época das águas altas.

2.7.4. Águas Subterrâneas

Na bacia do Rio Miranda, a enorme variabilidade do meio físico, controlada por feições litológicas e de geologia estrutural, exerce uma grande influência na distribuição dos recursos hídricos, destacando-se a importância da água subterrânea como indutora de atividades de ecoturismo na região de Bonito, em face das características espeleológicas envolvidas. Tal potencial de desenvolvimento econômico vinculado ao turismo está diretamente relacionado aos recursos hídricos, constituindo todavia um ambiente suscetível à alteração da qualidade da

água subterrânea se não houver um controle adequado das atividades agropecuárias do entorno.

Lineamentos tectônicos, representados por falhas e fraturas, constituem zonas polarizadoras do fluxo e armazenamento de água subterrânea, exercendo marcantes controles da rede de drenagem superficial e caracterizando equilíbrios dinâmicos nas relações rio-aquífero. Tais feições geológicas, por representarem situações de maior porosidade e permeabilidade do subsolo, polarizam os processos de dissolução e precipitação de carbonatos de cálcio e carbonatos de magnésio na formação de estalagmites e estalactites, que representam importantes atrações de ecoturismo na região de Bonito e adjacências.

Na porção oeste e sudoeste da bacia hidrográfica, as maiores potencialidades hídricas subterrâneas correspondem às zonas de ocorrência de lineamentos tectônicos, com comprimento superior a 10 km, em mármores, podendo fornecer vazões superiores a 50.000 litros/hora, pela captação por poços tubulares profundos, adequadamente construídos.

Em litologias representadas por metassiltitos, filitos, xistos e quartzitos as potencialidades aquíferas são muito limitadas, caracterizando vazões inferiores a 5.000 litros/hora para poços tubulares profundos, podendo locações em zonas de fraturas abertas evidenciar vazões superiores. As características químicas das águas subterrâneas devem atender os padrões normais de potabilidade, podendo ocorrer teores mais elevados de ferro (xistos e metarenitos) e de carbonato de cálcio (mármores).

Nos trechos médios da bacia, o potencial hidrogeológico depende da litologia envolvida, ocorrendo baixas vazões em poços localizados sobre siltitos (menos de 5.000 litros/hora) e vazões superiores a 15.000 litros/hora em arenitos. Entretanto, poços localizados sobre fraturas podem superar a cifra de 100.000 litros/hora, dependendo da envergadura dos lineamentos tectônicos envolvidos.

As características litológicas sugerem que não ocorre nenhum pro-

blema de qualidade no que se refere à potabilidade da água subterrânea.

A Bacia Hidrográfica do Rio Miranda evidencia representatividade para o que se convencionou denominar Sistema Aqüífero Guarani¹, uma vez que é caracterizada por:

a) condições de aquífero confinado e semiconfinado no subsolo abaixo das rochas basálticas, onde ocorrem zonas de recarga através das zonas fraturadas dos lineamentos tectônicos;

b) condicionamentos de descarga e de aquífero não confinado nas zonas próximas ao contato das litologias sobrepostas;

c) situações de recarga local nas zonas aflorantes e de descarga nas zonas de contato com litologias menos permeáveis sotopostas.

Nas zonas escarpadas, que constituem zonas de descarga de água subterrânea, existe alimentação do fluxo básico dos cursos d'água, podendo ocorrer um potencial aquífero médio da ordem de 30.000 a 40.000 litros/hora. Tal potencial pode superar a cifra de 100.000 litros/hora, quando os poços são locados em zonas de fratura.

As potencialidades hídricas subterrâneas são maiores, superiores a 200.000 litros/hora, quando o Arenito Botucatu é atingido por poços tubulares profundos abaixo das rochas basálticas, como é o caso da cidade de Campo Grande. A qualidade da água deve atender todos os padrões de potabilidade, podendo eventualmente ocorrer teores mais elevados de ferro nas zonas de aquífero livre próximo a zonas escarpadas.

As potencialidades aquíferas das rochas basálticas são limitadas a potencial inferior a 5.000 litros/hora, podendo ocorrer vazões em poços tubulares profundos superiores a 10.000 litros/hora, quando não for atingido o Arenito Botucatu sotoposto e houver contribuição de arenitos intertrápicos.

Em zonas de fratura de origem tectônica, é viável a obtenção de vazões superiores a 30.000 litros/hora, quando a lineação

tectônica for de envergadura superior a 5 km. Em termos qualitativos, a água pode eventualmente ser carbonatada, sem maiores limitações nos que se refere aos parâmetros de potabilidade.

O domínio geomorfológico caracterizado por planície inundável implica em condições favoráveis de recarga através da infiltração das águas de chuva e do sistema de drenagem superficial afluyente. Entretanto, em face da pouca profundidade dos níveis de água subterrânea, durante os períodos de ascensão de tais níveis se manifesta um comportamento de descarga no sentido dos cursos d'água.

A potencialidade aquífera varia em função da maior ou menor incidência das frações siltico-argilosas e areno-conglomeráticas. Para a situação das frações finas estima-se potencial na faixa de 2.000 a 5.000 litros/hora, e para as frações mais grosseiras, a potencialidade pode superar 30.000 litros/hora, através da adequada construção de poços tubulares profundos.

2.7.5. Biomassa

Uma análise comparativa da distribuição da biomassa, ao longo de 12 meses, através dos dados do Sistema de Satélite AVHRR/NOAA, sugere a possível correlação da maior persistência de conteúdos médios e altos, mesmo nos períodos de estiagem, com a incidência de condicionamentos geológicos que influenciam na descarga de água subterrânea, como está indicado na figura 22.

Essa relação parece ocorrer nos afluentes das cabeceiras do Rio Aquidauana, onde afloram arenitos da Formação Botucatu sotopostos às rochas basálticas e sobrepostos a mesclas de arenito e siltito. Este posicionamento geomorfológico ocasiona uma maior perenidade de recursos hídricos no solo para o desenvolvimento da biomassa.

As características hidrológicas do Rio Aquidauana, revelando maiores vazões em postos fluviométricos, com menor área de drenagem, em relação a posicionamentos

¹ O aquífero Guarani é talvez o maior manancial transfronteiriço de água doce subterrânea no planeta. Veja mais no capítulo 7.

a jusante com maior área de captação, em parte podem ser explicadas pela marcante contribuição da água subterrânea.

Nas cabeceiras do Rio Miranda, na porção sul, é evidenciada situação similar. No entanto, existe persistência de biomassa, durante todo o ano, na porção mais oeste, que nesse caso se deve à presença de rochas calcárias, que induzem condições edáficas favoráveis na região da Serra da Bodoquena, onde existe mata nativa protegida por lei.

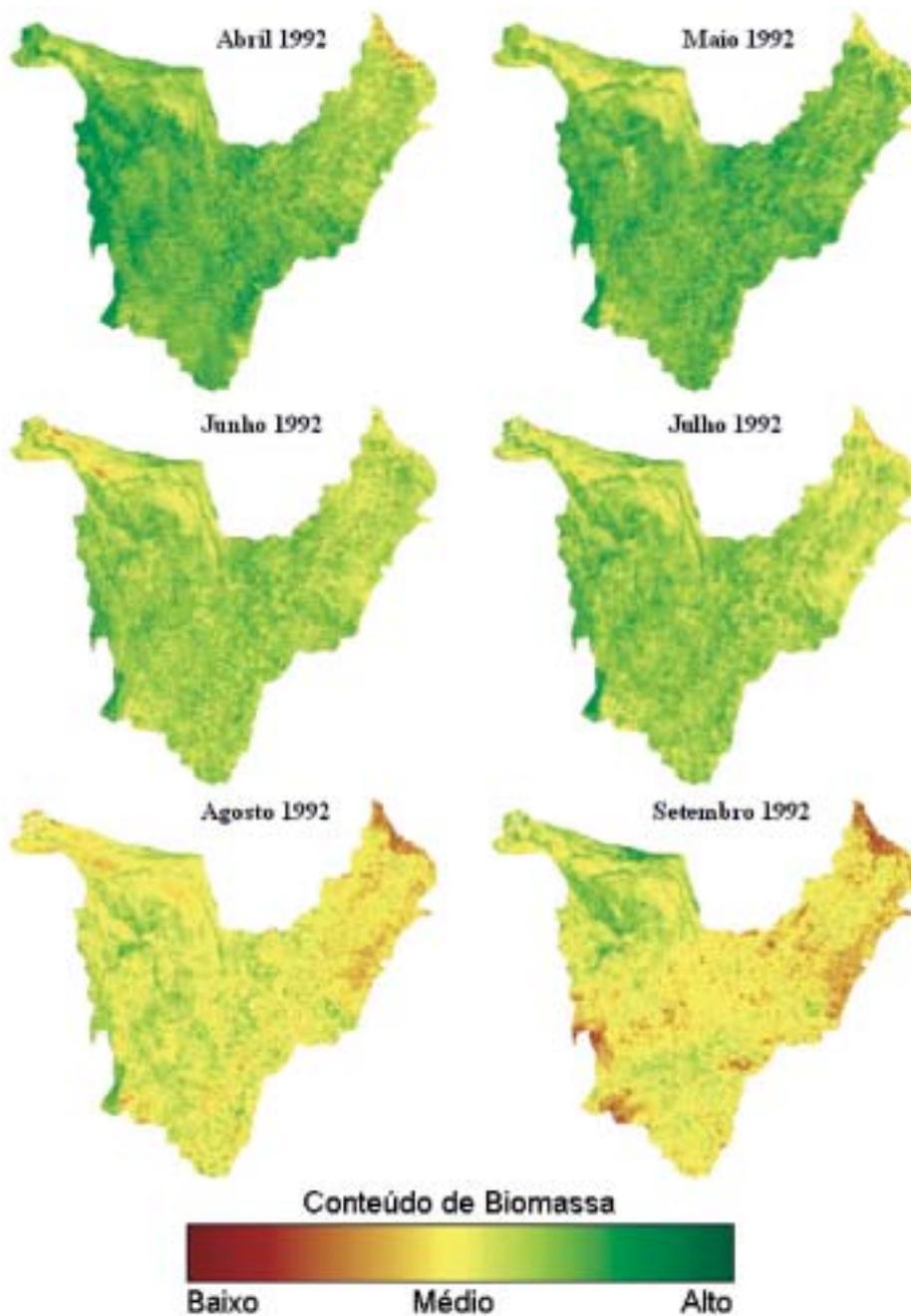
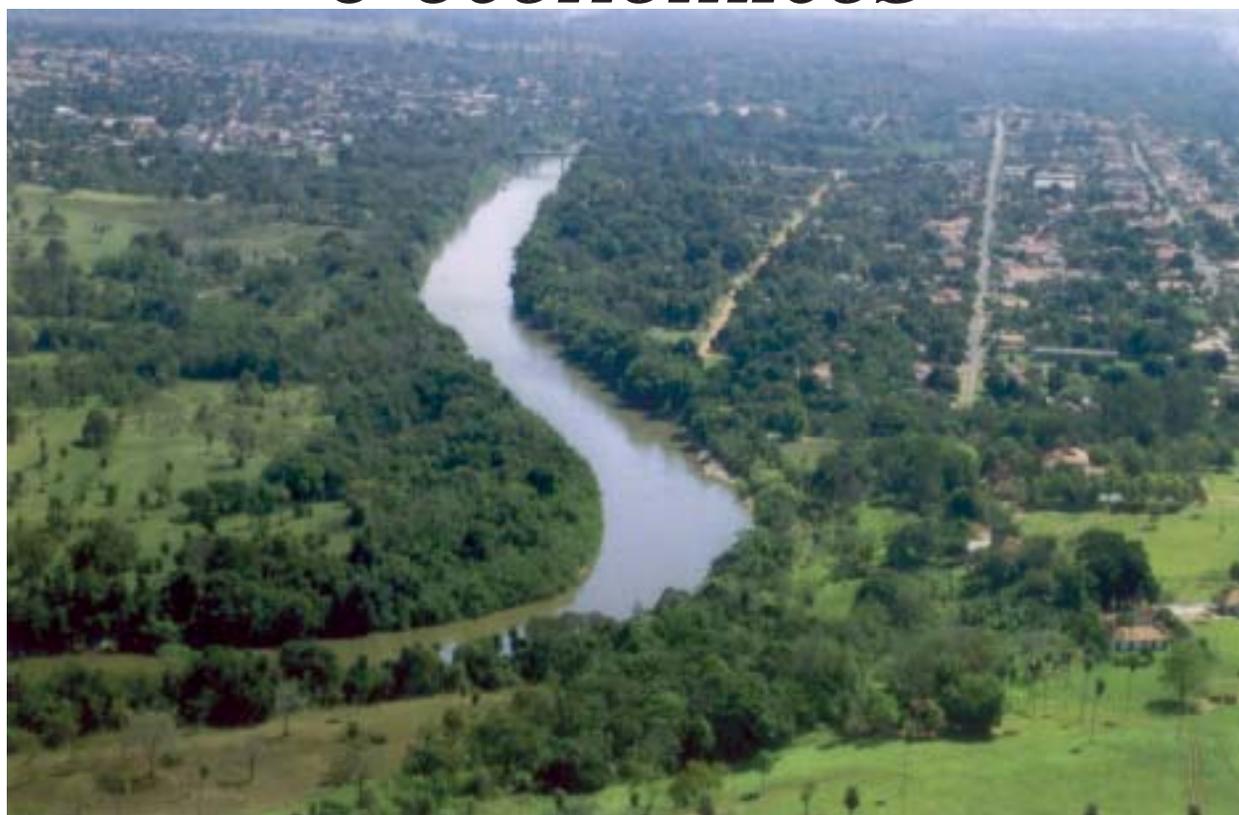


Figura 22: Distribuição espacial e temporal do NDVI, na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda, derivada de dados do satélite AVHRR/NOAA. Fonte CIDEMA - SRH/2002.

3

Aspectos sociais e econômicos



3.1. Perfil dos Municípios

Os 23 municípios que possuem área na bacia do Rio Miranda têm características sociais e culturais singulares, que marcaram

sua importância individual e coletiva em Mato Grosso do Sul.

Alguns aspectos socioeconômicos particulares destes municípios são apresentados a seguir:

ANASTÁCIO

Anastácio foi o primeiro núcleo da cidade de Aquidauana, implantado à margem esquerda do rio – o rio ganhou o nome do município, Anastácio – em terras da fazenda Santa Maria, se tornando distrito em 1958. Em 1964 emancipou-se, tornando-se município.

Com área de 2.957,50 km² e uma população em torno de 22.477 habitantes, apresenta densidade demográfica de 7,68 hab/km² (IBGE/2000), sendo 13º em população e 50º em arrecadação de ICMS. Como principais atividades econômicas, o comércio e a pecuária se destacam. Na agricultura o destaque é na produção de frutas, sendo o maior produtor de abacaxi no Estado, o 3º na produção de laranja e o 5º na produção de banana. Segundo o IPLAN-MS, a pecuária apresenta uma média de população bovina (2000) de 241.587 cabeças, tendo como principais produtos gerados o leite, a lã e ovos de galinha. Anastácio apresenta-se também como pólo turístico, principalmente do turismo de pesca. A região possui os minerais areia e argila.

AQUIDAUANA

Aquidauana foi fundada em 1892, às margens do Rio Moboteteu, atual Rio Aquidauana. Tornou-se município em 1918.

O município de Aquidauana, com 17.008,50 km² de área e 43.440 habitantes (Censo 2000), tem uma densidade demográfica de 2,41 hab/km². Sendo classificado como o 6º município em população, Aquidauana é o 26º em arrecadação de ICMS no Estado.

A pecuária se destaca como principal atividade econômica do município, sendo o 6º rebanho bovino do Estado, com 615.161 cabeças (2000). O comércio é sua principal atividade urbana, e no meio rural o destaque é a cana-de-açúcar. Aquidauana também produz abacaxi, arroz, banana, feijão, laranja, mandioca e milho. O turismo da pesca é outra fonte de renda do município. Os minerais ocorrentes na região são de diamante, areia e argila.

BANDEIRANTES

O município de Bandeirantes foi criado em 1947. Atualmente, segundo dados do IBGE, possui 6.425 habitantes, e praticamente um terço desses moram na zona rural.

O destaque da economia é a pecuária, principalmente de gado de leite, sendo o 5º produtor do Estado. A área do município é de 3.124,60 km², com baixa densidade demográfica (2,01 hab/km²). A agricultura desenvolvida no município produz arroz, banana, café, laranja, mandioca, milho, soja e principalmente tomate. As reservas minerais do município são de argila, areia, cascalho e basalto de brita.

BELA VISTA

Somente 5 anos após a Guerra do Paraguai, Bela Vista recebeu uma população que se fixou na região. Para lá retornaram os Lopes, Barbosa, Leite, Ferreira, Pedra, Loureiro, Escobar, Melo e outros pioneiros. A atual Bela Vista conserva edificada a residência de José Lemes Bugre, que foi seu primeiro morador. Com uma população de 21.764 habitantes e uma área de 4.908,20 km², o município de Bela Vista tem como principal atividade econômica o comércio. Por fazer divisa com o Paraguai, a ponte da amizade que liga os dois países é considerada atração turística na região. A economia do município é baseada na pecuária, principalmente na criação de animais de pequeno porte, como ovelhas. A agricultura é basicamente a cultura de soja.

BODOQUENA

Com uma população de 8.367 habitantes (IBGE 2.000), Bodoquena, foi elevado à categoria de município em 1980. Sua área é de 2.514,30 km², com 2,83 hab/km².

A indústria é a principal atividade econômica do município – os destaques são produção de cimento, calcário, minerais não-metálicos e produtos alimentícios. Bodoquena tem rebanho de 130.000 bovinos em criação extensiva, sendo o 4º em número de bubalinos do Estado. Na agricultura, produz algodão herbáceo, arroz, banana, café, cana-de-açúcar, feijão, laranja, mandioca, melancia e milho. O município também apresenta reservas minerais de calcários, areia, fosfato, quartzo, mármore e calcita industrial.

BONITO

Segundo dados do IBGE, Bonito possui uma população de 16.956 habitantes. Tem no turismo sua principal atividade econômica, com atrativos como as grutas, rios e lagos de águas cristalinas. Outro fator gerador de renda é a mineração, principalmente de calcário – há também mármore, cobre, dolomita, areia, ouro e calcita industrial, entre outros. A agricultura desenvolvida em Bonito produz soja e cana-de-açúcar. Na pecuária, o rebanho ovino torna o município o 3º produtor de lã do Estado.

CAMPO GRANDE

O município de Campo Grande foi criado em 1889, tornando-se capital do Estado em 1977, quando ocorreu a divisão do Mato Grosso em dois. Campo Grande possui a maior população de Mato Grosso do Sul, 663.621 habitantes (32,33% da população do Estado), e maior arrecadação de ICMS (56,61%). As principais atividades econômicas do município são serviços e comércio. Na área rural, tem como produtos agrícolas o abacaxi, o arroz, a batata-doce, a banana, o feijão, a laranja, o limão, a mandioca, o milho, a soja, o tomate, o trigo, a manga e a uva; na pecuária se destaca por ser o 2º produtor de leite do Estado. Os minerais presentes na capital são areia, basalto para brita e água mineral.

CORGUINHO

O município de Corguinho surgiu com o garimpo, se emancipando em 1934. Atualmente conta com pouco mais que 3.500 habitantes, em sua maioria na zona rural. A pecuária é a principal atividade econômica atual, se destacando tanto na quantidade de bovinos criados a campo (193.134 em 2000), como na produção de aproximadamente 5.000 litros de leite.

CORUMBÁ

Corumbá é um dos municípios mais velhos do Mato Grosso do Sul, tendo sido elevado a essa categoria no ano de 1850. A população é de 95.701 habitantes (IBGE 2000). O município também é o de maior área no Estado, totalizando mais de 18% da área total de MS.

Corumbá tem os maiores rebanhos bovinos, ovino e equino do Estado, sendo o terceiro município em arrecadação de ICMS. Também produz lã e mel-de-abelhas. A extração de ferro e manganês e a fábrica de cimento são empreendimentos instalados no município. Com o maior porto fluvial do Estado, o município também desenvolve o turismo, principalmente de pesca. A principal atividade econômica da cidade de Corumbá é o comércio.

DOIS IRMÃOS DO BURITI

Dois Irmãos do Buriti foi criado há pouco mais de quatorze anos. Tem uma população de quase 9.335 habitantes, mais da metade dessa residindo na zona rural (cerca de 5.000 pessoas). As principais atividades econômicas do município são a pecuária e o comércio.

GUIA LOPES DA LAGUNA

O município de Guia Lopes da Laguna foi criado em 1953. Atualmente possui uma população com pouco mais de 10.000 habitantes, tendo como atividade principal a pecuária (rebanho de 126.208 cabeças em 2000, segundo o IPLAN – MS).

JARAGUARI

Também o município de Jaraguari foi criado em 1953. Sua população de 5.389 habitantes reside em sua maioria na zona rural - na cidade, mora menos de um quarto da população local. Jaraguari tem a pecuária como atividade econômica mais importante, com um rebanho de 198.000 cabeças. É o 4º produtor de tomate, 5º produtor de abacaxi, 9º produtor de laranja e 10º produtor de ovos de galinha.

JARDIM

A produção de arroz é a atividade agrícola do município de Jardim, que tem como atividade principal o comércio, para atender a população de 22.542 habitantes do município. A pecuária possui um rebanho em torno de 176.000 cabeças. Possui reservas minerais de cobre, areia, calcário calcítico e dolomito.

MARACAJU

Maracaju foi elevada a categoria de município em 1928 e atualmente possui 26.219 habitantes (IBGE/2000). O município de Maracaju é um grande produtor de grãos do Estado. A economia local é baseada principalmente na agricultura e comércio. No município há ocorrência de areia, basalto para brita e cascalho.

MIRANDA

Miranda, assim como Corumbá, é um dos municípios mais antigos do Estado, tendo sido criado em 1857. A principal atividade econômica é o comércio, principalmente devido à vinda de turistas para pescar na região. É também um grande produtor de arroz, principalmente irrigado. São encontrados no município minerais como calcário, argila, mármore e areia.

NIOAQUE

O município de Nioaque foi criado no ano de 1890 e atualmente possui pouco mais de 15.000 habitantes. A população local está distribuída igualmente nas zonas rural e urbana. A pecuária é a principal atividade econômica do município.

PONTA PORÃ

Em 1892, a guarnição da colônia militar de Dourados foi levada para as nascentes dos córregos: Jovai, São Tomaz, Carambola, São Vicente, Ponta Porã, Tegujho e do Rio São João. Local preferido pelos carreteiros que faziam o transporte de erva-mate, iniciou-se ali uma povoação denominada *Punta Porã*. A guarnição transferida teve a finalidade de proteger os carreteiros dos “quateros” paraguaios. O primeiro ponta-poraneense registrado foi Boaventura Nazaré, nascido em 1895. O município foi criado pela Lei N.º 617, de 18 de julho de 1912.

A agricultura é a principal atividade econômica do município, sendo o primeiro em produção de trigo e o terceiro na produção de soja e algodão herbáceo. Na área urbana o comércio é a atividade principal.

PORTO MURTINHO

O município de Porto Murtinho possui 13.316 habitantes (Censo 2000), tendo o comércio como principal atividade econômica urbana. Na zona rural, a mais importante atividade é a pecuária, principalmente de bovinos. Destaca-se também a criação de ovinos, com produção de lã. A atividade pecuária da região é extensiva, apresentando-se como principal cobertura às pastagens.

RIO NEGRO

No final de 1952, vieram para a região algumas famílias originárias do Japão. Dentre vários colonizadores, o que mais se destacou foi Massato Matsubara. Com a abertura de uma estrada ligando a região de Campo Grande, iniciou-se o povoamento denominado “Faca de Pau”, onde Matsubara projetou e implantou um loteamento, dando origem à cidade de Rio Negro.

ROCHEDO

Rochedo, que teve sua origem na extração de diamantes, foi elevado à município em 1.948. Atualmente habitam no município 4.358 pessoas. Ainda hoje há ocorrência de diamantes na região, além de cascalho e argila, mas a principal atividade econômica é a pecuária.

SÃO GABRIEL DO OESTE

O município de São Gabriel do Oeste, criado em 1980, possui 16.821 habitantes (Censo 2000). A região é a maior produtora de soja do Estado e possui também o maior número de suínos. A agricultura e o comércio são as principais atividades econômicas do município. Como em Rochedo, em São Gabriel do Oeste há ocorrência de diamantes e cascalho, além da areia.

SIDROLÂNDIA

Em 1926, ao lotear parte da Fazenda São Bento visando à criação de um povoado, Sidrônio Antunes Andrade deu início ao município criado em 1953 com o nome de Sidrolândia. A principal atividade econômica de Sidrolândia é a agropecuária. A população local mora em sua grande maioria no núcleo urbano, totalizando 23.483 habitantes (Censo 2000).

TERENOS

Em 1914, com a chegada da estrada de ferro Noroeste e do telégrafo numa região habitada anteriormente por índios terenas, foi se desenvolvendo a região de Terenos, elevado a município em 1953.

A população de Terenos é de 11.662 habitantes (IBGE 2000), igualmente divididos entre zona rural e zona urbana. O município é o maior produtor de ovos de galinha do Estado, porém as principais atividades econômicas são a indústria e a pecuária.

3.2. População

O Censo de 2000 contabilizou 2.078.001 habitantes em Mato Grosso do Sul. Os municípios contribuintes da BHRM possuem 1.131.024 habitantes, ou seja, 54% de toda a população do Estado (figura 23), mas há que se considerar que municípios populosos, como Campo Grande, não têm seu núcleo urbano totalmente inserido (no caso da Capital, só 15% do núcleo urbano está na Bacia).

Os habitantes se encontram instalados principalmente na zona urbana, com aproximadamente 90% do total. Entretanto, há casos como o do município de Miranda, que apresenta seus habitantes quase que igualmente distribuídos entre as zonas rural e urbana, e casos como o de Terenos e Nioaque, onde a população está instalada sobretudo na zona rural (tabela 5 e figura 24).

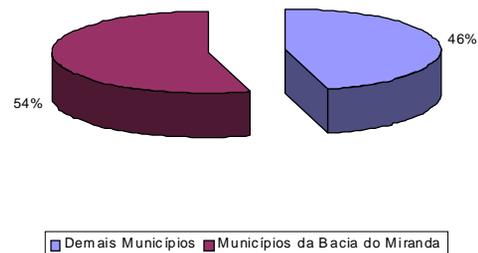


Figura 23: Participação da população (%) dos municípios que possuem área na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda.
Fonte: CIDEMA/2001.

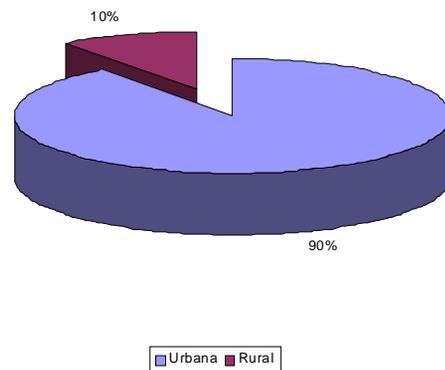


Figura 24: Participação da população urbana e rural na BHRM.
Fonte: CIDEMA/2001.

Municípios	Total	Homens	Mulheres	Urbana	Rural
Anastácio	22.477	11.398	11.079	17.266	5.211
Aquidauana	43.440	21.774	21.666	33.816	9.624
Bandeirantes	6.425	3.412	3.013	4.533	1.892
Bela Vista	21.764	11.111	10.653	18.023	3.741
Bodoquena	8.367	4.428	3.939	5.223	3.144
Bonito	16.956	8.754	8.202	12.928	4.028
Campo Grande	663.621	322.703	340.918	655.914	7.707
Corguinho	3.592	1.935	1.657	1.489	2.103
Corumbá	95.701	48.060	47.641	86.144	9.557
Dois Irmãos do Buriti	9.335	4.912	4.423	4.363	4.972
Guia Lopes da Laguna	11.115	5.675	5.440	9.061	2.054
Jaraguari	5.389	2.945	2.444	1.415	3.974
Jardim	22.542	11.289	11.253	20.953	1.589
Maracaju	26.219	13.288	12.931	21.190	5.029
Miranda	23.007	11.951	11.056	12.059	10.948
Nioaque	15.086	7.978	7.108	6.081	9.005
Ponta Porã	60.916	30.207	30.709	54.383	6.533
Porto Murtinho	13.316	7.083	6.233	8.339	4.977
Rio Negro	5.432	2.866	2.566	3.739	1.693
Rochedo	4.358	2.344	2.014	2.497	1.861
São Gabriel do Oeste	16.821	8.660	8.161	13.631	3.190
Sidrolândia	23.483	12.162	11.321	15.862	7.621
Terenos	11.662	6.141	5.521	5.682	5.980

Tabela 5: Habitantes por municípios na BHRM.

3.3. Índice de Desenvolvimento Humano - IDH

O IDH é avaliado pela ONU desde 1960, como uma tentativa de mensurar a qualidade de vida nos países-membros, com base em renda, educação, expectativa de vida. Hoje, é medido também o IDH de estados, regiões e municípios brasileiros.

As notas são de zero a 1. Abaixo de 0,499 indicam baixo desenvolvimento humano; de 0,500 a 0,799 marcam estágio intermediário e de 0,8 em diante, alto desenvolvimento humano.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) no Estado de Mato Grosso do Sul no ano 2000 foi de 0,769, apresentando-se dentro do nível intermediário e colocando-se em 8º lugar no ranking nacional. Em 1991, Mato Grosso do Sul ocupava a 7ª posição. Foram considerados os aspectos longevidade, educação e renda. A tabela 6 apresenta o perfil dos municípios na BHRM em relação ao IDH.

Observando os índices dos municípios inseridos na BHRM, percebe-se que o IDHM - Longevidade tem uma pequena variação, ficando em torno de 0,750, com exceção dos municípios de Bodoquena, Dois Irmãos do Buriti, Miranda e Porto Murtinho, que apresentam índices intermediários, em torno de 0,670. As figuras de 25 a 28 apresentam o perfil dos municípios da BHRM por dimensão do IDH.

O IDHM de Educação demonstra que os municípios da BHRM apresentam-se em sua maioria no nível alto, na faixa de 0,830. Em Campo Grande, esse índice chega a 0,915, superando os demais. A exceção é o município de Nioaque, que se encontra no nível intermediário.

No que tange à renda, apesar do IDHM estar dentro do nível intermediário, a média é de 0,620, com Dois Irmãos do Buriti atingindo o nível mais baixo dos municípios inseridos na BHRM, com o IDHM - Renda de 0,588. Já os municípios de Campo Grande (0,771), Jardim (0,720) e São Gabriel do Oeste (0,783) superam a média.

MUNICÍPIO	Índice longevidade (IDHM-L)	Índice de educação (IDHM-E)	Índice de renda (IDHM-R)
Anastácio	0,718	0,830	0,626
Aquidauana	0,720	0,861	0,690
Bandeirantes	0,737	0,814	0,649
Bela Vista	0,746	0,843	0,675
Bodoquena	0,673	0,822	0,628
Bonito	0,788	0,830	0,682
Campo Grande	0,757	0,915	0,771
Corguinho	0,710	0,829	0,630
Corumbá	0,773	0,862	0,678
Dois Irmãos do Buriti	0,668	0,803	0,588
Guia Lopes da Laguna	0,768	0,810	0,688
Jaraguari	0,737	0,830	0,635
Jardim	0,732	0,866	0,720
Maracaju	0,792	0,859	0,692
Miranda	0,668	0,811	0,693
Nioaque	0,746	0,799	0,601
Ponta Porá	0,774	0,872	0,694
Porto Murtinho	0,679	0,789	0,626
Rio Negro	0,727	0,811	0,630
Rochedo	0,710	0,844	0,638
São Gabriel do Oeste	0,774	0,867	0,783
Sidrolândia	0,754	0,845	0,678
Terenos	0,721	0,829	0,642

Tabela 6: Municípios e sua relação com o IDH. Fonte: PNUD/2002.

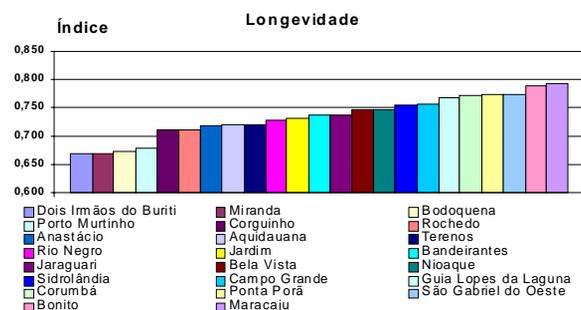


Figura 25: Perfil dos Municípios BHRM em relação ao IDH - Longevidade. Fonte: PNUD/2002.

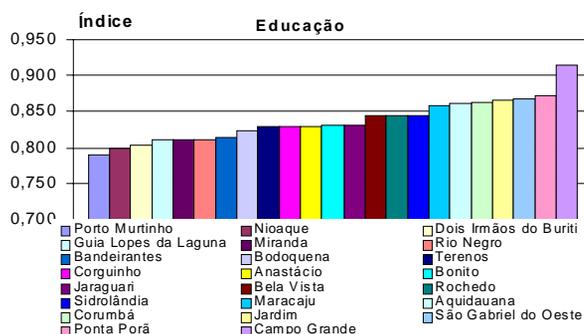


Figura 26: Perfil dos Municípios BHRM em relação ao IDH - Educação. Fonte: PNUD/2002.

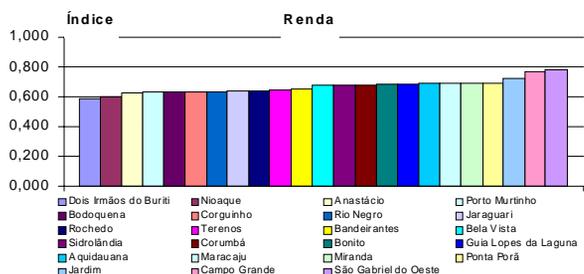


Figura 27: Perfil dos Municípios BHRM em relação ao IDH - Renda. Fonte: PNUD/2002.

A renda per capita dos habitantes dos municípios da BHRM gira em torno de 2 salários mínimos por mês, compreendendo em torno de 45% da população economicamente ativa. Campo Grande e São Gabriel do Oeste são dois municípios que se destacam, como pode ser visto na figura 28.

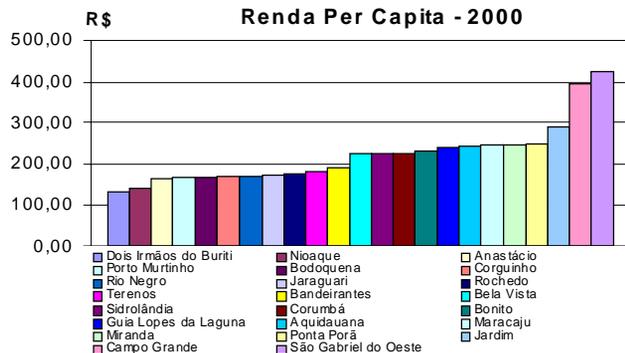


Figura 28: Perfil dos Municípios da BHRM em relação ao IDH – Renda Per Capita. Fonte: PNUD/2002.

3.4. Estrutura Fundiária

Ainda faltam estudos que estabeleçam a estrutura fundiária específica da região da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda. O alistamento do número de propriedades rurais dos municípios com território total ou parcial na bacia, realizado pelo Censo Agropecuário 1996-96 (IBGE), oferece um diagnóstico parcial, que pode ser conferido na tabela 7.

Municípios	Número de propriedades por módulo (ha)						Total
	Menos de 10	De 10 a menos de 100	De 100 a menos de 1.000	De 1.000 a menos de 10.000	De 10.000 em diante	Sem Declaração:	
Anastácio	25	523	129	56	2	-	735
Aquidauana	376	144	131	128	29	-	808
Bandeirantes	8	115	203	77	-	1	404
Bela Vista	106	182	193	99	3	-	583
Bodoquena	35	417	76	67	1	-	596
Bonito	46	226	337	122	3	3	737
Campo Grande	158	361	440	212	1	7	1.179
Corguinho	9	75	193	79	-	-	356
Corumbá	102	353	141	440	173	3	1.212
Dois Irmãos do Buriti	169	211	136	54	1	-	571
Guia Lopes da Laguna	54	236	142	24	-	-	456
Jaraguari	65	277	205	74	1	-	622
Jardim	40	58	109	57	2	1	267
Maracaju	26	71	326	148	2	-	573
Miranda	603	140	86	64	9	-	902
Nioaque	632	594	199	118	-	-	1.543
Ponta Porã	2	168	316	104	7	-	597
Porto Murtinho	53	74	107	212	29	5	480
Rio Negro	43	145	110	41	-	1	340
Rochedo	9	125	190	30	-	-	354
São Gabriel do Oeste	25	75	320	115	1	-	536
Sidrolândia	32	194	310	118	2	1	657
Terenos	58	364	272	70	1	-	765
Total							15.273

Tabela 7: Propriedades nos municípios que integram a Bacia Hidrográfica do Rio Miranda. Fonte: IPLAN-MS 2002/IBGE.

3.5. Produção Econômica Regional

O processo de ocupação do território de Mato Grosso do Sul sempre acompanhou os ciclos econômicos do país, com a expansão de atividades econômicas como a mineração e a pecuária. A ocupação das fronteiras agrícolas em áreas de matas e, recentemente, em áreas de cerrado provocou atração de contingentes populacionais advindos de outras regiões.

A pecuária representa a atividade tradicional da economia sul-mato-grossense, constituída principalmente pela criação de bovinos, aves, suínos, eqüinos, ovinos, muares, asininos, caprinos e bubalinos.

Destacam-se os rebanhos de bovinos, com 19,7 milhões de cabeças, e aves, com 10,9 milhões de animais; juntos, esses dois segmentos da pecuária desempenham expressivo papel na ocupação econômica, incluindo produção de carnes e outros produtos de origem animal, como lácteos, couro e ovos.

A área total ocupada com pastagem no Estado é de 21.810.708 ha, com a pecuária bovina apresentando densidade média de 0,9 cabeças/ha em todo Mato Grosso do Sul. Essa densidade chega a 1,04 quando se exclui a planície pantaneira, e a 1,25 quando se considera somente pastagem plantada (15.727.934 ha).

Isoladamente, o Pantanal, constituído pelas microrregiões (MRGs) de Aquidauana e Baixo Pantanal, possui 5.985.667 ha de pastagem, sendo 72,8% natural contra 10,9% no Planalto. A região de planície apresenta uma densidade de 0,54 animais por ha, resultado de uma pecuária desenvolvida em condições muito mais extensivas em pastejo natural - com propriedades, na sua maioria, de grandes áreas, enfrentando condições adversas de clima e manejo, como enchentes, por exemplo.

Em nível regional, a pecuária bovina não apresenta concentração expressiva de rebanhos. A microrregião com maior participação não supera 17,3% do rebanho, o que demonstra a importância dessa ativi-

dade em todo o Estado.

Apenas a microrregião de Cassilândia apresentou, em 1996, um plantel inferior a um milhão de cabeças. As microrregiões com maior expressão na pecuária sul-matogrossense, segundo dados do Censo Agropecuário de 1996, são a MRG de Dourados, com 2.422.789 cabeças, a MRG de Três Lagoas, com 3.279.927 cabeças e a MGR Alto Taquari, com 2.250.232 cabeças. Também destacamos a região de planície que compreende o Pantanal, constituído pelas MRGs de Aquidauana e Baixo Pantanal, que concentram um rebanho bovino de 3.231.074 cabeças dentro do Estado.

Mato Grosso do Sul se destaca também entre os maiores produtores de grãos do Brasil, apresentando elevada produção e produtividade principalmente nas culturas de soja, com a qual contribuiu, em 1998, com 7,4% da produção nacional, tendo alcançado rendimento de 2.091 kg/ha.

Na lavoura de milho, com uma produção de 1.694.753t em 1998, Mato Grosso do Sul participou com 5,9% da safra nacional. O rendimento alcançado foi de 3.570 kg/ha, superando a produtividade nacional, de 2.764 kg/ha.

Aparecem ainda as culturas de arroz, trigo, algodão, feijão, soja, cana-de-açúcar e mandioca, que estão presentes nas principais regiões agrícolas.

3.6. Saneamento ambiental

O Estado de Mato Grosso do Sul tem, conforme assinalado, área territorial de 357.139,9 km², distribuídos em 77 municípios que abrigam população total estimada em 2.074.877 habitantes, dos quais 1.744.520 (84%) vivem nos centros urbanos.

A elevada concentração da população nas áreas urbanas, fenômeno crescente e registrado no país como um todo, implica acentuada pressão sobre os equipamentos urbanos e serviços básicos, cuja oferta nem sempre é capaz de acompanhar a demanda.

Além deste hiato entre a cobertura dos serviços e a demanda integral, observa-se também declínio na qualidade desses serviços em razão principalmente da deterioração da infra-estrutura. Conjugados, esses fatores impactam a população como um todo, mas particularmente a população com mais baixos níveis de rendimento.

Com efeito, conquanto se tenha observado incremento na oferta dos serviços nas últimas décadas, persiste uma demanda não atendida especialmente nas camadas sociais de baixa renda (tabela 8).

Dos 520.947 domicílios existentes em 1996, 62.442, ou 12%, não dispunham de água canalizada e apenas 17,1% estavam ligados à rede de esgotos ou contavam com fossa séptica. Cerca de 412.301 domicílios utilizavam outras modalidades desse serviço e 19.750 simplesmente não dispunham de nenhuma modalidade de esgotamento sanitário.

A distribuição do atendimento revela claramente iniquidade social, com os déficits de atendimento se concentrando nos estratos populacionais de menores rendimentos. Do total de domicílios sem água canalizada, 72% correspondiam às famílias com renda mensal de até três salários mínimos e 23% às famílias com renda mensal de até um salário mínimo.

A realidade é similar no que concerne ao esgotamento sanitário: os domicílios das famílias com renda de até três salários mínimos mensais significavam 42% do total desassistido. A essa mesma classe de renda correspondiam quase 80% dos domicílios sem qualquer meio de esgotamento sanitário.

Segundo o último Censo IBGE/PNAD, 79,6% dos domicílios urbanos não estavam ligados à rede de esgotos ou fossa séptica e 9,5% não estavam conectados à rede de água. Também nestes casos, o maior percentual dos domicílios não atendidos continuava sendo das famílias com renda média mensal de até três salários mínimos: água 70% e esgotos 36,6%. Esses números divergem dos números apresentados pela Sanesul em mais ou menos 3

pontos percentuais.

Além da insuficiência de cobertura, com seus reflexos sobre a população como um todo, mas particularmente sobre as condições sanitárias e de qualidade de vida dos estratos mais carentes, cumpre assinalar a inadequação de parcela considerável dos sistemas de saneamento básico, seja em decorrência da antiguidade desses sistemas ou da impropriedade de parte do material utilizado em sua construção.

Um projeto para ampliação e melhorias do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário dos municípios de Dourados, Ponta Porã e Três Lagoas permeia o Programa “Água Limpa, Natureza Viva”, contemplando 3 (três) dos principais sistemas operados pela Empresa de Saneamento de MS – Sanesul S.A.

A incidência de enfermidades de veiculação hídrica, de um modo geral, ainda é considerável no Mato Grosso do Sul. Nos anos de 1999 e 2000, foram registrados, respectivamente, 994 e 977 casos de hepatite e informados, na mesma ordem, 47.698 e 48.942 casos de doenças diarreicas agudas. Estas últimas vítimas principalmente as crianças da faixa etária de 1 a 4 anos (cerca de 40% dos casos).

A mortalidade infantil é ainda muito elevada no Estado. De acordo com dados do DATASUS, registrou-se, em 1998, 26,73 óbitos por mil nascidos vivos, ao passo que em países em desenvolvimento que investem fortemente no saneamento básico essa taxa não supera 10 por mil.

A influência das ações de saneamento na redução da incidência e da prevalência de enfermidades pode ser aferida a partir de estudos conduzidos pela OPAS/OMS. Estes revelam que melhorias nos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário podem repre-

sentar uma redução de morbidade de até 80% dos casos de febre tifóide e paratifóide; de 60% a 70% dos casos de tracoma e esquistossomose e de 40% a 50% dos casos de disenteria bacilar, amebíase, gastroenterites e infecções cutâneas.

Impõe-se esforço suplementar para ampliar a cobertura dos serviços de saneamento básico no Estado de Mato Grosso do Sul, no sentido da universalização do atendimento e da melhoria dos serviços. Assim se estará contribuindo para diminuir as desigualdades socioeconômicas no Estado, reduzir a pobreza, preservar o meio ambiente natural, enfim: melhorar a qualidade de vida da população, sobretudo dos estratos mais carentes.

3.7. Quem é quem na Bacia

A identificação dos atores sociais com influência direta e indireta na gestão da bacia hidrográfica foi realizada mediante consultas a organizações governamentais e não-governamentais e ao banco de dados do CIDEMA (anexo 10.1).

Em Mato Grosso do Sul, com exceção das iniciativas dos Consórcios Intermunicipais dos Rios Miranda, Apa e Taquari mediante o CIDEMA e o COINTA, não existem experiências concretas de gestão de bacias hidrográficas na sua plenitude, que possibilitem avaliar com precisão as organizações que efetivamente possuam perfil institucional para participar do processo de gestão.

Desta forma, as listas apresentadas nos anexos finais têm caráter preliminar e devem ser objeto de avaliação e complementações. Foram incorporadas características-chave de cada organização, de forma a facilitar a futura discussão a respeito do envolvimento das citadas organizações no momento de aprofundamento dos debates sobre a gestão da respectiva bacia hidrográfica.

Especificação	ÁGUA ⁽¹⁾	ESGOTO
Número de Ligações	508.511	44.697
Número de Economias	556.721	65.549
Extensão da Rede (m)	8.033.996	1.110.188 ⁽²⁾
Volume Produzido (m ³)	158.216.909	-
Volume Faturado	85.249.375	12.273.889 ⁽²⁾

Tabela 8: Abastecimento de Água e Serviços de Esgoto – 2001.
Fonte: Sanesul.

4

Usos dos recursos hídricos



Os principais usos dos recursos hídricos considerados no estudo realizado pelo CIDEMA em 2002 são a irrigação industrial, a dessedentação animal e o abastecimento humano (urbano e rural)².

4.1. Irrigação

Quase metade da demanda total de água na bacia hidrográfica (49%) é para irrigação (2241.8 l/s), sendo que 58% deste valor (1.299,80 l/s) corresponde à demanda para irrigação no município de Miranda.

As equipes de campo do CIDEMA, em levantamento de campo, detectaram a presença de arroz irrigado nas proximidades das cidades de Miranda e Bodoquena, sendo os pontos de captação localizados no rio Miranda. Ressalta-se a concentração do plantio de arroz na sub-bacia do Rio Miranda: em seu vale, além dos municípios de Miranda, Bodoquena e Bonito (com arroz irrigado), existe plantio expressivo de arroz de sequeiro³ nos municípios de Jardim, Nioaque e Guia Lopes da Laguna.

Embora as informações coletadas pelo CIDEMA demonstram que existem 5.290 ha de arroz irrigado, o censo do IBGE de 1996 registra que existem somente 201.1 ha de áreas irrigadas. Estes dados estão incorretos, pois, em consulta a vários setores em Mato Grosso do Sul, levantou-se inclusive que a área irrigada deve extrapolar 6.000 ha.

O consumo de água requerido pelo arroz depende de um grande número de fatores, entre os quais os mais importantes são permeabilidade do solo, clima, cultivo, condições de irrigação e profundidade da camada impermeável. No projeto executado pelo CIDEMA, em 2002, adotou-se como consumo de água o valor de 12.000 m³/ha/safra para o arroz irrigado. Neste contexto, conforme os levantamentos de campo efetuados pelo CIDEMA, temos os municípios de Miranda com 3350 ha, Bodoquena com 1100 ha, Bonito com 150 ha, Jardim com 400 ha, Nioaque com 100 ha e Guia Lopes da Laguna com 190 ha.

Atualmente, existem 5.290 ha de arroz irrigado, concentrados na sub-bacia do Miranda, sendo o município de Miranda o ponto de mais expressiva demanda. O consumo é estimado em 5.290 ha x 12.000 m³/ha/safra de arroz irrigado, totalizando 63.480,000 m³/safra. Ou seja: ao longo dos municípios da sub-bacia do rio Miranda, o consumo é da ordem de 2.041 l/s/ano.

4.2. Dessedentação de animais

A segunda maior demanda é para a dessedentação de animais, considerando bovinos, suínos e aves. A dessedentação ocorre em toda a extensão territorial da bacia, sendo que a demanda dos bovinos representa 98% do total. Suínos e aves representam, cada um, 1% da demanda de dessedentação.

A figura 29 apresenta o consumo para dessedentação de animais dos rebanhos de bovinos, suínos e aves existentes na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda.

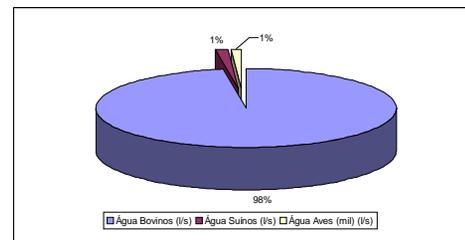


Figura 29: Demanda para dessedentação de animais por categoria animal.

Na tabela 9 tem-se, por município da bacia, a população dos animais existentes na região de estudo atualizada através de procedimentos de progressão geométrica para o ano 2000. Na tabela 10 são apresentadas as estimativas de consumo para a dessedentação de bovinos, suínos e aves tendo como base os consumos "per capita" e a proporção das áreas municipais dentro da Bacia Hidrográfica do rio Miranda.

² A presença do turismo na área é importante, e grande a relação da atividade com a qualidade dos recursos hídricos. Entretanto, os dados para a avaliação das atividades turísticas não foram incorporados ao presente estudo.

³ A produtividade do arroz de sequeiro é inferior a do arroz irrigado. Conforme informações das equipes de campo, em muitas áreas destes municípios existe a intenção de converter o plantio de arroz de sequeiro para arroz irrigado, em um futuro próximo.

Nome	Bovinos 2000	Suínos 2000	Aves 2000(mil)
Anastácio	223,112	3,724	71
Aquidauana	197,045	1,318	22
Bandeirantes	97,052	975	102
Bela Vista	4,160	44	1
Bodoquena	150,695	2,569	59
Bonito	350,054	5,557	84
Campo Grande	78,972	3,139	72
Corguinho	96,334	1,034	26
Corumbá	44,263	322	2
Dois Irmãos do Buriti	219,215	3,766	366
Guia Lopes da Laguna	116,435	4,967	92
Jaraguari	78,846	1,585	247
Jardim	168,999	2,374	26
Maracaju	111,463	4,983	188
Miranda	301,435	1,776	47
Nioaque	385,550	8,323	206
Ponta Porã	66,698	2,322	19
Porto Murtinho	4,717	24	0
Rio Negro	3,539	61	1
Rochedo	124,651	2,143	41
São Gabriel do Oeste	23,301	7,710	13
Sidrolândia	103,773	1,988	548
Terenos	287,319	7,309	2,926
Total	3,237,626	68,014	5,158

Tabela 9: População animal na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda (número de cabeças).

Nome	Bovinos 2000 (l/s)	Suínos 2000 (l/s)	Aves 2000 (mil) (l/s)	Total animais 2000 (l/s)
Anastácio	116.2	1.3	0.3	117.8
Aquidauana	102.6	0.5	0.1	103.2
Bandeirantes	50.5	0.3	0.4	51.3
Bela Vista	2.2	0.0	0.0	2.2
Bodoquena	78.5	0.9	0.2	79.6
Bonito	182.3	1.9	0.3	184.6
Campo Grande	41.1	1.1	0.3	42.5
Corguinho	50.2	0.4	0.1	50.6
Corumbá	23.1	0.1	0.0	23.2
Dois Irmãos do Buriti	114.2	1.3	1.5	117.0
Guia Lopes da Laguna	60.6	1.7	0.4	62.7
Jaraguari	41.1	0.6	1.0	42.6
Jardim	88.0	0.8	0.1	88.9
Maracaju	58.1	1.7	0.8	60.5
Miranda	157.0	0.6	0.2	157.8
Nioaque	200.8	2.9	0.8	204.5
Ponta Porã	34.7	0.8	0.1	35.6
Porto Murtinho	2.5	0.0	0.0	2.5
Rio Negro	1.8	0.0	0.0	1.9
Rochedo	64.9	0.7	0.2	65.8
São Gabriel do Oeste	12.1	2.7	0.1	14.9
Sidrolândia	54.0	0.7	2.2	57.0
Terenos	149.6	2.5	11.9	164.0
Total	1686.3	23.6	20.9	1730.8

Tabela 10: Demandas da dessedentação animal na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda.

4.3. Abastecimento Público

A demanda para abastecimento público⁴ (urbano e rural) representa 13% da demanda total. Desse total, 88% (figura 30) é para abastecimento da população urbana.

O abastecimento da população urbana dos municípios dá-se a partir de captações subterrâneas e em mananciais de água superficial. Quando a fonte de abastecimento é poço tubular profundo, a água é potabilizada através de simples desinfecção. Faz-se tratamento convencional (completo) quando a água bruta é captada através de rio.

A responsabilidade pelos serviços de saneamento básico da população do Estado de Mato Grosso do Sul é feita pela Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul (Sanesul), que atende a 70 municípios, e pela Fundação Nacional de Saúde (Funasa), que atende a 7 (sete) municípios.

A média do atendimento global dos municípios estudados foi de 88%, um índice de atendimento considerado bom pelo Ministério da Saúde, o índice de atendimento é considerado bom quando é igual ou superior a 80%, razoável de 50 a 80% e crítico quando abaixo de 50%.

Não há, porém, atendimento com água potabilizada para a população rural a partir de sistemas públicos. Também a coleta e o afastamento dos esgotos sanitários, a drenagem urbana, a coleta e disposição de lixo são precários no Estado, só existindo na capital e em algumas cidades de porte médio.

A tabela 11 mostra as populações urbanas e rurais com suas respectivas demandas. Apresenta-se a população rural total na bacia e as vazões utilizadas para abastecimento da população rural dentro da bacia, por município, bem como a população urbana e o consumo de água para o abastecimento da população residente na área urbana dos municípios.

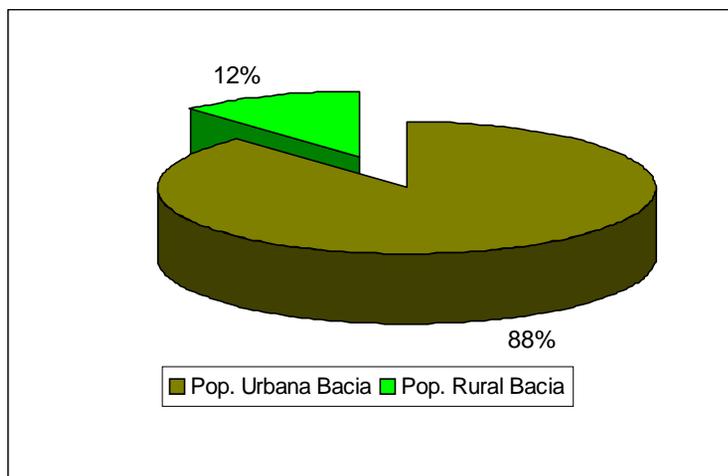


Figura 30: Distribuição percentual da demanda de água para abastecimento público na Bacia.

⁴ A demanda de água para abastecimento populacional é função do consumo "per capita". Para fins de quantificação da utilização da água para abastecimento da população rural, considerou-se um "per capita" de 100 l/hab.dia. A população abastecida foi adotada como a parcela da população rural do município localizada na bacia, obtida da percentagem de área rural do município na bacia, através de técnicas de geoprocessamento.

Nome	Pop. Urbana Bacia	Pop. Rural Bacia	Pop. Total Bacia	Demanda urbana água (l/s)	Demanda rural água (l/s)	Demanda total água (l/s)
Anastácio	17,261	5,199	22,460	57.9	6.0	64.0
Aquidauana	33,773	3,101	36,874	113.4	3.6	116.9
Bandeirantes	4,536	811	5,347	15.2	0.9	16.2
Bela Vista	0	42	42	0.0	0.0	0.0
Bodoquena	5,217	3,109	8,326	17.5	3.6	21.1
Bonito	12,796	3,778	16,574	42.9	4.4	47.3
Campo Grande	0	943	943	0.0	1.1	1.1
Corguinho	1,473	932	2,405	4.9	1.1	6.0
Corumbá	0	216	216	0.0	0.3	0.3
Dois Irmãos do Buriti	4,365	4,684	9,049	14.7	5.4	20.1
Guia Lopes da Laguna	9,012	2,054	11,066	30.2	2.4	32.6
Jaraguari	1,412	1,258	2,670	4.7	1.5	6.2
Jardim	20,911	1,435	22,346	70.2	1.7	71.8
Maracaju	0	1,559	1,559	0.0	1.8	1.8
Miranda	12,054	10,175	22,229	40.5	11.8	52.2
Nioaque	5,985	8,985	14,970	20.1	10.4	30.5
Ponta Porã	0	1,068	1,068	0.0	1.2	1.2
Porto Murtinho	0	38	38	0.0	0.0	0.0
Rio Negro	0	49	49	0.0	0.1	0.1
Rochedo	2,486	1,859	4,345	8.3	2.2	10.5
São Gabriel do Oeste	0	339	339	0.0	0.4	0.4
Sidrolândia	15,557	1,848	17,405	52.2	2.1	54.4
Terenos	5,640	5,946	11,586	18.9	6.9	25.8
Total	152,478	59,428	211,906	511.8	68.8	580.6

Tabela 11: População urbana e população rural (2000) e suas respectivas demandas.

Nome	Demanda urbana (l/s)	Demanda rural (l/s)	Demanda irrigação (l/s)	Dessedentação animais (l/s)	Total (l/s)
Anastácio	57.9	6.0	2.0	117.8	183.7
Aquidauana	113.4	3.6	6.1	103.2	226.3
Bandeirantes	15.2	0.9	5.6	51.3	73.0
Bela Vista	0.0	0.0	0.1	2.2	2.3
Bodoquena	17.5	3.6	427.3	79.6	528.0
Bonito	42.9	4.4	69.0	184.6	300.9
Campo Grande	0.0	1.1	40.3	42.5	83.9
Corguinho	4.9	1.1	1.8	50.6	58.4
Corumbá	0.0	0.3	0.3	23.2	23.8
Dois Irmãos do Buriti	14.7	5.4	3.8	117.0	140.9
Guia Lopes da Laguna	30.2	2.4	82.3	62.7	177.6
Jaraguari	4.7	1.5	28.3	42.6	77.1
Jardim	70.2	1.7	162.4	88.9	323.2
Maracaju	0.0	1.8	8.7	60.5	71.0
Miranda	40.5	11.8	1299.8	157.8	1509.9
Nioaque	20.1	10.4	43.6	204.5	278.6
Ponta Porã	0.0	1.2	4.4	35.6	41.2
Porto Murtinho	0.0	0.0	0.0	2.5	2.5
Rio Negro	0.0	0.1	0.3	1.9	2.3
Rochedo	8.3	2.2	5.0	65.8	81.3
São Gabriel do Oeste	0.0	0.4	1.4	14.9	16.7
Sidrolândia	52.2	2.1	6.3	57.0	117.6
Terenos	18.9	6.9	43.0	164.0	232.8
Total	511.6	68.9	2241.8	1730.7	4553.0

Tabela 12: Demandas de água na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda, caracterizada por segmento de uso.

4.4. Síntese das demandas de água

As tabelas e figuras apresentadas em continuidade apresentam os resultados, obtidos a partir da aplicação da metodologia adotada pelo CIDEMA, relativos à demanda dos recursos hídricos de caráter consuntivo geradas pelos segmentos analisados na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda (abastecimento urbano e rural, dessedentação de animais e irrigação-figura 31).

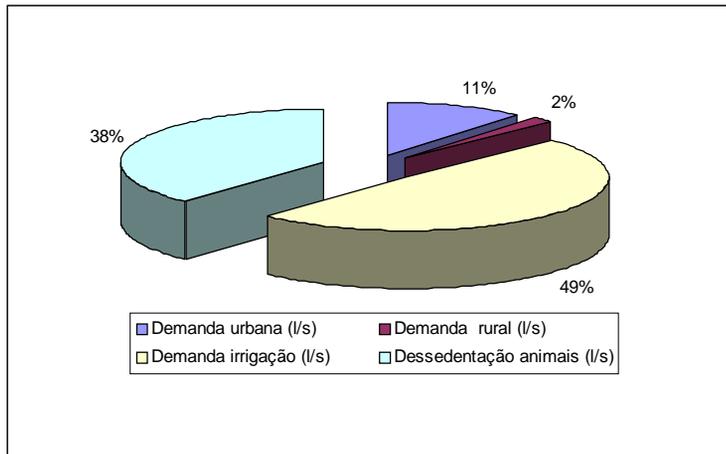


Figura 31: Demanda hídrica, por segmento de uso, na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda.

As figuras de 32 a 36 apresentam a distribuição geográfica por segmento de uso, na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda. Estas figuras espacializam os dados indicados na tabela 12. O tamanho do círculo nestas figuras indica a demanda total do município, por segmento de uso. Observa-se uma homogênea distribuição espacial dos dados de demanda (com exceção para irrigação), isto é, todos os municípios apresentam valores de demanda por segmento de uso.

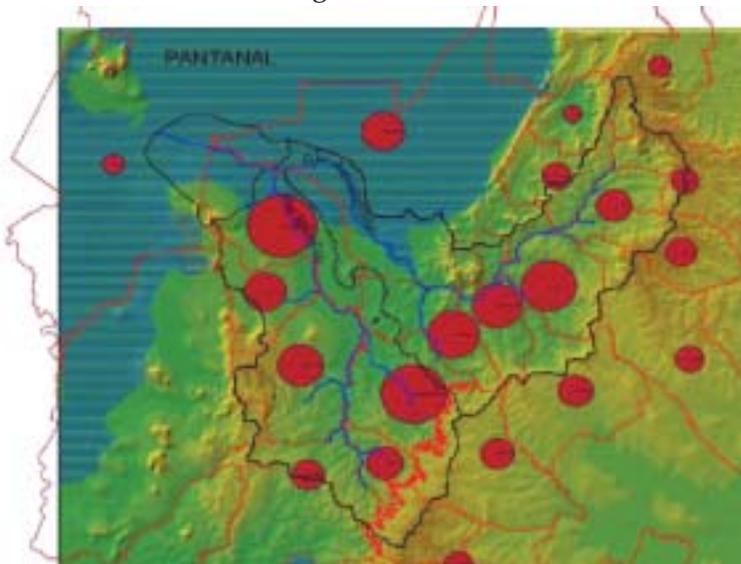


Figura 32: Distribuição geográfica da demanda urbana (l/s), na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda. Tamanho do círculo relativo aos dados da tabela 12.

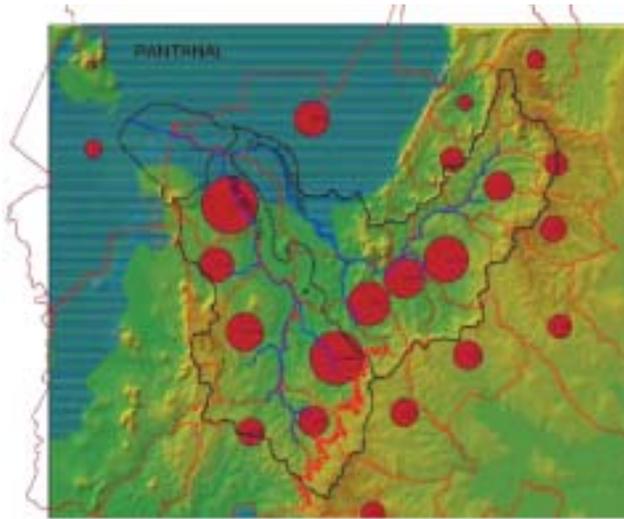


Figura 33: Distribuição geográfica da demanda rural (l/s), na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda.

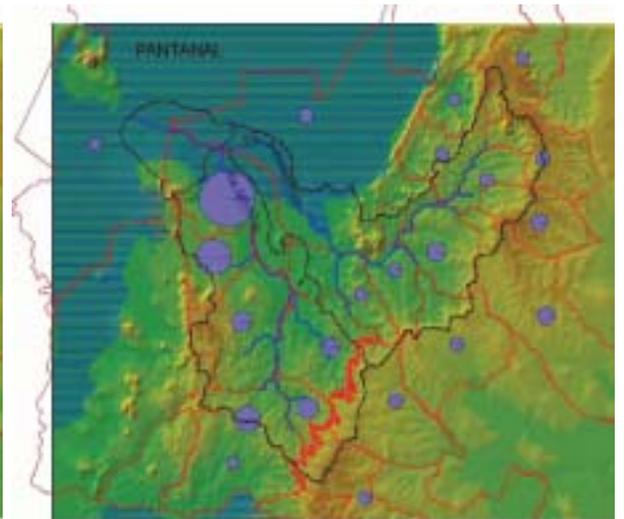


Figura 34: Distribuição geográfica da irrigação (l/s), na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda.

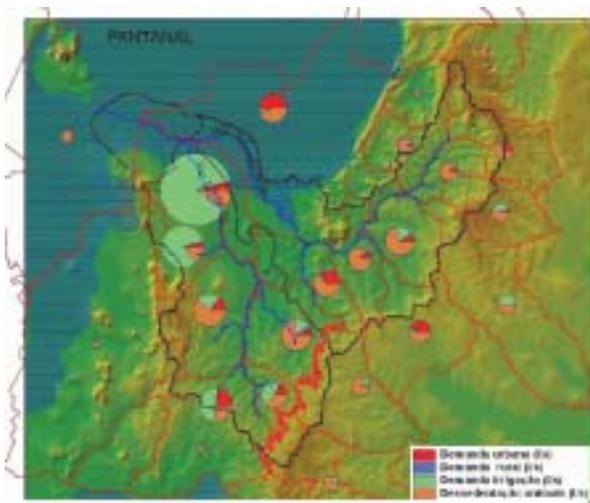


Figura 35: Distribuição geográfica da dessedentação animal (l/s), na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda.

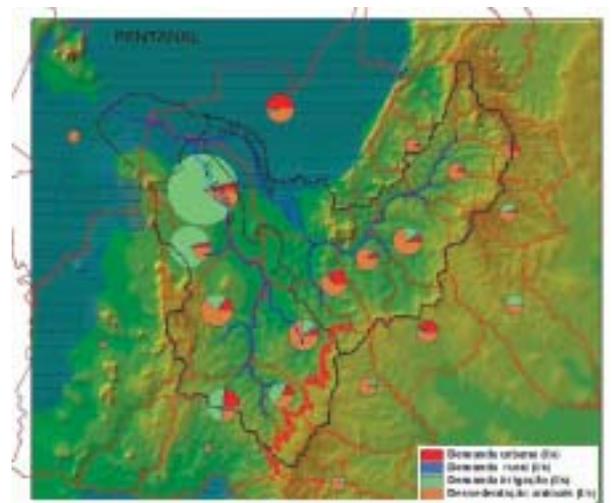


Figura 36: Distribuição geográfica da demanda hídrica, por segmento de uso, na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda.

4.5. Qualidade da água

Com relação a estações “nos cursos d’água”, ainda podem ser citados os dados de qualidade de água. Uma iniciativa de avaliação da qualidade de água no Pantanal é a *Rede Básica de Monitoramento da Qualidade das Águas dos Rios da Bacia do Alto Paraguai*. Implantada em 1992, hoje é operacionalizada pelo Centro de Controle Ambiental (CCA), unidade integrada à estrutura da Coordenadoria de Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental da Fundação Estadual de Meio Ambiente Pantanal (FEMAP), atual Instituto de Meio Ambiente Pantanal (IMAP).

Atualmente, a rede básica soma 74 estações de amostragem estrategicamente distribuídas nas seis sub-bacias da Bacia do Alto Paraguai, no Estado do Mato Grosso do Sul. Seus objetivos são: representar as condições atuais e as tendências de evolução da qualidade das águas, ao longo do tempo, coligindo dados que permitam ter uma perspectiva das áreas prioritárias para o controle da poluição; promover o reenquadramento dos cursos de água; subsidiar a elaboração de estudos e projetos e direcionar as ações preventivas e/ou corretivas, visando sustar ou corrigir os processos de degradação e recuperar a qualidade da água.

O CCA adaptou o Índice de Qualidade das Águas (IQA), criado pela National Sanitation Foundation (NSF), dos Estados Unidos da América, incorporando nove parâmetros relevantes para a avaliação da qualidade das águas. São eles: coliformes fecais; pH; DBO; nitrogênio total; fósforo total; temperatura; turbidez; resíduo total e oxigênio dissolvido.

O IQA é determinado pelo produto ponderado das qualidades da água correspondentes aos parâmetros mencionados, sendo a seguinte fórmula para esse fim:

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{W_i} \quad (4.5)$$

onde:

IQA - Índice de Qualidade das Águas, um número entre 0 e 100.

q_i - qualidade do i -ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva “curva média da variação de qualidade”, em função de sua concentração ou medida.

w_i - peso correspondente do i -ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global da qualidade, portanto:

$$\sum_{i=1}^n W_i = 1$$

onde: n - número de parâmetros que entram no cálculo.

A qualidade das águas brutas, indicada pelo IQA numa escala de 0 a 100, pode ser classificada segundo a graduação a seguir:

- 80 - 100 = qualidade ótima
- 52 - 79 = qualidade boa
- 37 - 51 = qualidade aceitável
- 20 - 36 = qualidade ruim
- 0 - 19 = qualidade péssima

De acordo com esta metodologia, no ano de 2002, seguindo os valores do IQA, o rio Miranda apresentou, de uma maneira geral, qualidade de água variando entre *ruim* e *ótima*, com valores variando entre 36 e 81. No seu trecho de classe especial, a quantidade da água monitorada no local MI0602, qualidade boa, já sente a expansão urbana da cidade de Jardim: alguns parâmetros — como a demanda bioquímica de oxigênio (uma em três amostras), coliformes fecais (duas em três amostras), fósforo total (na totalidade das amostras) e turbidez (em três amostras) — não atenderam aos padrões comparativos à classe.

Para os trechos pertencente à classe 2, no local MI2601, Rio Miranda, próximo à Jardim, qualidade aceitável, os parâmetros coliformes fecais (quatro em sete amostras), fósforo total e óleos e graxas (na sua totalidade), estiveram em desacordo com o padrão da classe. Para o local MI2000, próximo ao Passo da

Lontra, no Rio Miranda, qualidade aceitável, os parâmetros oxigênio dissolvido (oito em oito amostras), demanda bioquímica de oxigênio (uma em oito amostras) e fosfato total (na totalidade das amostras) estiveram em desacordo aos padrões de sua classe.

O rio Aquidauana, praticamente em todo o período monitorado, apresentou qualidade *boa e aceitável*, com valores de IQA entre 43 e 74. No seu trecho inicial, a qualidade da água monitorada no local AQ0575, Rio Aquidauana, próximo ao Distrito de Fala Verdade, qualidade boa, já sente a presença da poluição doméstica: os parâmetros de oxigênio dissolvido (na totalidade das amostras) e coliformes fecais (duas em três amostras) não atenderam aos padrões comparativos à classe 1. Para os locais AQ2424, Rio Aquidauana, próximo a Ponte do Grego, qualidade aceitável e AQ2476, Rio Aquidauana, em Rochedo, qualidade aceitável, pertencentes à classe 1, no trecho superior do rio, os parâmetros coliformes fecais e fosfato total na totalidade das amostras e turbidez em algumas amostras apresentaram concentrações acima de sua classe. No trecho médio do rio, pertencente à classe 2, o local de amostragem AQ2291, localizado a montante da cidade de Aquidauana, apresentou qualidade *aceitável*, pois observou-se que os parâmetros demanda bioquímica de oxigênio (uma em três amostras), coliformes fecais (duas em três amostras), fosfato total (na totalidade das amostras) e turbidez (duas entre três amostras) não atenderam aos padrões de sua classe.

No local AQ2284, localizado a jusante da cidade de Aquidauana, a qualidade esteve aceitável, pois os parâmetros coliformes fecais (cinco em nove amostras) e fosfato total (na totalidade das amostras) não atenderam aos padrões de sua classe. Para o trecho inferior, próximo à sua foz, no local AQ2000, foz do Aquidauana, qualidade boa, os parâmetros que estiveram em desacordo com sua classe foram: oxigênio dissolvido na metade das amostras, fosfato total em todas as amostras e, em raras vezes, a turbidez.

O rio Formoso, em todos os locais monitorados, apresentou qualidade boa em 2002, apesar de alguns parâmetros não estarem atendendo aos limites de sua classe. No trecho enquadrado como classe especial, comparativamente, alguns parâmetros estiveram em desacordo com padrões da classe 1. No local de amostragem FO2073, os parâmetros fosfato total (cinco em sete amostras), coliformes fecais (seis em sete amostras) e oxigênio dissolvido (uma em sete amostras) e, no local FO2065, os parâmetros fosfato total (uma em sete amostras) e coliformes fecais (duas em sete amostras) não atenderam a esta classe. No trecho enquadrado como classe 2, nos locais FO2047 e FO2000, respectivamente, os parâmetros fosfato total (três em sete amostras e seis em oito amostras) e coliformes fecais (uma em sete amostras e três em oito amostras) não atenderam aos padrões dessa classe.

Ressalte-se a qualidade ruim no trecho próximo ao município de Anastácio. Apesar da figura 37 não indicar, deve ser enfatizado que tal padrão deve ser observado ao redor da maioria dos núcleos urbanizados, pois na totalidade deles o tratamento de esgotos é irregular.

Já no caso das estações “fora do curso d’água” do tipo pluviométrica ou climatológica, o código de identificação é feito considerando sua especificidade e sua localização geográfica. Neste contexto é representado por 8 dígitos, e o código de identificação definirá:

- 1º dígito - indica o valor (0) de qualificação da estação, qual seja, estação “fora do curso d’água”.
- 2º e 3º dígitos - indicam a latitude, em graus, da quadrícula, na qual a estação está situada.
- 4º e 5º dígitos - indicam a longitude, em graus, da quadrícula, na qual a estação está situada.
- As estações localizadas ao norte da linha do equador têm a sua latitude acrescida do valor 80. Por exemplo, uma estação na quadrícula cuja latitude seja um grau (1º) norte, terá o 2º e 3º dígitos definidos pelo nº (81).

• Quando a estação estiver localizada sobre a linha do equador⁵, os dígitos correspondentes à latitude de serão preenchidos com zeros (00).

• 6º, 7º e 8º dígitos - indicam o número da estação, o qual será dado por ordem de entrada no Microsistema de Dados Hidrometeorológicos (MSDHD), seqüencialmente, para estações situadas dentro de uma mesma quadrícula, independentemente da entidade operadora.



Figura 37: Síntese da qualidade de água expressa sob a forma de IQA
Fonte: SEMA/IMAP-MS

⁵ Convém lembrar que uma quadrícula situada abaixo da linha do equador tem seu ponto de referência no vértice superior direito, enquanto, para uma situada acima, a referência é o vértice inferior direito.

5

Aspectos de conservação



5.1. Uso da terra

As investigações relativas ao uso do solo, através de sensoria-mento remoto com produtos digi-tais do Sistema LANDSAT, bandas 3, 4 e 5, realizadas pelo CIDEMA, indicaram que mais de 80% da ex-tensão da bacia está ocupada por áreas de agricultura, campos e pas-tagens. No terço superior da bacia do Aquidauana está localizada a zona agrícola de atividade mais in-tensa, mais especificamente em suas cabeceiras, onde se observam processos erosivos no terreno.

Nas proximidades da cidade de Miranda, foi detectada uma intensa retirada de água para plantio de ar-roz nos domínios da planície pantaneira, onde existe evidência de salinização natural de solos, que pode ser agravada com a irrigação por inundação. Na Serra da Bodoque-na e em zonas de transição com a planície pantaneira existe a maior concentração de mata nativa.

A crescente atividade turísti-ca, principalmente na bacia do Rio Miranda, é um importante indutor de aumento da malha viária com os impactos inerentes a tal ação antrópica. Outra característica marcante nesta região corresponde aos assen-tamentos indígenas, muitas vezes com ausência total de infra-estru-tura relacionada aos recursos hídri-cos (tratamento de águas e esgota-mento sanitário).

Deve ser enfatizada a inserção do Parque Nacional da Serra da Bodoquena, que é nascente de al-guns dos afluentes do Miranda.

As unidades de mapeamento agrogeológico e hidrogeológico foram agrupadas de modo a configurar oito classes de capacidade de uso das ter-ras, gerando um mapa de aptidão agrícola, de conformidade com suas potencialidades e limitações, ou seja:

- Terras próprias para cultu-ras, bem como para pastagens e flo-restas, contempladas por quatro classes, designadas por I, II, III e IV;
- Terras impróprias para cul-turas, mas adequadas para pasta-gens e florestas, abrangendo três classes, identificadas por V, VI e VII;

- Terras impróprias para ati-vidades agropecuárias, podendo ser-vir para abrigo da vida silvestre, caça, pesca ou recreação, as quais são enquadradas na classe VIII.

Os critérios adotados para essa classificação do potencial de uso da terra são:

1. Produtividade do solo;
2. Controle da erosão;
3. Facilidade para as operações me-cânicas;
4. Necessidade de adubação;
5. Problemas de ordem climática.

Não foi constatada a presença de terras da Classe I no contexto da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda.

A intensa ação antrópica pro-vocada pelo uso do solo, que ocasi-onou a maciça retirada da cober-tura vegetal original para a forma-ção de pastagens e atividades agrí-colas, constitui um processo agres-sivo em ecossistemas intrinseca-mente frágeis.

A conseqüência do impacto do uso do solo é um aumento signifi-cativo do escoamento superficial das águas das chuvas, pois a cober-tura vegetal original exercia um atrito, amortecendo e retardando o volume e a velocidade das águas pluviais, ocorrendo simultanea-mente uma apreciável diminuição do vetor infiltração.

As matas ciliares das cabecei-ras do rio Aquidauana foram total-mente degradadas pela implantação de pastagens até as margens dos cursos d'água, o que vem causando problemas à qualidade dos recursos hídricos, com incidências de desbar-rancamentos e assoreamentos, exi-bindo todavia outros tipos de vegeta-ção vinculados aos cursos d'água, como é o caso das veredas.

Constata-se que no município de São Gabriel do Oeste ocorrem os maiores impactos da agricultura e da suinocultura, configurando uma prioridade de investigações relati-vas aos impactos da poluição do solo e da água.

Os resultados parciais e preli-minares de estudos recentes reali-zados pelo CIDEMA sobre as classes

de uso do solo para a Bacia Hidrográfica do Rio Miranda podem ser observados nas figuras 38 e 39 e tabela 13.

Com relação ao uso do solo, deve ser indicado ainda que a malha viária da região (figura 40), tende a aumentar com o crescimento da atividade turística, principalmente na bacia do Rio Miranda.

Classes de uso	Área (km ²)	%
Urbano	38	0.09
Agricultura	9614	22.04
Campos e Pastagens	25803	59.17
Matas	8064	18.49
Águas	64	0.15
Banhados	28	0.06
Solo exposto	0	0.00
Total	43611	100.00

Tabela 13: Classes de uso do solo e suas áreas.

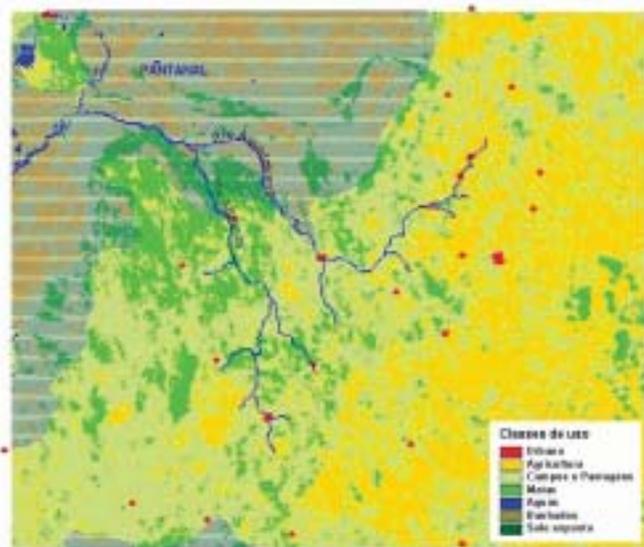


Figura 38: Imagem classificada e georreferenciada para a região da Bacia do Miranda.

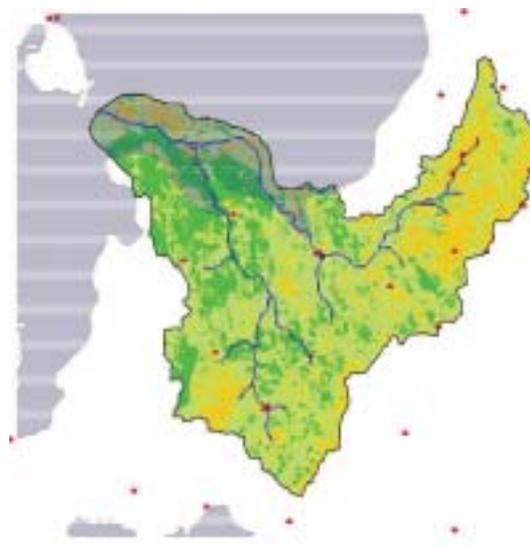


Figura 39: Usos do solo na região do Miranda.

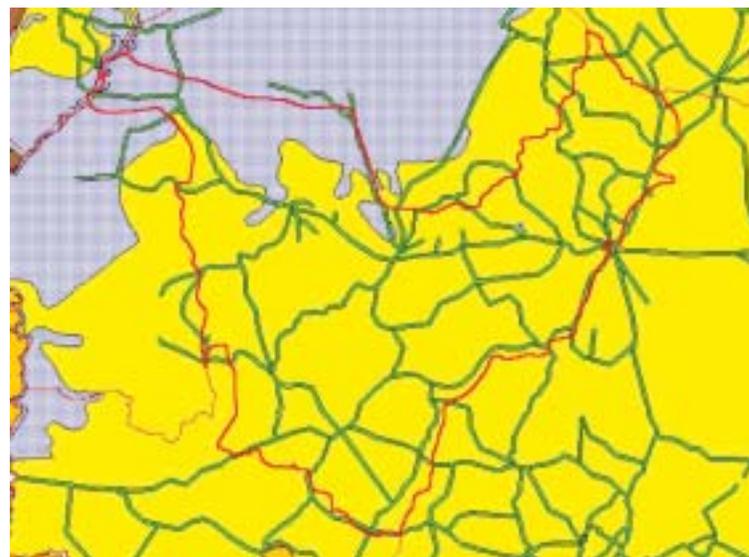


Figura 40: Estrutura viária na região do Miranda.

5.2. Unidades de conservação

5.2.1. Unidades de Conservação no Estado de Mato Grosso do Sul

Unidade de Conservação é o estabelecimento de um espaço territorial com limites definidos visando proteger os recursos ambientais deste espaço. Elas são gerenciadas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação, que uniformizam e consolidam critérios para o estabelecimento das Unidades de Conservação.

Mato Grosso do Sul apresenta um número reduzido de Unidades de Conservação no âmbito governamental, sendo três parques em nível federal:

- Parque Nacional da Ilha Grande com área no Paraná e Mato Grosso do Sul, criado em 1997;
- Parque Nacional das Emas, localizado no extremo sudoeste de Goiás, pertencendo em maior parte ao município de Mineiros (GO) e o restante aos municípios de Chapadão do Céu (GO), Costa Rica (MS) e Alto Taquari (MT);
- Parque Nacional da Serra da Bodoquena, criado em setembro de 2000.

No âmbito estadual, Mato Grosso do Sul possui seis parques, todos criados recentemente:

- Parque Estadual das Nascentes do Taquari, com 30.601 ha, criado em 09/10/99 através da Lei 9662;
- Parque Estadual da Mata do Segredo, com 177.58 ha criado em 05/06/00, através do decreto Estadual 9.935, em Campo Grande-MS;
- Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema, com 12.000 ha, criado pelo Decreto Estadual 9.278, de 17/12/00;
- Parque Estadual do Prosa;
- Parque Estadual da Serra de Sonora, criado através do Decreto Estadual 10.513, de 08/11/2001;
- Parque Estadual do Pantanal de Rio Negro.

Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) é área de domínio privado a ser especialmente protegida, por iniciativa de seu proprietário mediante reconhecimento do Poder Público, por ser considerada de relevante importância pela sua biodiversidade, ou pelo seu aspecto paisagístico, ou ainda por características ambientais que justifiquem ações de recuperação (SNUC, 2000).

No Estado de Mato Grosso do Sul existem 26 RPPNs, sendo 14 reconhecidas pelo IBAMA e o restante pela Secretaria Especial de Meio Ambiente do Estado de Mato Grosso do Sul (SEMA), por meio do Instituto de Meio Ambiente Pantanal (IMAP).

As Reservas Particulares do Patrimônio Natural instituídas pelo IBAMA são:

- Fazendinha – Aquidauana
- Margarida – Bela Vista
- América – Bonito
- Boqueirão – Bonito
- Singapura – Bonito
- Acurizal – Corumbá
- Penha – Corumbá
- Lageado – Dois Irmãos do Buriti
- Capão Bonito – Maracaju
- Floresta Negra – Sete Quedas
- Santa Helena – Corumbá
- Santa Inês – Campo Grande
- Trevo – Bonito
- Reserva Ecológica da Fazenda Arara Azul – Corumbá

E as instituídas pelo Estado, por meio do Instituto de Meio Ambiente Pantanal, são:

- Reserva Sabiá - Aparecida do Taboado
- Fazenda Rio Negro – Aquidauana
- Serra Alta Piraputanga – Aquidauana
- Santa Sofia – Aquidauana
- São Geraldo - Bonito
- Fazenda Nhumirim –

Corumbá

- Santa Cecília – Corumbá
- Poleiro Grande – Corumbá
- Cabeceira do Prata – Jardim
- Portal do Pantanal Sul I –

Miranda

- Portal do Pantanal Sul II –
- Miranda

- Nova Querência - Terenos

5.2.2. Unidades de Conservação na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda

Desde os anos 80 existe a indicação para que fosse criada uma Unidade de Conservação na área. Essa indicação tornou-se realidade somente em 2000, com a criação do Parque Nacional da Bodoquena. O objetivo é o de preservar o ecossistema natural existente na região, que é de grande relevância ecológica e beleza cênica. A Serra da Bodoquena apresenta relevo com encostas mais suaves a leste e com morros residuais de rochas carbonáticas (essa área já não pertence à bacia do Miranda). Na borda oeste, área pertencente à bacia, as encostas são mais escarpadas e íngremes, com inúmeras feições cársticas – sumidouros, ressurgências e colinas – e presença de cavernas.

Além do relevo, que contribuiu para preservação da área que foi utilizada para a criação do parque, a vegetação foi outro fator relevante, tendo em vista a área apresentar remanescentes da Mata Atlântica, de transição do Cerrado e de Floresta Estacional Residual.

A criação do Parque Nacional da Bodoquena possibilita 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 sua criação baseou-se fundamentalmente em estudos técnicos desenvolvidos pelas Universidades e pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (IBAMA).

As RPPN's Singapura, América e Boqueirão estão dentro da área do Parque Nacional da Serra da Bo-

doquena. Havendo problema de justaposição de Unidade de Conservação, acredita-se que deverá prevalecer o manejo da Unidade de Conservação de uso mais restritivo, que é o Parque Nacional.

O Parque Estadual do Pantanal de Rio Negro se destaca por ter aproximadamente 40% de sua área na Bacia. O parque possui uma área de 78.330 hectares, que somada às RPPN's situadas no seu entorno, representa a maior área protegida do Estado – 102.930 hectares.

A criação do Parque Estadual do Rio Negro objetiva a proteção do Brejão do Rio Negro, das lagoas e cordões de Mata, que são refúgios e alimentam a fauna silvestre. O local é também considerado berçário de engorda dos peixes no Pantanal.

Dentre as Unidades de Conservação que fazem parte da zona tampão para o Parque Estadual do Pantanal de Rio Negro, destaca-se a RPPN da Fazenda Fazendinha, a RPPN da Fazenda Santa Sofia e a RPPN da Fazenda Bonfim. Todas essas reservas são utilizadas para o ecoturismo, oferecendo passeios de barco no Rio Negro, principalmente, e passeios a cavalo para visualização da fauna e flora local.

A RPPN da Fazenda Fazendinha possui 9.619 hectares. Criada pela portaria 065/94 do IBAMA, se insere no Pantanal do Rio Negro, pertencente ao município de Aquidauana. Apenas uma pequena parcela da área é contribuinte da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda, em torno de 10%.

Com 8.000 hectares, a RPPN da Fazenda Santa Sofia também possui apenas uma pequena parcela dessa área na Bacia do Miranda.

A RPPN da Fazenda Rio Negro possui 7.000 hectares. Ela foi criada em 1999, como parte de um programa de formação do corredor Cerrado-Pantanal que a Conservation International do Brasil (CI) vem incentivando no Pantanal do Mato Grosso do Sul. Segundo a CI, a propriedade utiliza-se do ecoturismo para arrecadar recursos que são investidos em pesquisas para a conservação do Pantanal. Porém, somente um pedaço mínimo desta RPPN

está inserido na área da Bacia.

A RPPN Serra Alta de Piraputanga foi reconhecida pelo IMAP/MS, tendo sido criada por seu aspecto paisagístico de rara beleza e também para servir de zona tampão para a Estrada Parque de Piraputanga.

Criada pelo Decreto nº 9.937 de 05/06/00, a Estrada Parque de Piraputanga também está presente na Bacia. Com uma extensão de 42,5 km e inserida nos municípios de Aquidauana e Dois Irmãos do Buriti, esta estrada parque tem no seu entorno duas RPPN's, Serra Alta de Piraputanga e Lajeado. Devido à paisagem, a região está se tornando um pólo do ecoturismo, compreendendo em sua extensão inúmeras pousadas e atrativos naturais de beleza cênica singular.

A RPPN do Lajeado possui área de 12.550 hectares, totalmente inseridos na Bacia do Miranda, tendo sido reconhecida pelo IBAMA mediante a Portaria 393/90. A área pertence a The Lancashire Gen Invest, no município de Dois Irmãos do Buriti.

No município de Sidrolândia, foi reconhecida pelo IMAP a RPPN Nova Querência, que tem sua área totalmente inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda.

A noroeste da bacia encontra-se a RPPN Paculândia. Inserida no Pantanal, apenas uma parcela aproximada de 50% de sua área pertence à Bacia do Miranda. Outra RPPN é a da Fazenda Caiman, inserida em

sua totalidade na Bacia do Miranda, que além de visar a preservação da biodiversidade, é utilizada para a prática do ecoturismo. Ainda inserida totalmente na Bacia do Miranda encontra-se, mais a sudoeste da bacia, a RPPN América, próxima ao Parque Nacional da Serra da Bodoquena.

Inserida nos municípios de Ladário e Corumbá, a área de Proteção Ambiental denominada Estrada Parque do Pantanal foi a primeira unidade de conservação criada na planície pantaneira. Segundo o IMAP, a Estrada Parque do Pantanal possui 111km de extensão. Contudo, a AGESUL – Agência Estadual de Gestão de Empreendimentos afirma ser de 120km a extensão. Ainda segundo o IMAP, a Estrada Parque abrange uma área de 6.000 ha, e ela tem como objetivo a promoção do ecoturismo e a conservação da biodiversidade. Apenas parte desta estrada se insere na Bacia.

No ano de 2002, o município de Campo Grande criou a Área de Preservação Ambiental do Ceroula. Esta área ocupa praticamente toda área do município de Campo Grande pertencente à Bacia Hidrográfica do Paraguai e visa principalmente à proteção das nascentes do Córrego Ceroula, importante afluente do rio Aquidauana, formador da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda. A área apresenta uma paisagem exuberante, com relevo que propicia a presença de quedas de água – cachoeiras.

5.3. Áreas e povos indígenas

Mato Grosso do Sul possui a segunda maior população indígena do Brasil. Segundo levantamento da Secretaria de Estado de Meio Ambiente em parceria com a Fundação Nacional de Saúde, são em torno de 60.000 índios no Estado, com cinco etnias presentes: Guarani (Kayowá e Ñandeva); Guató; Kadiwéu; Ofayé-Xavante e Terena.

Na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda estão presentes as etnias Kadiwéu e Terena.

Os Kadiwéus são remanescentes dos Guaikuru, os chamados “índios cavaleiros”, que habitavam

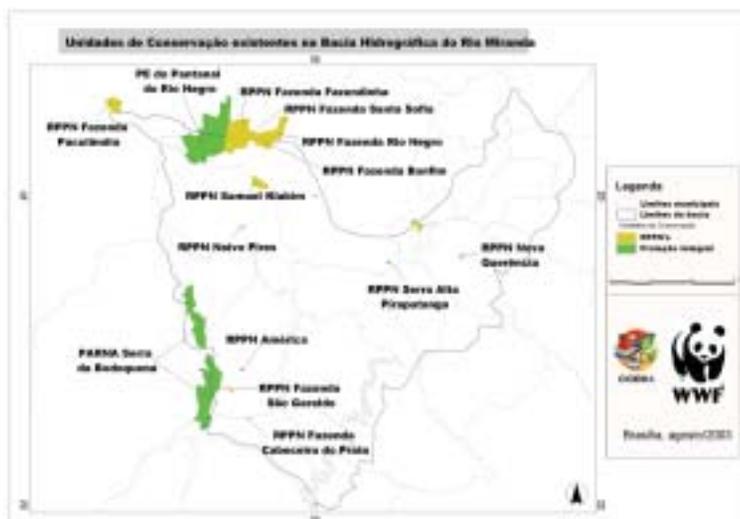


Figura 41: Mapa esquemático das Unidades de Conservação da Bacia do Miranda

terras distribuídas em doze municípios de Mato Grosso do Sul. Atualmente, sua população na região da Bacia é de aproximadamente 2.000 pessoas, distribuídas em 3 aldeias no entorno da Serra da Bodoquena, no município de Porto Murtinho (56°96'W; 20°33'S). Os Kadiwéus são também denominados Mbaya-Guairuku, Caduvéu e Ediv-Adig. A classificação lingüística deste povo é Mataco-Guaicuru.

O povo Terena, também chamados como Teleno ou Etekena, são classificados lingüisticamente como Arawak, com uma população de aproximadamente 20.000 índios distribuídos em 20 aldeias e 2 cidades de Mato Grosso do Sul. Na Bacia do Miranda encontram-se em duas aldeias no município de Aquidauana, as aldeias Ipegue (56°07'W; 20°23'S) e Limão Verde (55°36'W; 20°32'S). No município de Miranda são três, as aldeias Cachoeirinha (56°27'W; 20°20'S); Pilad Rebuá (56°36'W; 20°26'S) e Lalima (56°27'W; 20° 58'S). As duas últimas ficam no município de Dois Irmãos do Buriti, sendo elas as aldeias Água Azul (55°24'W; 20°89'S) e Buriti (55°74'W; 20°86'S).

A cultura Terena é formada por hábitos essencialmente agrícolas, tendo como meio de subsistência o cultivo de mandioca, milho, feijão e arroz. A produção excedente é comercializada em feiras nas cidades próximas, constituindo a principal fonte de renda dos índios nas aldeias rurais. Outra fonte de renda é a comercialização do artesanato, objetos de cerâmica, cestos de palha, colares de sementes e penas, produzidos na aldeia e vendidos na cidade.

5.4. Empreendimentos turísticos

Mato Grosso do Sul tem um excelente potencial turístico, onde se destacam a Planície Pantaneira e áreas de entorno, de grandes atrativos — inúmeros rios de alta piscosidade, grutas e uma fauna e flora consideradas como das mais ricas e variadas do mundo, além da infraestrutura montada, com hotéis-fazenda e áreas de pousadas. O Esta-

do conta ainda com a atração das fronteiras internacionais com Paraguai e Bolívia, onde é possível fazer compras de produtos importados nas cidades de Ponta Porã e Corumbá.

Nos últimos anos, tem-se observado o crescimento significativo da atividade turística dentro do Estado, principalmente para o turismo de pesca e lazer. O fluxo anual de turistas vêm aumentando a taxas superiores a 20% ao ano, passando de 315.000 pessoas, em 1994, para mais de 613.000, em 1997.

As atividades voltadas para a movimentação turística em Mato Grosso do Sul renderam ao Estado, em 1997, uma receita estimada em US\$ 302 milhões, gerando mais de 17.500 empregos diretos e indiretos e envolvendo, principalmente, os serviços de hotelaria, agências de turismo, transportadoras e locadoras de veículos. Em 1998, segundo informações da Casa do Turismo – CODEMS, o Estado contava com uma rede hoteleira de 367 hotéis com 18.502 leitos cadastrados junto às agências de turismo localizadas nos principais pólos turísticos, destacando-se as cidades de Corumbá, Ponta Porã, Bonito, Aquidauana, Porto Murtinho, Rio Verde e Coxim.

Há fluxo de turistas para os principais pólos de Mato Grosso do Sul durante o ano todo, sobressaindo-se nos meses de dezembro a fevereiro e junho e julho (meses que concentram 50% do movimento). A maior parte dos turistas vem de outros estados (57,74%); 40,69% vem de Mato Grosso do Sul e 1,57% são estrangeiros.

Ressaltamos o potencial turístico de alguns municípios da BHRM.

Campo Grande, capital de Mato Grosso do Sul, desponta no setor turístico oferecendo aos visitantes o Turismo de Negócios, Turismo Desportivo, Rural, Cultural, Ecoturismo, Turismo Religioso, Gastronômico e de Eventos. A cidade é dotada de diversas atrações naturais como a reserva florestal do Parque dos Poderes, o Centro de Reabilitação de Animais Silvestres, o Parque das Nações Indígenas e o Horto Florestal.

Considerada a Capital do Pantanal, Corumbá fica às margens do rio Paraguai e na fronteira com a Bolívia. A cidade dispõe de uma série de hotéis-fazendas e oferece o Turismo Rural, Cultural, Ecoturismo, Turismo Religioso, Turismo Náutico, de Pesca Amadora e Turismo de Lazer. No município, os visitantes podem conhecer locais de importância histórica e cultural como o Mirante do Morro do Azeite, o Mirante do Pantanal, o Museu do Pantanal - Instituto Luiz de Albuquerque e o Casario do Porto. O artesanato local pode ser conferido na Casa Massabarro e na Casa do Artesão.

O turismo rural, de aventura e ecológico acontece em Jardim, onde o visitante pode desfrutar de passeios contemplativos em hotéis-fazenda e com muita adrenalina em trilhas, rapel e mergulhos. Entre os principais atrativos estão o Recanto Ecológico Rio da Prata, o balneário municipal e o Buraco das Araras, onde se encontram fósseis de mamute, preguiças gigantes, cavalo pré-histórico (Macranquênia), sucuri gigante e peixes albinos.

Na fronteira com o Paraguai, Ponta Porã oferece turismo de negócios. O município recebe diariamente turistas em busca de compras em Pedro Juan Caballero, cidade paraguaia que fica do outro lado da Avenida Brasil.

Porto Murtinho oferece ao visitante turismo de lazer, de pesca, rural e desportivo. O município é banhado pelos rios Paraguai e Apa, que fazem fronteira com o Paraguai. O turista pode atravessar o rio Paraguai para fazer compras de linha internacional na Isla Margarita, localidade paraguaia. A cidade também fica bem próxima da Reserva Indígena Kadiwéu.

Com economia voltada para a agricultura e a indústria frigorífica, o município de São Gabriel do Oeste tem inúmeras belezas naturais a serem exploradas, como grutas, nascentes, saltos e cachoeiras em diversas fazendas. A cidade também é bastante conhecida por realizar anualmente a tradicional Festa do Leitão no Rolete, que além da degustação envolve palestras do setor agropecuário.

6

Aspectos de gestão



6.1. Legislação e história da gestão das águas no Brasil

O processo de gestão de recursos hídricos no Brasil teve como marco inicial a data de 10 de julho de 1934, com a edição do Decreto Federal nº 24.634, que promulgou o CÓDIGO DE ÁGUAS. A edição do Código foi decorrência de um lento processo de discussões travadas principalmente no Congresso Nacional, face ao crescente estabelecimento de conflitos de uso da água decorrentes do processo de industrialização iniciado no país.

O Código de Águas ainda se constitui em legislação básica brasileira de águas, naquilo que não vai de encontro à Constituição de 1988 ou com a lei 9.433/97 do Sistema Nacional de Recursos Hídricos. Ele sistematiza o direito das águas e estabelece o regime jurídico das mesmas, visando a sua proteção contra práticas e procedimentos comprometedores da sua qualidade e quantidade.

A legislação brasileira referente aos recursos hídricos, até a Constituição de 1988, possuía enfoque principal no controle do uso das águas, exercido através de outorga de uso (derivação) e do licenciamento para o lançamento de efluentes. Um dos “considerandos” do Código de Águas diz que “se torna necessário modificar este estado de coisas, dotando o país de uma legislação adequada que, de acordo com a tendência atual, permita ao poder público controlar e incentivar o aproveitamento industrial das águas”, deixando claro que o enfoque dado visava tratar a água mais como um insumo industrial e fonte geradora de energia do que como bem de uso múltiplo.

A visão integrada dos múltiplos usos da água, a necessidade do estabelecimento de uma estrutura gerencial e, principalmente, a necessidade de um processo participativo de planejamento integrado dos vários usos setoriais da água restringiam-se a discussões e debates realizados por um pequeno número de técnicos mais diretamente envolvidos com a questão.

A conscientização sobre a necessidade do estabelecimento de um

processo de gestão dos recursos hídricos adquiriu intensidade a partir da segunda metade da década de 70, quando as discussões sobre gerenciamento de recursos hídricos extrapolaram os meios acadêmicos e as entidades de classe.

6.1.1. Evolução dos Comitês

Em 29 de março de 1978, através da Portaria Interministerial nº 90, foi criado o Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas (CEEIBH). O CEEIBH era composto por representantes de órgãos e entidades federais e estaduais que mantinham atribuições na área de recursos hídricos e meio ambiente.

O Comitê Especial tinha como atribuições básicas:

- incentivar a melhoria das condições sanitárias das bacias hidrográficas dos rios federais;
- aumentar a eficiência e a atuação harmônica de órgãos e entidades responsáveis pela prevenção e controle de situações críticas;
- realizar estudos integrados e de maneira coordenada (com a participação das entidades públicas);
- planejar a execução de obras de intervenção nas bacias hidrográficas e fornecer subsídios para o licenciamento de atividades;
- permitir a conjugação e o entrosamento dos esforços das entidades públicas e privadas que exercem atividades nas referidas bacias (aquisição de dados hidrológicos, de qualidade das águas etc.).

Em decorrência da criação do CEEIBH, foram implantados comitês executivos em várias bacias hidrográficas, dentre os quais destacaram-se os Comitês do rio Paraíba do Sul (CEEIVAP), do rio Paranapanema (CEEIPEMA) e do Guaíba (CEEIG).

Esses comitês tiveram o mérito de iniciar um processo de coordenação, ainda que incipiente, das várias ações setoriais dos usuários da água, trazendo para o processo decisório também a participação dos representantes da sociedade, espe-

cialmente das entidades de proteção ambiental, então em processo de consolidação.

Apesar desses comitês executivos terem realizado trabalhos de excelente nível técnico, como o enquadramento dos mananciais nas classes de uso da SEMA (hoje CONAMA), as sugestões e propostas contidas nos mesmos, na maioria dos casos, não se tornaram realidade - quer pelo fato de as entidades públicas que o representavam não internalizarem tais recomendações como prioridades de suas ações, quer por terem definido outras prioridades ou mesmo por falta de recursos financeiros.

Como exemplo, pode-se citar a proposta do CEEIG⁶ para tratamento dos esgotos sanitários da bacia; através do Projeto Gerencial CEEIG 001/89 - Enquadramento dos Mananciais. Foi proposto, como prioridade, o tratamento dos esgotos sanitários da Região Metropolitana de Porto Alegre e Caxias do Sul, entretanto até o momento pouca coisa foi realizada neste sentido.

O parágrafo primeiro do artigo 20 da Constituição Federal estabelece uma primeira forma de agregar à água um atributo econômico, que é a compensação financeira pelo uso dos recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica. A lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, institui para os Estados, Distrito Federal e Municípios compensação financeira pelo resultado da exploração de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica. A lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, define os percentuais de distribuição da compensação financeira de que trata a lei nº 7.990.

A compensação financeira paga aos Estados e Municípios é definida em função das áreas alagadas pelos reservatórios de geração de energia e da energia gerada pelas diferentes usinas hidrelétricas, cabendo, do total arrecadado, 45% aos Municípios atingidos pelos reservatórios, 45% aos Estados e 10% para a União.

Os recursos destinados à União devem ser aplicados na manutenção e operação da rede hidro-

meteorológica nacional e no sistema nacional de meio ambiente. Com relação aos recursos destinados aos Estados e Municípios, a lei nº 7.990 não estabelece nenhum tipo de destinação específica, vedando apenas a sua aplicação no pagamento de pessoal e na quitação de dívidas.

Do artigo 21, XIX, da Constituição Federal, resultou o projeto de lei nº 2.249/91, encaminhado ao Congresso Nacional pelo Presidente da República. O projeto de lei foi elaborado por grupo de trabalho interministerial criado pelo Executivo com o objetivo de propor as bases para uma política nacional sobre recursos hídricos e estabelecer os fundamentos para o seu gerenciamento.

6.1.2. Política Nacional de Irrigação

Outro instrumento legal relevante, e mais moderno que o Código de Águas, é a Política Nacional de Irrigação. Ela foi instituída pela Lei número 6.662, de 25 de junho de 1979, e regulamentada pelo Decreto número 89.496, de 29 de março de 1984.

O interessante dessas normas é que, apesar de se dirigirem a um dos usos setoriais da água, reconhecem, em vários dispositivos, a necessidade do uso múltiplo integrado desses recursos. Diante disso, invariavelmente, propõem uma articulação intra-setorial e intrajurisdicional (União, Estados e Municípios) para a execução dos programas e projetos de irrigação. Elas também tratam em detalhes das questões de outorga e cobrança pelo uso da água, antecipando-se, portanto, à preocupação de instituir esses instrumentos de gerenciamento de recursos hídricos.

Com a reforma ministerial de janeiro de 1995, o Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal assumiu as atribuições do Ministério do Interior relativas a esta política.

Entre as atribuições do MMA estão:

- elaborar o Plano Nacional de

⁶ O Comitê Executivo de Estudos Integrados da Bacia do Guaíba (CEEIG), no Rio Grande do Sul, foi composto por representantes de órgãos federais e estaduais responsáveis pelo licenciamento de atividades que envolvessem o uso da água, por representantes de usuários da água (abastecimento público, indústria, navegação) e por representantes da sociedade civil (entidades de classe e entidades de proteção ambiental).

Irrigação;

- baixar normas, objetivando o aproveitamento dos recursos hídricos destinados à irrigação;

- incentivar o desenvolvimento de programas estaduais e municipais de irrigação e a implantação de projetos particulares;

- estabelecer normas e critérios para a fixação das tarifas de água e para o controle de sua aplicação.

6.1.3. Lei das Águas

O instrumento mais recente de gestão dos recursos hídricos é a Lei 9.433, de 08 de janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Esta política contém uma série de elementos do processo de gerenciamento dos recursos hídricos do país, como, por exemplo, o planejamento dos recursos hídricos, o enquadramento de corpos d'água, a outorga do uso da água e a cobrança pelo uso da água.

O processo de planejamento dos recursos hídricos prevê a existência de um Plano Nacional, de planos estaduais de recursos hídricos e de planos de bacias hidrográficas. Os planos setoriais se orientarão para horizontes de longo prazo, compatíveis com o período de implantação de seus programas e projetos, devendo conter, no mínimo:

- diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos;

- análise de alternativas de crescimento demográfico;

- análise de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo;

- balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais;

- metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis;

- medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas;

- responsabilidades para execução das medidas, programas e projetos;

- prioridades para a outorga de direito de uso dos recursos hídricos;

- diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos;

- propostas para a criação de áreas sujeitas à restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos (aspectos esses em consonância aos objetivos e metas do presente estudo).

O enquadramento de corpos d'água em classes de uso preponderante visa assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e a diminuir os custos de combate à poluição, mediante ações preventivas. A norma legal que trata deste processo de enquadramento é a lei 6.938/81 da Política Nacional de Meio Ambiente, que prevê instrumentos de estabelecimento de padrões de qualidade ambiental.

A Resolução 20/86 do CONAMA especifica as classes e os padrões de qualidade de água a que os corpos de água devem atender para que possam ser inseridos em cada uma.

O instrumento de outorga do uso da água tem por objetivo específico "assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos" ao seu acesso. Estão sujeitos à outorga derivações e captações de águas superficiais e subterrâneas, para consumo final ou para uso em atividades produtivas, lançamento de resíduos em corpos d'água, aproveitamento hidrelétrico e qualquer outro uso que altere o regime, a quantidade ou a qualidade da água.

A outorga de direito de uso será feita em duas modalidades – concessão (serviço público) e autorização (setor privado) estando prevista sua validade por, no máximo, 20 anos.

A outorga só será dada nos casos em que houver disponibilidade hídrica outorgável, mantendo-se um nível de garantia mínimo, para cada usuário, de 85%, e um máximo de 95%, mês a mês. A unidade de medida para cobrança do volume outorgado será metros cúbicos, sendo a ordem de prioridade para a emissão da outorga os seguintes usos:

- 1º - Abastecimento Público;
- 2º - Dessedentação de Animais;
- 3º - Preservação da Fauna.

São dispensados de outorga os usos para satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural, e derivações, captações, lançamentos e acumulações de volumes de água considerados insignificantes. O poder outorgante será a União, os Estados ou o Distrito Federal, dependendo a quem o domínio da água outorgada esteja adstrito, conforme os artigos 20 e 26 da Constituição.

Todos os usos da água que sejam objeto de outorga devem ser também objeto de cobrança, tendo por objetivo reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor, incentivar a racionalização do uso e obter recursos financeiros para financiamento de programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos.

Os valores arrecadados serão aplicados no financiamento de estudos, programas, projetos e obras, prioritariamente na bacia em que foram gerados.

Esses recursos deverão ser incluídos nos Planos de Recursos Hídricos e no pagamento das despesas de implantação e custeio administrativo de órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, limitadas estas últimas a 7,5% do total arrecadado.

O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) é o órgão que tem por objetivos: coordenar a gestão integrada dos usos da água; arbitrar administrativamente os conflitos rela-

cionados com os recursos hídricos; implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos; planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos e promover a cobrança pelo uso da água.

O Sistema é integrado pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos, que tem, entre outras atribuições, a de promover a articulação do planejamento dos recursos hídricos com o planejamento nacional, regional, estadual e dos setores dos usuários, arbitrando, como última instância administrativa, os conflitos entre os conselhos estaduais de recursos hídricos.

Além do conselho nacional e dos conselhos estaduais, formam também o Sistema os comitês de bacia hidrográfica e as agências das águas.

Os comitês de bacia hidrográfica são formados por representantes da União, dos Estados e dos Municípios cujos territórios pertencem, pelo menos em parte, à bacia, pelos usuários das águas da bacia e pelas organizações civis de recursos hídricos com atuação comprovada na bacia.

A estes comitês cabe, entre outras atribuições:

- promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das atividades intervenientes;
- arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos de uso das águas;
- aprovar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia e acompanhar sua execução;
- estabelecer os mecanismos e valores de cobrança pelo uso da água.

Os comitês de bacia devem ser assistidos tecnicamente pela Agência de Água, cuja criação deverá ser autorizada pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos ou pelos comitês estaduais de recursos hídricos, dependendo da dominialidade dos rios cujas bacias compõem o comitê.

A criação destas agências deve-

rá ser condicionada à prévia existência do(s) comitê(s) e à sua viabilidade financeira, que deve ser assegurada pela cobrança pelo uso da água.

Pertencem ao sistema, também, as organizações civis de recursos hídricos, que são consórcios ou associações intermunicipais de bacias hidrográficas; associações regionais, locais ou setoriais de usuários de recursos hídricos; organizações não-governamentais com objetivos na defesa de interesses difusos e coletivos da sociedade e outras organizações reconhecidas pelo Conselho Nacional e pelos conselhos estaduais de recursos hídricos.

Após a promulgação da Lei 9.433/97, foi editado o Decreto nº 2.612, de 03 de junho de 1998, que regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

6.1.4. Domínio das águas

A Constituição Federal promulgada em 5 de outubro de 1988 estabelece nos artigos 20 e 26 o domínio das águas, dividindo-as em águas de domínio da União e águas de domínio dos Estados.

O artigo 21 define, no inciso XIX, que compete à União “instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso”.

O inciso IV do artigo 22 estabelece que compete privativamente à União legislar sobre “águas, energia, informática, telecomunicações e radiodifusão”. O parágrafo único deste artigo diz que “lei complementar poderá autorizar os Estados a legislar sobre questões específicas das matérias relacionadas neste artigo”.

Uma vez que a Constituição Federal lhes assegura o domínio sobre determinadas águas (art. 26, inciso I), atribui-lhes também o poder de gestão sobre as mesmas, sob pena de tornar sem efeito o texto do artigo 26, I, ou seja, dar-se-ia aos Estados o domínio dos bens, mas seriam deles retirado o uso e o poder de disposição.

Da mesma forma, seria afrontado o parágrafo primeiro do artigo 25 da Constituição Federal: “São re-

servados aos Estados as competências que não lhes sejam vedadas por esta Constituição”.

Ao atribuir-lhes o poder de gestão, concede também o poder de legislar sobre o que foi assegurado, não sobre as águas em si (competência privativa da União), mas sim sobre a gestão das águas que pertencem ao seu domínio.

Além destes dispositivos, o artigo 24, inciso IV, define que compete concorrentemente aos Estados Federados legislar sobre “florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição”.

Entre os recursos naturais incluem-se obviamente as águas. Por defesa, entende-se também normas e procedimentos que conduzam ao uso e aproveitamento adequado dos recursos naturais, ou seja, através da sua adequada gestão.

O Código de Águas (Art. 29) estabeleceu o domínio da União, dos Estados e dos municípios, definindo que são de domínio da União as águas marítimas, quando situadas em territórios, quando sirvam de limites da República com nações vizinhas ou se estendam a território estrangeiro, quando situadas na zona de 100 km contígua aos limites da República com estas nações, quando sirvam de limites entre dois ou mais estados e quando percorram parte dos territórios de dois ou mais Estados.

De domínio dos Estados são as águas que servem de limites entre dois ou mais municípios e quando percorrem parte dos territórios de dois ou mais municípios. De domínio dos municípios seriam as águas situadas exclusivamente em seus territórios e que sejam navegáveis ou flutuáveis ou façam outros navegáveis e flutuáveis, respeitando as restrições que possam ser impostas pela legislação dos Estados. A Constituição promulgada em 1967 eliminou a figura das águas de domínio dos municípios, mantendo águas de domínio da União e dos Estados.

O Código também classificava, por exclusão, as “águas particu-

lares” como sendo “as nascentes e todas as águas situadas em terrenos que também o sejam, quando as mesmas não estiverem classificadas entre as águas comuns de todos, as águas públicas ou as águas comuns” (art. 8º). A partir da Constituição Federal de 1988, não existem mais águas particulares.

O Art. 20, inciso III, define como bens da União, “os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais”.

O Art. 26, inciso I, define como bens dos Estados Federados “as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União”.

6.2. Águas subterrâneas

As águas subterrâneas são de dominialidade dos estados e do distrito federal. Conforme mencionado no item anterior, a Constituição de 1988 as determina como bem público dos Estados, sejam elas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes ou em depósito.

Contudo, não há distinção clara entre águas subterrâneas e recursos minerais do subsolo, que são de competência da União, águas subterrâneas para consumo são diferentes de águas subterrâneas para aproveitamento mineral (água mineral, água potável de mesa, águas termais).

A Lei 9.433/97, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, tendo a bacia hidrográfica como unidade de aplicação da política de recursos hídricos, estabelece também os instrumentos de gestão, os planos de recursos hídricos, o enquadramento dos corpos d’água em classes de uso, a outorga de direito de uso, a cobrança pelo uso e a compensação a municípios, bem como o sistema de informações sobre recursos hídricos.

A Lei 9.433/97 incorporou a dominialidade das águas subterrâneas, entendida pela Constituição de 1988, como sendo obra de engenharia e necessitando portanto de autorização para sua instalação e operação.

A Resolução nº 15/2001 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) reconhece a interação entre água superficial e subterrânea e a indissociabilidade da gestão das águas, reconhecendo também que os limites de um aquífero não necessariamente coincidem com os de bacias hidrográficas.

A Resolução CNRH Nº 17/2001, no Art. 8º, determina que os Planos de Recursos Hídricos, no seu conteúdo mínimo, deverão ser constituídos por diagnósticos e prognósticos, alternativas de compatibilização, metas, estratégias, programas e projetos, contemplando os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, de acordo com o art. 7º da Lei 9.433, de 1997.

Institucionalmente, as dispersões no tratamento das águas subterrâneas são enormes, pois o domínio, segundo a Constituição Federal, é dos Estados, mas os aquíferos transcendem os limites estaduais. Também deve ser considerado que as águas subterrâneas são consideradas minerais e, portanto, de Responsabilidade da União, com outorga emitida pelo Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM).

Deve haver uma articulação para que os aquíferos sejam integrados à gestão. O primeiro marco desta articulação foi a Resolução 15/2001 do CNRH, estabelecendo as diretrizes para a gestão integrada das águas.

Considerando que o Brasil é imenso territorialmente e de grande diversidade hídrica, e principalmente devido à importância pelo volume de água reservada em diferentes países e no Brasil mais especificamente, distribuído em 8 Estados, foi elaborado um projeto piloto para avaliar um sistema de aquíferos, atualmente denominado de Guarani.

O aquífero Guarani é talvez o maior manancial transfronteiriço

de água-doce subterrânea no planeta, estendendo-se desde a Bacia Sedimentar do Paraná até a Bacia do Chaco-Paraná. Está localizado no centro-leste da América do Sul, entre 12° e 35° de latitude Sul e 47° e 65° de longitude Oeste, subjacente a quatro países: Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai.

Tem extensão total aproximada de 1,2 milhões de km², sendo 840 mil km² no Brasil, 225.500 mil km² na Argentina, 71.700 mil km² no Paraguai e 58.500 km² no Uruguai — a população atual do domínio de ocorrência do aquífero é estimada em 15 milhões de habitantes. A porção brasileira integra os territórios de oito Estados: MS (213.200 km²), RS (157.600 km²), SP (155.800 km²), PR (131.300 km²), GO (55.000 km²), MG (51.300 km²), SC (49.200 km²) e MT (26.400 km²).

O nome de “Aquífero Guarani” foi dado em memória do grande povo indígena que ocupou grande parte da região do aquífero, por sugestão do geólogo uruguaio Danilo Anton. É uma reserva de água muito valiosa e fundamental para o desenvolvimento sustentável dos países que a abrigam. Em muitas regiões ele está sob risco, pois suas águas podem ser contaminadas por agrotóxicos e outras substâncias químicas e já se sabe praticamente impossível recuperar a qualidade dessas águas contaminadas.

Em curto prazo, a principal preocupação é com as chamadas “zonas de recarga”, ou zonas onde as águas da chuva penetram no solo e abastecem o aquífero. Essas regiões de reabastecimento têm uma área de 150.000 km².

O Aquífero Guarani (figuras 42 e 43) constitui-se em uma importante reserva estratégica para o abastecimento da população, para o desenvolvimento das atividades econômicas e de lazer. Sua recarga natural anual, feita principalmente pelas chuvas, é de 160 bilhões de litros por ano. Destes, se poderia usar 40 bilhões por ano sem colocá-lo em risco.

Em Mato Grosso do Sul, o Aquífero Guarani está inserido basicamente na Bacia do Paraná. Contu-

do, o divisor das bacias do Paraná e do Paraguai é a Serra de Maracaju, local onde se encontra a maioria das nascentes dos rios contribuintes da BHRM.

6.2.1. Disciplinamento do uso das águas superficiais e subterrâneas

Devido às dificuldades dos órgãos responsáveis em controlar as condições de uso e proteção das águas subterrâneas, nos níveis federal, estadual ou municipal, torna-se necessário o desenvolvimento de estudos e avaliações das disponibilidades hídricas subterrâneas, bem como a atualização dos trabalhos já realizados, com o objetivo de orientar a elaboração de planos de utilização racional e sustentável deste recurso hídrico na Bacia do Alto Paraguai.

O aprofundamento desses estudos deve orientar a outorga de direitos de uso das águas subterrâneas, assim como o licenciamento de atividades potencialmente poluidoras. A ausência deste conhecimento pode levar a danos irreversíveis tanto para a qualidade como para a quantidade dos mananciais subterrâneos da região.

A dissociação da gestão de qualidade da gestão de quantidade de água tem causado preocupações, pois se trata de gestões interdependentes, assim como a compatibilização da gestão das águas superficiais e das águas subterrâneas da Bacia do Alto Paraguai.

A gestão dos recursos hídricos é parte indissociável da gestão dos demais recursos naturais e, por extensão, da gestão ambiental como um todo. Pode-se inclusive considerar que o sistema de gerenciamento de recursos hídricos se constitui num subsistema do sistema amplo de gerenciamento ambiental.

A complexa interconexão existente entre os diferentes usos da água (abastecimento público, abastecimento industrial, irrigação de cultivos, dessedentação de animais, pesca, geração de energia, diluição e afastamento de efluentes, lazer, manutenção da vida aquática etc.)

exige que o seu planejamento seja baseado em uma avaliação equilibrada entre demandas e disponibilidades, considerando fundamentalmente a sua variação no tempo e no espaço.

Os projetos de desenvolvimento devem reconhecer e avaliar as repercussões na qualidade e na quantidade de água disponível. Os ecossistemas aquáticos são fortemente afetados por projetos agrícolas (principalmente barragens de acumulação), pela urbanização, geração de energia, industrialização.

Figura 42: Mapa esquemático do Aquífero Guarani.

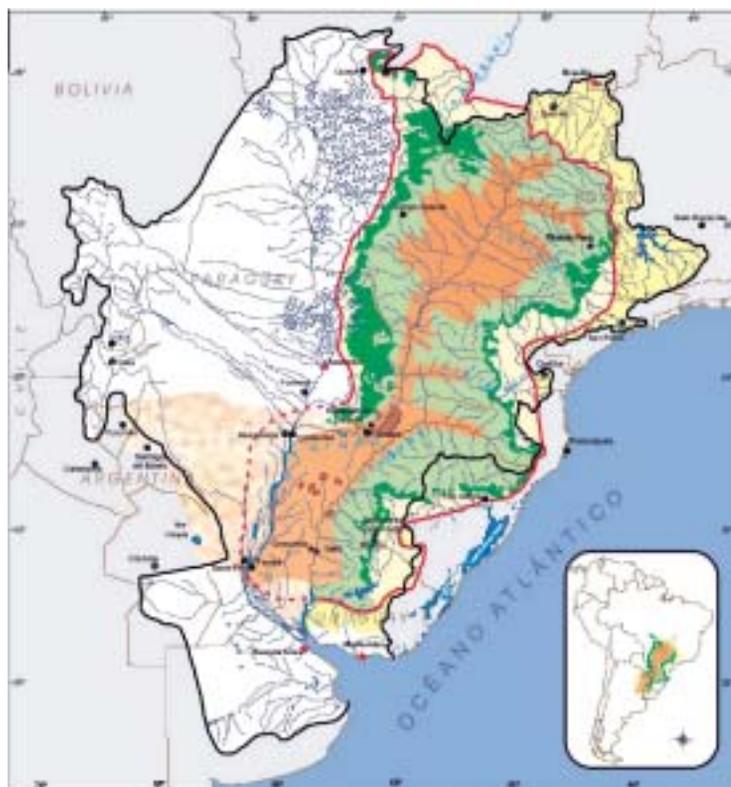


Figura 43. Mapa do Aquífero Guarani no Estado de Mato Grosso do Sul.

A percepção global dos impactos resultantes de intervenções nos sistemas hídricos superficiais e subterrâneos e a adoção de medidas mitigadoras somente podem ocorrer dentro de um coerente processo de gerenciamento que considere as variáveis ambientais e suas condicionantes.

O Sistema Estadual de Recursos Hídricos, ao estabelecer o planejamento descentralizado e participativo do uso dos recursos hídricos de domínio do Estado, impôs alguns condicionantes que devem ser observados quando da realização de planos de uso da água.

Um deles estabelece que a unidade de planejamento é a bacia hidrográfica e que, portanto, as intervenções previstas, sejam elas de caráter estrutural ou não, devem ser projetadas considerando não somente a sua influência no local, mas também devem ser verificadas e avaliadas as interferências provocadas tanto a jusante como a montante do ponto previsto de implantação, definindo também que essas intervenções devem estar inseridas nos objetivos e diretrizes do plano estadual de recursos hídricos.

A melhoria dos aspectos qualitativos e quantitativos da água, os valores a serem cobrados pelo uso da água e o rateio do custo dos investimentos de uso comum serão previamente negociados e aprovados pelo comitê de gerenciamento da bacia, a quem caberá também a definição dos objetivos de qualidade a serem atingidos.

6.3. Estágio atual do sistema de gestão em Mato Grosso do Sul

O início do processo de gestão ambiental em Mato Grosso do Sul se deu em 01 de janeiro de 1979, com a criação do Instituto de Preservação Ambiental e Controle Ambiental de Mato Grosso do Sul (INAMB), quando foram instaladas diversas instituições públicas para a efetiva implantação do Estado de Mato Grosso do Sul. Ao longo de sua existência, sofreu uma série de mudanças institucionais de caráter político e econômico.

Posteriormente, através da Lei Estadual nº 1.829, de 16/01/98, foi criada a Fundação Estadual de Meio Ambiente Pantanal (FEMAP), uma entidade integrante da administração pública indireta, vinculada à Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA/MS), que atuava como “braço executivo” da mesma, conforme as disposições contidas em seu estatuto, instituído pelo Decreto Estadual nº 9.052, de 26/02/98.

Em seguida, foi criada a Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Cultura e Turismo (SEMACT), através da Lei Estadual 2.152 de 26 de outubro de 2000, que define a reorganização da estrutura básica do Poder Executivo. O Decreto 10.752 de 29 de abril de 2002 dispõe sobre a estrutura básica e a competência da SEMACT, conferindo-lhe as seguintes atribuições:

- Proposição e gestão da política de proteção do meio ambiente, visando a compatibilização do desenvolvimento econômico e social com a preservação da qualidade e do equilíbrio ecológico, garantindo a participação da comunidade em sua execução;

- Integração com entidades para a coordenação e articulação dos interesses do Estado e Municípios, na obtenção de recursos necessários e apoio técnico especializado, relativos à preservação e à conservação do meio ambiente;

- Incentivo à coleta seletiva dos resíduos sólidos, a ações de reciclagem e ao desenvolvimento de tecnologias que visem reduzir a poluição, bem como a adoção de produtos e materiais recicláveis, como forma de preservar o meio ambiente e melhorar a qualidade de vida da população;

- Planejamento e fiscalização dos serviços técnicos e administrativos concernentes aos problemas de erosão, recuperação de solos, conservação e recuperação da cobertura florestal, proteção de nascentes e matas ciliares e de saneamento ambiental, bem como à proteção, à melhoria e à recuperação da qualidade ambiental do Estado;

- Estímulo à adoção de posturas que otimizem a utilização dos

recursos ambientais e que viabilizem o desenvolvimento econômico compatível com a sua conservação e a realização de ações consorciadas em parceria com a iniciativa privada e a sociedade civil organizada;

- Apoio aos municípios no seu desenvolvimento institucional, fortalecendo-os para a administração dos próprios recursos ambientais, buscando propiciar alternativas econômicas para as comunidades envolvidas nas ações de preservação e conservação;

- Promoção da integração harmônica entre o meio ambiente e as áreas de proteção ambiental destinadas ou utilizadas para o turismo e lazer, preservando o equilíbrio ecológico e promovendo sua manutenção;

- Elaboração do plano estadual de manutenção e preservação dos recursos hídricos, em articulação com os órgãos e entidades do Estado responsáveis pela exploração, administração do uso e comercialização desses recursos;

- Articulação com a Secretaria de Estado de Educação e as Secretarias Municipais de Educação para a promoção da educação ambiental destinada a alunos da rede pública de ensino.

A instituição com capacidade operacional para a gestão ambiental e de recursos hídricos é o Instituto de Meio Ambiente Pantanal (IMAP), vinculado à SEMA. O IMAP encontra-se em fase de regulamentação, permanecendo entretanto com as principais funções técnicas anteriormente designadas à sua antecessora, a Fundação Estadual de Meio Ambiente - Pantanal, de acordo ao Decreto 9.052 de 26 de fevereiro de 1998, que aprova o estatuto da referida Fundação. O Instituto permanece com as seguintes atribuições básicas:

- Promover, coordenar e executar projetos e atividades, inclusive as de fiscalização, por si ou em convênio com órgãos e entidades voltadas à proteção ambiental no meio urbano e rural;

- Analisar as potencialidades dos recursos naturais com vistas à compatibilização de sua preservação

e conservação com o desenvolvimento econômico-social e a melhoria da qualidade de vida;

- Promover e incentivar estudos e levantamentos técnicos e propor normas, critérios e padrões de controle, monitoramento e manutenção da qualidade ambiental;

- Desenvolver atividades de educação ambiental para formar consciência coletiva conservacionista e de valorização da natureza e da qualidade de vida;

- Proceder ao licenciamento ambiental de obras, empreendimentos e atividades efetiva ou potencialmente causadoras de impactos ambientais;

- Proceder à análise laboratorial sobre recursos ambientais, principalmente os hídricos;

- Propor a criação, extinção, modificação de limites das unidades de conservação e dos espaços territoriais especialmente protegidos pelo Poder Público, e promover a instalação e administração desses espaços por si ou mediante convênio;

- Promover diretamente ou em convênio com órgãos ou entidades afins a fiscalização do cumprimento das normas e padrões ambientais, aplicando aos infratores as penalidades definidas em lei;

- Estimular e promover o desenvolvimento de programas de formação e treinamento de técnicos e especialistas sobre assuntos de meio ambiente, em todos os níveis;

- Firmar convênios e contratos de cooperação técnico-científica;

- Manter banco de dados com as informações essenciais à execução de suas atribuições;

- Supervisionar, administrar e desenvolver programas e atividades sociais, educativas e culturais em parques estaduais ou em parceria com prefeituras municipais e entidades não-governamentais.

O regimento interno da Fundação Estadual de Meio Ambiente - Pantanal, atual SEMA, aprovado mediante Resolução da SEMADES nº 342 de 04 de agosto de 1998, fixa a estrutura

ra organizacional da Fundação. A Diretoria Técnica é integrada pelas seguintes coordenadorias:

- Coordenadoria de Conservação da Biodiversidade;
- Coordenadoria de Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental;
- Coordenadoria de Licenciamento e Fiscalização.

Conforme preconizado na Agenda 21 e valorizado pela Lei Federal nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997, o novo modelo de gestão é voltado a uma perspectiva de descentralização e participação ativa dos atores envolvidos.

Mato Grosso do Sul encontra-se, atualmente, empenhado em definir e implementar a Política Estadual dos Recursos Hídricos, de maneira a compatibilizá-la com a Política Nacional dos Recursos Hídricos e com os interesses do desenvolvimento do Estado e a sustentabilidade de seus recursos naturais.

Em novembro de 1998 foi proposto, em caráter de urgência, um projeto de lei instituindo a Política Estadual de Recursos Hídricos. Nessa ocasião, houve uma audiência pública tratando sobre os dispositivos constantes no referido projeto de lei.

A audiência pública foi confusa, polêmica, e as informações referentes à gestão dos recursos hídricos estaduais foram insuficientes. Vários interesses da iniciativa privada e pública foram engendrados no processo da discussão do projeto de lei, gerando várias contraposições, principalmente por parte do setor agropecuário do Estado, que se opôs radicalmente à “cobrança da água”.

Nessa ocasião, o argumento principal levantado contra a “cobrança da água” foi de que a lei que criou a outorga não a exigiu para a satisfação de necessidades de pequenos núcleos populacionais existentes no meio rural, para derivações, captações, lançamentos e acumulações de volumes de água considerados insignificantes. A dúvida paira justamente na questão do que poderia ser considerado insignificante.

Certamente, o que seria considerado insignificante, em termos do uso da água, nos Estados da região Norte ou Centro-Oeste, certamente não seria nos Estados da região Nordeste, por exemplo.

A União não especificou, em lei, o que é considerado insignificante, apesar de caber tão somente a ela legislar sobre a matéria, de acordo com o que dispõe o art. 22, inciso IV, da Constituição Federal. Apesar disso, alguns Estados do país, tais como São Paulo, Ceará e Mato Grosso do Sul, estão a discutir e emitir leis visando enquadrar a matéria. Além da matéria não ser de suas competências, de acordo com o que dispõe o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, em nenhum momento existe a palavra ‘cobrar’ o uso da água, mas, somente, ‘definir critérios de outorga de direitos de uso’.

Ninguém discute a necessidade de se regulamentar a matéria, posto que atualmente o campo vem demandando, cada vez mais, gastos com a utilização da água. O que não se pode admitir é que, por exemplo, os pivôs, vorazes consumidores de recursos hídricos (dependendo de suas capacidades, podem utilizar até 300.000 litros de água por hora), sejam isentos de cobrança pelo uso da água. Estudos científicos provam, por exemplo, que em regiões como Barreiras, na Bahia, o limite de instalação desses aparelhos está muito próximo do intolerável.

Após reavaliação do projeto de lei arquivado, através de amplo trabalho técnico e contratação de consultoria especializada, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente formulou uma nova proposta de projeto de lei que estabelece a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

A minuta do novo projeto de lei está em processo de divulgação, discussão e avaliação com todos os setores envolvidos e sociedade em geral.

No início de 2002, a Assembleia Legislativa aprovou e o Governo do Estado promulgou, em 28 de janeiro, a Lei 2.406, que institui a Política Estadual dos Recursos Hídri-

cos e cria o Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos. Esta lei encontra-se em fase de regulamentação. Ela traduz os demais instrumentos e mecanismos previstos na Lei 9.433/97 — entretanto, com as constantes negociações do setor agropecuário, o mesmo ficou isento do instrumento de cobrança pelo uso da água.

Outra iniciativa no âmbito de gestão dos Recursos Hídricos é o Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai – Pantanal (CIBHAPP), instituído pela Portaria Interministerial n° 01, de 19/12/96. O CIBHAPP tem como finalidade, na gestão dos recursos hídricos, a viabilização técnica e econômico-financeira de programas de investimento e a consolidação de políticas de estruturação urbana e regional, visando o desenvolvimento sustentável da Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai-Pantanal e a articulação interestadual de modo a garantir que as iniciativas de estudos, projetos, programas e planos de ação sejam complementares, integradas e consoantes para a Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai – Pantanal.

Outro fator importante da região foi a criação de dois consórcios intermunicipais de bacias hidrográficas, o COINTA – Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Sustentável da Bacia do Rio Taquari, em 1997, e o CIDEMA – Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Integrado das Bacias dos Rios Miranda e Apa.

Esses consórcios proporcionaram inovações na região da Bacia do Alto Paraguai, mediante motivação do envolvimento de municípios e suas equipes técnicas e proposição e implementação de projetos pioneiros que possibilitaram a construção de uma gestão ambiental e de recursos hídricos integrada. Foram implementados por estas organizações os primeiros projetos no Estado relacionados à avaliação dos recursos hídricos das bacias dos rios Taquari, Miranda e Apa, essa última transfronteiriça com o Paraguai.

A participação da comunidade indígena na gestão das águas do Estado é uma peculiaridade regional,

pois, de acordo com levantamento realizado pela Assessoria Especial para Assuntos Indígenas da Secretaria de Estado de Meio Ambiente, em parceria com a Fundação Nacional de Saúde, a população indígena de Mato Grosso do Sul, incluindo os desaldeados, é de aproximadamente 60.000 índios, com aldeias localizadas em vários municípios do Estado, principalmente na Bacia do Alto Paraguai.

6.4. Gestão dos recursos hídricos – legislação recente

Os instrumentos de gestão dos recursos hídricos estão previstos no artigo 6 da Lei Estadual 2.406/2002 e são os mesmos da Política Nacional de Recursos Hídricos. A única diferença existente, comentada no item anterior, é a isenção do setor agropecuário da cobrança pelo uso da água. Os demais instrumentos são abaixo descritos:

- Plano Estadual dos Recursos Hídricos;
- Enquadramento dos corpos d'água em classes segundo os usos preponderantes da água;
- Outorga de direito do uso dos recursos hídricos;
- Cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- Sistema Estadual de Informações dos Recursos Hídricos.

Mato Grosso do Sul já possui uma proposta de enquadramento de corpos d'água para a Bacia do rio Paraguai e, desde de 1994, a Fundação Estadual de Meio Ambiente Pantanal (SEMA/FEMAP), hoje sema/IMAP, realiza o monitoramento da qualidade das águas na Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai, por meio do Índice de Qualidade da Água (IQA) da National Sanitation Foundation (NSF).

O Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRH) está em fase de regulamentação, sendo, conforme prevê o artigo 29 da Lei 2.406/2002, integrado pelas seguintes instâncias:

- Conselho Estadual dos Recursos Hídricos;
- Comitês das Bacias Hidrográficas;

- Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Cultura e Turismo, hoje, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, e a Secretaria de Estado da Produção;

- Agências de Águas.

O Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) foi regulamentado pelo Decreto Nº 11.621 em 01 de julho de 2004. Ele é integrado por 24 (vinte e quatro) membros dos seguintes segmentos:

- Poder Público

- Secretaria de Estado da Produção e do Turismo;

- Secretaria de Estado de Infra-Estrutura e Habitação;

- Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário;

- Secretaria de Estado de Saúde;

- Secretaria de Estado de Planejamento e de Ciência e Tecnologia;

- Secretaria de Estado de Coordenação-Geral do Governo;

- Secretaria de Estado de Educação;

- Organizações Civas

- Dois membros de Consórcios e Associações Intermunicipais de Bacias Hidrográficas;

- Dois de organizações técnicas e de ensino e pesquisa, com interesse e atuação comprovados na área de recursos hídricos e, no mínimo, cinco anos de existência legal;

- Dois de organizações não-governamentais com objetivo, interesse e atuação comprovados na área de recursos hídricos e, no mínimo, cinco anos de existência legal;

- Um de organizações reconhecidas pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos;

- Um de organizações reconhecidas pelo próprio Conselho Estadual de Recursos Hídricos;

- Usuários

- Um representante de cada uma das entidades legalmente constituídas dos usuários de recursos

naturais indicados dentre os seguintes setores: agricultura familiar; prestação de serviço público de abastecimento de água e de esgotamento sanitário; geração hidrelétrica; hidroviação; indústria; pesca e aquicultura; agropecuário; irrigação; turismo, esporte e lazer.

O Artigo 45 da lei 2.406/2002 cria o fundo e o Artigo 46 dispõe sobre os recursos que integrarão o fundo estadual de recursos hídricos, que são:

- Receitas decorrentes da cobrança pelo uso dos recursos hídricos;

- Resultados da cobrança de infrações à legislação dos recursos hídricos e de controle da poluição das águas;

- Oriundos do Estado e dos Municípios por disposição legal;

- Transferências da União, de Estados ou de países, destinados à execução de planos e programas dos recursos hídricos de interesse comum;

- Compensação financeira que o Estado recebe em decorrência da exploração hidroenergética, em conformidade com o que estabelece o art. 20, § 10 da Constituição Federal e legislação específica;

- Recursos provenientes de: a) apoio de organizações civis dos recursos hídricos, nacionais e internacionais; b) organizações governamentais e não-governamentais, nacionais ou internacionais;

- Doações de pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, nacionais, estrangeiras ou multinacionais;

- Empréstimos nacionais ou internacionais e recursos provenientes de ajuda e cooperação internacionais e de acordos intergovernamentais;

- Retorno de operações de crédito com os órgãos e entidades estaduais, municipais e privadas;

- Produto das operações de crédito e das rendas procedentes das dos seus recursos;

- Contribuições de melhorias de beneficiados por serviços e obras de aproveitamento e controle dos recursos hídricos;

- Parte da compensação financeira que o Estado receber pela exploração de petróleo, gás natural e recursos minerais;

- Outras receitas a ele destinadas.

6.5. Comitês e consórcios

6.5.1 Comitês de bacias

Os comitês de bacia hidrográfica são formados por representantes da União, dos Estados e dos Municípios cujos territórios pertencem pelo menos em parte à bacia, pelos usuários das águas da bacia e das organizações civis de recursos hídricos com atuação comprovada na bacia. A esses comitês cabe, entre outras atribuições, promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das atividades intervenientes; arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos de uso das águas; aprovar o Plano de Recursos Hídricos da bacia acompanhando sua execução e estabelecer os mecanismos e valores de cobrança pelo uso da água.

Os comitês de bacia em rios de domínio da União devem ser articulados conjuntamente entre a Secretaria de Recursos Hídricos e a Agência Nacional de Águas, sendo que a sua criação deverá ser autorizada pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos ou pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, dependendo da dominialidade dos rios cujas bacias compõem o comitê.

A Agência de Bacia, que tem caráter operativo e que poderá ser criada, deve ter sua viabilidade financeira assegurada com a cobrança pelo uso da água. Até o presente momento, foi aprovada a formação de 5 (cinco) Comitês em Bacias Hidrográficas em rios de domínio da União. Ao mesmo tempo, foi realizada a adequação do Comitê para a Integração da Bacia do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP) à Lei 9.433 e à Resolução nº 05 do CNRH, que estabelecem diretrizes para a criação e funcionamento de Comitês.

Criado em 1996, antes da Lei

nº 9.433/97 ter sido sancionada, existe o Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul que tem a participação dos estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e também existe o Comitê das Bacias Hidrográficas do Paraíba do Sul na vertente paulista.

Também pertencem ao sistema: as organizações civis de recursos hídricos, que são consórcios ou associações intermunicipais de bacias hidrográficas; associações regionais, locais ou setoriais de usuários de recursos hídricos; organizações não-governamentais com objetivos na defesa de interesses difusos e coletivos da sociedade e outras organizações reconhecidas pelo Conselho Nacional e pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos.

6.5.2. Consórcios Intermunicipais de Bacias

Os consórcios intermunicipais de bacias hidrográficas são uma inovação ocorrida a partir dos anos 80 nos tradicionais consórcios intermunicipais formados com a finalidade de prestação de serviços integrados aos municípios. A figura jurídica dos consórcios intermunicipais é de associação civil sem fins lucrativos, tendo a bacia hidrográfica como elemento básico para o planejamento. A estrutura organizacional tradicional dos consórcios é bastante simples, o que possibilita uma agilidade na tomada de decisões. Veja o exemplo da figura 44:

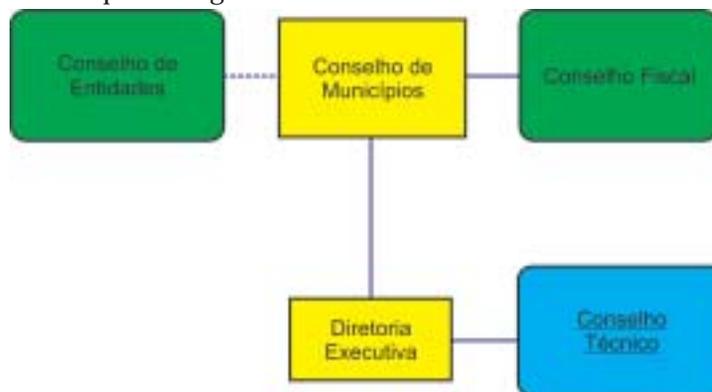


Figura 44: Estrutura convencional de consórcios intermunicipais de bacias hidrográficas. Fonte: CIDEMA.

Geralmente a área de atuação corresponde aos territórios dos

municípios que possuem área física na(s) bacia(s) hidrográfica(s) correspondente(s) aos objetivos do consórcio.

As funções tradicionalmente utilizadas para os consórcios, respeitadas as particularidades de cada região, podem ser definidas como:

- Representar o conjunto dos municípios que os integram, em assuntos de interesse comum, perante quaisquer outras entidades de direito público ou privado, nacionais ou internacionais;

- Planejar, adotar e executar planos, programas, projetos e medidas conjuntas, visando o desenvolvimento sustentável que promova a melhoria das condições de vida das populações da(s) Bacia(s) Hidrográfica(s), pleiteando recursos financeiros e cooperação técnica junto aos organismos nacionais e internacionais para a sustentabilidade das ações propostas;

- Propor, coordenar e executar serviços e ações integradas, tendo como prioridade, entre outras, a conservação e recuperação dos recursos naturais, o atendimento à saúde, a melhoria de infra-estrutura e transporte, o sistema educacional e esportivo, o resgate e a conservação dos valores culturais, o desenvolvimento tecnológico, científico e industrial, a qualificação profissional, o desenvolvimento institucional e a agropecuária;

- Promover a melhoria da qualidade e quantidade dos recursos hídricos; executar o manejo do solo e da água; promover a recuperação de áreas degradadas, a conservação e a recuperação das matas ciliares e demais florestas de proteção; promover campanhas de educação ambiental; programas visando ao correto uso agroquímico e o controle da disposição e/ou reciclagem das embalagens de agrotóxicos, programas visando à proteção da flora e da fauna na região; atividades de saneamento básico urbano e rural; o tratamento integrado dos resíduos sólidos urbanos compreendidos no território dos municípios consorciados; o reflorestamento e a reposição florestal; a implantação e o gerencia-

mento de unidades de conservação e a articulação para fortalecer o gerenciamento das reservas indígenas; o gerenciamento ambiental de atividades de extração e processamento mineral; o desenvolvimento das atividades turísticas; a conservação dos recursos pesqueiros e o gerenciamento das atividades portuárias.

- Promover formas articuladas de planejamento e desenvolvimento regional, criando mecanismos conjuntos para consultas, estudos, execução e fiscalização e estabelecendo normas e procedimentos ambientais para controlar atividades que interfiram na qualidade e quantidade das águas na área compreendida no território dos municípios consorciados;

- Desenvolver serviços e atividades de interesse dos municípios consorciados, de acordo com o programa de trabalho aprovado pelo Conselho de Municípios.

As finalidades dos consórcios têm evoluído nos últimos anos, em função da adequação à Política Nacional de Recursos Hídricos ou mesmo se adequando e/ou se transformando em associações de usuários das águas. Os consórcios poderão assumir o papel de agências de bacias, de acordo com as especificidades de cada legislação de recursos hídricos estaduais.

6.3. O CIDEMA – histórico e situação atual

Um fato importante na região da Bacia do Alto Paraguai foi o incentivo e a motivação para a organização dos municípios em consórcios intermunicipais de bacias hidrográficas. Em 1996, iniciou-se em Mato Grosso do Sul o processo de formação do primeiro organismo de bacia, com forte possibilidade de atuar e influenciar na gestão dos recursos hídricos.

O primeiro consórcio foi o COINTA (Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Sustentável da Bacia do Rio Taquari), criado em 1997, e posteriormente nasceu o CIDEMA (Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Integrado das Bacias dos Rios Miranda e Apa⁷).

⁷ A bacia do rio Apa possui 17.000 km² de área física. Localiza-se no limite inferior da bacia do Alto Paraguai e é o último contato do Brasil com o rio Paraguai, reunindo municípios próximos em ambos os lados da fronteira.

A região de atuação de ambos os consórcios pode ser verificada nas figuras 45 e 46.

Estes consórcios proporcionaram inovações na região da Bacia do Alto Paraguai, em Mato Grosso do Sul, promovendo motivação e envolvimento de municípios e de sua equipe técnica e propondo e implementando projetos pioneiros de gestão ambiental e de recursos hídricos integrados. Os primeiros projetos no Estado relacionados com a avaliação dos recursos hídricos para as bacias do rio Taquari, do rio Miranda e do rio Apa foram implementados por estas organizações.

A esse respeito, o CIDEMA é o único organismo de bacia hidrográfica da região das bacias dos rios Miranda e Apa que, sendo um catalisador dos aspectos técnicos diretamente envolvidos nas bacias hidrográficas e realizando ações estratégicas, cria um ambiente favorável à edificação da filosofia de gestão dos recursos hídricos transfronteiriços. Uma evidência deste fato é que a proposta deste subprojeto surgiu de reuniões técnicas organizadas pelo CIDEMA, bem como a sua coordenação técnica no âmbito do Projeto Alto Paraguai.

É de conhecimento público o fato de que, na região da bacia hidrográfica do rio Apa, a diretoria e equipe técnica do CIDEMA vêm cotidianamente, desde o ano de 1998, promovendo o intercâmbio técnico entre os municípios, instituições governamentais e não-governamentais para conceber a gestão da bacia hidrográfica. Esse esforço também é visível mediante o intercâmbio técnico que o CIDEMA tem efetuado com organizações paraguaias sediadas nos departamentos e municípios daqueles países que possuem área física na bacia do rio Apa.

Com a finalidade de proporcionar a difusão de informações e de conhecimento técnico, o CIDEMA realizou e continua realizando atividades relacionadas à gestão dos recursos hídricos, mediante palestras, campanhas de educação ambiental, conferências sobre gestão de recursos hídricos e cursos de capacitação em parceria com a SRH,

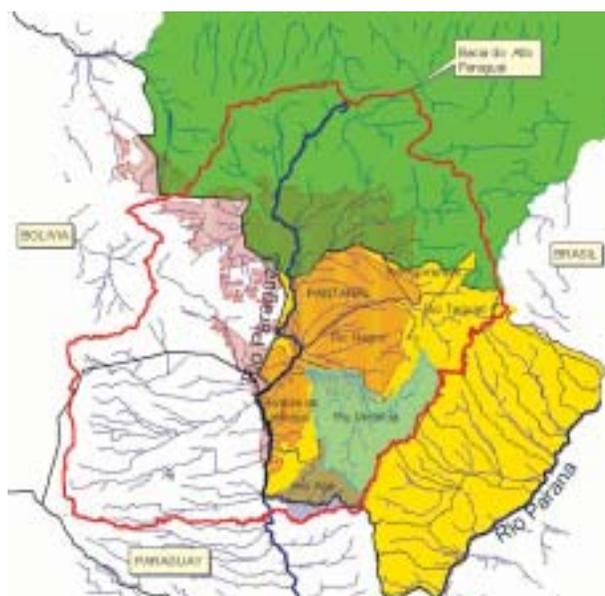


Figura 45: Localização da região de atuação do CIDEMA - bacias dos rios Miranda e Apa.

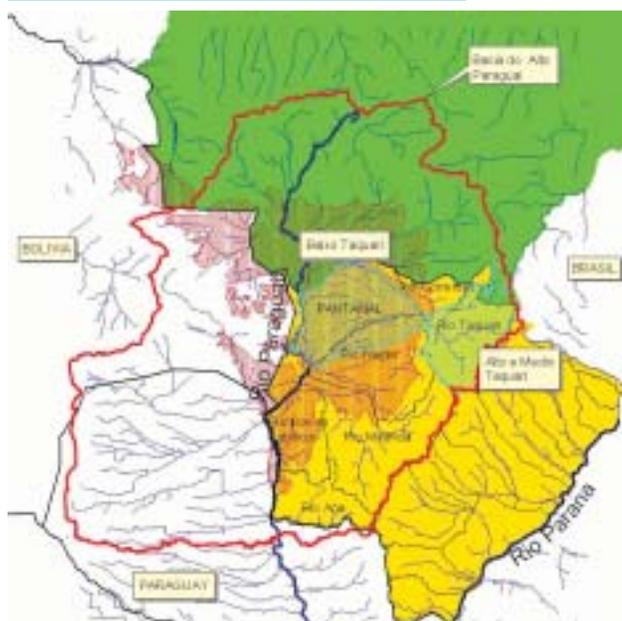


Figura 46: Localização da região de atuação do COINTA - bacia do rio Taquari.

contando inclusive com a participação de representantes de organizações paraguaias.

Em 1998, foi firmado o primeiro Protocolo de Intenções com a Altervida - Centro de Estudos y Formación para el Ecodesarrollo do Paraguai, para mobilizar os departamentos e municípios do Paraguai para conhecer a bacia e proporcionar intercâmbio entre as instituições. Na seqüência, 3 encontros técnicos foram realizados, 2 no Brasil e 1 em Concepción - Paraguai, que reuniu 120 pessoas e mais de 30 organizações técnicas e da comunidade, possibilitando o aprofundamento do conhecimento da bacia do rio

Apa. Os resultados desses eventos técnicos contribuíram significativamente para o levantamento dos aspectos relevantes da bacia e temas potenciais para a gestão transfronteiriça. Ao mesmo tempo, o CIDEMA coordenou um subprojeto no âmbito do projeto GEF Pantanal Alto Paraguai (GEF/OEA/ANA/PNUMA) no sentido de avaliar os recursos hídricos da bacia do rio Apa, que foi concluído no final de 2003.

Em 2001, o CIDEMA passou a introduzir o tema do Apa na Câmara Técnica de Gestão de Recursos Hídricos Transfronteiriços (CTGRHT), do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), mostrando-o como uma bacia importante para a implementação de gestão transfronteiriça. No final de 2002, a CTGRHT enviou uma proposta de moção ao CNRH, que aprovou com o número 14, recomendando várias ações para a região. Em 2003, a CTGRHT, juntamente com o CIDEMA e Rede Brasil de Organismos de Bacias Hidrográficas (REBOB), realizou o Seminário Internacional para a Gestão Integrada da Bacia Transfronteiriça do rio Apa, nos dias de 10, 11 e 12 de setembro, em Bela Vista, Mato Grosso do Sul, em conjunto com a 18ª reunião da CTGRHT.

No seminário e na reunião da Câmara participaram organizações paraguaias governamentais (nacional e dos departamentos) e não-governamentais. Uma série de recomendações foram feitas no seminário e aprovadas pela CTGRHT, que estão no documento conclusivo do evento. Um dos pontos fundamentais foi a sugestão de estabelecer um acordo entre o Brasil e o Paraguai para a gestão da bacia do rio Apa, atualmente em elaboração pela CTGRHT (proposta técnica) e a criação de um Grupo de Trabalho em cada país que facilitasse a implementação da gestão.

De acordo a sugestão do Seminário Internacional realizado em Bela Vista, os Grupos de Trabalho para a promoção da gestão transfronteiriça seriam formados em ambos os lados da fronteira. No **Brasil**: Ministério das Relações Exteriores (MRE), Ministério do Meio Ambiente (MMA) —através da Secretaria de

Recursos Hídricos, Agência Nacional de Águas e Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis, Ministério da Justiça (Fundação Nacional do Índio), Ministério da Ciência e Tecnologia, Secretaria de Estado do Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul, Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Integrado das Bacias dos Rios Apa e Miranda (CIDEMA), Fórum de Organizações Não-Governamentais de Mato Grosso do Sul e instituições de ensino e pesquisa. No **Paraguai**: Ministério de Relaciones Exteriores (MRE), Secretaria Técnica de Planificación (STP), Secretaria del Ambiente (SEAM), Ministerio de Obras Publicas y Comunicaciones (MOPC), Unidad de Gestión Ambiental Paso Bravo, Gobernaciones de Amambay e Concepción, ALTERVIDA e Instituições de Ensino e Pesquisa. Os grupos seriam coordenados, no Brasil, pelo MMA e no Paraguai pela SEAM.

Posteriormente, nas reuniões 19ª, 20ª e 21ª da CTGRHT, sugeriu-se outras organizações a serem incluídas no GT do lado brasileiro, além das nominadas anteriormente: Ministério das Cidades; Federação da Agricultura de Mato Grosso do Sul; Setor do Saneamento (SANESUL e SAAE de Bela Vista); Federação dos Pescadores; Mulheres em Ação no Pantanal (MUPAN); Iniciativa Pantanal – Everglades; Coalizão Rios Vivos; Administração da Hidrovia.

Visando avaliar e melhorar a capacidade técnica e institucional dos municípios, o CIDEMA desenvolve ainda no âmbito do Projeto Alto Paraguai o subprojeto 7.5. – Desenvolvimento e Fortalecimento das Organizações para a Gestão Integrada das Bacias dos Rios Miranda e Apa. No âmbito desse projeto, foi proposto o aperfeiçoamento do organograma do CIDEMA, de forma que possibilitasse inserir decididamente a variável do planejamento regional, tendo como base a bacia hidrográfica.

Como pode ser acompanhado na figura 47, esses estudos resultaram em uma alteração na estrutura institucional do consórcio, na qual a instância deliberativa será o Conselho de Bacia (antes Conselho de Municípios) e com a designação de

outras duas instâncias, a primeira de assessoramento aos integrantes do consórcio, composto pelos Conselhos Municipais de Recursos Hídricos e Meio Ambiente (antes denominado Conselho de Entidades) e uma outra de assessoramento técnico à Diretoria Executiva, integrada pelos representantes dos organismos municipais de meio ambiente e recursos hídricos (antes denominado Conselho Técnico).

Este modelo é uma tentativa de suprir as deficiências decorrentes da inexistência de organismos de bacias em MS (comitês). Ressalte-se que, mesmo com a futura estruturação dos comitês, os consórcios poderão continuar funcionando pois, nesse caso, a representação dos municípios é mais expressiva.

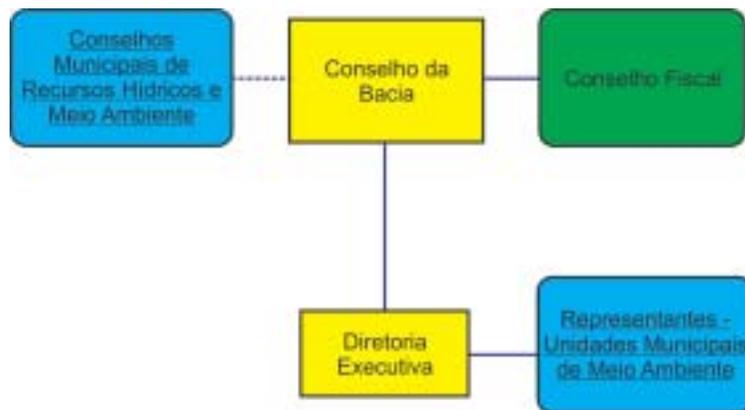


Figura. 47: Estrutura proposta para adequação do CIDEMA à gestão plena dos recursos hídricos.

7

Desafios para a gestão da bacia hidrográfica



7.1. Tendências do uso da terra e usos dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda - Cenários

Comparado a outros Estados da Federação, Mato Grosso do Sul possui uma densidade demográfica baixa, de apenas 5,25 hab/km².

A Bacia Hidrográfica do Rio Miranda apresenta uma ocupação ainda mais rarefeita⁸, com apenas 4,73 hab/km². Enfatize-se que nesta estimativa não foi considerada a população de Campo Grande, que está localizada no divisor da bacia.

A tabela 14 apresenta a evolução da população urbana e rural dos municípios da Bacia entre os anos de 1991 a 2000, bem como as taxas de crescimento.

⁸ Apenas como elemento comparativo, pode-se citar como exemplo a microrregião do Baixo Pantanal, que possui somente 1,37 hab/km²

Municípios	Urbano 1991	Rural 1991	Total 1991	Urbano 2000	Rural 2000	Total 2000	Taxa anual Urbana (%)	Taxa anual Rural (%)	Taxa anual Municipal (%)
Anastácio	14376	5564	19940	17261	5199	22460	2.23	-0.73	1.40
Aquidauana	29294	10048	39342	33773	9605	43378	1.70	-0.49	1.14
Bandeirantes	4088	2081	6169	4536	1879	6415	1.22	-1.08	0.44
Bela Vista	16121	3014	19135	18017	3741	21758	1.31	2.68	1.52
Bodoquena	4125	3995	8120	5217	3135	8352	2.94	-2.39	0.32
Bonito	10322	5221	15543	12796	4031	16827	2.66	-2.53	0.92
Campo Grande	518687	7439	526126	654832	7702	662534	2.92	0.39	2.88
Corguinho	1055	2624	3679	1473	2093	3566	4.40	-2.25	-0.34
Corumbá	76660	11751	88411	86153	9551	95704	1.38	-2.08	0.92
Dois Irmãos	3931	4818	8749	4365	4958	9323	1.23	0.32	0.73
Guia Lopes	7058	2109	9167	9012	2054	11066	3.08	-0.29	2.30
Jaraguari	911	3585	4496	1412	3918	5330	6.11	1.03	2.06
Jardim	17601	1724	19325	20911	1589	22500	2.09	-0.87	1.83
Maracaju	17356	5643	22999	21175	5025	26200	2.44	-1.22	1.55
Miranda	10677	9499	20176	12054	10939	22993	1.43	1.68	1.55
Nioaque	4769	6288	11057	5985	8985	14970	2.83	4.77	3.93
Ponta Porã	47040	8501	55541	54430	6536	60966	1.75	-2.57	1.09
Porto Murtinho	6184	6624	12808	8310	4920	13230	3.82	-2.86	0.37
Rio Negro	3598	2006	5604	3708	1691	5399	0.34	-1.74	-0.41
Rochedo	1402	2120	3522	2486	1859	4345	8.59	-1.37	2.60
São Gabriel	8861	3173	12034	13630	3190	16820	5.98	0.06	4.42
Sidrolândia	10794	5546	16340	15557	7625	23182	4.90	4.17	4.65
Terenos	4695	5303	9998	5640	5946	11586	2.24	1.35	1.76

Tabela 14: População urbana e rural e taxas de crescimento dos municípios da região de estudo, de 1991 a 2000.

Observe-se que a maioria da população rural dos municípios (com exceção de Bela Vista, Campo Grande, Dois Irmãos, Jaraguari, Miranda, Nioaque, São Gabriel, Sidrolândia e Terenos) sofreu pequeno decréscimo no período, indicando uma estabilização da população rural na área.

Na média da região, a perda de população rural foi de, aproximadamente, 0,26%, no período compreendido entre 1991 a 2000. O

contrário ocorreu em relação à população da área urbana dos municípios, que cresceu, na média, 2,93% no período considerado.

A figura 48 apresenta distribuição espacial da população urbana e rural na BHRM para o ano 2000, dos dados apresentados na tabela 14. Na figura, o tamanho do círculo indica a população total, a cor marrom a população urbana e a cor verde a população rural dos municípios.

A Bacia Hidrográfica do Rio Miranda apresenta 72% da sua população em áreas urbanas e 28% em áreas rurais, conforme ilustrado na figura 49. A figura 50 apresenta a localização das áreas urbanas consideradas neste projeto. Saliente-se que em tais estimativas foi desconsiderada a população de Campo Grande, pois esse município se encontra no divisor da bacia.

7.2. Atividades impactantes

Muitas atividades interferem na qualidade ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda, como as relacionadas à circulação de veículos leves e pesados na malha viária da bacia e o impacto dessa atividade na fauna.

Outros aspectos estão relacionados com os empreendimentos turísticos, tipo pesqueiro. Mediante estudo preliminar realizado pelo projeto Alto Paraguai, identificou-se que a grande maioria desses empreendimentos não possui o licenciamento ambiental regularizado. Conseqüentemente, pode-se afirmar que o uso dos recursos naturais não foi dimensionado, não havendo controle sobre os mesmos.

7.2.1. Problemas de acidentes com a fauna

A malha viária presente na bacia do rio Miranda é bastante diversificada, possuindo desde Áreas de Proteção Ambiental, denominadas "estradas parque" até rodovias federais como a BR262, que liga Campo Grande a Corumbá.

Um problema grave relacio-

mento preliminar indica que cerca de 91,5% desse tipo de empreendimento encontra-se funcionando de forma irregular.

Em artigo publicado na Revista de Geografia da UFMS, em 1999, o professor de geografia Edvaldo Cesar Moretti relatou o resultado de um levantamento que demonstra a concentração de turistas em apenas dois rios, o Paraguai e o Miranda – sendo que das regiões elevadas ao redor do Pantanal descem 175 rios. Além disso, demonstrou a concentração no tipo de peixe pescado (Pacu, Pintado e Jaú, espécies consideradas nobres para o consumo), questionando se essa pressão tem promovido a diminuição da quantidade de peixes nos rios pantaneiros.

8

Proposições de critérios de outorga e cobrança para a Bacia



8.1. Critérios de outorga

Ao longo dos trabalhos, ficou demonstrado que a bacia não apresenta conflitos entre oferta e demanda de água, mas sim um enorme desperdício. Isto equivale a uma analogia: a bacia é como uma cidade com uma quantidade enorme de perdas no seu sistema de distribuição de água, apesar de ter volumes suficientes para o abastecimento. Com vistas a minimizar os desperdícios e desta forma propiciar um uso mais racional da água, sugere-se:

- Monitorar o uso de água subterrânea disponível na porção W da bacia, especialmente na região de Bonito, no sentido de minimizar os impactos nas feições cársticas, face à fragilidade do ecossistema associada às condições hidrogeológicas. Nesse sentido, há também que se considerar a necessidade de estabelecer critérios restritivos de uso do solo e mensurar as conseqüências do ecoturismo, com especial atenção no destino final de resíduos sólidos urbanos, esgotamento sanitário e uso de agrotóxicos na agricultura.

- Induzir, na totalidade da bacia, à utilização de tecnologias de produção agrícola mais avançadas, como por exemplo o plantio direto com sistematização do solo, que além de aumentar a disponibilidade hídrica para as plantas, de modo mais perene, contempla o aumento da produtividade agrícola com a minimização de impactos ambientais (redução dos processos erosivos e lixiviação de macro e micronutrientes do solo).

- Monitorar os efeitos de irrigação de arroz no contexto da planície pantaneira, em razão da sensibilidade do ecossistema, bem como pelo fato das condições agrogeológicas evidenciarem suscetibilidade intrínseca dos solos para agravamento de processos naturais de salinização. A outorga do uso da água para irrigação por inundação deverá obedecer a critérios mais restritivos em relação ao restante da bacia.

Tendo em vista que a Bacia Hidrográfica do Rio Miranda não apresenta problemas relacionados a conflitos de uso nos moldes das de-

mandas atuais e que já está em vigor legislação federal, regulamentadora da outorga do direito de uso de recursos hídricos e da cobrança pelo seu uso, sugere-se a adoção dos critérios propostos pela mesma.

O primeiro critério digno de menção são as definições prévias inseridas na legislação. Dentre elas, a de disponibilidade hídrica, que consiste na diferença entre o volume aleatório (volume disponível ao longo do mês em um corpo hídrico, assumindo um valor diferente a cada mês) e o volume já outorgado, acrescida dos volumes dos usos considerados insignificantes, mais a quantidade mínima de água para a preservação e manutenção dos ecossistemas aquáticos e para a prevenção da degradação ambiental (sugere-se para o caso do Miranda a adoção do $Q_{7,10}$) e mais a quantidade mínima para manutenção das características de navegabilidade caso o plano de recursos hídricos da bacia inclua essa modalidade de transporte.

A outorga de direito de uso sugerida será feita em duas modalidades – concessão (serviço público) e autorização (setor privado), estando prevista sua validade por, no máximo, 20 anos. A outorga só será dada nos casos em que houver disponibilidade hídrica outorgável, mantendo-se um nível de garantia mínimo, para cada usuário, de 85% e um máximo de 95% mês a mês. A unidade de medida para cobrança do volume outorgado deverá ser metros cúbicos, sendo a ordem de prioridade para a emissão da outorga os seguintes usos:

- 1º - Abastecimento Público;
- 2º - Dessedentação de Animais;
- 3º - Preservação da Fauna Silvestre;
- 4º - Irrigação de Cultivos (sugestão da Consultora);
- 5º - Abastecimento Industrial (sugestão da Consultora).

8.2. Critérios de cobrança

No que concerne à cobrança, verifica-se que os exemplos estrangeiros e brasileiros, apesar de serem

eficientes economicamente, não consideram a variável ambiental. Em geral, é visada a viabilidade financeira, permitindo a arrecadação de recursos para os investimentos previstos no sistema de gerenciamento de recursos hídricos. Contribuições à eficiência econômica e ambiental poderá haver, mas apenas como efeito colateral.

Tendo em vista essas considerações, propõe-se uma formulação de cobrança de água que, além de ser eficiente economicamente, procure reduzir os desperdícios observados e, ao mesmo tempo, induza ao desenvolvimento sustentado na medida em que inclui a preservação dos recursos ambientais.

A proposta referente aos critérios de cobrança que será explicitada a seguir visa atender, principalmente, à otimização do uso dos recursos hídricos em termos quantitativos e à manutenção das condições de qualidade locais.

Partindo da legislação referida à cobrança pelo uso da água, introduz-se o conceito de “remuneração (ou abatimento da cobrança) pela “produção do recurso hídrico” (em termos quantitativos e qualitativos), como um mecanismo de incentivo à preservação ambiental de “áreas produtoras de água” e, portanto, alvo de restrições quanto a formas de exploração econômica incompatíveis.

A proposta de remuneração (ou abatimento na cobrança pelo uso da água) ao produtor de água poderá seguir as mesmas etapas citadas na lei, incluindo-se, juntamente com a cobrança pelo uso da água, a remuneração ao responsável pela manutenção da quantidade e da qualidade da água em sua propriedade. Assim, se definiriam os instrumentos técnicos e jurídicos para a implantação do sistema de remuneração.

Para que se possa calcular o valor da compensação financeira das propriedades privadas, é preciso considerar diversos fatores, entre eles o tipo de cobertura vegetal existente na área de estudo, principalmente pelo fato desta estar intimamente relacionada com a retenção de água do solo e com a proteção a processos erosivos.

Também é importante levar em conta as atividades econômicas exercidas no local, discriminando aquelas mais compatíveis com a produção de água.

É vital favorecer maior poder de infiltração de água no solo e isto se relaciona com a cobertura vegetal. No caso de coberturas densas, como matas, a infiltração de água no solo é maior, aumentando sua retenção no solo e conseqüentemente proporcionando maior oferta e disponibilidade de água para o manancial.

Por outro lado, para propiciar um maior poder de infiltração das águas das chuvas, torna-se necessário evitar práticas que provoquem a compactação do solo e a conseqüente impermeabilização da superfície, às vezes pelo próprio manejo inadequado do solo. Diversos processos como infiltração, redistribuição, evaporação, absorção pelas plantas e conservação da estrutura do solo se interligam, todos relacionados com a manutenção da cobertura vegetal.

Para fins de ordenamento quanto ao modelo que está sendo proposto, toma-se como exemplo a diferença de comportamento dos solos frente a infiltração de água segundo a cobertura vegetal existente, subdividindo-as em matas, pastagens e culturas.

Nas matas, ocorre vegetação de porte arbóreo, às vezes de grande porte e com raízes profundas. Na mata densa, o solo contém muito material em decomposição, que o torna permeável, facilitando a penetração da água das chuvas. Isso colabora também para a preservação da própria estrutura do solo. O sombreamento reduz a evaporação da água, mantendo a umidade e a temperatura constantes.

Os campos antrópicos (pastagens) e os campos naturais possuem características semelhantes quanto à conservação da água. Podem ocorrer solos compactados e/ou arenosos e vegetação rasteira com raízes superficiais. A maior exposição do solo aumenta a evaporação e o solo sofre maior impacto da chuva, com maior perda relativa de ter-

ra por erosão do que nas matas.

Nas regiões de cultivo, muitas vezes representadas por monoculturas, existe maior perda da fertilidade, empobrecimento, desagregação e erosão do solo (maior evaporação da água e maior perda de solo).

Levando em conta esta conceituação, é possível fazer uma simulação e a sistematização do abatimento por proprietário através de um cálculo, que pode ser expresso através de fórmula:

onde:

R = rateio do custo de produção de água, preservação ambiental e conservação do solo

a_{fb} = área de floresta e/ou banhados do proprietário em questão

i_{fb} = índice de produtividade de água de floresta e/ou banhados do proprietário em questão

a_x = área de cada um dos usos do solo **x** do proprietário em questão

i_x = índice de produtividade de cada um dos usos do solo **x** do proprietário em questão

n = os vários usos do solo que compõem a propriedade

O valor individual do Rateio é o coeficiente que, multiplicado pelo valor total da cobrança da água outorgada, definirá o abatimento de cada proprietário, em função da área de florestas e/ou banhados em relação à área total da propriedade e seus diversos usos.

O índice "i", que é o multiplicador da fórmula, tem a função de fazer com que a propriedade que "produza" mais água e tenha maiores cuidados com a preservação dos recursos naturais seja beneficiada com maiores abatimentos da

taxa de cobrança do que aquela que "produza" menos água e não tenha os mesmos cuidados com a preservação dos recursos ambientais. Por isso, neste índice entram todos os parâmetros ligados à produtividade da água, com pesos relativos. Como a mata propicia uma produção de água maior e mais regular do que outros tipos de cobertura vegetal, seu índice relativo deve ser maior, enquanto que a pastagem terá um índice menor e as diferentes áreas cultivadas terão índice menor ainda. Fica aberta portanto a possibilidade de manipulação dos índices, conforme a intenção de adequação e interesse de incentivo do aumento da produtividade de água. Uma escala de proporção relativa sugerida do índice poderia ser como a apresentada na tabela 15.

Um outro elemento componente da fórmula de cobrança proposta diz respeito ao tipo de manejo do solo agrícola. Sabe-se, de uma maneira geral, que a tecnologia de produção agrícola usualmente praticada no Estado é uma das grandes responsáveis pela introdução de sólidos nos corpos hídricos e com eles todos os elementos químicos presentes nos solos (alumínio, ferro, manganês etc.), bem como aqueles utilizados nas lavouras (fertilizantes, pesticidas, herbicidas), podendo também, em casos mais críticos, determinar o assoreamento das coleções hídricas.

O manejo inadequado do solo agricultável, que não utiliza práticas conservacionistas, culmina com o processo de compactação e baixa infiltrabilidade, tendendo a produzir grande volume de escoamento superficial pelo incremento do "run-off", podendo chegar a 70% do volume precipitado (equivalente a um coeficiente de escoamento de áreas urbanas). Como consequência tem-se enxurradas que, além de causarem erosões e degradarem o solo, geralmente aumentam o potencial de enchentes nos rios a partir do assoreamento das calhas.

Exemplificando, estima-se que a perda média das propriedades brasileiras onde predominam os sistemas convencionais de manejo é da ordem de 25 ton/ha.ano, ao pas-

TIPO COBERTURA	DE	ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE
Floresta Banhados	e/ou	1,0
Pastagem		0,5
Lavoura de 4 anos		0,3
Lavoura de 8 anos		0,2
Lavoura de 14 anos		0,1

Tabela 15: Índices de Produtividade.

so que manejos conservacionistas comprovadamente eficientes, como o plantio mínimo e o plantio direto, são responsáveis pela redução dessas perdas no solo em até 90% (resultando aproximadamente 3 ton/ha.ano) e também pela menor perda de água na medida em que permite maior infiltração.

Além dos benefícios na propriedade (aumento da produtividade da cultura), os benefícios gerados por manejos menos agressivos aos recursos ambientais variam desde a redução de enchentes dos cursos d'água até a diminuição do assoreamento e da poluição de rios e lagos em função do menor aporte de sedimentos, nutrientes e agrotóxicos. Desta forma, qualquer tecnologia que implique em tais benefícios é desejável, devendo receber incentivos institucionais e legais conforme preconiza a legislação de recursos hídricos.

Assim, no intuito de incentivar o uso das mesmas, propõe-se uma redução das tarifas a serem cobradas pelo uso da água, de forma análoga à preservação de florestas e banhados. Desta forma, pode-se introduzir um índice de abatimento na fórmula de cobrança segundo o uso das seguintes técnicas, no caso do plantio do arroz na BHRM:

- Sistematização do solo e plantio direto - 0.80;
- Plantio direto sem sistematização do solo - 0.90;
- Sistema convencional - 1.0

Com vistas a minimizar o uso intensivo da água pelas atividades orizícolas, propõe-se que o valor a ser cobrado seja uma taxa básica unitária por m³ a ser outorgado, multiplicada por um índice de consumo que será a divisão do consumo efetivo que o usuário pretende (m³/ha/safra) e o consumo médio dessa atividade.

Desta forma, o usuário pagará mais se consumir um volume de água superior à média da bacia e, ao contrário, desembolsará menos se esse consumo for menor, induzindo, desta forma, a adoção de técnicas de cultivos que usem menos água.

Este último critério servirá também para cobrança da taxa de consumo de água para o abastecimento público, ou seja, a taxa básica deverá ser multiplicada por um índice que será o resultado da divisão das perdas ocorridas no sistema de abastecimento (em %) por um percentual básico considerado razoável, de 35%. Da mesma forma que em relação ao uso para irrigação do arroz ter-se-á uma indução na redução das perdas do sistema de abastecimento público. Propõe-se que, tendo em vista ser um uso prioritário em todos os sistemas mundiais de cobrança instituídos, na taxa básica do consumo para abastecimento público seja aplicado um deflator de 10% (TB x 0,9).

No que concerne aos demais usos, propõe-se que o uso industrial seja taxado em 10% a mais do que o valor da taxa básica e o consumo para dessedentação de animais seja a taxa básica sem qualquer redução ou incremento de custo.

Levando-se em conta os aspectos acima mencionados, a fórmula proposta para cobrança da água pelos diferentes usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda é apresentada abaixo.

8.2.1. Síntese das formulações de cobrança de água:

$$\bullet \text{ Cobrança} = \text{Volume} \times \text{Custo (taxa básica)} = (\text{m}^3/\text{mês}) \quad (\text{R\$}/\text{m}^3)$$

Sendo que:

A taxa básica, a ser definida, é igual tanto se a tomada de água for de água superficial como subterrânea;

Consumo médio da lavoura do arroz na bacia = m³/ha/safra, a ser definido;

Índice de consumo para irrigação do arroz = consumo efetivo m³/ha/safra, a ser definido.

$$\bullet \text{ Custo (R\$}/\text{mês) irrigação} = \text{TB} \times [(\text{consumo efetivo}/\text{cons. médio bacia}) \times (1-R) \times \text{Tec}]$$

Onde:

TB = taxa básica a ser defini-

da pelo comitê;

R = rateio do custo de produção de água, preservação ambiental e conservação do solo;

Tec = índice em função da tecnologia de plantio utilizada.

• **Custo abastecimento público = $TB \times 0,9 \times$ índice de perdas**

Onde:

Índice de perdas para abastecimento público = índice de perda efetivo do sistema / 35%.

• **Custo do consumo industrial = $TB \times 1,1$**

• **Custo consumo dessedentação de animais = $TB \times$ consumo**

Em suma, o modelo de cobrança proposto objetiva criar condições de sustentabilidade dos recursos ambientais da área, em especial dos seus recursos hídricos, facilitando também o gerenciamento dos mesmos, na medida que os usuários serão co-responsáveis e participarão, diretamente, na otimização do uso dos recursos hídricos pelo fato de vislumbrarem, concretamente, benefícios financeiros em função da menor cobrança dos volumes de água consumidos.

Para tanto, propôs-se o abatimento da cobrança pelo uso da água aos proprietários do local de acordo com o uso e ocupação do solo e as técnicas de produção agrícolas utilizadas, como meio de compensação financeira por conservar os ecossistemas naturais e adotar práticas agrícolas conservacionistas do solo.

A chance de sucesso desta proposta está diretamente ligada ao trabalho de inserção sócioambiental da população residente ou proprietária de terras na bacia. Esse instrumento de gestão baseado na valoração econômica da água visa, em última análise, que cada habitante da bacia tenha consciência da situação e atue na conservação dos recursos hídricos como co-responsável neste processo, atuando inclusive no auxílio técnico e como agente fiscalizador das atividades desenvolvidas no uso do solo na bacia.

Os estudos brasileiros fornecem, apenas, uma ordem de grandeza para os valores a serem adotados. Eles são semelhantes aos praticados no exterior. A definição final do valor a cobrar exige negociações no âmbito do Comitê da Bacia do Miranda. Há também necessidade de estudos sobre a elasticidade-preço da demanda por água no Brasil e da disposição a pagar dos usuários, para uma análise mais acurada dos impactos da cobrança, no que se refere à arrecadação promovida, às retrações de uso, aos impactos nas atividades econômicas e nos diferentes segmentos sociais, permitindo a definição de mecanismos de proteção àqueles com menor poder aquisitivo. Estes estudos estão concentrados na cobrança da água superficial, sendo importante estendê-los para a água subterrânea, que tem preço mais alto no exterior sob a justificativa de ter melhor qualidade, devendo ser, por isto, reservada a usos mais nobres. Há outros usos da água que não foram contemplados nos exemplos deste texto, como recreação, transporte fluvial e geração de energia elétrica, onde métodos específicos deverão ser adotados.

9

Contribuição ao Processo de Discussão sobre a Gestão da Bacia do Rio Miranda: O Workshop



Nos dias 13, 14 e 15 de agosto de 2003, em Bonito (MS), foi realizado um workshop reunindo todos os atores representativos da gestão da bacia do Rio Miranda. O evento foi realizado pelo Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Integrado das Bacias dos Rios Miranda e Apa – CIDEMA em parceria com o WWF-Brasil, e contou com o apoio do Instituto Meio Ambiente Pantanal, da Secretaria de Estado do Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul – SEMA/IMAP, do Projeto GEF Pantanal Alto Paraguai e da Rede Brasil de Organismos de Bacias Hidrográficas – REBOB.

Os objetivos eram conhecer ações e projetos desenvolvidos na região; divulgar para as organizações envolvidas o documento “*Estado da Arte da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda*”, produzido pelo CIDEMA e WWF; identificar lacunas e oportunidades para a gestão da Bacia do rio Miranda e reunir elementos para o planejamento, a curto e médio prazo, da gestão das bacias hidrográficas.

Ao final do workshop, além das contribuições provenientes dos 03 (três) grupos de trabalho – mobilização para a gestão; planejamento da gestão e seus instrumentos e demandas e usos dos recursos — foi possível elaborar o documento “*Agenda de Compromisso para a Gestão Integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda*”, que reuniu as principais contribuições do evento.

9.1 Preparação do evento

O workshop tem sua origem no 1º Encontro de Intercâmbio para o Fortalecimento de Organismos de Bacias, evento realizado pela REBOB em 01 e 02 abril de 2002, na cidade de Bonito. Nessa ocasião, estabeleceu-se um contato entre o CIDEMA, o WWF-Brasil e o Projeto Alto Paraguai, com o interesse de estabelecer parceria para organizar um processo de gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda.

Posteriormente, em setembro de 2002, iniciaram-se os intercâmbios

com o WWF para elaborar o documento “Caracterização da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda”, que foi objeto de convênio entre ambas instituições, firmado em novembro de 2002. No escopo do convênio estava prevista a realização de um evento para apresentação e discussão dos resultados.

A primeira reunião de planejamento para realização do workshop ocorreu em 3 de abril de 2003. Nessa ocasião, foram estabelecidos os objetivos do evento e uma lista inicial de atores a serem convidados. No mês de julho de 2003, uma segunda reunião foi realizada para determinar os ajustes finais, aproveitando o evento promovido pelo WWF no âmbito do Programa Água para a Vida – Água para Todos.

O programa do evento foi estabelecido de acordo com a dinâmica e a metodologia estabelecidas, compreendendo a seguinte estrutura:

- Apresentações dos participantes
- Apresentação dos objetivos, metodologia e produtos do workshop
- Apresentação “Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil” (MMA/ANA/SRH)
- Apresentação “Gestão dos RH no MS” (SEMA/IMAP)
- Apresentação “RH na BAP” (GEF Pantanal Alto Paraguai e Projeto Pantanal)
- Subsídios para a Gestão da Bacia do Miranda (CIDEMA/WWF/Estado da Arte)
- Estruturação dos Grupos de Trabalho
- Grupos de Trabalho
- Plenária de Socialização dos Trabalhos dos Grupos
- Conclusões, Recomendações e Avaliação

9.1.1 Objetivos

Geral

- Identificar ferramentas e mecanismos que, proporcionando a im-

plementação de ações adequadas, viabilizem a gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda, mediante apresentação e discussão das informações disponíveis pelas organizações convidadas.

Específicos:

- Apresentar o documento “*Estado da Arte da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda*”, elaborado pelo CIDEMA em convênio com o WWF;
- Conhecer as informações disponibilizadas pelas demais instituições que atuam na região (MMA/SRH/ANA, SEMA/IMAP, CPAP/EMPRAPA, Programa Pantanal, Projeto GEF Pantanal Alto Paraguai, entre outros);
- Identificar parceiros potenciais para a implementação da gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda, através da participação de representantes de todos os atores sociais envolvidos direta e indiretamente na região;
- Identificar lacunas e desafios para a efetivação da gestão;
- Identificar prioridades para a gestão da Bacia do Miranda e elementos que permitam a continuidade dessa gestão.

9.1.2. Instituições convidadas

Durante as reuniões preparatórias, organizou-se uma lista de instituições a serem convidadas, procurando contemplar todos os atores direta e indiretamente envolvidos na gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda. Foram elencadas 40 organizações:

Ministério do Meio Ambiente - MMA.

Agência Nacional de Águas - ANA.

Secretaria de Recursos Hídricos - SRH.

Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA.

Programa BID/Pantanal.

Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SEMA/MS.

Instituto de Meio Ambiente Pantanal - IMAP.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA/Pantanal.

Federação de Agricultura de Mato Grosso do Sul - FAMASUL.

Federação de Indústrias de Mato Grosso do Sul - FIEMS.

Fórum das Organizações Não-Governamentais de Mato Grosso do Sul.

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS.

Universidade Católica Dom Bosco - UCDB.

Universidade para o Desenvolvimento do Estado e Região do Pantanal - UNIDERP.

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - UEMS.

Secretaria de Estado de Produção e Turismo - SEPROTUR/MS.

Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul - SANESUL

Sociedade de Defesa do Pantanal - SODEPAN.

Associação de Atrativos Turístico de Bonito e Região - ATRATUR.

Associação de Hotéis Bares e Similares - ABHRS.

Instituto de Desenvolvimento da Terra - IDATERRA.

Fundação Nacional do Índio - FUNAI.

Policia Militar do Meio Ambiente - PMA/MS.

Ministério Público Estadual - MPE.

Fórum Nacional de Comitês.

Conselho Estadual de Controle Ambiental - CECA.

Projeto GEF Pantanal Alto Paraguai.

Municípios com área na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda: Anastácio; Guia Lopes da Laguna; Nioaque; Rochedo; Terenos; Bodoquena; Dois Irmãos do Buriti; Bonito; Miranda; Jardim; Corguiño; Bandeirantes; Aquidauana; Jaraguari; Maracaju; Sidrolândia; Ponta Porã; Campo Grande; São Gabriel do Oeste; Rio Negro; Corumbá; Bela Vista e Porto Murtinho.

Federação dos Pescadores de Mato Grosso do Sul.

Associação de Produtores de Arroz Irrigado - APAI/MS.

Associação Brasileira de Engenharia Sanitária - ABES/MS.

Associação Brasileira de Recursos Hídricos - ABRH/MS.

Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Planejamento - SEPLANCT/MS.

Instituto de Pesquisas em Recursos Hídricos - IPRH.

Associação dos Municípios de Mato Grosso do Sul - ASSOMASUL.

União dos Vereadores de Mato Grosso do Sul.

Mulheres em Ação no Pantanal - MUPAN.

Conservation International - CI.

Iniciativa Pantanal Everglades - IPE.

The Nature Conservancy - TNC.

9.2. Realização do Workshop

9.2.1. Dinâmica das discussões

Com a finalidade de subsidiar as discussões e orientar os trabalhos dos participantes do workshop, uma série de estratégias foi concebida, entre as quais a seleção de instituições expositoras, a disponibilização de materiais e a estruturação dos grupos de trabalho.

9.2.2. Disponibilização de informações

Para harmonizar conceitos, nivelar informações a respeito da atuação dos organismos na bacia e subsidiar as discussões nos grupos de trabalho, foram disponibilizadas algumas informações prévias aos participantes, mediante envio de documentos apresentados pelos expositores:

- Resumo do Estado da Arte da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda
- Resumo de palestras:
 - CPAP - EMBRAPA
 - SEMA - IMAP
 - Programa Pantanal

- Projeto GEF Pantanal Alto Paraguai

- SRH

- ANA

9.2.3 Material visual

Para facilitar a visualização da região e de aspectos técnicos do uso dos recursos das bacias, foram confeccionados 5 (cinco) painéis com a síntese de mapas e gráficos que resumem os aspectos relacionados aos recursos hídricos da bacia do rio Miranda. Além disso, outros mapas sobre a rede hidroclimatológica da bacia foram fornecidos pela ANA.

9.2.4 Processo e dinâmica das exposições

Na abertura do evento (fotos 1 a 3), houve apresentação dos objetivos e da metodologia de trabalho. Cada instituição teve o tempo máximo de 30 minutos para realizar sua exposição. Após cada conjunto de 3 (três) apresentações, foram realizados debates.



Foto 1: Abertura do evento



Foto 2: Parceria CIDEMA e WWF-Brasil



Foto 3: Dácio Queiroz, Samuel Barreto e Mauri Pereira

9.2.5. Montagem e dinâmica dos Grupos de Trabalho

Com a finalidade de proporcionar uma discussão sobre os temas centrais do workshop, foram organizados 3 (três) grupos de trabalho com temas diferenciados. Para cada tema do grupo de trabalho, um facilitador incentivou a discussão mediante colocação de algumas perguntas-chave, que se encontram listadas abaixo. Os grupos apresentaram suas avaliações aos outros participantes do workshop, que contribuíram para o aperfeiçoamento das propostas.

O funcionamento dos grupos e uma amostragem dos participantes podem ser visualizados nas fotos 4 e 5.



Foto 4: Grupo de trabalho

GRUPO 1 - Tema: Atores e Função da Gestão

Perguntas-chave:

- Identificação dos Atores para a Gestão da Bacia
- Definição das Funções dos Atores
- Composição do Conselho de Bacias - Quem participa? Como os 23 municípios participam da Gestão?
- Quais são os valores fundamentais que devem ser considerados na gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda?
- Dinâmica, Processo e Instrumentos Contínuos de Mobilização (o que já existe e o que precisa ser definido ou feito) - sustentabilidade da gestão - mudanças dos quadros políticos
- Sugestões para a Continuidade deste tema e para a Agenda de gestão deste processo

Conclusões e recomendações do Grupo de Trabalho 1 - Atores e função da gestão

O Grupo 1 definiu algumas preocupações-chave, como o mapeamento das áreas de risco e vulnerabilidade da Bacia, de forma a ter um cuidado especial em relação ao Aquífero Guarani. Outras definições foram estabelecidas:

- A gestão do uso do solo deve obedecer aos índices IQA e aos enquadramentos dos corpos de água;
- É preciso compatibilizar o desenvolvimento das atividades econômicas de maneira a não interferir na dinâmica do ecossistema do Pantanal. A proposta: estabelecer princípios que vão dar diretrizes para gestão dos recursos hídricos na bacia;
- O Conselho Estadual de Recursos Hídricos deve ser implementado entre dezembro de 2003 e março de 2004;
- É preciso garantir que os mecanismos de retorno e não-contingenciamento dos recursos financeiros direcionados para o Fundo Estadual de Recursos Hídricos sejam aplicados nas bacias hidrográficas;
- Considerando que a SEMA está se estruturando para a implementação dos Comitês, uma das propostas é desenvolver o processo de gestão dos recursos hídricos em áreas piloto

utilizando a Bacia do Miranda como modelo na Bacia do Alto Paraguai.

O Grupo apontou também para a necessidade de revisar o documento Estado da Arte da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda, especialmente o item de uso do solo com relação à mineração.



Foto 5: Grupo de trabalho

Sugestões do Grupo 1:

- Formar um Grupo de Trabalho que seja interinstitucional e multidisciplinar, que possa acompanhar e participar do processo de implementação da lei e do Sistema Estadual de Recursos Hídricos, assim como acompanhar os processos legais já em andamento. Definir cronograma e priorização de ações (A Secretaria Nacional de Recursos Hídricos -SRH e o Programa BID Pantanal do Ministério do Meio Ambiente - MMA manifestaram disposição de contribuir para esse processo);
- Estabelecer os indicadores de funcionamento para a gestão dos recursos hídricos enquanto o Estado não tem os instrumentos necessários para a sua implementação;
- Propor uma estratégia de envolvimento e mobilização dos municípios nos seus diversos segmentos, independente da sua área física na Bacia;
- Estabelecer uma parceria entre o CIDEMA, a SEMA, ONGs, a ANA e outras instituições que tenham interesse na mobilização e capacitação dos atores-chave para gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda.

GRUPO 2 – Tema: Ferramentas e Instrumentos de Gestão

Perguntas-chave:

- Plano da bacia - zoneamento
- Instrumentos existentes - informações necessárias (zoneamento - licenciamento)
- Instrumentos necessários - precisam ser desenvolvidos ou mobilizados
- Ações prioritárias para mobilizar o processo de gestão
- Sugestões para a continuidade deste processo - no tocante às ferramentas e aos instrumentos de Gestão.

Assuntos a serem discutidos no Grupo

- Aspectos legais
- Demandas e disponibilização de recursos
- Aspectos legais e estágio da gestão
- Instrumento de outorga
- Enquadramento e cobrança
- Regulamentação da Política Estadual
- Quais as ações prioritárias necessárias para promover a Gestão (de preferência apontando as atividades no mapa)?
- Identificação do Mapa de Especial Atenção

Conclusões e recomendações do Grupo de Trabalho 2 - Ferramentas e Instrumentos de Gestão

O grupo adotou o método de identificar os instrumentos existentes e a sua efetividade. A esse respeito, identificou-se que os instrumentos existentes para a gestão da bacia não são suficientes, pois não existe a relação causa-efeito entre o uso do solo e o trecho do rio. Também se concluiu que existe um desconhecimento do enquadramento existente, faltando enquadrar as bacias hidrográficas que drenam para o Rio Paraná.

Outro aspecto discutido foi em relação ao arranjo institucional compreendendo Outorga/Cobrança/Plano. Neste sentido, o grupo concluiu que não existe um arranjo e que esse precisa ser implementado. Também se

identificou que o Sistema de Informação de Recursos Hídricos está em processo de implementação, faltando operacionalizar-se e tornar-se público.

Sugestões do Grupo 2:

- Democratização das informações;
- Monitoramento das atividades licenciadas;
- Elaboração de bases cartográficas;
- Realização do zoneamento ambiental;
- Fortalecimento institucional público, privado e não-governamental;
- Atrelar os instrumentos de gestão de recursos hídricos existentes a um ordenamento territorial da bacia através de mecanismos econômicos;
- Rediscutir o enquadramento;
- Compatibilizar o uso do solo com a classe do trecho do rio;
- Produzir mecanismos econômicos e financeiros que incentivem o cumprimento de ocupação e uso do solo compatível com enquadramento;
- Considerar a gestão da Bacia do Rio Miranda e não somente a gestão dos recursos hídricos da bacia;
- Avaliar os instrumentos de gestão - participação social, controle, transparência - não só com enfoque na cobrança;
- Disponibilizar as informações dos órgãos envolvidos: reunir materiais e criar uma base de dados;
- Identificar e organizar informações para divulgar com atores envolvidos na gestão da bacia.

Sugestões do Grupo para a continuidade do workshop:

- Ampla divulgação dos resultados desse processo, para fortalecer o processo de gestão;
- Implementação e acompanhamento dos resultados discutidos no Workshop;
- Trabalho de sensibilização dos tomadores de decisão.

GRUPOS 3 - Tema: Demandas e Usos dos recursos da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda

Perguntas-chave:

- Questões Visíveis - usos atuais e futuros
 - Problemas evidentes e implícitos
 - Prioridades - ações prioritárias
 - Sugestão de ações de continuidade do processo para tratar desse assunto
 - Identificação do Mapa de Especial Atenção
- Assuntos a serem discutidos no Grupo
- Planejamento das Cidades
 - Resíduos sólidos
 - Saneamento
 - Agropecuária
 - Turismo

Conclusões e recomendações do Grupo de Trabalho 3 - Demandas e usos dos recursos da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda

O grupo de trabalho estabeleceu uma lista de temas associados aos principais usos e demandas dos recursos na BHRM e, de acordo com cada uso, sugestões de controle e intervenção (veja tabela 16).

Uma importante contribuição desse grupo foi também que cada um dos usos apontados acima foi identificado em um mapa da Bacia, acrescentando informações relevantes ao estudo já realizado. Nas figuras 51 e 52 está em destaque a região de influência da pesca profissional sem e com barco respectivamente; na figura 53 está assinalada a região de área de construção e sua influência. De acordo com o conhecimento dos participantes do grupo, foram assinaladas as regiões onde ocorrem maiores degradações das matas ciliares na bacia, conforme figura 54. Nas figuras 55 a 60, foram indicadas as regiões onde existem problemas de saneamento básico, atividades industriais, mineradoras, irrigação, usos não-consumptivos da água e áreas de assentamentos. Essas informações são indicativas da necessidade de apro-

<i>Principais usos</i>	<i>Sugestões de intervenção</i>
Pesca Profissional	Licença (critérios, cotas) delimitação de área de pesca, regulamentação, estudo do impacto (acordos de pesca).
Pesca turística	Chumbadas, estudos e avaliação dos impactos (óleo motor, dispersão do mexilhão).
Construção	Fiscalização, áreas de preservação, mapeamento, propor soluções, identificação de áreas prioritárias recuperação, manutenção e obras.
Embarcação motorizada (local da pesca)	Estudo de impacto, monitorização.
Dessedentação do gado (em toda bacia / principalmente em solos arenosos / acesso)	Fórum, pesquisa, agricultura, educação ambiental, extensão rural (foco ambiental).
Desmatamento da mata ciliar	Reativação de viveiros, recuperação das matas ciliares.
Saneamento (descarga de esgotos urbano domiciliar - todos os municípios)	Controle de poços, manutenção de esgotos, tratamentos adequados, adequar tratamento carga.
Indústria (destilarias, frigoríficos)	Fortalecimento institucional da Secretaria, acompanhamento do processo.
Mineração (implosão, dragagem, dados desatualizados na Secretaria, busca de novos dados)	Cerâmica, cascalho, dragagem, controle, localização, mapeamento, impactos, monitoramento.
Arroz irrigado (agricultura irrigada)	Controle de vazão, monitoramento (SEMA - dados) efeitos cumulativos, vazão mínima.
Uso não consumptivos (balneários/piscinas)	Atender o enquadramento zoneamento ecológico.
Assentamentos (águas subterrâneas)	Efetuar Zoneamento.
Diluição de efluentes (esgotos domésticos e indústria)	
Poços (hotéis, restaurantes, postos - todo território mais urbano, fiscalização)	

Tabela 16: Sugestões de controle e intervenção.

fundamento a respeito dos processos que ocorrem nas distintas sub-bacias do Rio Miranda.

Foi de suma importância a composição heterogênia do grupo, dando espaço às mais diversas questões de uso no território. Os mapas a seguir têm como pano de fundo o índice de qualidade de água dos rios Miranda e Aquidauana. As áreas destacadas representam os vários usos identificados.

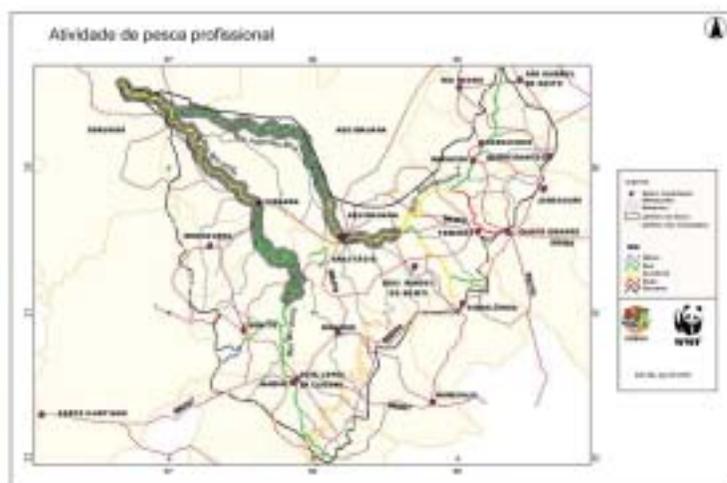


Figura 51: Áreas de pesca profissional na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda.
Fonte: WWF-Brasil

Figura 52: Áreas de Pesca com barcos no rio Miranda.
Fonte: WWF - Brasil

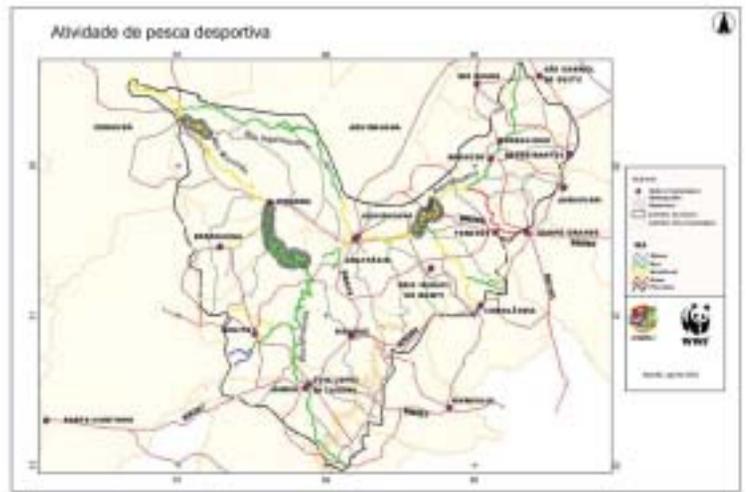


Figura 53: Construção na Bacia do Rio Miranda.
Fonte: WWF - Brasil

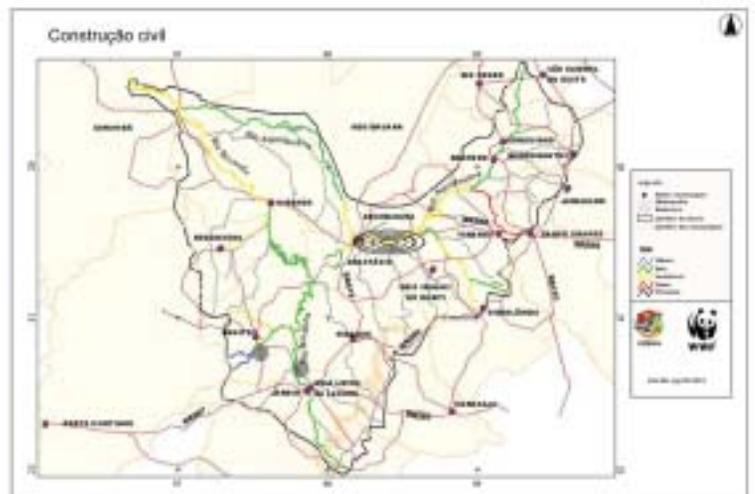
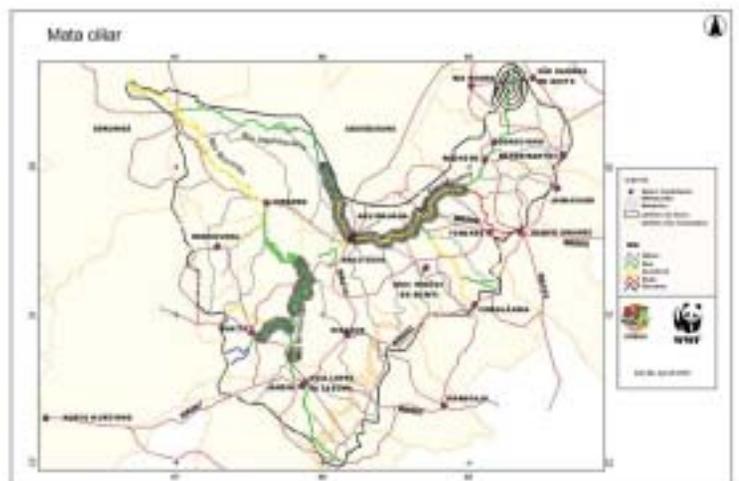


Figura 54: Degradação da Mata Ciliar na área da Bacia do Rio Miranda.
Fonte: WWF - Brasil



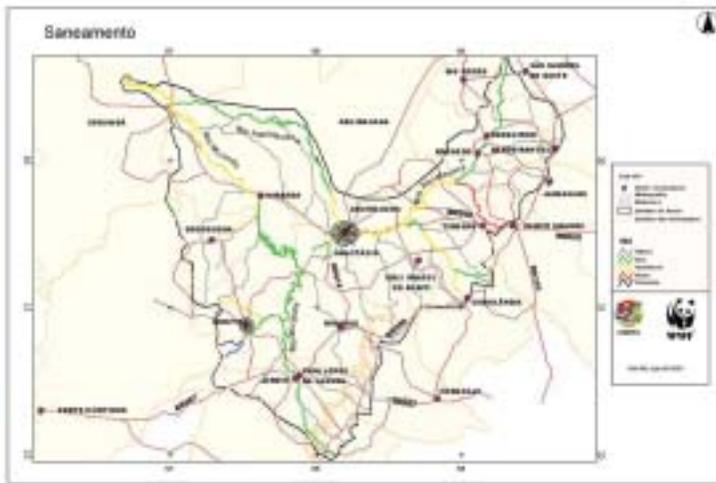


Figura 55: Áreas da Bacia do Rio Miranda com falta de saneamento básico.
Fonte: WWF -Brasil

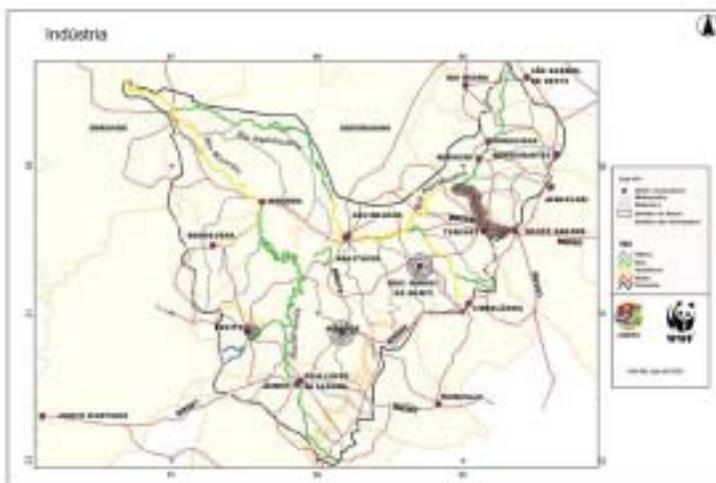


Figura 56: Área da Bacia do Rio Miranda com concentração de indústria.
Fonte: WWF -Brasil



Figura 57: Atividade mineradora na Bacia do Rio Miranda.
Fonte: WWF -Brasil

Figura 58: Cultivo de arroz irrigado na Bacia do Rio Miranda.
Fonte: WWF - Brasil



Figura 59: Usos não Consumptivos na Bacia do Rio Miranda.
Fonte: WWF - Brasil

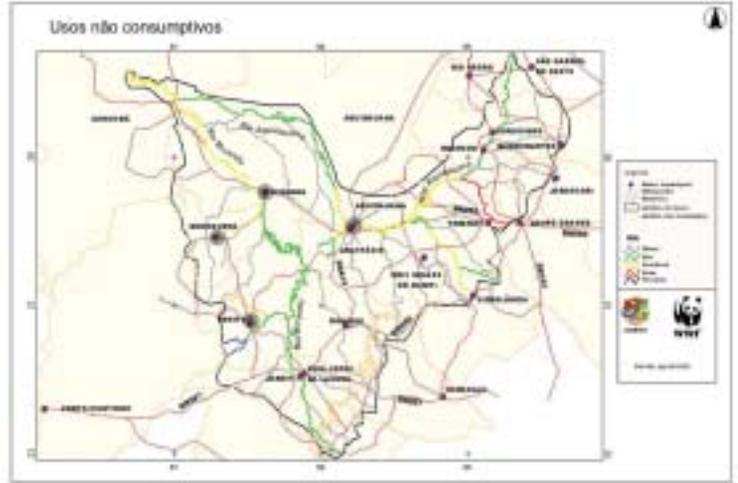
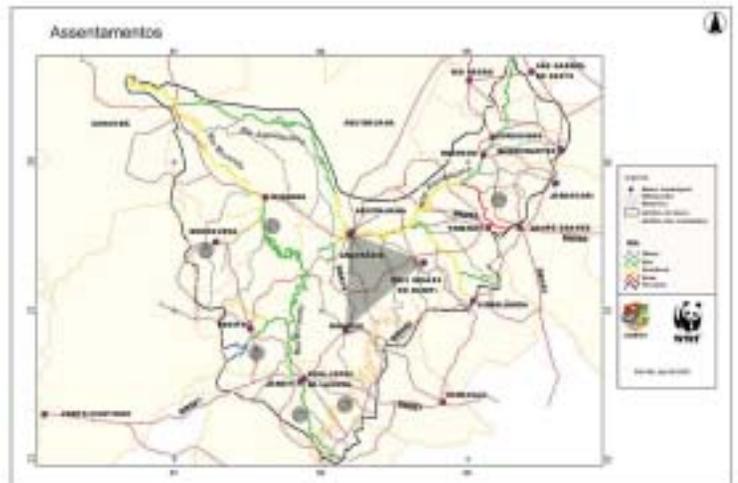


Figura 60: Concentração de assentamentos na área da Bacia do Rio Miranda.
Fonte: WWF - Brasil



Vale ressaltar que estes mapas não pretendem ser exatos em sua localização, muito menos apontar os grandes vilões da bacia. Esta foi uma primeira tentativa de identificar grandes usuários de água, que têm um impacto sobre os recursos hídricos. Um refinamento é sem dúvida necessário.

9.3. Documentos de finalização do Workshop

Como síntese das principais discussões e recomendações do workshop, foi proposta aos participantes a elaboração de um documento denominado “*Agenda de Compromissos para a Gestão Integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda*”. Este documento teve a finalidade de sintetizar as próximas fases dos trabalhos e oferecer estratégias para a continuidade dos trabalhos.

9.4. Conclusões – Agenda de Compromissos

As principais conclusões para efetivar a progressiva gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda constam do documento denominado Agenda de Compromissos para a Gestão Integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda.

AGENDA DE COMPROMISSOS PARA A GESTÃO INTEGRADA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MIRANDA

Considerando que:

- A bacia hidrográfica é um importante espaço de planejamento e de gestão ambiental integrada, mantenedora dos ecossistemas naturais, da sustentabilidade dos processos produtivos e da qualidade de vida;
- A implementação de políticas de conservação e gestão integrada dos recursos hídricos se efetiva nos compromissos do poder público e privado, na produção do conhecimento técnico-científico e em ações pró-ativas e complementares;
- Na gestão ambiental brasileira ainda há forte compartimentação, poucas articulações setoriais, dificultando a integração das políticas e sistemas de gestão dos recursos hídricos e florestais reduzindo, em consequência, o alcance das iniciativas de desenvolvimento sustentável nas bacias hidrográficas;
- É prioritária a implementação de ações de conservação e manejo do uso do solo;
- Se faz necessário integrar o conjunto de programas, projetos, ações e informações existentes e disponíveis sobre a Bacia Hidrográfica do Rio Miranda, com a finalidade de construir uma ferramenta para sua gestão;
- Deve-se atuar de forma pró-ativa para mobilizar todos os atores da gestão da Bacia do Rio Miranda, envolvendo-os em todas as etapas preparatórias desse processo subsidiando na proposta de criação de seu Comitê;
- É preciso estabelecer um processo de construção progressiva e continuada para a Gestão da Bacia Hidrográfica, como uma das principais prioridades da Bacia do Alto Paraguai no Estado de Mato Grosso do Sul.

As organizações reunidas no workshop “Estado da Arte da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda”, realizado nos dias 13, 14 e 15 de agosto de 2003 em Bonito, Mato Grosso do Sul, com a finalidade de apresentar os resultados do levantamento dos aspectos físicos, biológicos, sociais e institucionais da bacia hidrográfica,

Reconhecem:

- A iniciativa pioneira dos organizadores e apoiadores do referido Workshop como marco inicial para implementar a gestão desta Bacia Hidrográfica;
- O documento “Estado da Arte” que trata da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda de forma integrada e inovadora e, que após revisão, complementações e incorporação das informações geradas a partir do presente workshop, apresentará o perfil atual dos aspectos relacionados à gestão desta Bacia;

- A participação expressiva e ativa de todos os segmentos representados no workshop e que demonstram o interesse em eleger a Bacia do Rio Miranda como propulsora na gestão dos recursos hídricos no Estado de Mato Grosso do Sul;
- Como fundamentais a política de conservação e gestão integradas dos recursos hídricos, a informação, a participação social, a capacitação técnica - científica e da Administração Pública em todas as suas instâncias;
- A necessidade da integração dos aspectos sociais, culturais, econômicos, ambientais, éticos e políticos na gestão ambiental e de recursos hídricos, por meio de ações interdisciplinares;
- A importância de integrar, estimular e apoiar pesquisas para o aprimoramento do conhecimento dos recursos hídricos existentes na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda, assim como mecanismos mais eficazes de conservação integrada e de valoração dos serviços ambientais;
- As informações sobre a Bacia Hidrográfica do Rio Miranda, produzidas por entidades de pesquisa, ensino, organizações governamentais e não-governamentais, ainda que fragmentadas, são de extrema importância para a conservação e gestão da Bacia;
- Acelerar a efetivação e regulamentação das normas legais sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos de forma integrada com as de gestão ambiental.

Manifestam interesse em:

- Intensificar os trabalhos iniciados de forma a apoiar a implementação do processo de gestão e manejo na Bacia do Rio Miranda;
- Desenvolver ações para complementar e sistematizar as informações existentes sobre a Bacia do Rio Miranda;
- Identificar mecanismos para a gestão da Bacia Hidrográfica de forma inovadora e de acordo com as características específicas da Bacia do Rio Miranda e da Bacia do Alto Paraguai;
- Dar continuidade à mobilização dos atores da gestão da Bacia, especialmente no comprometimento dos municípios;
- Apoiar o Governo do Estado (SEMA/IMAP) para a regulamentação da Lei 2406/2002, especialmente na constituição e funcionamento do Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

Comprometem-se em:

- Criar um Grupo de Trabalho integrado pela SEMA, IMAP, SANESUL, FAMASUL, Universidade Federal (UFMS) e Estadual (UEMS), Rede Pantanal de ONG's e Movimentos Sociais, pelo CIDEMA e pelo WWF, com a finalidade de organizar um Plano de Trabalho no prazo de 60 dias, em conformidade aos resultados dos grupos de trabalho, que ora é anexado a este documento, podendo vir a compor a este outras instituições, conforme interesse e relevância;
- Definir um plano de metas, um cronograma de atividades e prioridades de ações voltadas à implementação da Lei e do Sistema Estadual de Recursos Hídricos assim como os mecanismos regulamentares que já estão em andamento. Para tanto, as organizações definiram pela criação do Grupo de Trabalho integrado pela SEMA, IMAP, PGE, Comissão de Meio Ambiente da Assembléia Legislativa, CIDEMA, Rede Pantanal de ONG's, IBAMA, FAMASUL SANESUL, FIEMS, Fórum de Turismo, EMBRAPA Pantanal, UFMS, UEMS, União de Vereadores de Mato Grosso do Sul - UVEMS, com a finalidade de dar apoio ao Governo do Estado para a regulamentação da Lei 2406/2002;
- Estabelecer os indicadores de funcionamento para a gestão dos recursos hídricos en-

quanto o Estado não instituir os instrumentos necessários para a sua implementação;

- Realizar no prazo máximo de 12 meses um Workshop de acompanhamento e avaliação dos resultados obtidos neste período em relação à evolução da Gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda.

Bonito, Mato Grosso do Sul, 15 de agosto de 2003.

DÁCIO QUEIROZ SILVA Prefeito de Antônio João - MS Presidente do CIDEMA e REBOB	MICHAEL BECKER WWF-Brasil
MÁRCIO PORTOCARRERO Secretário de Estado de Meio Ambiente - SEMA/MS.	EDUARDO MONGELI WWF- Brasil
GERALDO MARQUES Prefeito Municipal de Bonito - MS	MILTON MARIANI UCDB
MANUEL VITÓRIO Diretor Presidente do IMAP	LILIAM DE ARRUDA HAYD REGO UEMS
RITA TEREZINHA FIGUEIREDO DE QUEIROZ Diretora da SANESUL	HUMBERTO CARDOSO GONÇALVES Programa GEF Pantanal Alto Paraguai
MAURI CESAR BARBOSA PEREIRA Coordenação Geral do Workshop Assessor do CIDEMA, Secretário Executivo da REBOB	ROBERTO FOLLEY COELHO Associação dos Produtores de Arroz Irrigado APAI/MS
MARIA MANUELA MOREIRA Secretaria de Recursos Hídricos - SRH	LUIZ AIRTON GOMES UFMT
EURIDES DE OLIVEIRA Agência Nacional de Águas - ANA	MARISA ELIZABETH ABRÃO SEMA/MS
JORGEN LEEUWESTEIN Programa BID Pantanal	PAULO CÉSAR BARBOSA PEREIRA Secretário Executivo ABES/MS
JÂNIO FAGUNDES BORGES Gerente de Recursos Hídricos - IMAP	MÁRCIA DIVINA DE OLIVEIRA EMBRAPA Pantanal
SAMUEL ROIPHE BARRETO Coordenação Geral do Workshop Coordenador do Programa Água para a Vida WWF Brasil	GIANCARLO LASTÓRIA UFMS
BERNADETE LANGE Coordenadora do Programa Pantanal WWF-Brasil	ANTONIO CLÁUDIO LANZA DE ALMEIDA SANESUL
CARLOS SEBASTIÃO MATOSO BRAGA Polícia Militar Ambiental	EDUARDO FOLLEY COELHO ATRATUR e FAMASUL
PATRÍCIA HONORATO VERLOTTI Representante do Fórum das ONG'S MS	SYNARA OLENDZKI BROCH ABRH/MS
LORENA FERRARO DE SOUZA Representante do Ministério Público	MARIA EULÁLIA GIMENES FUNAI/MS
MERCEDES ABID MERCANTE Representante do UNIDERP	ROBERTO WINTERS STEIL Ponta Porã - MS
NEREU FONTES Diretor Executivo do IBAMA/MS	AIRTON GARCEZ GOMES IDATERRA / Bonito
SARA DE SOUZA MACIEL Representante da SANESUL	VIVIAN BARBOSA DA CRUZ Fundação de Turismo
CARINA SOUZA CARDOSO POMPEU Representante do CECA	LUIZ AUGUSTO CANDIDO BENATTI IBAMA - Parque Nacional da Serra da Bodoquena
FELIPE AUGUSTO DIAS Presidente da ASPADAMA	PAULO HENRIQUE MALACRIDA Conselho Técnico do CIDEMA Maracaju - MS
WANDI MARA FREDIANI TIRELLI Conselho Técnico do CIDEMA Ponta Porã - MS	RICARDO RODRIGUES LEITE FILHO Conselho Técnico do CIDEMA Corumbá (SEMACTUR)
ÁUREA SILVA GARCIA Diretora Presidente da MUPAN Secretária Executiva do CIDEMA	JADER LINS FILHO Conselho Técnico do CIDEMA Aquidauana - MS
FABRÍCIO DE SOUZA MARIA Associação dos Amigos do Mimoso	HELENA MARIA DE AMORIM TOMCZAK Conselho Técnico do CIDEMA Bela Vista - MS
ENI GARCIA DE FREITAS IMAP	EDGAR PEIXOTO Conselho Técnico do CIDEMA Antônio João - MS
EMIKO KAWAKAMI DE RESENDE Chefe Geral da EMBRAPA Pantanal	JOSÉ LUIZ PINTO CYRINO Conselho Técnico do CIDEMA Bonito
WAGNER FILIPPETTI SEMA/MS - Programa Pantanal	DANIELA DE ALMEIDA NANTES Conselho Técnico do CIDEMA Jardim
LORIVALDO ANTONIO DE PAULA Coordenador de Infra-estrutura do Workshop, Assessor do CIDEMA	BIANCA MONTEIRO DIAS GARCIA LIMA Conselho Técnico do CIDEMA Jardim
LUIZ MÁRIO FERREIRA IMAP	

9.5. ATORES DO WORKSHOP

9.5.1. Entidades envolvidas

CIDEMA

Presidente: Dácio Queiroz Silva

Vice-presidente: Geraldo Marques

Secretário: Abel Nunes Proença

WWF- Brasil

Secretária Geral Interina - Sandra Lyster Charity

Superintendente de Conservação - Rosa Maria Lemos de Sá

Programa Água Para a Vida - Samuel Röphe Barreto e Michael Becker

Programa Pantanal Para Sempre - Bernadete Lange

SEMA - IMAP

Secretário: Marcio Portocarrero

Superintende de Gestão Estratégica Programa Pantanal: Mathias Gonzalez

Superintende de Pesca: Thomaz Lipparelli

Diretor Presidente do IMAP: Manuel do Carmo Vitório

Gerência de Educação Ambiental: Ana Paula Mendonça

Gerência de Controle Ambiental: Gisele Marques

Gerência de Recursos Hídricos: Jânio Fagundes Borges

Gerência de Conservação da Biodiversidade: Harold Vicente Fernando de Brito

Gerência de Recursos Florestais: Oswaldo A. Santos

Projeto GEF Pantanal Alto Paraguai

Diretor Nacional: Antonio Felix Domingues

Coordenador Internacional: Nelson da Franca

Coordenador Técnico: Humberto Cardoso Gonçalves

Programa BID Pantanal

Coordenador: Valmir Gabriel Ortega

REBOB

Presidente: Dácio Queiroz Silva

Vice-Presidente: Ida Fransozo

Secretário-executivo: Mauri César Barbosa Pereira

9.5.2. Equipe de coordenação

Coordenação geral do workshop Estado da Arte da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda:

Mauri César Barbosa Pereira pelo CIDEMA

Samuel Röphe Barreto pelo WWF – Brasil

Secretaria executiva do workshop:

Lorivaldo Antonio de Paula

Áurea da Silva Garcia

Terezinha da Silva Martins

Colaboradores:

Eng. Civil Carlos André Bulhões Mendes

Geólogo Sandor Arvino Grhes

Eng. Agrônomo Felipe Augusto Dias

10. Anexos

10.1. Anexo 1: Quem é quem na Bacia

Lista de organizações com envolvimento do processo de gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda

GOVERNAMENTAL ESTADUAL				
Entidade	Contato	Endereço	Característica	Importância na GRH
AGEPAN - Agência Estadual de Regulação de Serviços Públicos de Mato Grosso do Sul	Anízio Pereira Thiago 67-3025-9501 67-3025-9510	Rua Barão do Rio Branco, 1092. Campo Grande - MS CEP 79.002-175	Gov. Governamental	Órgão regulador de todo tipo de prestação de serviços públicos governamentais e concessionados.
Gerencia de Recursos Hídricos	Jânio Borges 67-318.5638	Rua Desembargador Leão Neto do Carmo, s/n Q 03 S 03 Parque dos Poderes Campo Grande - MS CEP 79.031-902	Gov. Governamental Gerenciamento de Recursos Hídricos, coleta, laboratório, análise.	Responsável pelas ações e projetos envolvendo RH no âmbito da SEMA.
IMAP - Instituto Meio Ambiente Pantanal	Manoel do Carmo Vítório 67-318-5600	Rua Desembargador Leão Neto do Carmo, s/n Q 03 S 03 Parque dos Poderes Campo Grande - MS CEP 79.031-902	Gov. Governamental	Apoio operacional da SEMA
Programa Pantanal - Agenda Azul	Wagner Filippetti 67-318-5715	Av Mato Grosso, 3029 Bairro Santa Fé Centro Empresarial-Loja 2 CEP. 79021-002	Gov. Governamental Gerencia da Agenda Azul	Segmento do Programa Pantanal responsável pela execução das ações RH no âmbito de MS.
SEMA - Secretaria de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul	Márcio Portocarreiro 67-318-5600	Rua Desembargador Leão Neto do Carmo, s/n Q 03 S 03 Parque dos Poderes Campo Grande - MS CEP 79.031-902	Gov. Governamental	Órgão executor da política estadual de meio ambiente
SANESUL - Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul	Antonio Carlos Navarrete 67-318-7232	Rua Euclides da Cunha, 975 Bairro Jd Estados Campo Grande - MS CEP 79.020-906	Emp. Empresa Pública	Executora de rede de abastecimento de água potável, coleta e tratamento de esgotamento sanitário nos municípios de MS, nos quais detém a concessão.
GOVERNAMENTAL FEDERAL				
IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente	Nereu Fontes 67-382-2902	Rua 13 de maio, 2967 Centro Campo Grande - MS CEP 79.002-351	Gov. Governamental	Órgão federal de execução, fiscalização e controle de ações ambientais no Estado MS.
EMBRAPA - CPAP Pantanal	Emiko Kawakami de Resende 67-233-2430 67-233-1011	Rua 21 de Setembro, 1880 Bairro Nossa Senhora de Fátima Corumbá - MS CEP 79.320-900	Gov. Governamental	Pesquisa
EMBRAPA - Gado de Corte	Chefe Geral Araê Boock 67-368-2000 67-363-2245	Rua 21 de Setembro, 1880 Bairro Nossa Senhora de Fátima Corumbá - MS CEP 79.320-900	Gov. Governamental	Pesquisa
Projeto GEF Pantanal / Alto Paraguai ANA/GEF/PNUMA/OEA	Humberto Cardoso Gonçalves 67-312-6430	Rua Barão do Rio Branco, 1811- Sala 30 Centro Campo Grande - MS CEP 79.002-173	Parcerias internacional, governo Federal e instituições executoras Doação de fundo para projetos ambientais	Conservação da qualidade e quantidade de água para gerações futuro.
FUNASA - Fundação Nacional de Saúde	Jair Leite Viana 67- 325-1499	Rua Belizário Lima, 263 Vila Glória Campo Grande - MS CEP 79-004.270	Gov. Governamental Federal	Executor de poços artesanais em pequenas comunidades com kits sanitários e serviços de coleta e tratamento de resíduos sólidos, esgotamento sanitário e água.
GOVERNAMENTAL MUNICIPAL				
PLANURB - Instituto de Planejamento Urbano de Meio Ambiente de Campo Grande	Inaia Nepomuceno 67-314-5160	Rua Helio de Castro Maia, 279 Jardim Paulista Campo Grande - MS CEP 79.050-020	Gov. Governamental Municipal Gestão ambiental e Sistema de Licenciamento Ambiental	Planejamento Coordena no poder público sendo necessário o saneamento ambiental Comissão para o Conselho de Agenda 21 e criação das Unidades de Conservação, regulamentação, conselho gestor
SEMUR - Secretaria de Controle Ambiental e Urbanístico	Paulo Sérgio Nahas 67-314-3510	Av. Afonso Pena, 3297 Centro Campo Grande - MS CEP 79002-949	Gov. Governamental Municipal	Órgão de autorização e expedição de licenças ambientais.
SESOP - Secretaria Municipal de Serviços e Obras Públicas	Edson Giroto 67-314-3600	BR 163 km 2,5 Campo Grande - MS 79063-000	Gov. Governamental Municipal	Executa as ações demandas pela Prefeitura Municipal de Campo Grande.
UEP - Unidade Executora do Programa - Projeto Soter	Eliane Salete Detoni 67-314-3093	Rua Manoel Seco Tomé, 143 Jd Estados Campo Grande - MS CEP 79.020-020	Gov. Governamental Municipal FONPLATA - Fundo Financeiro para o Desenvolvimento da Bacia do Prata	Unidade Recuperação de áreas degradadas, fundos de vale

CONSELHOS				
CECA - Conselho Estadual de Controle Ambiente	Márcio Portocarreiro 67-318-5635	Rua Desembargador Leão Neto do Carmo, s/n Q 03 S 03 Parque dos Poderes Campo Grande - MS CEP 79.031-902	Conselho representantess governamentais e não governamentais, entidade de ensino e representantes de classe	Conselho deliberativo sobre políticas e ações ambientais no Estado
Conselho Municipal de Meio Ambiente	Ramão Edson Fagundes Jardim 67-314-5187	Rua Helio de Castro Maia, 279 Bairro Jardim Paulista Campo Grande - MS CEP 79.050-030	Conselho representantess governamentais e não governamentais, entidade de ensino e representantes de classe	Conselho deliberativo sobre políticas e ações ambientais no Município de Campo Grande
INSTITUIÇÕES DE ENSINO				
IESPAN - Instituto de Ensino Superior do Pantanal	Pe. Orozimbo de Paula 67-234-2600	R. Dom Aquino, 1119 Centro Corumbá - MS CEP. 79.301-080	Instituição de Ensino Superior Particular	Pesquisa e extensão
UCDB - Universidade Católica Dom Bosco	José Rimoli - Programa de Mestrado e Desenv. Local 67-312-3302 67-352-4756 67-312-3301	Av. Tamandaré, 6000 Cx. Postal: 100 Bairro Jardim Seminário Campo Grande-MS CEP 79117-900	Instituição de Ensino Superior Particular	Pesquisa e extensão
UCDB-ECOSUL	Cezar Augusto Costa 67-312-3506	Av. Tamandaré, 6000 Cx Postal: 100 - Lagoa da Cruz/UCDB Campo Grande 79117-900	Instituição de Ensino Superior Particular	Pesquisa e extensão
UEMS - Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul	Fabio Edir dos Santos Costa 67-422-0652 /3838 67-9971-7769 67-422-3838 - R:151	Rodovia Dourados Itahum km. 12, cx. Postal 351 Dourados-MS CEP 79804-970	Instituição de Ensino Superior Público	Pesquisa e extensão
UEMS - Universidade Estadual de MS	Reitora Profª Leocádia Aglaé Petry Leme 67-422-3838 R-174	Rodovia Dourados/Ithum Km 12 - Caixa Postal 351 Dourados-MS CEP 79.804-970	Instituição de Ensino Superior Público	Pesquisa e extensão
UFMS - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - Laboratório de Qualidade Ambiental	Carlos Nobuyoshi Ide 67-345-7490	Campus Universitário - Laboratório de Qualidade Ambiental Campo Grande-MS CEP 79.070-900	Instituição de Ensino Superior Pública	Pesquisa e extensão - transporte de agro-químico e metais pesados na BAP
UFMS - CEP / PROPP - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	Giancarlo Lastoria 67-345-7216 - 17 67-9985-1736	Campus Universitário - Pró-Reitoria Pesquisa e Pós Grad. - Coord. Estudo de Base do Pantanal - C.P. Nº 549 Campo Grande-MS CEP 79070-900	Instituição de Ensino Superior Pública	Pesquisa e extensão
UFMS - Corumbá	Reginaldo de Souza Silva 67-231-6877	Av. Rio Branco, 1270 Corumbá-MS CEP 79304-020	Instituição de Ensino Superior Pública	Pesquisa e extensão
UNIDERP - Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal	Reitor Pedro Chaves 67-348-8000 67-341-9210	Rua Ceará, 333 Bairro Miguel Couto Campo Grande CEP 79003-010	Instituição de ensino Superior Particular	Pesquisa e extensão
ENTIDADE DE CLASSE E ORGANIZAÇÕES NÃO GOVERNAMENTAIS				
ABAV - Associação Brasileira de Agências de Viagens de MS	Ney Gonçalves 67-325-1333 67-384-8179	Rua Padre João Cripa, 686 Campo Grande - MS CEP 79002-380	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental	Aroldo Ferreira Galvão 67-326-4860	Rua Goiás, 718 Bairro Jardim dos Estados Campo Grande - MS CEP 79020-101	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
ABIH - Associação Brasileira da Indústria de Hotéis de MS	Janine Menezes Tortorelli 67-383-5559	Av. Calógeras, 1899 Galeria Advanced - sala 7 Centro Campo Grande - MS CEP. 79.002-003	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
ABIPAN - Associação Binacional de Defesa ao Pantanal	Osório Miranda dos Santos 67-287-2208	Rua Dr. Pedro Celestino, 637 Bairro Centro Porto Murtinho - MS CEP 79.280-000	Organização não governamental	Intercâmbio com a classe representada
ACERT - Associação Corumbaense de Empresas Regionais de Turismo	Abraham Rubinsztein 67-231-1541	Rua Firmo de Matos, 275 Bairro Centro Corumbá-MS CEP 79.331-050	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
ACRISUL - Associação dos Criadores de Mato Grosso do Sul	Laucídio Coelho Neto 67-342-2201 67-342-1589	Av. Américo Carlos Costa, 320 Bairro Jardim América Campo Grande - MS CEP 79080-170	Representante de classe	Intercâmbio com a classe produtora
AEAMS - Associação do Eng.º Agrônomos de Mato Grosso do Sul	Wilson Roberto Gonçalves 67-326-1008	Rua Goiás, 718 Jardim dos Estados Campo Grande - MS CEP. 79.020-10	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
AESCA - Associação Estadual de Cooperação Agrícola	Egídio Domingos Bruneto 67-384-3840	Av. Bandeirantes, 865 Bairro Amambaí Campo Grande - MS 79005-671	Agricultura Familiar	Assistência técnica na área rural o Estado
APPPEP - Associação de Parceiros, Pais e Professores da Escola Pantaneira	Isabel Zilo 67-241-6115	Rua Felipe Orro, s/n Bairro da Exposição Escola Caic Aquidauana - MS CEP 79.200-000	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
ASA - Associação Sulmatogrossense de Apicultores	Gustavo Nadeu Bijos 67-341-8488 67 9958-8558 67-341-8488	Rua João Pedro de Souza, 45 Bairro Monte Libano Campo Grande - MS CEP 79.004-680	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada

ASPADAMA - Associação Pescadores Amadores e Defensores do Meio Ambiente do MS	Astúrio Ferreira dos Santos 67-325-0511	Rua 26 de Agosto, 2317 Bairro Amambai Campo Grande - MS CEP 79.005-060	União dos pescadores amadores sensibilizados com o meio ambiente	Vigilância com crimes ambientais, campanhas educativas.
Associação Comunitária das Famílias de Produtores do Assentamento Marcos Freire	Ananias Gonçalves Guimarães 67 9926-2217	Lote 36 Assentamento Marcos Freire - Cx. 03 Dois Irmãos do Buriti - MS CEP 79.215-000	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
Associação de Moradores da Comunidade de Pescadores das Águas do Miranda	Francisco Anísio Corrêa Ferreira 67-9602-0153	Distrito Águas do Miranda Rua João 23, s/n Bonito - MS CEP 79.290-000	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
Associação da Comunidade Indígena Kadiweu	Lourenço Anastácio 67-938-7709	Aldeia Alves de Barros Bodoquena Porto Murtinho - MS CEP 79.280-000	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
Pousada Aguapé da Margem Esquerda do Rio Aquidauana	João Ildelfonso Pinheiro Murano 67-686-1036	Pousada Aguapé - Rua Marechal Mallet, 588 Aquidauana - MS CEP 79200-000	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
Associação de Agricultores Indígenas Taunay	Mauro César Paulino 67-258-1042	Distrito De Taunay Aldeia Bananal Aquidauana - MS CEP 79200-000	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
Associação de Guias de Turismo de Bonito -MS	Ronaldo Queiroz 67-255-1837	Rua Senador Felinto Muller, s/n Bonito - MS CEP 79290-000	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
Associação de Índios Guató Can. Pantanal	Severo Ferreira 67-9614-6062	Rua 7 de Setembro, 2970 Bairro Cristo Redentor Corumbá - MS CEP 79.320-030	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
Associação dos Geógrafos do Brasil/MS	José Irani S. Fernandes 67-365-2040	Av. Tamandaré, 6000 B. São Francisco Campo Grande - MS CEP 79117-010	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
Associação dos Moradores da Vila Paraíso - Aquidauana	Nilson Sebastião da Silva 67-9905-0611	Rua Pandiá Calógeras, 1495 Bairro Alto / Vila Paraíso Aquidauana - MS CEP 79.200-000	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
Associação dos Pequenos Produtores do Assentamento Anda Lúcia	Hipólito Quintana 67-9605-0038	Assentamento Anda Lúcia Lote, 144 Nioaque - MS CEP 79.220-000	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
Associação dos Trabalhadores Rurais do P. A. Taquaral	Cícero Soares Pereira 67-231-2947	Rua 7 de setembro, 676 Centro Corumbá - MS CEP 79.330-030	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
Associação Indígena Terena Mãos Unidas	Zacarias Rodrigues 67-9956-4488	Aldeia Babaçu Centro Comunitário Miranda-MS	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
ATRATUR - Associação dos Proprietários de Atrativos Turísticos de Bonito e Região	Newton Leite Daubian Filho 67-255-2245	Rua 24 de Fevereiro, 2.079 Centro Bonito - MS CEP 79.290-000	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
CDDH - Centro de Defesa dos Direitos Humanos - Marçal de Souza	Mancineide Cássia da Silva 67-382-2335	Rua Barão do Rio Branco Centro Campo Grande - MS CEP 79.002-173	Organização não governamental	Intercâmbio com a classe representada
CEDAMPO - Centro de Documentação e Apoio aos Movimentos Populares	Padre Pascual 67-382-6248	Rua Nicolau Fragelli, 86 Campo Grande - MS CEP 79.008-570	Organização não governamental	Intercâmbio com a classe representada
CIMI - Conselho Indigenista Missionário	Egon Heck 67-312-3800	Av. Afonso Pena, 1.557 - Bl. B, Apto 208 - Centro - C.P. 2129 Campo Grande - MS CEP 79.002-070	Organização não governamental	Intercâmbio com a classe representada
COAAMS - Coordenação das Associações de Assentados do MS	Antônio Baroni Rocha 67-365-1854	Rua Joana Maria de Jesus, 223 Bairro São Benedito Campo Grande - MS CEP 79.118-540	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
Colônia de Pescadores Artesanais de Aquidauana - Z 07	Ebe de Almeida Albuquerque 67-241-6652 67-9991-1432	Rua Cândido Mariano, 2.178 - Bairro Guanandi Aquidauana - MS CEP 79.200-000	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
Colônia de Pescadores de Corumbá - Z 01	Maria de Alencar Miranda 67-231-9987	Rua Domingos Saibe, 10 A Bairro Beira Rio Corumbá-MS CEP 79.300-130	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
Colônia de Pescadores de Miranda Z-05	Salvador de Araujo 67-242-1735	Rua Manoel do Pinho, 47 Miranda - MS Bairro Beira Rio CEP 79.380-000	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
Comissão dos Direitos Humanos de Corumbá - Salesiano Dom Bosco	Jesuir Pieta 67-231-4416	Rua Antonio Maria Coelho, 1000 Bairro Beira Rio Corumbá - MS CEP 79.301-002	Organização não governamental	Intercâmbio com a classe representada
CREA-MS - Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de MS	Amarildo Miranda Melo 67-368-1000	Rua Sebastião Taveira, 272 Bairro Monte Castelo Campo Grande - MS CEP 7.9010-480	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
CRMV - Conselho Regional de Medicina Veterinária	Roberto Rachid Bacha 67-331-1655 67-331-3131	Rua Brilhante, 1.989 Vila Bandeirantes Campo Grande - MS CEP 79.006-560	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada

CUT - Central Única dos Trabalhadores de MS	Alexandre Junior Costa 67-325-9406	Rua Dom Aquino, 405 - Vila Perseverança Campo Grande - MS CEP 79.008-070	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
Ecoa - Ecologia e Ação	Alessandro Menezes de Souza 67-324-3230 67-9984-8667	Rua 14 de Julho, 3.169 Campo Grande - MS CEP 79.002-333	Organização governamental	Preservação e conservação do meio ambiente
FAMASUL - Federação de Agricultura de Mato Grosso do Sul	Leônio de Souza Brito Filho 67-326-6211	Rua Marcinos dos Santos, 401 Bairro Cachoeira II Campo Grande - MS CEP 79.040-902	Representante dos agricultores e pecuaristas	Intercâmbio com a classe produtora
Federação de Pescadores Profissionais de MS	Estevão de Queiroz Miranda 67-231-9987 67-231-1504	Rua Domingos Saibe, 10-A Bairro Beira Rio Corumbá - MS CEP 79.300-130	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
FETAGRI - Federação dos Trabalhadores	Geraldo Teixeira de Almeida 67-324-1827 67-384-1175	Rua Eng. Roberto Mange, 1217 - Bairro Taquaruçu Campo Grande - MS CEP 79.006-630	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
FIEMS - Federação da Indústria de Mato Grosso do Sul	Alfredo Fernandes 67-389-9001 67-324-8686 / 8695	Av. Afonso Pena, 1206 Centro Campo Grande - MS CEP 79.005-901	Representante da classe industrial	Intercâmbio com a classe
FUCONAMS- Fundação de Conservação da Natureza de MS	Francisco Anselmo Gomes de Barros 67-383-2332 67-321-6733	Av. Tamandaré, 1808 Bairro Altos do Sumaré Campo Grande - MS CEP 79.009-790	Organização governamental	Projetos de preservação e conservação
Fundação Biótica	Jorge Pedrinho Fischer 67-384-5629	Rua Padre João Crippa, 2983 Bairro São Francisco Campo Grande - MS CEP 79.010-180	Organização governamental	Projetos de preservação e conservação
Fundação Neotrópica	Márcia Brambila 67-255-3462	Rua 2 de Outubro, 165 Bairro Recreio Bonito - MS CEP 79.290-000	Organização governamental	Projetos de preservação e conservação
Fundação Pantanal Com Ciência	Anamaria Santana da Silva 67-231-5262	Av Rio Branco, 1.270 Bairro Universitário Sala da ADUFMS Corumbá- MS CEP 79304-020	Organização governamental	Intercâmbio com a classe representada
GOPAN - Grupo de Operadoras do Pantanal	Lilian Saabe 67-325-1333	Rua Padre João Crippa, 686 Campo Grande - MS CEP 79.002-380	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
IAB - Instituto de Arquitetos do Brasil	Orlando Sampaio 67-341-8361	Av. Ernesto Geisel, 5.659 Bairro Amambai Campo Grande - MS CEP 79.008-410	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
Associação Brasil Bonito	Márcio Soares 67-255-1968	Rua 24 de Fevereiro, 1515 Centro Bonito - MS CEP 79.290-000	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
MUPAN - Mulheres em Ação no Pantanal	Aurea da Silva Garcia 67-341-5990	Rua Itajai, 2860 Campo Grande - MS CEP 79.003-150	Organização governamental	Atuação na discussão e difusão de gênero e meio ambiente
NEPPI - Núcleo de Estudos e Pesquisas de Populações Indígenas	Kátia Vieira UCDB	Av. Tamandaré, 6000 - Jardim Seminário Campo Grande - MS CEP 79.117-900	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
OAB/MS - Ordem dos Advogados do Brasil de MS/Comissão de Meio Ambiente	Geraldo Escobar Pinheiro 67-318-4720	Av. Mato Grosso, 4.700 Bairro Carandá Bosque Campo Grande - MS CEP 79.031-001	Entidade defesa, conservação e preservação ambiental.	Atuação na difusão e propagação do direito, ambiental, efetividades das normas jurídicas.
Pratique Ecologia	Zeca 3025-5305	Rua 14 de Julho, 3169 Centro Campo Grande - MS CEP 79.002-333	Organização governamental	Intercâmbio com a classe representada
SALMINUS - Instituto Salminus Direito Ambiental	Humberto José dos Santos 67-383-3558	Rua Paz, 405 Centro Campo Grande - MS CEP 79.004-540	Entidade defesa, conservação e preservação ambiental.	Atuação na difusão e propagação do direito, ambiental, efetividades das normas jurídicas.
SEAPAM - Sociedade Ecológica Amigos do Pantanal	Isolina Gomes Chavier 67-231-2040	Rua Cuiabá, 558 - Centro Corumbá - MS CEP 79.302-060	Organização governamental	Intercâmbio com a classe representada
Sindicato dos Jornalistas	Mônica Ferreira de Souza 67-325-5811	Rua Allan Kardek, 493 Bairro Amambai Campo Grande - MS CEP 79.008-300	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
Sociedade Sul-mato-grossense de Medicina Veterinária	João Vieira de Almeida Neto 67-325-0092 67-9981-8687	Av. Mato Grosso Centro Campo Grande - MS CEP 79.004-423	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
Sindicato dos Trabalhadores em Transporte Fluviais de Corumbá e Ladário	Délcio Silva da Cruz 67-231-8401	Travessa do Acampamento, 20 CEP 79.302-060 Corumbá - MS	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Miranda	José Alcício de Almeida Neto 67-242-1342	Rua dos Albuquerque, 214 Centro Miranda - MS CEP 79.380-000	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
Sindicato dos Trabalhadores Rurais - Nioaque	João Elcio Ferreira 67-236-1088	Rua 1º de Março, 256 Centro Nioaque - MS CEP 79.220-000	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
Sindicato Marinheiro Regional do Município de Porto Murtinho	Rubens Aparecido Vieira Gomes 67-287-1619 9951-1953	Rua Joaquim Murtinho, 29 Centro Porto Murtinho - MS CEP 79.280-000	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada

Sindicato Rural de Aquidauana	Zelito Alves Ribeiro 67-241-2826	Rua Antônio Campello, s/n - Bairro Parque de Exposições Aquidauana - MS CEP 79.200-000	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
Sindicato Rural de Bonito	Leonel Lemos de Souza Brito 67-255-1615	Rodovia do Turismo KM 1 Bonito - MS CEP 79.290-000	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
Sindicato Rural de Campo Grande	Rodolfo Vaz de Carvalho 67-341-2151 67-341-2776	Av. Raul Pires Barbosa, 116 Bairro Miguel Couto Campo Grande - MS CEP 79.040-150	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
Sindicato Rural de Jardim	Gerson Vargas 67-251-1907	Travessa Woshington Luiz, 59 Centro Jardim - MS CEP 79.240-000	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
Associação Rural de Miranda	Hélio Maddalena Junior 67-242-1049 Fax: 242-1049	BR 262 KM 259 CXP 44 Miranda - MS CEP 79.380-000	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
Sindicato Rural de Porto Murtinho	Francisco Souza Netto 67-287-1334	Rua Capitão Cantalice, 435 Bairro Florestal Porto Murtinho - MS CEP 79.280-000	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
SINGTUR - Sindicato dos Guias de Turismo	Arlei Orlati 67-9957-4581	R. Espírito Santo, 1596 Vila Célia Campo Grande - MS CEP 79.022-230	Associação de classe	Intercâmbio com a classe representada
SODEPAN - Sociedade de Defesa do Pantanal	Luiz Carlos Ferreira 67-326-6811 67-9985-6819	Rua Américo Carlos da Costa, 320 Parque de Exposição Campo Grande - MS CEP 79.080-170	Organização não governamental	Intercâmbio com a classe representada
UNIPAN - União dos Pantaneiros da Nhecolândia	José Carlos Carrato 67-384-4426	Av. Mato Grosso, 1849 Sala 6 Centro Campo Grande - MS CEP 79.020-200	Organização não governamental	Intercâmbio com a classe representada
WWF-Brasil	Eduardo Mongelli de Araújo 67-325-0087	Rua 15 de Novembro, 310 8º andar, sala 802 Centro Campo Grande - MS CEP 79.002-140	Organização não governamental para a preservação e conservação do meio ambiente.	Projetos de preservação e conservação na Bacia do Alto Paraguai
	67-324-3230	Centro Campo Grande-MS CEP 79.002-333	Interinstitucional de Educação Ambiental	práticas sustentáveis, notícias e dados técnicos científicos para as populações da região da Bacia do Alto Paraguai (BAP) e do Brasil relacionadas ao Educação Ambiental no Pantanal.
Vida Pantaneira	Cida Donatti 67-287-1979 67-9985-5130	Rua Amolquijá, casa 1 quadra 2 Bairro: Residencial Pantanal Porto Murtinho/MS CEP 79.280-000	ONG	Gênero e meio ambiente, conservação e preservação do meio ambiente
Rede Pantanal de ONGs e Movimentos Sociais	Alessandro Menezes 324-3230/9604-0909	Rua 14 de julho, 3169 Centro Campo Grande/MS CEP 79.002-333	Rede de ONGs	Os membros da Rede estão comprometidos com a missão de promover a Vida e a Cultura Pantaneira
OCCA	Shabib Haney 231-1404	Rua Frey Mariano, 1153 Centro Corumbá-MS CEP 79.300-006	ONG	Conservação e preservação do meio ambiente

10.2. Anexo II: Lista dos Participantes do Workshop

	Nome do Participante	Endereço	Telefone	e-mail e telefone
WWF - Brasil	Samuel Roiphe Barreto	SHIS EQ 6/8 conjunto E 70620-430 Brasília -DF	61-364-7400	panda@wwf.org.br
	Michael Becker	SHIS EQ 6/8 conjunto E 70620-430 Brasília -DF	61-364-7400	michael@wwf.org.br
	Bernadete Lange	SHIS EQ 6/8 conjunto E 70620-430 Brasília -DF	61-364-7455	bernadete@wwf.org.br
	Eduardo Mongelli de Araújo	CX Postal 206 79301970 Corumbá - MS	67 231-7755	wwfcrba@terra.com.br
	Dejanira Fialho de Carvalho	R.Fernando de Noronha, 3765 Bl.05 apto 203 COHAMA São Luis MA CEP65073-280	98 9971-4731	nirafial@hotmail.com
Programa BID Pantanal	Jorgen Leeuwestein - Gerente Agenda Azul / Programa Pantanal	SHIN C. ATIV 5 CONJ. J BL B SALA 210 Brasília DF CEP 71.503-505	61-468-6575 61- 99671443	jorgenml@vaw.com.br
SEMA/MS - Programa Pantanal	Wagner Filippetti	Av. Mato Grosso, 3049. Bairro: Santa Fé - Centro Empresarial - loja 2. CEP 79021-002.	327-1080	wagnerprogramapantanal@yahoo.com.br
SEMA/MS	Márcio Portocarrero	R. Desembargador Leão Neto do Carmo, S 03 Q 03 Campo Grande - MS CEP 79031- 902	318-5600 318- 5626	presidencia@ocems.org.br
SEMA/MS	Jânio Fagundes Borges Gerente de Recursos Hídricos	R. Desembargador Leão Neto do Carmo, S 03 Q 03 Campo Grande - MS CEP 79031- 902	318-5649	jfborges@net.ms.gov.br
SEMA/MS	Marisa Elizabeth de A S. Abraão	R. Desembargador Leão Neto do Carmo, S 03 Q 03 Campo Grande - MS CEP 79031- 902	9902-8488	mariza_abraão@hotmail.com
SEMA/IMAP - MS	Luiz Mário Ferreira	R. Desembargador Leão Neto do Carmo, S 03 Q 03 Campo Grande - MS CEP 79031- 902	318-5607	luzmarioferreira@aol.com
	Manoel do Carmo Vitório	R. Desembargador Leão Neto do Carmo, S 03 Q 03 Campo Grande - MS CEP 79031- 902	318-5600 318- 5684	dimap@net.ms.gov.br
	Eni Garcia Freitas	R. Desembargador Leão Neto do Carmo, S 03 Q 03 Campo Grande - MS CEP 79031- 902	351-0812	egfreitas@net.ms.gov.br
EMBRAPA	Emiko Kawakami de Resende - Chefe Geral EMBRAPA Pantanal	R. 21 Setembro, 1880 Bairro: Nossa Senhora de Fátima CPX 109 CEP 79320-900 Corumbá - MS	233-2430 fax 233-1011	chgeral@cpap.embrapa.br
	Márcia Divina de Oliveira Pesquisadora/EMBRA PA	R. 21 Setembro, 1880 Bairro: Nossa Senhora de Fátima CPX 109 CEP 79320-900 Corumbá - MS	233-2430 9987- 3382	mmarcia@cpap.embrapa.br
Rede Pantanal de ONG'S e Movimentos Sociais	Patrícia Honorato Zerlotti	Rua 14 de julho, 3169 Centro Campo Grande - MS CEP.79002-333	67 324-3230	patricia@riosvivos.org.br
UFMS	Giancarlo Lastória	Cidade Universitária, Cxp 549 CEP 79070-900	Fax. 345-7190 67 345-7216	cep@propp.ufms.br
UCDB	Milton Mariani	Av. Tamandaré, 6000 Bairro: Jd. Seminário CEP.79.117- 900 Campo Grande - MS	67-312-3800 fax.312-3301	tur@ucdb.br

UNIDERP	Mercedes Abid Mercante	Av. Ceará, 333 Bairro: Miguel Couto Campo Grande-MS 79.003-010	348-8121 348-8009 9984-4553 326-5437	cmdr@uniderp.br
UEMS	Norton Hayd Rego - Professor Engenheiro Agrônomo	Av. Dr. Sabino 325 Bairro:Centro CEP.79200-000 Aquidauana-MS	67 241-4096	norton@uems.br
UEMS	Prof. Liliam de Arruda Hayd Rego	Av Dr. Sabino, 325 Bairro: Alto Dourados - MS CEP.79.200-000	67 9995-4826 422-6133	lililand@hotmail.com
SANESUL	Antonio Claudio Lanza de Almeida	R Euclides da Cunha, 975 Bairro: Jd. Dos Estados CEP.79.020-230 Campo Grande-MS	67 318-7743 318-7707	antonioclaudio@sanesul.ms.gov.br
SANESUL	Rita Terezinha de Figueiredo Queiroz Diretora técnica	R Euclides da Cunha, 975 Bairro: Jd. Dos Estados CEP.79.020-230 Campo Grande-MS	67 318-7705 318-0031	rfigueiredo@sanesul.ms.gov.br
SANESUL	Sara de Souza Maciel Nogueira	R Euclides da Cunha, 975 Bairro: Jd. Dos Estados CEP.79.020-230 Campo Grande-MS	318-7232	tunica@terra.com.br
ATRATUR	Eduardo Folley Coelho	Rodovia Turismo KM1 Bonito - MS CEP. 79.290-000	67 255-2108 9984-2297 9984-1702 321-3351	riodaprata@riodaprata.com.br atratur@bonitonline.com.br repams@repams.org.br
CECA	Carina Souza Cardoso Pompeu - Rua Estevão Alves Correa, 594, B. Eldorado 79.011-300	R. Desemb. Leão Neto do Carmo, ST 03 QD 03 Campo Grande - MS	318- 2636	cpompeu@net.ms.gov.br
GEF Pantanal Alto Paraguai	Humberto Cardoso Gonçalves	R Barão do Rio Branco, 1811 sala 30 Campo CEP.79.002-173 Grande - MS	312-6430	humbertogef@ms.org.br
UFRS	Carlos André Bulhões Mendes		51- 3228-1004	mendes@iph.ufrgs.br
UFRS	Sandor Arvino Grehs		51-233-7807 228-1004	grehs@terra.com.br
MUPAN - Mulheres em Ação no Pantanal	Áurea Silva Garcia	Av. Eduardo Elias Zarhan, 3179 Bairro:Miguel Couto CEP.79.003-150	9952-4226	mupan@terra.com.br aureagar@terra.com.br
APAI/MS	Roberto Folley Coelho	R Calarge, 349, Campo Grande - MS 79.004-210	9982-0344 325-6606 321-3508	sanfco@terra.com.br
ABES/MS	Paulo César Barbosa Pereira	R Goiás, 418 Bairro: Jd. dos Estados Campo Grande - MS Cep 79.020-100.	67 980-0063 321-8555	paulopereira@mslink.com.br
ABRH/MS	Synara Olendzki Broch	Campus Universitário, Cxp 549 DHT/CCET/UFMS	325-8013 9982-9011 8111-1540	synarab@uol.com.br
Programa Pantanal / Gestão de Solos e Agrotóxicos	Maurício Palmeira Motta. Gestor de Processos	Parque dos Poderes Bl 12 Campo Grande - MS CEP.79.031-902	318-5179	engmpmota@hotmail.com
PMA - Polícia Militar Ambiental	Carlos Sebastião Matoso Braga (Capitão Matoso)	Rua: Taioba, 683 Bairro: Cidade Jardim CEP.79-640-040 Rod. Bonito/ Guia Lopes km 0 Bonito - Ms CEP. 79.290-000	9982-6056 326-5825 255-1247	carlosmatoso@hotmail.com
Secretaria de Meio Ambiente	Lorena Ferraro de Souza	Rua Desembargador Leão Neto do Carmo BL 03 St 03 (Gerência de Biodiversidade) Bairro: Pq dos Poderes Cep. 79.031-902	318-5662	loferraro@hotmail.com
Ministério Público Estadual	Marinês Honda	Rua Presidente Manoel Ferraz de Campos Sales, 214 Jardim Veraneio Campo Grande - MS CEP 79031-902	318-2000	marines@mp.ms.gov.br
IBAMA	Nereu Fontes	Rua 13 de maio, 2967 Bairro:Centro Campo Grande-MS CEP. 79.002-351	382-2902 382-2966 325-8887	nereu.fontes@ibama.gov.br
ANA	Eurides de Oliveira	SPO Área 5 quadra 3 Bl L Sala 111 Brasília-DF CEP 70.610-200	(61) 445-5400/ 445-5210 445-5290	eurides@ana.gov.br
SRH	Maria Manuela Moreira	Sgan Q.601, L01 Ed. CODEVASF 4º andar sala 417. Brasília - DF CEP 79.830-901	61-225-6359 61-317-1806	joao.senra@mma.gov.br Manoela.moreira@snrh-srh.gov.br
FUNAI	Maria Eudília Gimenes Valdes Vicente	Rua Pedro Celestino, 1853 Campo Grande-MS CEP 79.002-371	325-1188 325-1196 325-1199 fax 325-1195	funai.ms@uol.com.br

SEMA/MS	Luis Gustavo Battaglin Maciel	Rua Desembargador Leão Neto do Carmo BL 03 St 03 (Assessoria dos Conselhos) Bairro: Pq dos Poderes Cep. 79.031-902	922-4518 318-1235	gustavo@gustavobattaglin.com
Promotoria de Meio Ambiente de Bonito	Luciano Furtado Loubet	Rua Dr. Conrado, 800 Vila Donária Ed. Fórum CEP-79290-000	255-1300	luciano_loubet@mp.ms.gov.br
IDATERRA	Airton José Garcez	Av. Abelhinha, 428 Bonito-MS Vila: Donária CEP 79.290-000	255-1388	idaderrabonito@net.ms.gov.br
Prefeitura Municipal	José Luiz Pinto Cyrino	Rua Coronel Pilad de Rebuá, 1780 Bonito-MS CEP 79.290-000 Centro	255-1850 255-2370 255-1678	jocvrino@ig.com.br
Parque Nacional da Serra da Bodoquena	Luiz Augusto Cândido Benatti	R. Olívio Jaques, 795 Vila:Donária Bonito-MS CEP 79.290-000	255-1765 255-2434	ibamabonitoms@yahoo.com.br
Associação dos Amigos do Rio Mimoso	Fabricio de Souza Maria	R. Coronel Pilad de Rebuá, 1186 CEP. 79.290-000 Bonito - MS	915-8519 255-2337	amigosdomimoso@bonitonline.com.br
Prefeitura Municipal	Paulo Henrique Malacrida	Rua Appa, 120 Centro Maracajú-MS CEP 79.150-000	454-1320	eafernades@terra.com.br
Prefeitura Municipal	Dácio Queiroz Silva	R. Vitória Penzo, 347 Centro Antonio João-MS	67 435-1212	p.m.a.j@terra.com.br
Prefeitura Municipal	Abel Nunes Proença	Av. Laranjeiras, 264 Centro CEP. 79.280-000 Porto Murtinho-MS	67 287-1180	meioambiente@portonetms.com.br
Prefeitura Municipal	Nildo Alves de Albres	R. João Leite Ribeiro, 754 Anastácio-MS CEP 79.210-000	67 245-3540	gabineteanastacio@bol.com.br
Prefeitura Municipal	Cláudio Nascimento da Paixão	R. Dr. Antonio José Paniago, 119 Terenos - MS CEP 79.190-000	67 246-7358	
Prefeitura Municipal	Jader Lins Filho	Rua Antonio Pellegrino, 57 CEP 79.200-000 Aquidauana - MS	241-2042 9959-6001	jaderlins@ig.com.br
Prefeitura Municipal	Daniela de Almeida Nantes	R. Benício Pires de Freitas, 54 CEP79.240-000 Jardim-MS	251-3457 9908-7327	pmjibras@econet.com.br
Prefeitura Municipal	Bianca Monteiro Dias Garcia Pereira	R. Benício Pires de Freitas, 54 CEP79.240-000 Jardim-MS	251-3457 9986-5385	pmjibras@econet.com.br
Prefeitura Municipal	Edgar Mantins Peixoto	Rua Campo Grande, 880 Centro CEP 79.910-000 Antonio João - MS	435-1238	p.m.a.j@terra.com.br
Prefeitura Municipal	Ricardo Rodrigues Leite Filho	R. Manoel Cavassa, 275 Prédio Wandelely Baiz 3º piso Porto Geral. CEP 79301-120 Corumbá-MS	231-7336 231-9747	semactur.meioambiente@acicnet.com.br
IDATERRA	Helena Maria de Amorim Tomazak	Av. Teodoro Sativa, 1417 Centro Bela Vista-MS	9975-8233 439-1311	jrtomczak@vsp.com.br

11. Referências bibliográficas

- ALVAREZ, C. (1997). Informação aos autores via INTERNET.
- BHATIA, R., CESTTI, R., WUNPENNY, J. (1994). Water conservation and reallocation: "best practice cases in improving economic efficiency and environmental quality- World Bank."
- CARNEIRO, S. (1997) Às águas, o rigor da lei. *Bio*, Ano VIII, n.5, 12-16.
- CONEJO, J. G. L. (1993). A outorga de usos da água como instrumento de gerenciamento dos recursos hídricos. *Revista de Administração Pública*, v. 27, p. 28-62.
- DUBOURG, W.R. (1995). Pricing for sustainable water abstraction in England and Wales: a comparison of theory and practice. Norwich, CSERGE Working Paper WM 95-03.
- GARRIDO, R. J. S. (1996). A importância da cobrança pelo uso da água como instrumento de gestão. Seminário Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, Fortaleza, ABES Seção Ceará.
- HERRINGTON, P. (1997). Pricing water properly. In: T. O'Riordan (ed) *Ecotaxation*. London, Earthscan Publications, p. 263-268.
- KEMPER, K. E. (1996). The cost of free water - Water resources allocation and use in Curu valley, northeast Brazil. - Linköping.
- LANNA, A. E & PEREIRA, J. S. (1996). Panorama da cobrança pelo uso da água no Brasil. Workshop sobre Cobrança pelo Uso da Água. Belo Horizonte.
- LANNA, A. E. & RIBEIRO, M. M. R. (1996). Cobrança pelo uso da água para irrigação na bacia do rio Curu, CE. In: *Anais do III Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste*. Salvador, ABRH, p. 441-447.
- MAKIBARA, H. (1995). Contribuição aos estudos para a implantação da cobrança pelo uso dos recursos hídricos no Estado de São Paulo. Documento distribuído no Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos da Associação Brasileira de Recursos Hídricos, Recife.
- REES, J. (1997). Towards implementation realities. In: T. O'Riordan (ed) *Ecotaxation*. London, Earthscan Publications, p.287-303.
- SMITH, S. (1995). "Green" taxes and charges: policy and practice in Britain and Germany. London, The Institute for Fiscal Studies.
- SOUZA, M. P. (1995). A cobrança e a água como bem comum. *Revista Brasileira de Engenharia - Caderno de Recursos Hídricos*, v. 13, p. 25-55.
- WINPENNY, J. (1994) *Managing water as an economic resource*. London, Routledge.