

PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DE MATO GROSSO DO SUL

R E S U M O E X E C U T I V O





GOVERNO DO ESTADO
DE MATO GROSSO DO SUL

Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia
Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul

PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DE MATO GROSSO DO SUL

R E S U M O E X E C U T I V O



Campo Grande - MS
2010



© 2010 Todos os direitos reservados. É permitida a reprodução de dados e de informações contidos nesta publicação, desde que não sejam usados para fins comerciais e que a fonte seja citada. As imagens não podem ser reproduzidas sem expressa autorização escrita dos detentores dos respectivos direitos autorais.

PRODUÇÃO

Projeto gráfico e arte final

REMAT Marketing & Propaganda

Revisão técnica

Eliane Crisóstomo Dias Ribeiro
Magdalena Fernandes Silva

Fotos

Alexssandro Loyola
Darci Dias de Azambuja
Edemir Rodrigues
João Sotoya Takagi
Paulo Robson de Souza
Toninho Ruiz
Thiago Moser
Vander Melquiades Fabrício de Jesus
Wagner Henrique Samorano
Yara Medeiros

FICHA CATALOGRÁFICA

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul

Reitor

Gilberto José de Arruda

Vice Reitor

Adilson Crepalde

Pró-reitoria de Extensão, Cultura e Assuntos Comunitários

Beatriz dos Santos Landa

Chefe da Divisão de Publicações

Yzel Rondon Suárez

Conselho Editorial

Alaíde Pereira Japecanga Aredes

Beatriz dos Santos Landa

Eliane Souza de Carvalho

Laércio Alves de Carvalho

Rogério Dias Renovato

Sérgio Choiti Yamazaki

Sidnei Eduardo Lima Junior

Wilson do Prado

Yzel Rondon Suárez

Editora UEMS

Rodovia Dourados – Itahum, km 12
Cidade Universitária – Bloco B Dourados/MS
Fone: (67) 3411-9112

E-mail: editorauems@uems.br Site: www.uems.br/proec/editora

S452p Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da
Ciência e Tecnologia e Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul

Plano estadual de recursos hídricos de Mato Grosso do Sul: resumo
executivo. Campo Grande, MS: Editora UEMS, 2010.
114p.

ISBN: 978-85-99880-25-8

1.Recursos hídricos – Mato Grosso do Sul. I. Título.

CDD 20.ed. MS 574.52638171



Foto: Darci Dias de Azambuja
Pantanal - Município de Miranda/MS

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente da República

Luiz Inácio Lula da Silva

Vice-Presidente

José Alencar Gomes da Silva

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

Ministro de Estado do Meio Ambiente

Carlos Minc Baumfeld

Secretária Executiva

Izabella Mônica Vieira Teixeira

Secretário de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano

Vicente Andreu Guillo

Diretor do Departamento de Recursos Hídricos

João Bosco Senra

Diretor do Departamento de Revitalização de Bacias Hidrográficas/Programa Pantanal

Júlio Thadeu Kettelhut

PROJETO BRA/OEA/01/002

Rodrigo Speziali de Carvalho

Silvia de Fatima Neviani Vallini

GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

Governador de Estado

André Puccinelli

Vice-Governador de Estado

Murilo Zauith

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE, DO PLANEJAMENTO, DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Secretário de Estado

Carlos Alberto Negreiros Said Menezes

Secretário Adjunto

Márcio Campos Monteiro

INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE DE MATO GROSSO DO SUL

Diretor-Presidente

Carlos Alberto Negreiros Said Menezes

Diretor de Desenvolvimento

Roberto Ricardo Machado Gonçalves

Gerente de Desenvolvimento e Modernização

Lorivaldo Antonio de Paula

Diretora de Licenciamento

Márcia Pereira da Mata

Gerente de Recursos Hídricos

Angélica Haralampidou

EQUIPE TÉCNICA

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTE URBANO

Marco José Melo Neves
Maurício Pompeu dos Santos
Roseli dos Santos Souza

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE, DO PLANEJAMENTO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE DE MATO GROSSO DO SUL

COORDENAÇÃO DO PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS

Eliane Crisóstomo Dias Ribeiro
Eni Garcia de Freitas

CONSULTORES BRA/OEA/01/002

Allison Ischy – Apoio técnico
Angela Maria Marques – Demografia
Brandina de Amorim – Hidrologia
Carolina Ischy Candia – Apoio técnico
Girlene Rodrigues Leite – Qualidade das águas
Joana Vilar Ramalho Ramos – Cenários
João Baptista Santiago Neto – Economia
Lenira Reinaldo Silva – Apoio técnico
Luiz Carlos Zytckuewicz – Socioeconomia
Luiz Cláudio Nogueira Cardozo – Apoio técnico
Magdalena Fernandes da Silva – Planejamento
Rodrigo Laborne Mattioli – Aspectos legais-institucionais (*in memorian*)
Sandra Garcia Gabas – Hidrogeologia
Wilson da Costa Simões – Supervisão

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS

SEMAC – Secretaria de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia

Carlos Alberto Negreiros Said Menezes - Presidente

AHIPAR – Administração da Hidrovia do Paraguai

Antônio Paulo de Barros Leite - Titular
Antonio Rodrigues de Vasconcelos Filho - 1º Suplente
Samuel Ricardo Van Der Lan - 2º Suplente

APAI – Associação dos Produtores de Arroz e Irrigantes do Mato Grosso do Sul

Roberto Folley Coelho - Titular
Darcy Dias de Azambuja - 1º Suplente
Adauto Rodrigues de Oliveira - 2º Suplente

Assembléia Legislativa

Paulo Corrêa - Titular
Amarildo Cruz - 1º Suplente
Akira Otsubo - 2º Suplente

ATRATUR – Associação dos Atrativos Turísticos de Bonito e Região

Eduardo Folley Coelho - Titular
Regina Helena Figueiredo Corrêa - 1º Suplente
João Batista do Nascimento - 2º Suplente

CBH Miranda – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda

Luciene Deová de Souza Assis - Titular
Valéria Cristina Veiga Lisita - 1º Suplente
Ângelo José Rodrigues Lima - 2º Suplente

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

Daniela de Almeida Nantes - Titular
Áurea da Silva Garcia - 1º Suplente
Alex Sandre Rodrigo Cazelli - 2º Suplente

COINTA – Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Sustentável da Bacia do Rio Taquari

Nilo Peçanha Coelho Filho - Titular
André Luiz Rachid - 1º Suplente
Amauri Obara - 2º Suplente

CREA/MS – Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Mato Grosso do Sul

Jânio Fagundes Borges - Titular
Roberto Claus - 1º Suplente
Nilson de Barros - 2º Suplente

EMBRAPA PANTANAL – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Emiko Kawakami de Resende - Titular
Edson Talarico Rodrigues - 1º Suplente

FAMASUL – Federação da Agricultura e Pecuária de Mato Grosso do Sul

Janaína Bonomini Pickler - Titular
Wilson Mateus Bruzamarcello - 1º Suplente
Alessandro Oliva Coelho - 2º Suplente

FIEMS – Federação das Indústrias de Mato Grosso do Sul

Isaias Bernardini - Titular
Erico Flaviano Coimbra Paredes - 1º Suplente
Paulo Aurélio Arruda de Vasconcelos - 2º Suplente

IMASUL – Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul

Angélica Haralampidou - Titular
Leonardo Sampaio Costa - 1º Suplente
Elisabeth Arndt - 2º Suplente

MPE – Ministério Público Estadual

Marigô Regina Bittar - Titular
Mara Cristiane Crisóstomo Bravo - 1º Suplente
Andréia Cristina Peres - 2º Suplente

PANTANAL ENERGÉTICA

Sérgio Adalberto Oliskovicz - Titular
Sueli Santos Teixeira - 1º Suplente
Angelim M. Assermann - 2º Suplente

SEOP – Secretaria de Estado de Obras Públicas

Eduardo Francisco dos Santos Filho - Titular
Pedro Celso de Oliveira Fernandes - 1º Suplente
Paulo Tiyo Jikimura - 2º Suplente

SEPROTUR – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário, da Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo

Carlos Henrique Lemos Lopes - Titular
Hermes Vieira Borges - 1º Suplente
José Nascimento de Oliveira - 2º Suplente

Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Bela Vista

Francisco da Cunha Monteiro Filho - Titular
Ramão de Arruda - 1º Suplente
José Carlos Queiroz - 2º Suplente

SES – Secretaria de Estado de Saúde

Serafim Maggioni Júnior - Titular
Mônica Tischer - 1º Suplente
Karyston Adriel Machado da Costa - 2º Suplente

SODEPAN – Sociedade de Defesa do Pantanal

Nauile de Barros Filho - Titular
Ramão Edson Fagundes Jardim - 1º Suplente
Marcelo Pinto de Figueiredo (*in memoriam*) - 2º Suplente

SUPEMA – Superintendência de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Extinta)

Lorivaldo Antônio de Paula - Titular
Roberto Ricardo Machado Gonçalves - 1º Suplente
Eni Garcia de Freitas - 2º Suplente

UCDB – Universidade Católica Dom Bosco

Felipe Augusto Dias - Titular
Maria Lucia Ribeiro - 1º Suplente
Ricardo Verde Selva - 2º Suplente

GRUPO TÉCNICO PERMANENTE DE TRABALHO DO PERH-MS (GT40)

AGRAER – Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural

João Lopes Cupertino

APAI – Associação dos Produtores de Arroz e Irrigantes do Mato Grosso do Sul

Darci Dias de Azambuja

CBH Miranda – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda

Tânia Christina Marchesi Freitas

CIABRI – Consórcio Intermunicipal para a Gestão da Área de Proteção Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Iguatemi

Edina Brindaroli

COINTA – Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Sustentável da Bacia do Rio Taquari

Nilo Peçanha Coelho Filho

CREA/MS – Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Mato Grosso Do Sul

Jânio Fagundes Borges

DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral

Antonio Cláudio Leonardo Barsotti
Romualdo Homobono Paes de Andrade

EMBRAPA PANTANAL – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Emiko Kawakami de Resende
Ivan Bergier Tavares de Lima

Especialistas em Recursos Hídricos

Lincoln Corrêa Curado
Luiz Mário Ferreira
Maria Célia Montanholi

FAMASUL – Federação da Agricultura e Pecuária de Mato Grosso do Sul

Josiel Quintino dos Santos
Janaina Bonini Pickler

FEPESC – Federação de Pescadores Profissionais de Mato Grosso do Sul

Armindo Batista dos Santos Filho

FIEMS – Federação das Indústrias de Mato Grosso do Sul

Isaias Bernardini
Thomaz Lipparelli

FUNAI – Fundação Nacional do Índio

Valdir Evangelista Araújo

IBAMA/MS – Superintendência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis no Estado de Mato Grosso do Sul

Anna Christina Mendo dos Santos

IMASUL – Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul

Elisabeth Arndt

MPE – Ministério Público Estadual

Neif Salim Neto
Thais Gisele Torres

Pantanal Energética

Sergio Adalberto Oliskovicz
Sueli Santos Teixeira

PGE – Procuradoria-Geral do Estado

Senise Freire Chacha

PMA – Polícia Militar Ambiental de Mato Grosso do Sul

Ednilson Paulino Queiroz

SANESUL – Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul

José Carlos Queiroz

SEGOV – Secretaria de Estado de Governo

Mauro Devanir Pavan

SEMADUR – Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano de Campo Grande

Diego Pereira de Oliveira
Getúlio Ezequiel da Costa Peixoto Filho

SEPROTUR – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário, da Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo

Hermes Vieira Borges

SEOP – Secretaria de Estado de Obras Públicas e de Transportes

Eduardo Francisco dos Santos Filho

Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Bela Vista

Agenor Martins Júnior

SFA – Superintendência Federal da Agricultura em Mato Grosso do Sul

Julio Vatanabe Okamoto

SODEPAN – Sociedade de Defesa do Pantanal

Nauile de Barros Filho

SUPEMA – Superintendência de Meio Ambiente e Recursos Hídricos da SEMAC (Extinta)

Lorivaldo Antonio de Paula

SUPLAN – Superintendência de Planejamento da SEMAC

Adevanir Fátima da Silva

UCDB – Universidade Católica Dom Bosco

Felipe Augusto Dias

UEMS – Fundação Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul

José Roberto da Silva Lunas

UFMS – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Giancarlo Lastoria

UNIDERP – Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal

Natálio Abrahão Filho

UNIGRAN – Centro Universitário da Grande Dourados

Vanderlei Berto Júnior

WWF-BRASIL

Angelo José Rodrigues Lima

ZEE/MS – Zoneamento Ecológico-Econômico

Synara A. Olendzki Broch



Foto: Thiago Moser
Parque das Nações Indígenas - Campo Grande/MS

PREFÁCIO

O Estado de Mato Grosso do Sul instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos e criou o Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos mediante a Lei nº 2.406 de 29 de janeiro de 2002, seguindo os mesmos princípios e diretrizes estabelecidas na Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997. Dentre os aspectos mais relevantes desses princípios, ressalta-se o conceito de que a água é um recurso natural limitado dotado de valor econômico e se constitui um bem de domínio público que deve sempre proporcionar o seu uso múltiplo.

Neste contexto, a bacia hidrográfica passa a ser o objeto de unidade físico-territorial de implementação da Política Estadual dos Recursos Hídricos e atuação do Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos. O Conselho Estadual de Recursos Hídricos é o órgão de instância superior desse Sistema, regulamentado pelo Decreto nº 11.621 de 01 de junho de 2004 e reorganizado pelo Decreto nº 12.366, de 5 de julho de 2007, de caráter normativo, deliberativo e consultivo. A composição deste Conselho assegura a participação paritária dentre membros do poder público, representantes de organizações civis e de usuários dos recursos hídricos.

Compete ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos a responsabilidade de aprovar o Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul. Para tanto, foram criadas as Câmaras Técnicas Permanentes de Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos e de Assuntos Legais e Institucionais, com atribuição de apoiar a implementação dos instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul foi aprovado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos, por meio da Resolução CERH-MS nº 011 de 5 de novembro de 2009, publicado no Diário Oficial do Estado de Mato Grosso do Sul nº 7.598 de 7 de novembro de 2009. Este instrumento visa orientar o planejamento e a implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos.

O Estado de Mato Grosso do Sul é um dos estados mais ricos em água e detentor de uma das maiores reservas de água doce superficial e também de expressiva reserva de água subterrânea. Este status é um privilégio que eleva a responsabilidade do Estado na proteção dos mananciais, na garantia das funções ecológicas, econômicas e sociais dos recursos hídricos, mediante a aplicação de um modelo sustentável de desenvolvimento de seus usos múltiplos.

A aprovação do Plano Estadual de Recursos Hídricos é um marco referencial na gestão dos recursos hídricos do Estado. Simboliza um significativo avanço para se consolidar o Cenário de Desenvolvimento Sustentável, adotado como desejável para 2025, que se projeta pelo alto desenvolvimento social e humano e por uma economia dinâmica e diversificada.

A presente publicação cumpre a imperiosa função de disseminar as informações pertinentes aos recursos hídricos do Estado e de orientar o exercício da Política Estadual de Recursos Hídricos. Esta etapa é cumprida com a grata satisfação de quem atinge uma merecida conquista para o Estado de Mato Grosso do Sul.

ANDRÉ PUCCINELLI

Governador do Estado de Mato Grosso do Sul



Foto: Yara Medeiros
Córrego Azul - Município de Bela Vista/MS

APRESENTAÇÃO

A elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul foi coordenada pelo Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul - IMASUL e contou com o precioso suporte técnico, institucional e financeiro da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do Ministério do Meio Ambiente, o que foi preponderante para sua realização. O desenvolvimento deste trabalho sustentou-se em dois eixos básicos que se mantiveram em constante interação, a produção de informações técnicas e o processo de participação social. A produção técnica seguiu as exigências mínimas estabelecidas no Art. 7º da Lei nº. 2.406 de 2002 e foi articulada com o Plano de Recursos Hídricos do Estado de Mato Grosso e com o Zoneamento Ecológico Econômico de Mato Grosso do Sul – ZEE/MS.

O presente documento apresenta os resultados do processo de elaboração do Plano, que se constituiu das Etapas de Diagnóstico, de Prognóstico e de Programas. A divisão do Estado em 15 Unidades de Planejamento e Gerenciamento/UPGs é a base físico-territorial adotada para o seu desenvolvimento.

O diagnóstico buscou e analisou dados sobre os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, à luz da quantidade e qualidade. Informações importantes ora apresentadas, abarcam conhecimentos acerca dos biomas e sistemas naturais regionais, e dos aspectos socioeconômicos e culturais do Estado, dentre outros. Neste contexto, o Plano apresenta questões merecedoras de atenção especial quanto à base jurídica e institucional e aponta para a necessidade de aperfeiçoamento do processo da gestão estadual dos recursos hídricos. O diagnóstico contém as avaliações sobre as características climáticas e as disponibilidades hídricas, a fim de propiciar o estabelecimento de diretrizes para a gestão da oferta e da demanda de água no Estado.

A análise prospectiva trata de visão de futuro abrangente, com enfoque em oportunidades existentes. No prognóstico, os principais processos e variáveis que condicionam os cenários dos recursos hídricos para 2025 são apresentados de forma sistemática. Nele estão definidas as estratégias de atuação para se consolidar o almejado Cenário de Desenvolvimento Sustentável.

As estratégias estabelecidas pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul se consolidam na forma de diretrizes e programas para que as suas metas sejam concretizadas. Os 16 Programas propostos foram agrupados em três Componentes que visam orientar o desenvolvimento e o fortalecimento político institucional, o planejamento e a gestão dos recursos hídricos e a conservação do solo, da água e dos ecossistemas.

Quanto ao processo de participação social, a elaboração do Plano contou com a visão e os conhecimentos de diversos usuários, segmentos organizados da sociedade civil e de setores públicos relacionados à gestão dos recursos hídricos. As diretrizes e demais elementos propostos pelo Plano resultaram da construção de um processo transparente de discussão e de contínua participação social, mediante a execução de ações sistemáticas estabelecidas em uma série de reuniões e oficinas.

Os avanços ora apresentados constituem grandes realizações, mas, acima de tudo, apresentam enormes desafios. A implementação deste Plano passa a ser objeto de planejamento de curto, médio e longo prazos e de investimentos continuados na busca da gestão adequada dos recursos hídricos do Estado, para a sustentabilidade da Política e do Sistema de Gerenciamento dos Recursos Hídricos em Mato Grosso do Sul.

CARLOS ALBERTO NEGREIROS SAID MENEZES

Secretário do Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia
Diretor Presidente do Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul



Foto: Alessandro Loyola
Salto Sucuriú - Município de Costa Rica/MS

AGRADECIMENTOS

A elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul tem como marco referencial o seu lançamento em 30 de julho de 2007. O caminho percorrido desde o seu lançamento até a sua aprovação no Conselho Estadual de Recursos Hídricos, em 5 de novembro de 2009, foi caracterizado por intenso trabalho e muitos percalços. As limitações advindas do processo de elaboração foram superadas, passo a passo, com a forte determinação requerida. Este processo propiciou profundas discussões e reflexões sobre a gestão de recursos hídricos do Estado. Ao final, constatou-se um genuíno amadurecimento técnico e institucional resultante do comprometimento social dos entes envolvidos.

Reconhecemos a soma de esforços das entidades idôneas e dos profissionais competentes que garantiram a respeitável qualidade técnica deste produto. Prestamos, assim, nossos agradecimentos àqueles que contribuíram para que este Plano resultasse em motivo de orgulho para o nosso Estado.

Agradecemos aos funcionários da Secretaria de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia e do Instituto do Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul que contribuíram para a elaboração deste Plano. Agradecemos, notadamente, a Roberto Ricardo Machado Gonçalves, Eni Garcia de Freitas e Eliane Crisóstomo Dias Ribeiro que coordenaram a elaboração deste Plano com afincamento e determinação.

Ressaltamos a dedicação de toda a equipe da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do Ministério do Meio Ambiente. Nossos especiais agradecimentos ao João Bosco Senra, Marco José Melo Neves e Roseli dos Santos Souza pelo planejamento e incansáveis orientações. Agradecemos, também Luiz Augusto Bronzatto, Percy Soares Neto e Solange Ikeda Castrillon.

À equipe do Projeto BRA/OEA – Programa de Estruturação Institucional para a Consolidação da Política Nacional de Recursos Hídricos, em nome de Rodrigo Speziali de Carvalho, pela inestimável presteza e eficiência.

Nosso respeito e gratidão ao compromisso ético exercido pelos conselheiros do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, que demonstraram profundo comprometimento com este Plano. Enaltecemos o nobre trabalho desenvolvido pelos membros da Câmara Técnica Permanente de Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos, e de seus colaboradores, na análise e emissão de parecer sobre o Plano. Agradecemos especialmente a Sueli Santos Teixeira, Coordenadora da Câmara, e Angélica Haralampidou pelo competente encaminhamento das contribuições recebidas que foram decisivas para se alcançar a qualidade final deste Plano. Ressaltamos o desempenho de Lorivaldo Antonio de Paula que, na condição de Presidente substituto do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, soube conduzir as reuniões com elevado discernimento e equilíbrio profissional.

Aos consultores, nosso agradecimento pela dedicação e produção técnica. Destacamos o empenho profissional dos consultores Magdalena Fernandes da Silva e Wilson da Costa Simões pela competente coordenação técnica e mediação de conflitos de forma sensata e coerente.

Aos integrantes do Grupo Técnico Permanente de Acompanhamento do Plano Estadual de Recursos Hídricos, denominado GT40, instituições de ensino e pesquisa, empresas privadas e especialistas em recursos hídricos nosso agradecimento pela dedicação voluntária e relevantes contribuições que enriqueceram o conteúdo técnico do Plano.

Agradecemos ao Elimar Pinheiro do Nascimento, Maria Célia Montanholi e Sylvia Torrecilha pela produção de textos técnicos que subsidiaram a elaboração de alguns temas deste Plano.

Para finalizar, agradecemos pelas fotos gentilmente doadas que retratam imagens dos usos de recursos hídricos e belezas naturais do Estado e que muito contribuíram para a qualidade da apresentação desta publicação.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	19
1 BASE TERRITORIAL E RECURSOS HÍDRICOS DE MATO GROSSO DO SUL	21
1.1 Unidades de Planejamento e Gerenciamento	21
1.2 Recursos hídricos de Mato Grosso do Sul	21
1.2.1 Águas superficiais	21
1.2.2 Águas subterrâneas	21
2 GESTÃO ESTADUAL DOS RECURSOS HÍDRICOS	26
2.1 Base jurídica: princípios e finalidades	26
2.2 Modelo institucional e instrumentos de gestão	27
3 CONTEXTO NATURAL DOS RECURSOS HÍDRICOS	29
3.1 Aspectos climáticos: balanço hídrico climatológico	29
3.2 Aspectos geológicos e pedológicos	32
3.3 Biomas e ecossistemas	32
3.4 Dinâmica econômica e demográfica	33
4 DEMANDAS DE RECURSOS HÍDRICOS	36
4.1 Usos consuntivos	36
4.2 Usos não consuntivos	39
5 BALANÇO HÍDRICO	41
5.1 Escoamento superficial	41
5.2 Águas subterrâneas	45
5.3 Balanço hídrico – demanda x disponibilidade	45
6 QUALIDADE DAS ÁGUAS	51
6.1 Fontes e cargas poluidoras	51
6.2 Níveis de qualidade das águas	55
7 CENÁRIOS PARA 2025	59
7.1 Cenários plausíveis para Mato Grosso do Sul	59
7.2 Cenário desejado	61
8 UNIDADES DE PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO	63
8.1 UPG Iguatemi	64
8.2 UPG Amambai	66
8.3 UPG Ivinhema	68
8.4 UPG Pardo	70
8.5 UPG Verde	72
8.6 UPG Sucuriú	74
8.7 UPG Quitéria	76
8.8 UPG Santana	78
8.9 UPG Aporé	80
8.10 UPG Correntes	82
8.11 UPG Taquari	84
8.12 UPG Miranda	86
8.13 UPG Negro	88
8.14 UPG Nabileque	90
8.15 UPG Apa	92
9 DIRETRIZES E PROGRAMAS	94
9.1 Diretrizes	94
9.2 Programas	95
9.2.1 Componente I - Desenvolvimento político-institucional	95
9.2.2 Componente II - Planejamento e gestão	97
9.2.3 Componente III - Conservação do solo e da água e dos ecossistemas	104
CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	108
REFERÊNCIAS	109

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Unidades de Planejamento e Gerenciamento adotadas no Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul.	22
Figura 2	Rede hidrográfica do Estado de Mato Grosso do Sul.	23
Figura 3	Domínios hidrogeológicos de Mato Grosso do Sul.	25
Figura 4	Interpolação dos dados de deficiência hídrica no Estado de Mato Grosso do Sul.	30
Figura 5	Variação da precipitação anual média no Estado de Mato Grosso do Sul.	31
Figura 6	Mapa da Divisão Política do Desenvolvimento Regional.	34
Figura 7	Mapeamento da densidade demográfica das Unidades de Planejamento e Gerenciamento de Mato Grosso do Sul.	35
Figura 8	Origem da água nos sistemas de abastecimento dos municípios do Mato Grosso do Sul.	37
Figura 9	Vazão média nas Unidades de Planejamento e Gerenciamento de Mato Grosso do Sul.	42
Figura 10	Vazões específicas (L/s/km ²) com 95% de garantia nas Unidades de Planejamento e Gerenciamento de Mato Grosso do Sul.	43
Figura 11	Vazões específicas (L/s/km ²) q7,10 nas Unidades de Planejamento e Gerenciamento de Mato Grosso do Sul.	44
Figura 12	Balanço entre demanda e disponibilidade hídrica em Mato Grosso do Sul, segundo o critério vazão média/população.	47
Figura 13	Balanço entre demanda e disponibilidade hídrica em Mato Grosso do Sul, segundo o critério 2 (C2).	48
Figura 14	Balanço entre demanda e disponibilidade hídrica em Mato Grosso do Sul, segundo o critério 3 (C3).	49
Figura 15	Balanço entre demanda e disponibilidade hídrica em Mato Grosso do Sul, segundo o critério 4 (C4).	50
Figura 16	Distribuição espacial da concentração potencial de DBO no exutório das Unidades de Planejamento e Gerenciamento em função da vazão média de longo termo (Q _{MLT}).	53
Figura 17	Distribuição espacial da concentração potencial de fósforo no exutório das Unidades de Planejamento e Gerenciamento em função da vazão média de longo termo (Q _{MLT}).	54
Figura 18	Níveis de qualidade das águas superficiais nas Unidades de Planejamento e Gerenciamento em Mato Grosso do Sul, avaliados pelo Índice de Qualidade Água (IQA).	56
Figura 19	Níveis de qualidade das águas superficiais nas Unidades de Planejamento e Gerenciamento em Mato Grosso do Sul, avaliados pelo OD20%.	57
Figura 20	Distribuição espacial das Unidades de Planejamento e Gerenciamento em Mato Grosso do Sul	63
Figura 21	Unidade de Planejamento e Gerenciamento Iguatemi	64
Figura 22	Unidade de Planejamento e Gerenciamento Amambai	66
Figura 23	Unidade de Planejamento e Gerenciamento Ivinhema	68
Figura 24	Unidade de Planejamento e Gerenciamento Pardo	70
Figura 25	Unidade de Planejamento e Gerenciamento Verde	72
Figura 26	Unidade de Planejamento e Gerenciamento Sucuriú	74
Figura 27	Unidade de Planejamento e Gerenciamento Quitéria	76
Figura 28	Unidade de Planejamento e Gerenciamento Santana	78
Figura 29	Unidade de Planejamento e Gerenciamento Aporé	80
Figura 30	Unidade de Planejamento e Gerenciamento Correntes	82
Figura 31	Unidade de Planejamento e Gerenciamento Taquari	84
Figura 32	Unidade de Planejamento e Gerenciamento Miranda	86
Figura 33	Unidade de Planejamento e Gerenciamento Negro	88
Figura 34	Unidade de Planejamento e Gerenciamento Nabileque	90
Figura 35	Unidade de Planejamento e Gerenciamento Apa	92

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Consumo de água per capita conforme espécies animais.	38
Quadro 2	Coefficientes utilizados para o cálculo da área irrigada no Estado de Mato Grosso do Sul.	38
Quadro 3	Consumo de água nos principais setores industriais de Mato Grosso do Sul.	39
Quadro 4	Disponibilidades de águas subterrâneas nos Sistemas Aquíferos de Mato Grosso do Sul.	45
Quadro 5	Contribuição per capita (cabeça/a) por tipo de animal.	51
Quadro 6	Contribuição de nutrientes e agrotóxicos para as principais culturas (kg/ha).	52
Quadro 7	Relação dos Programas do Plano Estadual de Recursos Hídricos.	95

SIGLAS E ABREVIATURAS

ABEP	Associação Brasileira de Estudos de População
ABAS	Associação Brasileira de Águas Subterrâneas
ABRH	Associação Brasileira de Recursos Hídricos
AEM	Agência Estadual de Metrologia
ANA	Agência Nacional de Águas
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
ARM	Armazenamento de Água no Solo
BAP	Bacia do Alto Paraguai
C1	Critério 1 - relação entre vazão média e população
C2	Critério 2 - relação entre a vazão retirada e a vazão média
C3	Critério 3 - relação entre a vazão retirada e a vazão com permanência de 95%
C4	Critério 4 - relação entre a vazão retirada e a vazão com duração de 7 dias e com tempo de retorno de 10 anos
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CECA	Conselho Estadual de Controle Ambiental
CEMTEC	Centro Estadual de Monitoramento do Tempo, Clima e Recursos Hídricos
CERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CGH	Central Geradora Hidrelétrica
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CONABIO	Conselho Nacional de Biodiversidade
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
CPTEC	Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos
CRA	Comissão Mista Brasileiro – Paraguaia para o Desenvolvimento Sustentável e a Gestão Integrada da Bacia do Rio Apa
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DEF	Deficiência Hídrica
ENERSUL	Empresa de Energia de Mato Grosso do Sul
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
ETR	Evapotranspiração Real
EVP	Evapotranspiração Potencial
EXC	Excedente Hídrico
FGV	Fundação Getúlio Vargas
HAB	Habitante
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMASUL	Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
MERCOSUL	Mercado Comum do Cone Sul
MMA	Ministério do Meio Ambiente
N	Nitrogênio
OD	Oxigênio Dissolvido
ONG	Organização Não Governamental
ONS	Operador Nacional do Sistema
ONU	Organização das Nações Unidas
P	Fósforo
PCH	Pequena Central Hidrelétrica
PERH-MS	Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio
PNRH	Plano Nacional de Recursos Hídricos

PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PROÁGUA	Programa Nacional de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos
PROBIO	Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira
PRODES	Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas
PRONABIO	Programa Nacional de Diversidade Biológica
Q_m	Vazão Média
Q_{MLT}	Vazão Média de Longo Termo
Q_{95}	Vazão com 95% de permanência no tempo
q_{95}	Vazão específica com 95% de permanência no tempo
Q_r	Vazão retirada
$Q_{7,10}$	Vazão mínima com 7 dias de duração e tempo de retorno de 10 anos
$q_{7,10}$	Vazão mínima específica com 7 dias de duração e tempo de retorno de 10 anos
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SAAE	Serviço Autônomo de Água e Esgoto
SAAP	Sistema Aquífero Aquidauana Ponta-Grossa
SASG	Sistema Aquífero Serra Geral
SAC	Sistema Aquífero Cenozóico
SAB	Sistema Aquífero Bauru
SAF	Sistema Aquífero Furnas
SAG	Sistema Aquífero Guarani
SAP	Sistema Aquífero Pré-cambriano
SAPCC	Sistema Aquífero Pré-cambriano Calcários
SANESUL	Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul
SEGRH	Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos
SEMAC	Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia
SEPROTUR	Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário, da Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo
SIAGAS	Sistema de Informação de Águas Subterrâneas
SIGEL	Sistema de Informações Georreferenciadas do setor Elétrico
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos
SINIMA	Sistema Nacional de Informações de Meio Ambiente
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SNIRH	Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos
SNIS	Sistema Nacional de Informações de Saneamento
SRHU	Secretaria Nacional de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano
SUPEMA	Superintendência de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
UC	Unidade de Conservação
UHE	Usina Hidrelétrica
UPG	Unidade de Planejamento e Gerenciamento
WMO	World Meteorological Organization
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico



Foto: Paulo Robson de Souza
Salto Taboco - Município de Corguinho/MS

INTRODUÇÃO

No relatório da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, instituída pelas Nações Unidas no contexto da preparação da Conferência Mundial do Meio Ambiente realizada no Rio de Janeiro (ECO 92), coloca-se o desafio de buscar um futuro mais próspero, mais justo e mais seguro, fundamentado nos princípios e no funcionamento das estruturas políticas e econômicas que mantenham e ampliem a base de recursos da Terra. Entretanto, para que esta ideia de desenvolvimento sustentável se concretize torna-se necessário “... compreender melhor os sintomas de desgaste que estão diante de nós, identificar suas causas e conceber novos métodos de administrar os recursos ambientais e manter o desenvolvimento humano” (CNMAD, 1988, p. 30).

Nesse sentido, o documento mais importante então gerado, a Agenda 21, ao reconhecer o esgotamento progressivo dos recursos hídricos no planeta e as limitações decorrentes do desenvolvimento dos países, afirmou ser inevitável a adoção do planejamento e do manejo integrado dos recursos hídricos: “O manejo holístico da água doce como um recurso finito e vulnerável e a integração de planos e programas hídricos setoriais aos planos econômicos e sociais nacionais são medidas de importância fundamental para a década de 90 e o futuro”.

Em Mato Grosso do Sul, com a promulgação da Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei nº 2.406/2002), um salto em direção aos cenários sustentáveis desejados para o País e para o Estado expressos nos textos constitucionais e na legislação nacional, foi realizado pela gestão dos recursos hídricos, com a sua inserção em um quadro de sustentabilidade ambiental, social e econômica, embasado na definição de um marco regulatório, de instituições específicas e de conceitos apropriados para descrever e operar os novos arranjos políticos e pactos sociais correspondentes à progressiva capilarização da visão integrada, compartilhada e participativa das políticas públicas.

Nesse sentido, o Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SEGRH) instituído é um protagonista da maior importância por articular os esforços multissetoriais para a plena implementação dos objetivos e princípios definidos na Política Estadual, buscando superar as dificuldades e deficiências estruturais para a construção e consolidação de instrumentos de planejamento estratégico para alcançar a situação de

sustentabilidade almejada.

A Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia (SEMACE), instituição integrante do SEGRH, tem como competência planejar, coordenar, supervisionar e controlar as ações relativas ao meio ambiente e aos recursos hídricos. Compete, ainda, orientar e supervisionar a execução das políticas e diretrizes governamentais fixadas para essas áreas. Neste contexto, compete ao Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL), entidade vinculada à SEMACE, a implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos, dentre outras atribuições inerentes à gestão dos recursos hídricos no Estado.

A elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul (PERH-MS) faz parte deste esforço. Trata-se de uma exigência da Política Estadual de Recursos Hídricos, como um dos instrumentos preconizados para dar suporte à gestão das águas. No PERH-MS é construída e comunicada a visão do Estado relativa à situação atual dos recursos hídricos e como a deseja no futuro, para cuja concretização expressa metas e estratégias que serão perseguidas.

A necessidade de planejar o aperfeiçoamento da gestão das águas impõe-se pela complexidade decorrente do desenvolvimento econômico, do aumento populacional, da expansão da agricultura, das pressões locais, da urbanização, das mudanças tecnológicas e das necessidades e demandas ambientais e sociais, em meio às incertezas do futuro sobre quando, como, onde e com que intensidade ocorrerão tais demandas.

A construção de uma estratégia estadual voltada aos recursos hídricos implicou na consideração conjunta:

- de uma etapa diagnóstica (situação atual das águas e dos problemas identificados, bem como a avaliação crítica construtiva do que foi e está sendo feito para o equacionamento desses problemas);
- de uma etapa prognóstica (consideração dos cenários prospectivos traçados para o desenvolvimento macroeconômico do país e do Estado, que repercutirão de modo significativo sobre as disponibilidades hídricas estaduais, em quantidade e em qualidade);
- da seleção de princípios e diretrizes emanados da avaliação diagnóstica e prognóstica; e
- de uma etapa propositiva de programas e

ações voltadas ao contínuo aprimoramento da gestão dos recursos hídricos no Estado.

Além da consideração do Estado como um todo, os estudos e proposições consideraram também como unidades territoriais as Regiões Hidrográficas do Paraná e do Paraguai, e, nestas, as correspondentes Unidades de Planejamento e Gerenciamento (UPGs) de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul.

O elemento central do estudo é a produção de um quadro com a identificação e o relacionamento entre si dos problemas mais relevantes da situação dos recursos hídricos do Estado neste momento, por meio da enumeração das variáveis consideradas mais importantes, incluindo a matriz institucional, o marco regulatório e os aspectos naturais e socioeconômicos, bem como da relação entre elas.

Entretanto, aceita-se de antemão a impossibilidade de esgotar todas as nuances da realidade, considerando a complexidade das situações produzidas em sociedade.

As disponibilidades e demandas hídricas para abastecimento humano e os principais usos econômicos formam o cerne deste estudo e focalizam tanto as águas superficiais como as águas subterrâneas e cobrem tanto os aspectos quantitativos como os qualitativos. Nesse sentido, procurou-se escalonar as UPGs quanto à sua criticidade com base na análise comparativa de variáveis e parâmetros relacionados aos diversos usos das águas.

Quanto à etapa prognóstica, ressalta-se que cenários são hipóteses narradas de futuros divergentes e abertos a múltiplas possibilidades, com a finalidade de definir o campo possível das manifestações dos eventos incertos, permitindo assim, a partir de uma melhor percepção dos riscos nas tomadas de decisão, antecipar decisões, formular estratégias e reprogramar ações com melhor qualidade e maior eficiência.

Finalmente, no que se refere aos programas propostos, estes se configuram como respostas que têm como referências o diagnóstico e o prognóstico sobre as condições e as pressões sobre as águas do Estado, tanto atuais quanto considerando os possíveis cenários futuros. Buscaram também articular aspectos e singularidades que compõem a tipologia dos problemas identificados, e que requerem em alguns casos a ampliação do foco de abordagem para além dos recursos hídricos em sentido estrito,

inserindo aspectos como o de uso e ocupação do solo no meio rural e de saneamento ambiental urbano.

A elaboração deste Plano envolveu a articulação de diferentes áreas do conhecimento relacionadas aos usos dos recursos hídricos, além da organização e a condução do processo de participação pública, com vistas a subsidiar a futura execução do Plano.

Todas as informações geradas e analisadas têm origem em fontes secundárias publicadas ou oficiais existentes nos organismos federais, estaduais, meios acadêmicos, programas e projetos, entre outros. Vazios de informação detectados foram identificados para que possam ser preenchidos ao longo da implementação do Plano, se pertinentes.

A elaboração do PERH-MS contou com a decisiva contribuição da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (SRHU), do Ministério do Meio Ambiente (MMA), no âmbito do Projeto BRA/OEA 01/02 - Programa de Estruturação Institucional para a Consolidação da Política Nacional de Recursos Hídricos, por meio de apoio técnico e da contratação de consultores.

Ressalta-se ainda a relevância do Grupo Técnico Permanente de Trabalho representativo de instituições públicas e de organizações não governamentais de segmentos de usuários e de proteção ambiental, que foi instituído para o acompanhamento do PERH-MS. Essa decisão baseou-se no entendimento de que esta seria uma grande oportunidade de fortalecimento do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, instância máxima do Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos e responsável pela condução política e aprovação do PERH-MS.

Tal acompanhamento se deu por meio da vinculação do Grupo Técnico Permanente de Trabalho com as etapas de diagnóstico, prognóstico e proposição de programas e com o processo de articulação institucional e de mobilização social do PERH-MS, após a constituição do Grupo em 2008 até a apreciação deste produto final em julho de 2009.

Se, por um lado, ampliou-se o tempo demandado para a elaboração do Plano, por outro lado, o envolvimento dos diversos entes representativos dos interesses relacionados aos recursos hídricos, ao explicitar desafios e demandas, contribuiu para a consolidação do próprio Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos.

1 BASE TERRITORIAL PARA A GESTÃO ESTADUAL DOS RECURSOS HÍDRICOS

1.1 UNIDADES DE PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO

Foram definidas 15 Unidades de Planejamento e Gerenciamento (UPGs) de Mato Grosso do Sul, sendo nove situadas na Região Hidrográfica do Paraná (I) e seis do Paraguai (II), como se seguem:

I. Região Hidrográfica do Paraná
I.1 UPG Iguatemi
I.2 UPG Amambai
I.3 UPG Ivinhema
I.4 UPG Pardo
I.5 UPG Verde
I.6 UPG Sucuriú
I.7 UPG Quitéria
I.8 UPG Santana
I.9 UPG Aporé
II. Região Hidrográfica do Paraguai
II.1 UPG Correntes
II.2 UPG Taquari
II.3 UPG Miranda
II.4 UPG Negro
II.5 UPG Nabileque
II.6 UPG Apa

Para a composição da base cartográfica representativa das UPGs, foram editados os polígonos das áreas ocupadas pelos municípios em cada UPG usando-se a base da Malha Municipal Digital, escala 1:1.000.000, do IBGE (2005), gerando-se as áreas em km² e o percentual ocupado por município em relação às áreas de cada UPG.

As UPGs são visualizadas na **Figura 1**.

1.2 RECURSOS HÍDRICOS DE MATO GROSSO DO SUL

1.2.1 Águas superficiais

No território de Mato Grosso do Sul configuram-se duas das 12 Regiões Hidrográficas do Brasil, conforme definidas pela Resolução do CNRH nº 32/2003: a Região Hidrográfica do Paraguai, constituída pela bacia do rio Paraguai, a oeste, e a Região Hidrográfica do Rio Paraná, constituída pela bacia do rio Paraná, a leste. Esta configuração delimita claramente no Estado o

divisor de águas que se estende de nordeste a sudoeste (**Figura 2**).

A Região Hidrográfica do Paraná ocupa área total de 169.488,663 km², o que representa aproximadamente 47,46% da área do Estado. Nesta Região destacam-se os rios Aporé, Sucuriú, Verde, Pardo, Ivinhema, Amambai e Iguatemi, à margem direita do rio Paraná.

O rio Paraná tem como principais formadores os rios Paranaíba e Grande, no tríplice limite entre os estados de São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul.

A Região Hidrográfica do Paraguai em Mato Grosso do Sul ocupa área de 187.636,301 km², que representa 52,54% da área total do Estado. Destacam-se nessa Região os rios Taquari, Miranda, Negro e Apa, à margem esquerda do rio Paraguai. Nesta Região, que compreende o Pantanal Mato-grossense, "a dinâmica das águas superficiais está vinculada a fatores como declividade e descarga dos principais rios que atravessam a área, aliados ao regime climático, natureza dos solos e suporte geológico." (BRASIL, MME, 1982).

Configuram-se duas partes principais: uma superior, acima da cota de 200 m (planalto), cuja declividade dos rios é superior a 6 cm/km; e uma inferior, na cota média nível de 100 m (planície), na qual a declividade é de 1 a 3 cm/km, o que ocasiona a inundação de grandes áreas (UFRGS, 2002). O Pantanal Mato-grossense, juntamente com sua porção situada em Mato Grosso, representa a maior planície contínua de inundação do planeta.

A complexa drenagem da planície pantaneira é constituída por pequenos cursos de água (córregos), linhas de drenagem de declividade moderada, mas sem canal bem desenvolvido (vazantes), vazantes com seção definida (corixos e corixões), lagos e lagoas (baías) e lagoas ou antigos meandros marginais.

1.2.2 Águas subterrâneas

As unidades hidrogeológicas ou sistemas aquíferos do Estado de Mato Grosso do Sul são identificados por dois grandes grupos de rochas, as sedimentares, definindo os Aquíferos porosos, e as ígneas-metamórficas, que constituem os aquíferos fraturados ou de fissuras. Os aquíferos porosos ocorrem nas bacias sedimentares do Paraná e do Pantanal e os fraturados, no embasamento cristalino e em uma formação da Bacia do Paraná.

Consideram-se oito unidades aquíferas para o



Figura 1. Unidades de Planejamento e Gerenciamento adotadas no Plano Estadual de Mato Grosso do Sul.

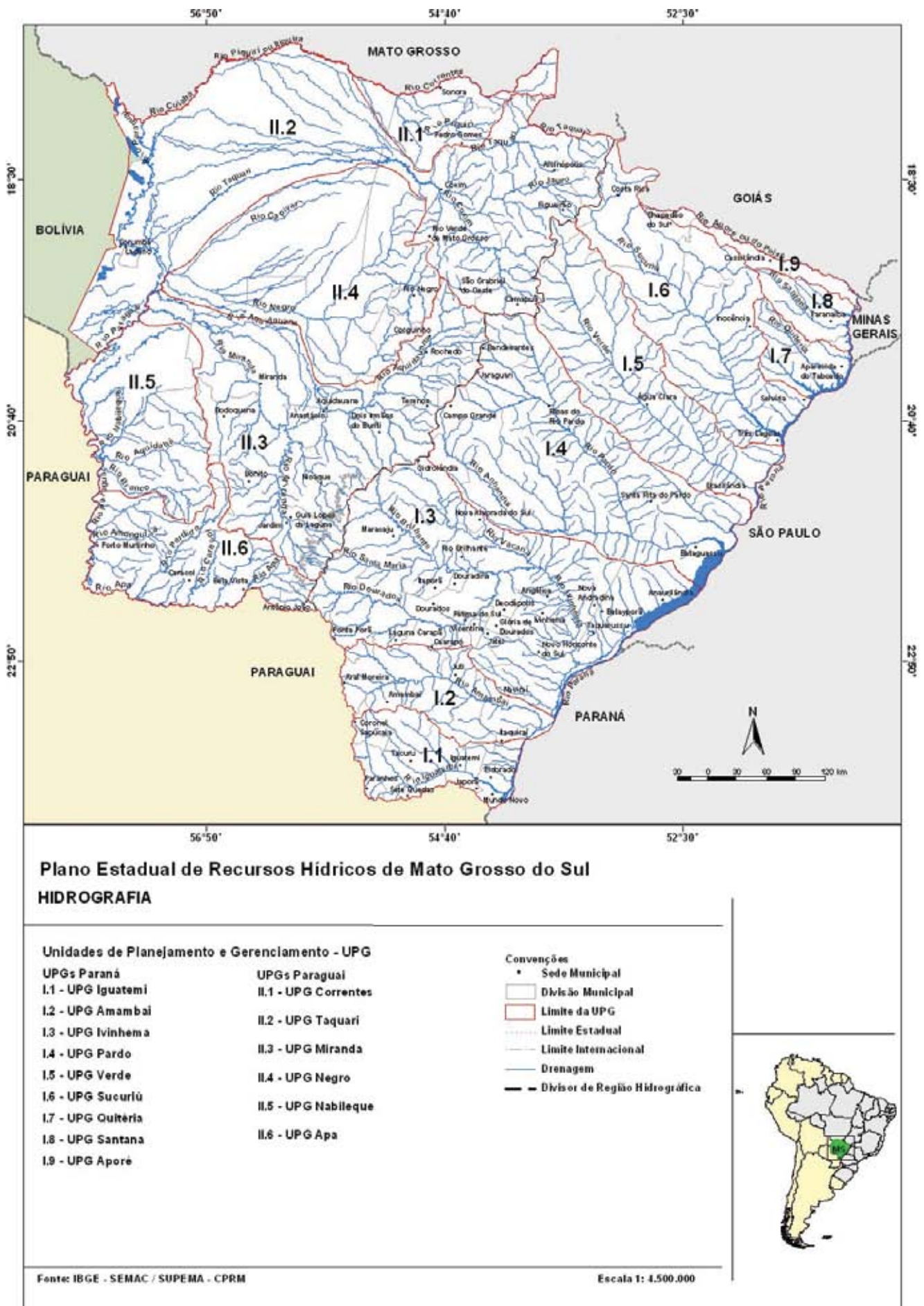


Figura 2. Rede hidrográfica do Estado de Mato Grosso do Sul.

Estado de Mato Grosso do Sul (**Figura 3**), discriminadas a seguir:

- Sistema Aquífero Cenozóico
- Sistema Aquífero Bauru
- Sistema Aquífero Serra Geral
- Sistema Aquífero Guarani
- Sistema Aquífero Aquidauana-Ponta Grossa
- Sistema Aquífero Furnas
- Sistema Aquífero Pré-cambriano Calcários
- Sistema Aquífero Pré-cambriano

Em termos de distribuição percentual em área, os Aquíferos Bauru e Cenozóico são os de maior área de afloramento, ambos Aquíferos livres, com respectivamente 37% e 27% da área total de Mato Grosso do Sul. A distribuição na Região Hidrográfica do Paraná mostra a importância dos Aquíferos Bauru e Serra Geral, com 75% e 24% respectivamente. No entanto, há que se considerar a relevância do Aquífero Guarani, embora

com pequena proporção de área de afloramento, apenas 0,1% da área dessa Região Hidrográfica. Esse Aquífero encontra-se confinado, abaixo dos Aquíferos Bauru e Serra Geral e, portanto, com área de afloramento muito inferior à área que se encontra confinado. Esta área corresponde ao somatório das áreas de afloramento dos Aquíferos Bauru e Serra Geral e apresenta grande reserva hídrica.

A Região Hidrográfica do Paraguai caracteriza-se por maior diversidade de afloramentos de Aquíferos, sendo o de maior expressão em área o Aquífero Cenozóico, com 51% da área desta Região Hidrográfica, seguido pelo Aquífero Pré -cambriano, com 12%, pelos Aquíferos Guarani e Pré-cambriano Calcários, com 12%, o Aquífero Aquidauana Ponta Grossa, com 9%, o Aquífero Serra Geral, com 6% e os Aquíferos Furnas e Bauru, com aproximadamente 3% da área. É importante ressaltar que nesta Região Hidrográfica, esses Aquíferos não se encontram sobrepostos.

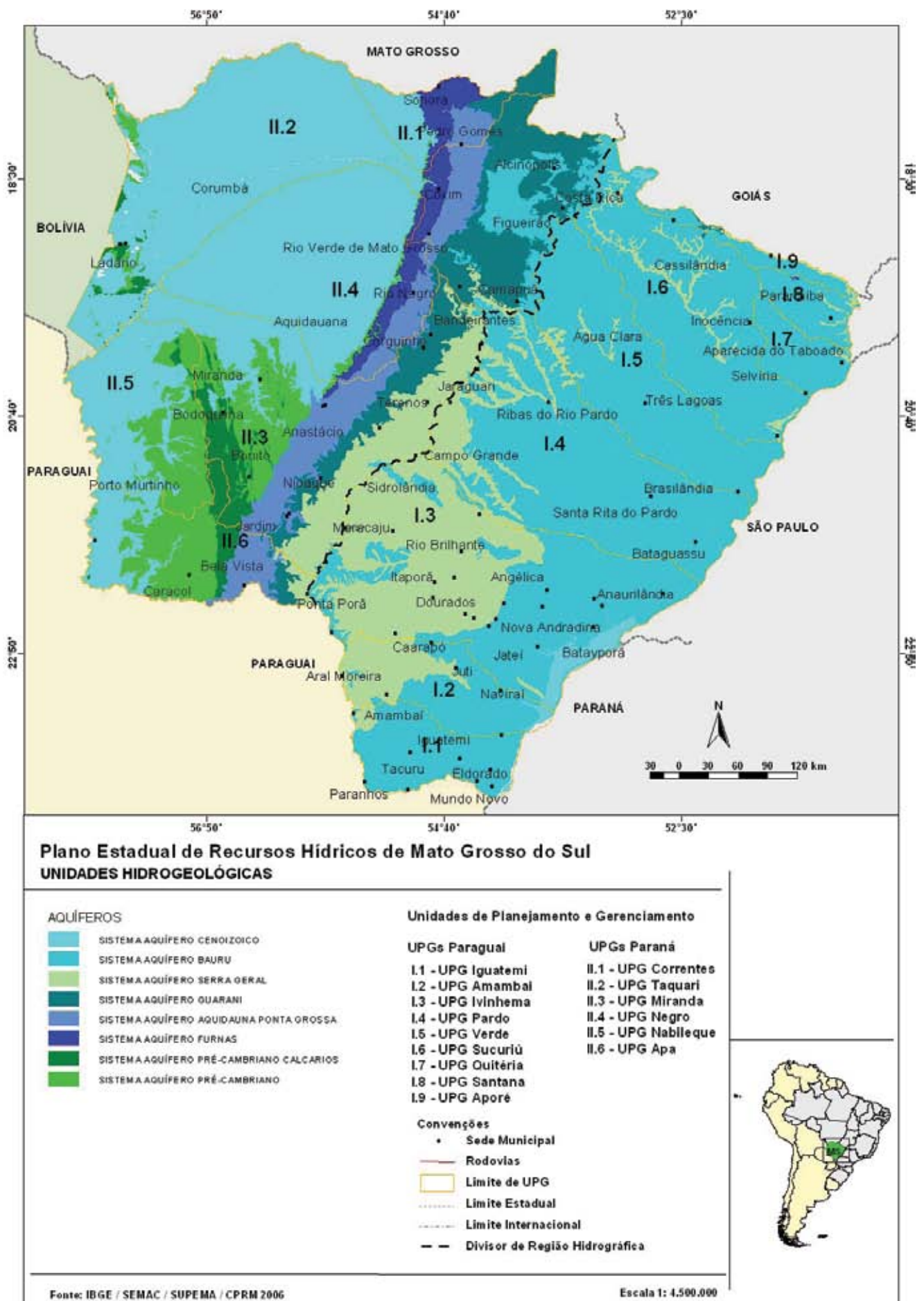


Figura 3. Domínios hidrogeológicos de Mato Grosso do Sul.

2 GESTÃO ESTADUAL DOS RECURSOS HÍDRICOS

2.1 BASE JURÍDICA: PRINCÍPIOS E FINALIDADES

Na Constituição Federal de 1988 encontram-se estabelecidos princípios e diretrizes que orientam o tratamento jurídico do meio ambiente e sua proteção (Capítulo VI, art. 225), em especial quando o consideram um bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida, incumbindo tanto o poder público quanto os particulares do dever de defendê-lo e preservá-lo para as atuais e as futuras gerações.

Quanto às águas, embora não tenham recebido menção específica no texto constitucional, diversos dispositivos repercutem significativamente sobre a gestão dos recursos hídricos no País e nos estados, em especial estabelecendo a dominialidade das águas exclusivamente no âmbito da União e dos estados, excluindo-se o domínio dos municípios, bem como o seu domínio particular.

Assim, as águas são exclusivamente públicas, embora haja espaços e garantias para exploração econômica pela iniciativa privada e a exploração econômica direta pelo Estado esteja restrita aos casos impostos pela segurança nacional ou pelo relevante interesse coletivo, conforme definidos em lei.

Ressalta-se que os potenciais de energia hidráulica, propriedade distinta da do solo, para efeito de exploração ou aproveitamento, têm domínio exclusivo da União, à qual compete a autorização ou concessão de exploração, excetuando-se o de capacidade reduzida, no interesse nacional (por brasileiros ou empresa constituída sob as leis brasileiras e que tenha sua sede e administração no País).

Também a exploração dos serviços e instalações de energia elétrica, diretamente ou por meio de autorização, concessão ou permissão, é competência da União, assim como o aproveitamento energético dos cursos de água, a ser feito em articulação com os estados onde se situam os potenciais hidroenergéticos.

Entretanto, a administração pode atribuir a determinada pessoa o direito para fruir de um bem público com exclusividade, por meio de um título individual, a outorga de direito de uso, nas condições convencionadas.

A Constituição de Mato Grosso do Sul incluiu um capítulo específico sobre as águas (Capítulo X - Dos Recursos Hídricos), no qual consigna preceitos e comandos constitucionais expressos no sentido de

dotar o Estado de mecanismos jurídico-legais para o gerenciamento dos recursos hídricos.

Determina a Constituição que a administração pública manterá Plano Estadual de Recursos Hídricos e instituirá, por lei, sistema de gestão desses recursos, congregando organismos estaduais, municipais e a sociedade civil, assegurando-se recursos financeiros e mecanismos institucionais necessários.

A Lei nº 2.406/2002, e alteração, que instituiu a Política Estadual dos Recursos Hídricos e criou o Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, tem por finalidade (art. 2º):

I - assegurar, em todo o território do Estado, a necessária disponibilidade de água, para os atuais usuários e gerações futuras, em padrões de qualidade e quantidade adequados aos respectivos usos;

II - promover a compatibilização entre os múltiplos e competitivos usos dos recursos hídricos, com vistas ao desenvolvimento sustentável;

III - promover a prevenção e defesa contra os eventos hidrológicos críticos, de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais, que ofereçam riscos à saúde e à segurança pública ou prejuízos econômicos ou sociais;

IV - incentivar a preservação, conservação e melhoria quantitativa e qualitativa dos recursos hídricos.

São princípios da mesma Lei (art. 3º):

I - a água é um recurso natural limitado, bem de domínio público e dotado de valor econômico;

II - todos os tipos de usuários terão acesso aos recursos hídricos, devendo a prioridade de uso observar critérios sociais, ambientais e econômicos;

III - adoção da bacia hidrográfica como unidade físico-territorial de implementação da Política Estadual dos Recursos Hídricos e atuação do Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos;

IV - a gestão dos recursos hídricos do Estado será descentralizada e deverá contar com a participação do Poder Público, dos usuários e da comunidade.

Parágrafo único. O uso prioritário dos recursos hídricos é para o consumo humano e a dessedentação de animais.

O Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SEGRH) tem por finalidade promover a execução da Política Estadual dos Recursos Hídricos e a formulação, atualização e aplicação do Plano Estadual dos Recursos Hídricos, congregando órgãos estaduais, municipais e a sociedade civil, devendo atender aos princípios constantes da Constituição do Estado de Mato Grosso do Sul, bem como da Lei nº 9.433/1997.

Observa-se nos diversos dispositivos legais que os recursos hídricos devem ser gerenciados levando-se em conta tanto o seu uso quanto a sua oferta, visando

a antecipar e dirimir conflitos entre demandas de diferentes setores econômicos e garantir quantitativa e qualitativamente as demandas atuais e das gerações futuras, considerando as intervenções nas bacias hidrográficas, o papel das diversas instituições e a participação da sociedade.

Em relação às bacias transfronteiriças, a Política Nacional de Meio Ambiente estabelece apenas a participação do Governo Federal no Comitê de Bacia respectivo. Mas determina que a instituição de Comitês de Bacia Hidrográfica em rios de domínio da União deve ser efetivada por ato do Presidente da República. Nos Comitês de Bacia Hidrográfica de bacias de rios fronteiriços e transfronteiriços de gestão compartilhada, a representação da União deve incluir um representante do Ministério das Relações Exteriores (art. 39, § 2º).

Finalmente, quanto às águas subterrâneas de domínio do Estado, o regime jurídico que disciplina sua administração, proteção e conservação é o constante da Lei nº 3.183/2006. Ressalta-se a exigência de licenciamento ambiental pleno (LP, LI e LO) para execução das obras destinadas à captação de água subterrânea.

2.2 MODELO INSTITUCIONAL E INSTRUMENTOS DE GESTÃO

A gestão das águas no Estado de Mato Grosso do Sul apresenta-se formalmente delineada em um Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRH), que se pauta pelas diretrizes e fundamentos formulados pela Política Estadual de Recursos Hídricos e no qual estão reunidos os instrumentos para o preparo e a realização do planejamento, uso, controle e proteção das águas. Há, portanto, uma configuração administrativa com esse objetivo na organização do Estado.

O SEGRH tem como função social precípua a alocação das disponibilidades hídricas, em quantidade e em qualidade em um contexto de negociação e compartilhamento de responsabilidades, tendo em vista seus múltiplos usos, com base em um arranjo institucional e um conjunto de instrumentos sinérgicos, cuja aplicação procura harmonizar as ações sempre importantes e por vezes exclusivas do poder público, características do comando e controle (como a outorga e a fiscalização) e a indispensável participação social.

Na formulação geral da estrutura organizacional do SEGRH é possível identificar um modelo institucional, composto de um colegiado deliberativo superior (Conselho Estadual de Recursos Hídricos); do órgão

da administração pública responsável pela gestão de recursos hídricos a Secretaria de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia (SEMAC); colegiados deliberativos a serem instalados nas UPGs (os Comitês de Bacia); e as instâncias executivas das decisões dos colegiados regionais (as Agências de Água).

Assim, a execução da função gerencial interinstitucional foi estabelecida pela Política Estadual de Recursos Hídricos sob o princípio orientador da descentralização do gerenciamento, permitindo que ele seja realizado de forma compartilhada com outras instituições governamentais e com a sociedade.

O CERH tem a atribuição constitucional de deliberação e formulação da política dos recursos hídricos no Estado. Dele participam 33% de membros do Poder Público, 33% de representantes das Organizações Cívicas dos recursos hídricos e 34% de representantes dos usuários dos recursos hídricos.

Ressaltam-se na estrutura do CERH, as Câmaras Técnicas dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos e a de Assuntos Legais e Institucionais, instituídas pela Resolução nº 006/2008, com a competência de acompanhar, analisar e emitir parecer sobre seus respectivos temas, como forma de apoio aos membros do Conselho.

Os comitês das bacias hidrográficas são órgãos deliberativos e normativos, no âmbito das bacias hidrográficas, tendo sido assegurada neles a participação paritária de representantes da sociedade civil e dos usuários.

Em Mato Grosso do Sul há apenas um Comitê Estadual de Bacia Hidrográfica, o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Miranda (CBH-Miranda).

Registra-se também um Comitê Federal, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba (CBH-Paranaíba), criado por meio de Decreto do Presidente da República, em 2002, e integrado, além de Mato Grosso do Sul, também pelos estados de Goiás e Minas Gerais e pelo Distrito Federal. Ressalta-se ainda a instituição dos Grupos de Trabalhos para a implantação dos Comitês das Bacias Hidrográficas do rio Ivinhema e do rio Pardo.

À Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia (SEMAC) compete especificamente com relação aos recursos hídricos, a coordenação, a supervisão e o controle das ações, visando à compatibilização do desenvolvimento econômico e social com a preservação da qualidade ambiental e o equilíbrio ecológico, bem como a formulação e execução da política e diretrizes governamentais.

Entre as unidades em que está estruturada a SEMAC, é o Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL), que se relaciona mais diretamente à gestão dos recursos hídricos. Trata-se de entidade de Administração Indireta Supervisionada, com natureza autárquica, dotada de personalidade jurídica de direito público, patrimônio próprio e autonomia administrativa e operacional.

O conjunto de instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos inclui: o Plano Estadual dos Recursos Hídricos; o enquadramento dos corpos d'água em classes, segundo os usos preponderantes da água; a outorga de direito de uso dos recursos hídricos; a cobrança pelo uso dos recursos hídricos; o Sistema Estadual de Informações dos Recursos Hídricos.

O Plano Estadual dos Recursos Hídricos deve ser elaborado por bacia hidrográfica pela SEMAC e aprovado pelo CERH, sendo que suas diretrizes e a previsão dos recursos financeiros para a elaboração e a implantação deverão constar nas leis relativas ao plano plurianual, às diretrizes orçamentárias e ao orçamento do Estado.

Quanto aos planos de recursos hídricos de bacias hidrográficas, de acordo com a Lei nº 9.433/1997 devem ser elaborados por suas agências de água e então submetidos à apreciação e à aprovação por seus respectivos Comitês.

O enquadramento dos corpos de água em classes segundo os usos preponderantes da água, é um instrumento de planejamento dos recursos hídricos que tem, segundo a Política Estadual de Recursos Hídricos, os objetivos de: assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas; diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes; e fornecer elementos para a fixação do valor da outorga e cobrança pelo uso das águas.

Quanto à outorga de direito ao uso dos recursos hídricos, trata-se de um ato administrativo pelo qual a autoridade outorgante concede ao outorgado o direito de uso do recurso hídrico por prazo determinado e de acordo com os termos e as condições expressos no ato, dando-lhe garantia quanto à disponibilidade de água, um bem limitado, como insumo básico do processo produtivo, podendo ser suspensa, parcial ou totalmente, nos casos expressos em lei.

A cobrança pelo uso da água é um instrumento gerencial a ser aplicado pela sua utilização objetivando reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor, medido em função da quantidade e da qualidade existente e do

uso a que se destina.

O Sistema Estadual de Informações dos Recursos Hídricos é um instrumento permanente de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão.

A gestão das águas no Estado de Mato Grosso do Sul apresenta-se formalmente delineada em um Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Este Sistema é pautado pelas diretrizes e fundamentos formulados pela Política Estadual de Recursos Hídricos e no qual estão reunidos os instrumentos para o preparo e a realização do planejamento, uso, controle e proteção das águas.

Observam-se, entretanto, algumas questões jurídico-normativas, bem como de ordem organizacional e operacional do órgão gestor que merecem atenção, a fim de que o SEGRH possa cumprir sua função social precípua de alocação das disponibilidades hídricas. Tem-se em vista, os múltiplos usos das águas, em quantidade e em qualidade, em um contexto de negociação e compartilhamento de responsabilidades.

Há, por um lado, na Política Estadual de Recursos Hídricos, aspectos conflitantes com a legislação federal (como a competência delegada aos municípios de legislar sobre recursos hídricos e as isenções de cobrança pelo uso das águas), omissões de itens importantes (como os planos diretores de recursos hídricos de bacias hidrográficas no âmbito do SEGRH e a possibilidade de as organizações da sociedade civil atuarem como agências de águas por prazo determinado) e necessidade de regulamentação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos. Além disso, falta ainda implantar um sistema autorizativo legal de outorga de direito de uso dos recursos hídricos de domínio do Estado e adequar a legislação estadual referente às águas subterrâneas.

Por outro lado, quanto às condições organizacionais e operacionais da SEMAC e do IMASUL, é indispensável uma política de fortalecimento desses órgãos, essenciais para o satisfatório desempenho de suas responsabilidades no âmbito da administração pública conforme os princípios e diretrizes legais. Para tanto, são indispensáveis: estruturas de suporte para a implantação dos instrumentos de gestão (sistema estadual de informações sobre recursos hídricos, monitoramento da quantidade e qualidade das águas, equipamentos de análise laboratorial, etc.); recursos humanos suficientes e capacitados; e um sistema de financiamento que dê suporte ao funcionamento das atividades relacionadas à gestão e a o gerenciamento dos recursos hídricos do Estado.

3 CONTEXTO NATURAL DOS RECURSOS HÍDRICOS

3.1 ASPECTOS CLIMÁTICOS: BALANÇO HÍDRICO CLIMATOLÓGICO

O clima em Mato Grosso do Sul é distinto para as diversas regiões. Abrahão Filho (2007) definiu o clima no Estado da seguinte maneira:

- Região norte – Predomínio do clima equatorial das massas úmidas da Amazônia com temperaturas médias bem elevadas no inverno e índices pluviométricos altos no verão;

- Região central – Estações de verão com muita chuva e inverno quente e seco, predomínio do clima tropical alternando temperaturas baixas no fim do outono e chuvas no fim do verão.

- Região sul e leste – Predominantemente tropical com inverno quente e seco, apresenta temperaturas oscilando próximas a 5°C no início do inverno e temperatura elevadas no fim da primavera.

- Região oeste - Clima quente e úmido com inverno ameno, tem como característica a estabilidade da umidade relativa do ar com alta temperatura e pouco vento. Sofre o domínio da Alta da Bolívia.

Para entender as variações da climatologia no Estado foram usados dados de normais climatológicas do INMET e CEMTEC-MS. Na região do Pantanal existem dados de duas estações meteorológicas que

foram instaladas pelo extinto DNOS, mas com uma séria curta de dados (1969 a 1972). No entanto é possível extrair dos dados a relação entre a evaporação medida em Tanque Classe A e o Evaporímetro de Piche, comum nas estações do INMET. Para o cálculo das isolinhas e avaliação da variação sazonal foram usados os dados das Normais Climatológicas (INMET, 1992).

Em Mato Grosso do Sul, este balanço foi feito usando as normais climatológicas das estações do INMET. Em cada estação, foram determinadas a Evapotranspiração Potencial (EVP), através do método de Thornthwaite (1948), o Excedente Hídrico (EXC), a Deficiência Hídrica (DEF), a Evapotranspiração Real (ETR) e o Armazenamento de água no solo (ARM).

Na **Figura 4** é apresentada a variação das deficiências hídricas nas UPGs e, na **Figura 5**, a variação da precipitação anual média no Estado.

Os maiores valores ocorrem na região do Pantanal, nas UPGs Taquari, Negro e Correntes. Nas UPGs Aporé, Santana e Quitéria ocorrem as maiores amplitudes térmicas quando são comparadas as temperaturas máximas e mínimas. A variação sazonal das temperaturas médias nas UPGs fica em torno de 10 a 20 °C, com valores menores ocorrendo nos meses de junho e julho e valores maiores entre dezembro e janeiro.



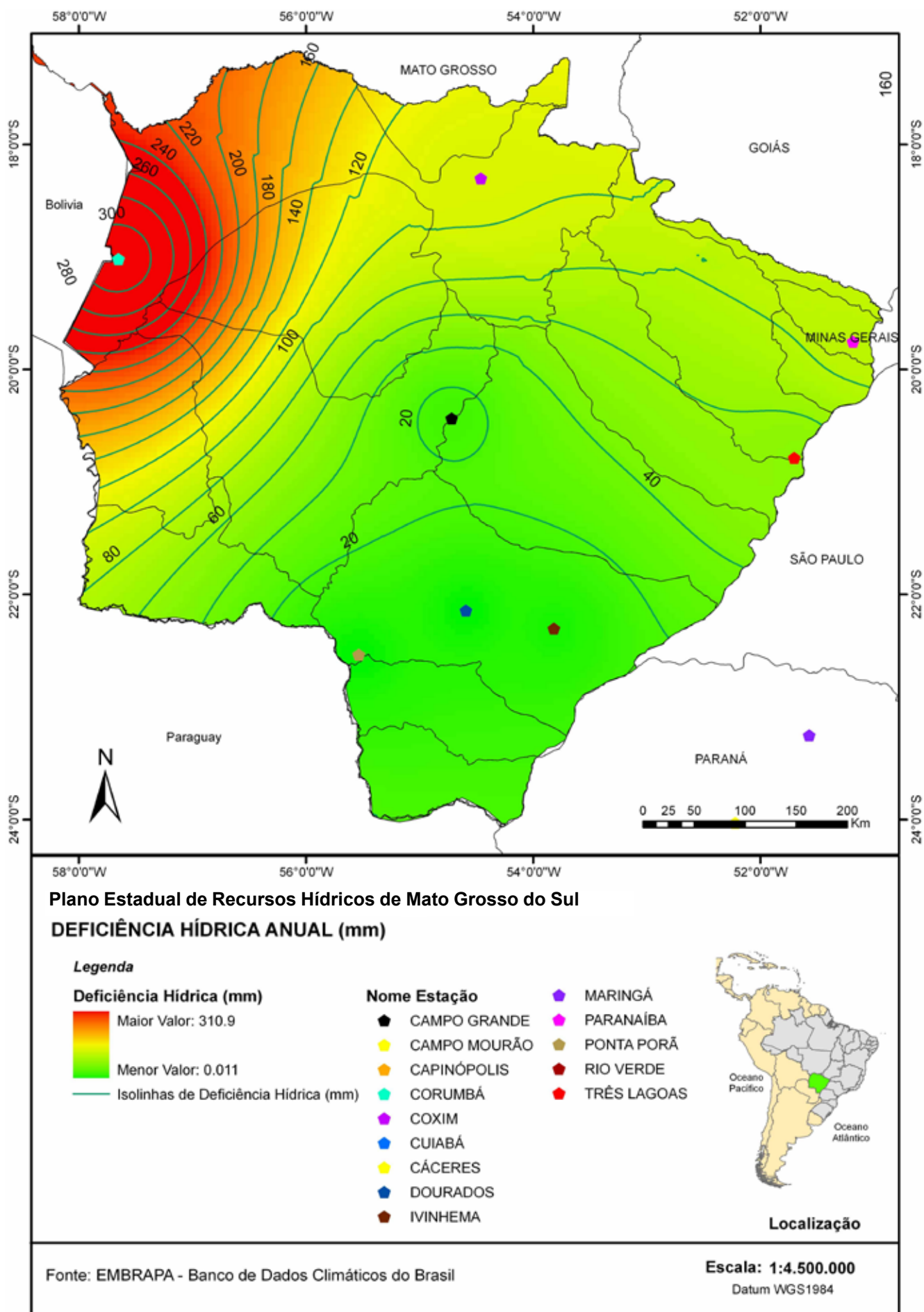


Figura 4. Interpolação dos dados de deficiência hídrica no Estado de Mato Grosso do Sul.

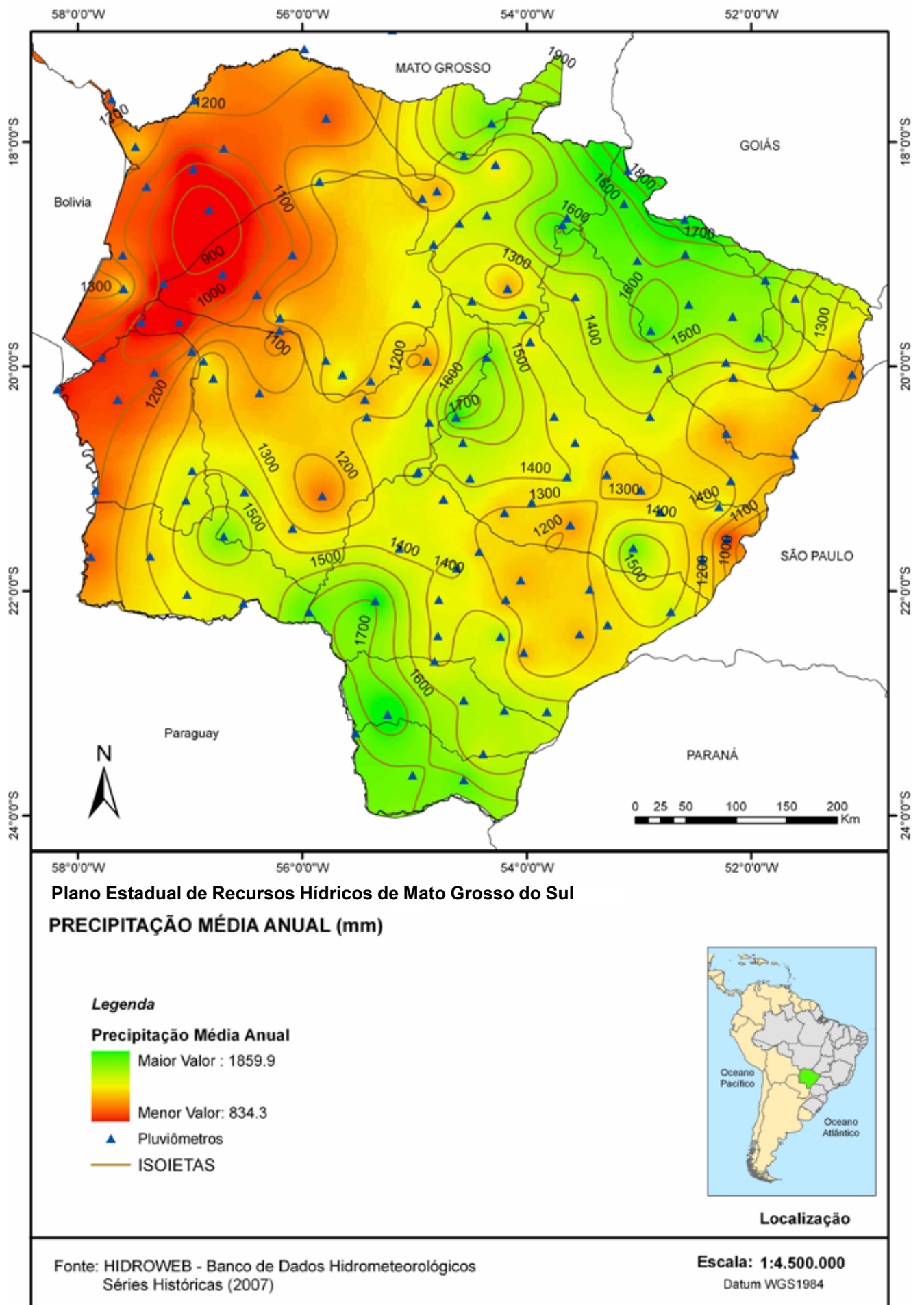


Figura 5. Variação da precipitação anual média no Estado de Mato Grosso do Sul.

3.2 ASPECTOS GEOLÓGICOS E PEDOLÓGICOS

A geologia do Estado de Mato Grosso do Sul caracteriza-se por apresentar duas grandes bacias sedimentares, a Bacia do Paraná, de idade paleo-mesozóica, e a Bacia do Pantanal, de idade cenozóica, depositadas em embasamento cristalino composto de rochas metamórficas e ígneas, de idade proterozóica. A Bacia do Paraná ocupa aproximadamente 65% da área do Estado, a Bacia do Pantanal, 27%, e o embasamento cristalino, 8%.

Dois grandes províncias geotectônicas presentes no Estado, o Cráton Amazônico e as Bacias Fanerozóicas englobam diversos grupos de rochas que hospedam as unidades hidrogeológicas, os sistemas aquíferos do Estado. O Cráton Amazônico contém as rochas que compõem os aquíferos fraturados e as Bacias Fanerozóicas, aquelas que definem os aquíferos porosos, com a inclusão de importante Aquífero fissural, representado pelos derrames basálticos da Formação Serra Geral.

O relevo apresenta quatro fisionomias distintas. A parte oriental compreende um 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.

As menores altitudes do Estado estão próximas à calha do rio Paraguai e variam de 80 m a 90 m. As maiores altitudes são encontradas ao sul do município de Ladário, na morraria do Urucum, onde ultrapassam 1.000 m, e também no extremo norte do município de Costa Rica, onde atingem 890 m.

Quanto aos solos, neste Plano manteve-se a antiga classificação pedológica, tendo em vista que não há dados oficiais sobre os solos de Mato Grosso do Sul dentro do novo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, conforme a metodologia da EMBRAPA. Nessa classificação os solos foram estruturados em seis níveis categóricos definidos com base em características e propriedades relacionadas com o uso e manejo dos solos.

Em Mato Grosso do Sul foram identificadas e caracterizadas 25 classes de solos (MATO GROSSO DO SUL, 1990), com variações na fertilidade natural, as quais são encontradas sob diferentes condições de relevo, erosão, drenagem, vegetação e uso.

Os solos de maior ocorrência no Estado são os Latossolos, apresentando-se normalmente com textura média e com caráter álico; ocupam basicamente a bacia do Paraná, estando amplamente distribuídos na porção central do Estado, estendendo-se ao sul e nordeste, apresentam grande variação entre as diferentes classes, das quais o Latossolo Vermelho Escuro é o de maior expressividade, seguido do Latossolo Roxo, que se concentra na região da Grande Dourados, e finalmente o Latossolo Vermelho-Amarelo.

Na área da Depressão do Pantanal, ocorrem amplamente o Podzólico Hidromórfico, Planossolo e Glei Pouco Húmico. Na região periférica à Depressão, ocorrem vários tipos de solos como, o Solonetz Solodizado, localizado a sudoeste do Estado, margeando em ampla faixa o Rio Paraguai, desde Corumbá até Porto Murtinho, o Regossolo e as Rendizinas. Ocorrem ainda, Brunizém Avermelhado junto às Morrarias e os Vertissolos em manchas de dimensão significativa próximo a Corumbá.

Em menor proporção, mas ainda ocorrência significativa, encontram-se na bacia do Paraná os solos Podzólicos, concentrando-se na região sul do Estado, e de forma menos expressivas margeando cursos d'água, afluentes do rio Paraná e, ainda na região nordeste e às margens do rio Paraná, em faixa de largura variável, são encontrados solos aluviais, Gleis Húmicos, Orgânicos, entre outros.

3.3 BIOMAS E ECOSISTEMAS

O Estado caracteriza-se por apresentar, dentro dos seus limites territoriais, quatro Regiões Fitoecológicas (MATO GROSSO DO SUL, 1990): Savana (Cerrado); Savana Estépica (Vegetação Chaquenha); Floresta Estacional Semidecidual; Floresta Estacional Decidual. Além dessas regiões, ocorrem ainda: Áreas de Formações Pioneiras, Áreas de Tensão Ecológica.

No que se refere às áreas ocupadas com Unidades de Conservação, o Estado tem somente 0,85% da sua superfície protegida com Unidades de Conservação do Grupo de Proteção Integral.

Destacam-se ainda: o Corredor Ecológico Cerrado Pantanal que se conecta com as RPPNs Estaduais e Federais, integrando-as com o Parque Nacional do Pantanal em Mato Grosso e o Parque Nacional das Emas em Goiás; e as áreas prioritárias reconhecidas pela Portaria nº 9/2007, do Ministério do Meio Ambiente, de acordo com o Plano Nacional de Áreas Protegidas (PNAP) instituído pelo Decreto

nº 5.758/2006, da Presidência da República.

É importante mencionar ainda entre os ecossistemas peculiares, as planícies de inundação. Nas proximidades do rio Paraguai há uma área quase que permanentemente inundada e que varia de acordo com o regime pluviométrico anual, o perfil longitudinal de cada afluente e com a topografia regional.

As interações entre os ambientes terrestre e aquático promovem o fenômeno regionalmente conhecido como “dequada”, que se constitui de alterações limnológicas que ocorrem periodicamente no rio Paraguai, com efeitos sobre a transparência da água, potencial hidrogeniônico, condutividade elétrica, concentração de gases dissolvidos, de nutrientes e de material em suspensão, que por sua vez influenciam a ciclagem de nutrientes e a transferência de energia entre os elos da cadeia trófica (CALHEIROS; FERREIRA, s.d.).

O pulso de inundação, o ir e vir das águas ou o processo de enchente e seca é o processo ecológico essencial que controla a riqueza, a diversidade e a produção pesqueira em rios com grandes planícies de inundação, como é o caso no Pantanal. O pulso de inundação, criando as zonas de transição aquáticas/terrestres, propicia fontes alimentares ricas e diversificadas que sustentam uma fauna aquática por sua vez também rica e diversificada. Os fenômenos biológicos são regidos pelos pulsos de inundação e ao longo do percurso do rio Paraguai e seus tributários, o timing, por exemplo, da reprodução, é igualmente dependente da frente de inundação que caminha lentamente do norte para o sul e de leste para oeste. Igualmente, a produção pesqueira é dependente do nível de inundação de cada ano (RESENDE, 2005).

Na Região Hidrográfica do Paraná, a planície de inundação do Alto Rio Paraná juntamente com o Parque Nacional de Ilha Grande, figura como o último trecho do rio Paraná, em território brasileiro, onde ainda existe um ecossistema do tipo “rio planície de inundação”.(AGOSTINHO et al., s.d.).

3.4 DINÂMICA ECONÔMICA E DEMOGRÁFICA

A economia de Mato Grosso do Sul, durante o período de 1980/2004, teve seu crescimento econômico impulsionado principalmente pelos setores agropecuário e agroindustrial (MATO GROSSO DO SUL, 2007a), com a modernização tecnológica na pecuária e o aumento expressivo na produção de grãos. A média de crescimento do PIB

do Estado supera a nacional para o período.

Verifica-se que pouco mais de 7% da área do Estado estão ocupados com agricultura em 2005, destacando-se a Região Hidrográfica do Paraná, com 1.587.789,3 ha.

Mato Grosso do Sul destaca-se nacionalmente na produção de bovinos, equinos, ovinos e aves, ficando entre as oito maiores do País. O rebanho bovino possuía total de mais de 24 milhões de cabeças em 2005, sendo 13.892.480 na Região Hidrográfica do Paraná e 10.611.618 na Região Hidrográfica do Paraguai.

No que se refere ao setor secundário, observa-se que a participação no valor agregado total pela indústria em 2005 subiu em relação a 2002, mas ainda é pequeno em relação aos patamares nacionais.

A agroindústria de transformação é líder na produção do Estado, onde se destacam: as unidades frigoríficas de bovinos e, também de suínos e avícola; laticínios e usinas de beneficiamento do leite; indústrias de produção de fécula de mandioca; unidades de processamento de soja; usinas e destilarias de açúcar e álcool; curtumes. A política industrial do Estado está voltada para a implantação e expansão de unidades agroindustriais que agreguem mais valor à produção interna.

Em referência ao setor terciário, verifica-se o seu fortalecimento no Estado, ficando acima do valor nacional em 2005.

A dinâmica econômica do Estado pode ser apreendida por meio da espacialização concebida pelo Plano Regional de Desenvolvimento (MS2020, 2000), o qual, com base em critérios de ordem geográfica, econômica, histórica e social, delimitou nove regiões estratégicas de desenvolvimento, a saber: Norte, Bolsão, Leste, Alto Pantanal, Sudoeste, Grande Dourados, Sul-Fronteira, Cone Sul e Central (**Figura 6**).

Quanto à população, o Estado alcançou 2.264.468 habitantes em 2005, sendo 1.772.274 na Região Hidrográfica do Paraná e 492.194 na Região Hidrográfica do Paraguai. A primeira no período 2000-2005 teve um crescimento relativo acima da média do Brasil. A taxa média geométrica de crescimento populacional no período foi de 1,83% a.a.

Quanto à Região Hidrográfica do Paraguai, no mesmo período apresentou crescimento relativo menor, totalizando uma população de 492.194 habitantes. A população é bem dispersa espacialmente.

A **Figura 7** mostra a densidade demográfica em 2005.

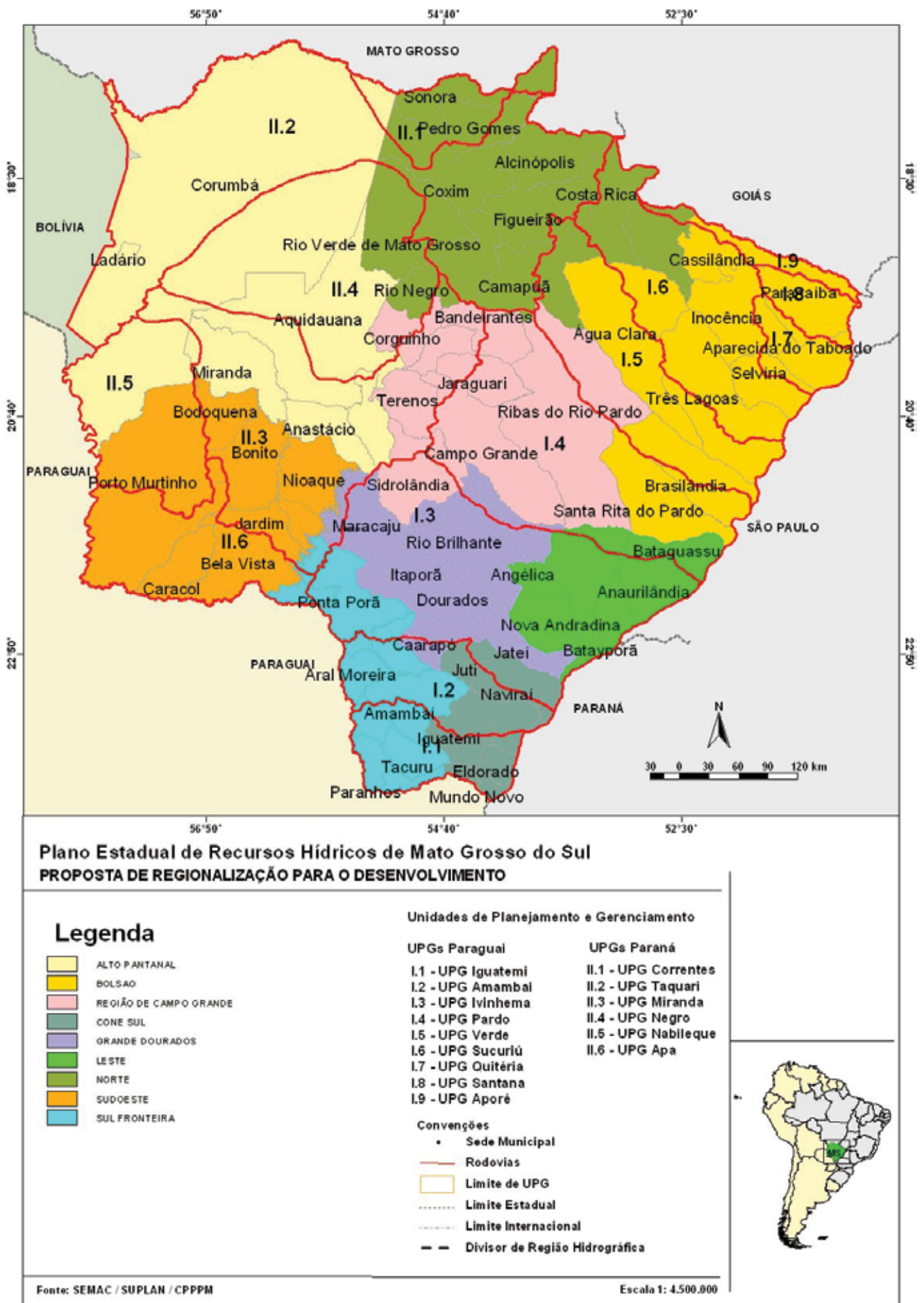


Figura 6. Mapa da Divisão Política do Desenvolvimento Regional.

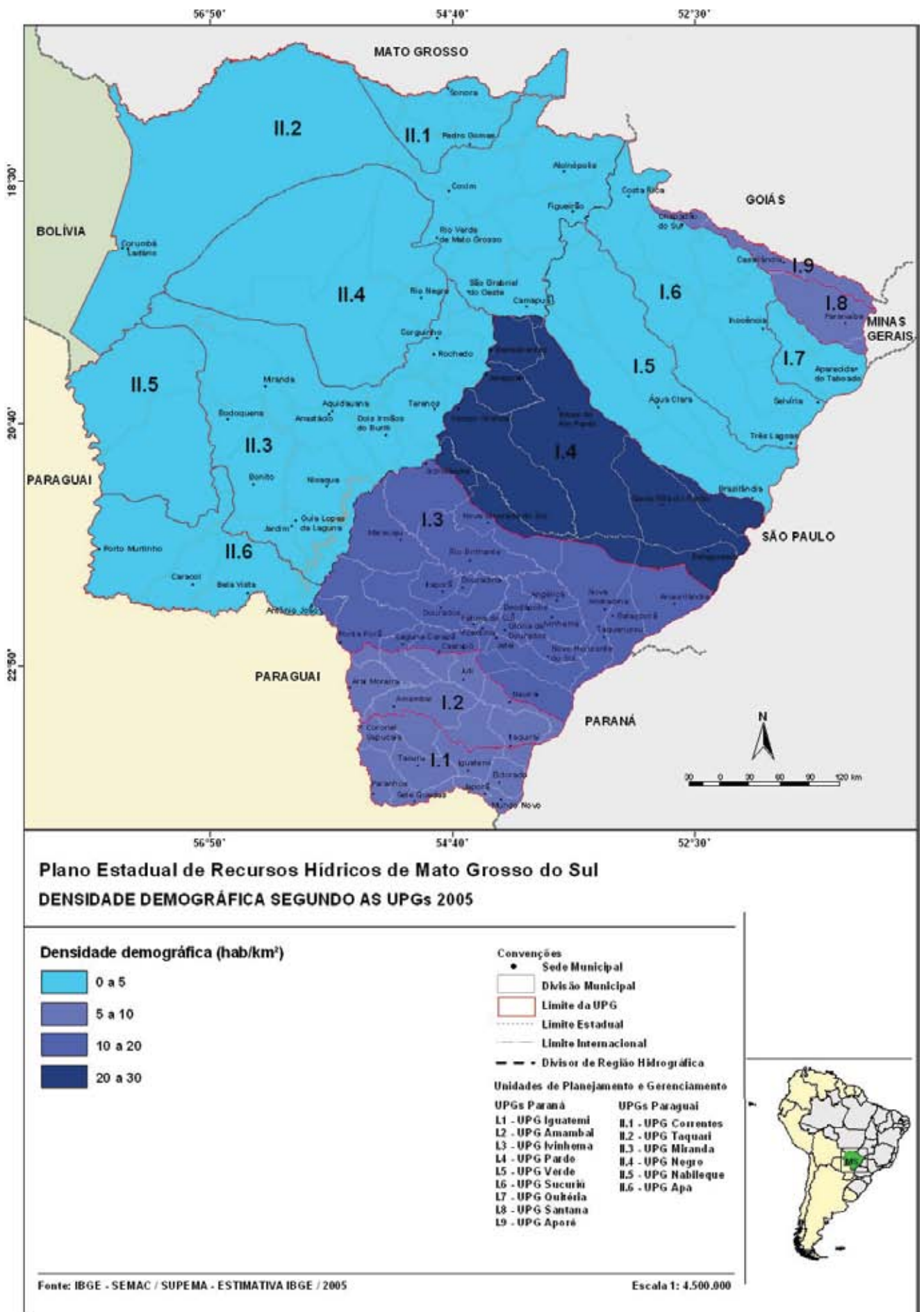


Figura 7. Mapeamento da densidade demográfica das Unidades de Planejamento e Gerenciamento Hídricos de Mato Grosso do Sul.

4 DEMANDAS DE RECURSOS HÍDRICOS

4.1 USOS CONSUNTIVOS

Os principais usos consuntivos dos recursos hídricos foram divididos em: abastecimento humano; dessedentação de animais; irrigação e industrial.

a) Abastecimento humano

O volume total de água consumido pela população do Estado de Mato Grosso do Sul é da ordem de 87 milhões de m³/ano, sendo que desse volume, 81% é consumo da Região Hidrográfica do Paraná, e apenas 19% da Região Hidrográfica do Paraguai.

Os sistemas produtores da SANESUL totalizam volume cerca de 88,3 milhões de m³/ano de água e volume de consumo de 48,3 milhões de m³/ano, ou seja, 54,7% do total produzido são consumidos pela população, o que se conclui até o momento, que há um equilíbrio entre oferta e demanda de água nos municípios operados pela Companhia.

As perdas na distribuição de água dos sistemas de abastecimento do Estado são estimadas em aproximadamente 34% dos volumes distribuídos e o índice bruto de perdas lineares alcança 14,98 m³/dia.km.

O índice per capita de abastecimento urbano, em cada UPG, foi calculado considerando que as retiradas de água para abastecimento urbano é o volume produzido mais a água usada no processo

de tratamento, sendo determinados com os dados fornecidos pelas concessionárias para cada município. Como não se conhece ainda a o consumo per capita médio rural no Mato Grosso do Sul, optou-se em adotar o valor de 100L/hab/dia, também utilizado em outros estudos, como FGV (1998).

A demanda média per capita de água para abastecimento urbano no Estado é de 219,9 e de 131,9 l/habitante/dia, respectivamente com perdas e sem perdas. Os maiores valores são da Região Hidrográfica do Paraná (131,9 e 148,5) em comparação com a Região Hidrográfica do Paraguai (192,2 e 15,3). O abastecimento humano é o segundo maior uso de recursos hídrico no Estado, sobrepujado apenas pela dessedentação de animais.

Quanto aos valores de vazão média consumida para abastecimento humano urbano no Estado alcança 1,146 m³/s, sendo 0,944 na Região Hidrográfica do Paraná e 0,201 na Região Hidrográfica do Paraguai. Nesta Região a maior retirada é de águas superficiais, enquanto na Região Hidrográfica do Paraná prevalece a retirada de águas subterrâneas.

O abastecimento de água potável às populações é realizado através das concessionárias SANESUL, em 67 municípios do Estado, Águas de Guariroba, em Campo Grande, capital do Estado, e Serviços Autônomos de Água e Esgoto (SAAE), em alguns municípios. Os mananciais utilizados são de águas subterrâneas e superficiais (**Figura 8**).



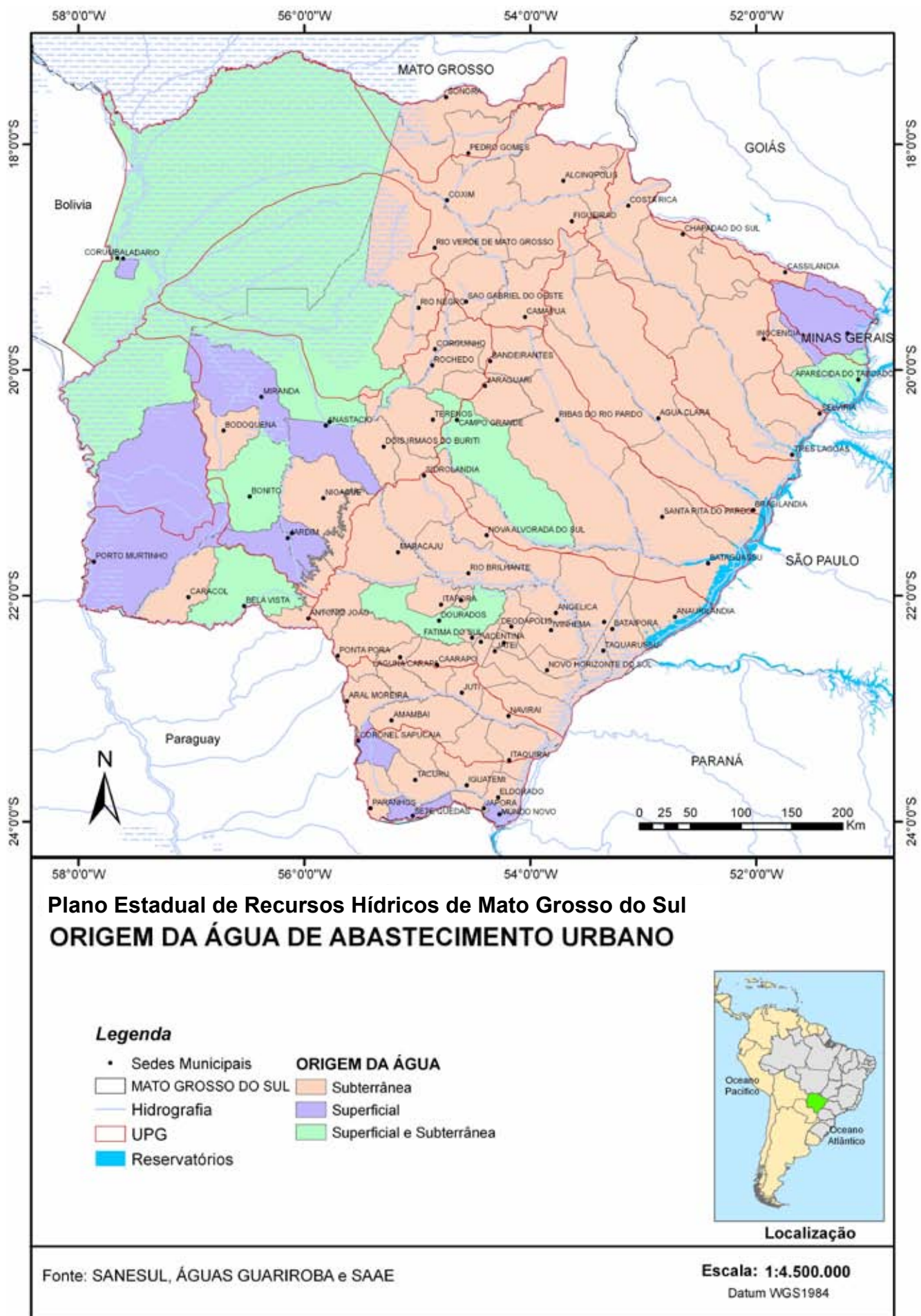


Figura 8. Origem da água nos sistemas de abastecimento dos municípios de Mato Grosso do Sul.

b) Dessedentação de animais

O consumo de água na pecuária depende de vários fatores como temperatura, categoria de animal, estágio de crescimento, alimentação, entre outros. Considerou-se neste estudo no cálculo das demandas para dessedentação de animal, os dados per capita fornecidos por EMBRAPA (2005) e ONS (2003), com a composição apresentada no **Quadro 1**.

Quadro 1. Consumo de água per capita conforme espécies animais.

Espécie	Consumo médio per capita (l/dia/cabeça)	Fonte dos dados
Bovino de Corte	55,00	EMBRAPA (2003)
Bovino de Leite	62,00	EMBRAPA (2005)
Suíno	27,00	EMBRAPA (2005)
Bubalino	50,00	ONS (2003)
Equino	50,00	ONS (2003)
Asinino	50,00	ONS (2003)
Muar	50,00	ONS (2003)
Ovino	10,00	ONS (2003)
Caprino	10,00	ONS (2003)
Aves	0,32	EMBRAPA (2005)

Para uma maior segurança na estimativa, adotou-se o maior valor de consumo para as espécies animais apresentadas em EMBRAPA (2003).

Assim, a vazão de retirada para consumo animal é a multiplicação do número de cabeças pelo valor per capita de cada espécie. Os cálculos foram feitos por município e consolidados para as UPGs, considerando distribuição uniforme do rebanho no território municipal.

As vazões médias de retirada de animais alcançam 17,257 m³/s no Estado, sendo 9,841m³/s na Região Hidrográfica do Paraná e 7,416 m³/s na Região Hidrográfica do Paraguai. Este é o uso predominante no Estado.

c) Irrigação

Para estimar a quantidade de água necessária para irrigação, utilizou-se uma metodologia baseada em ONS (2003). Supõe-se que o percentual de área irrigada das culturas em relação às áreas colhidas é o mesmo para todas as UPGs e iguais aos percentuais do Estado, obtidos no censo agropecuário 1995/1996. Neste caso, as culturas usadas foram: soja, arroz, milho e cana-de-açúcar. A **Equação 1** mostra como foram calculadas as áreas irrigadas por UPG e o **Quadro 2** apresenta os coeficientes utilizados para as principais culturas no Estado.

$$A_{Ia} = A_{Ca} \frac{A_{I1995/1996}}{A_{C1995/1996}} \quad (1)$$

Onde:

- A_{Ia} : área irrigada na UPG no ano a para cada cultura, em hectare;
- A_{Ca} : área colhida na UPG no ano a para cada cultura, em hectare;
- $A_{I1995/1996}$: área irrigada estadual conforme censo agropecuário 1995/1996 para cada cultura, em hectare;
- $A_{C1995/1996}$: área colhida estadual, conforme censo agropecuário 1995/1996 para cada cultura, em hectare.

Quadro 2. Coeficientes utilizados para o cálculo da área irrigada no Estado de Mato Grosso do Sul.

Cultura	Área Irrigada AI1995/1996 (ha)	Área Colhida AC1995/1996 (ha)	Coefficiente AI1995/1996/AC1995/1996
Arroz	19.721	59.947	0,328974
Milho	1.444	416.684	0,003466
Cana-de-açúcar	24.152	78.347	0,308270
Soja	4.341	746.168	0,005818

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, 1995/1996.

Observa-se que na Região Hidrográfica do Paraná a maior parte da irrigação se concentra na UPG Ivinhema e na Região Hidrográfica do Paraguai, na UPG Miranda. O maior percentual de área irrigada no Estado encontra-se na UPG Ivinhema, Pardo e Amambai, na Região Hidrográfica do Paraná e a UPG Miranda, na Região Hidrográfica do Paraguai.

A estimativa da vazão retirada para a irrigação depende de vários fatores, como a área irrigada, o tipo de cultura, a evapotranspiração real das culturas e a eficiência dos sistemas de irrigação adotados. Em função da sazonalidade do clima, a necessidade de água das plantas é variável nos meses do ano. Logo, os sistemas de irrigação são projetados para funcionar sazonalmente.

No Estado do Mato Grosso do Sul esta estimativa foi feita usando-se metodologia proposta em Lopes et al. (2007) e ONS (2003), considerando as estimativas de áreas irrigadas, precipitação e evapotranspiração potencial, e, ainda os seguintes dados:

- Evapotranspiração de Referência (ET_0) – considerada igual à evapotranspiração potencial, a qual foi determinada para cada mês do ano através dos dados das normais climatológicas das estações meteorológicas do INMET no Estado e obtidos em EMBRAPA (2007);
- Precipitação média em cada UPG - calculada através

da média das precipitações médias mensais dos postos pluviométricos localizados nas UPGs;

- Coeficientes de Cultura (Kc) - propostos em ONS (2003), conforme segue:

Arroz	Kc = 1,20
Milho	Kc = 1,20
Cana-de-Açúcar	Kc = 1,25
Soja	Kc = 1,15

- Coeficiente de molhamento (Ks) – o valor de 0,9 onde a umidade é mantida próximo à capacidade de campo;

- Evapotranspiração Real das Culturas (ETRc) – determinada uma evapotranspiração real para cada cultura, conforme o coeficiente de cultura;

- Eficiência de irrigação (Ea) - dependente do método de irrigação usado, considerando que em Mato Grosso do Sul a predominância da irrigação é por inundação na cultura do arroz e por pivô central nas demais culturas.

Com total estimado de 72.559,94 ha de área cultivada no Estado em 2005 com arroz, soja, milho e cana-de-açúcar (57.983,66 ha na Região Hidrográfica do Paraná e 14.576,29 ha na Região Hidrográfica do Paraguai), calculou-se um consumo médio de 3,332 m³/s de água pela irrigação no Estado, sendo 1,887 m³/s na Região Hidrográfica do Paraná e 1,445 m³/s na Região Hidrográfica do Paraguai.

d) Uso industrial

O consumo de água, nos diversos setores da indústria, utilizado para o cálculo das demandas hídricas, é apresentado no **Quadro 3**.

Quadro 3. Consumo de água nos principais setores industriais de Mato Grosso do Sul.

Consumo de água	Unidade	Valor
Minério de Ferro	m ³ /t	6,25
Minério de Manganês	m ³ /t	6,25
Ferro / Gusa	m ³ /t	1,25
Aços e Laminados	m ³ /t	1,25
Açúcar	m ³ /t	32,50
Álcool	m ³ /t	78,75
Abate Bovino	m ³ /t de peso de animal vivo	20,00
Abate Suíno	m ³ /t de peso de animal vivo	20,00
Abate de Caprinos e Ovinos	m ³ /t de peso de animal vivo	20,00
Abate de aves	m ³ /ave	0,04
Couro	m ³ /t de couro cru	62,50

Fonte: ANA, 2002.

A água utilizada no processo de abate e refrigeração é, em sua maioria, de origem subterrânea (SEPROTUR, 2008).

Nesse estudo, para o cálculo da demanda de água de setor industrial, optou-se por considerar a atividade industrial predominante no Estado de Mato Grosso do Sul, ou seja, a indústria extrativista mineral e a agroindústria.

Considerou-se um coeficiente de retorno da vazão de retirada para a indústria de 0,8 m³/s e que a demanda de recursos hídricos é igual à vazão de retirada (ANA, 2005a).

Estimou-se uma vazão média de consumo de água para a atividade industrial 0,929 m³/s no Estado, sendo 0,643 m³/s na Região Hidrográfica do Paraná e 0,286 m³/s na Região Hidrográfica do Paraguai.

4.2 USOS NÃO CONSUNTIVOS

Os recursos hídricos são usados de maneira não consuntiva no Estado para diluição dos efluentes, transporte navegável, geração de energia elétrica, aquicultura e pesca, turismo ecológico e proteção dos ecossistemas.

Muitos córregos e rios são geralmente utilizados como diluidores de cargas poluidoras, tanto difusas como pontuais. No entanto, este tipo de uso pode comprometer os demais usos da água e, portanto, deve observar o enquadramento dos corpos hídricos conforme a classe de uso, como dispõe a Resolução CONAMA nº 357/2005.

Em Mato Grosso do Sul as principais hidrovias estão localizadas no rio Paraguai, e no rio Paraná. A Hidrovia do Paraguai está integrada à do Paraná, na Argentina, e no trecho brasileiro que liga a cidade de Cáceres, em Mato Grosso, à confluência do rio Apa com o rio Paraguai, no município de Porto Murtinho. A Hidrovia do Paraná situa-se nos estados de São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais, integrando-se a ferrovias, rodovias e dutovias formando um sistema multimodal de transporte.

Quanto à geração de energia elétrica, em Mato Grosso do Sul considerando as unidades em operação e em fase de licenciamento ambiental há 37 unidades geradoras de hidreletricidade, principalmente na Região hidrográfica do Paraná.

Entre as atividades relacionadas aos usos dos recursos hídricos, são importantes em Mato Grosso do Sul a aquicultura, ainda pouco desenvolvida, e a pesca. É importante destacar a importância econômica e social da pesca, principalmente no Pantanal, pois os recursos pesqueiros, além da pesca profissional e amadora (esportiva), servem também como alimentação para as comunidades ribeirinhas

Quanto ao turismo ecológico, trata-se de uma atividade promissora no Estado, em especial no Pantanal. Entre as modalidades de turismo, destaca-se a pesca esportiva ou amadora, principalmente na Região Hidrográfica do Paraguai.

A proteção dos ecossistemas foi considerada como um uso dos recursos hídricos em Mato Grosso do Sul,

tendo em vista a situação diferenciada da bacia do rio Paraguai, em que é também importante assegurar condições adequadas para o escoamento das cheias, visando manter a duração, frequência e os níveis de água nas inundações, apesar de que, geralmente sejam estabelecidas vazões mínimas de estiagem para atender a requisitos vinculados à preservação ambiental.



5 BALANÇO HÍDRICO

5.1 ESCOAMENTO SUPERFICIAL

Para determinar as vazões máximas, médias e mínimas em cada UPG foi necessário acessar o banco de dados da ANA (Hidroweb) e obter as séries históricas de vazões medidas, formando um banco de dados para Mato Grosso do Sul. Foram obtidos apenas os dados consistidos. Foram selecionados os postos com mais de 15 anos de dados consistidos. Muitos destes postos apresentavam falhas, principalmente na década de 80, diminuindo assim a quantidade de anos em cada posto. Mesmo assim, foram determinadas as vazões médias, máximas e mínimas para os postos previamente selecionados.

Para a determinação da vazão de estiagem utilizaram-se os mesmos postos fluviométricos usados para o cálculo das vazões máximas, médias e mínimas. Foram

consideradas como vazão de estiagem as vazões com duração de 7 dias e 10 anos de tempo de retorno ($Q_{7,10}$) e as vazões com 95% de garantia. A vazão $Q_{7,10}$ é a mais restritiva e utilizada como vazão de referência para a outorga em vários estados da Região Sul e Sudeste.

Para a determinação da vazão $Q_{7,10}$ foi ajustado um modelo probabilístico: Log-Normal. Para o cálculo da vazão com 95% de garantia determinou-se, para cada posto, a curva de permanência de vazões, obtendo assim a vazão correspondente à permanência de 95% do tempo.

Foram determinadas as vazões de estiagem para cada unidade de planejamento considerando a média das vazões específicas $q_{7,10}$ e $q_{95\%}$ dos postos fluviométricos existentes nestas unidades. Exceção foi feita nas UPGs Santana e Quitéria, quando foram adotadas as mesmas vazões específicas da UPG Aporé.

Os resultados são ilustrados nas **Figuras 9, 10 e 11**.



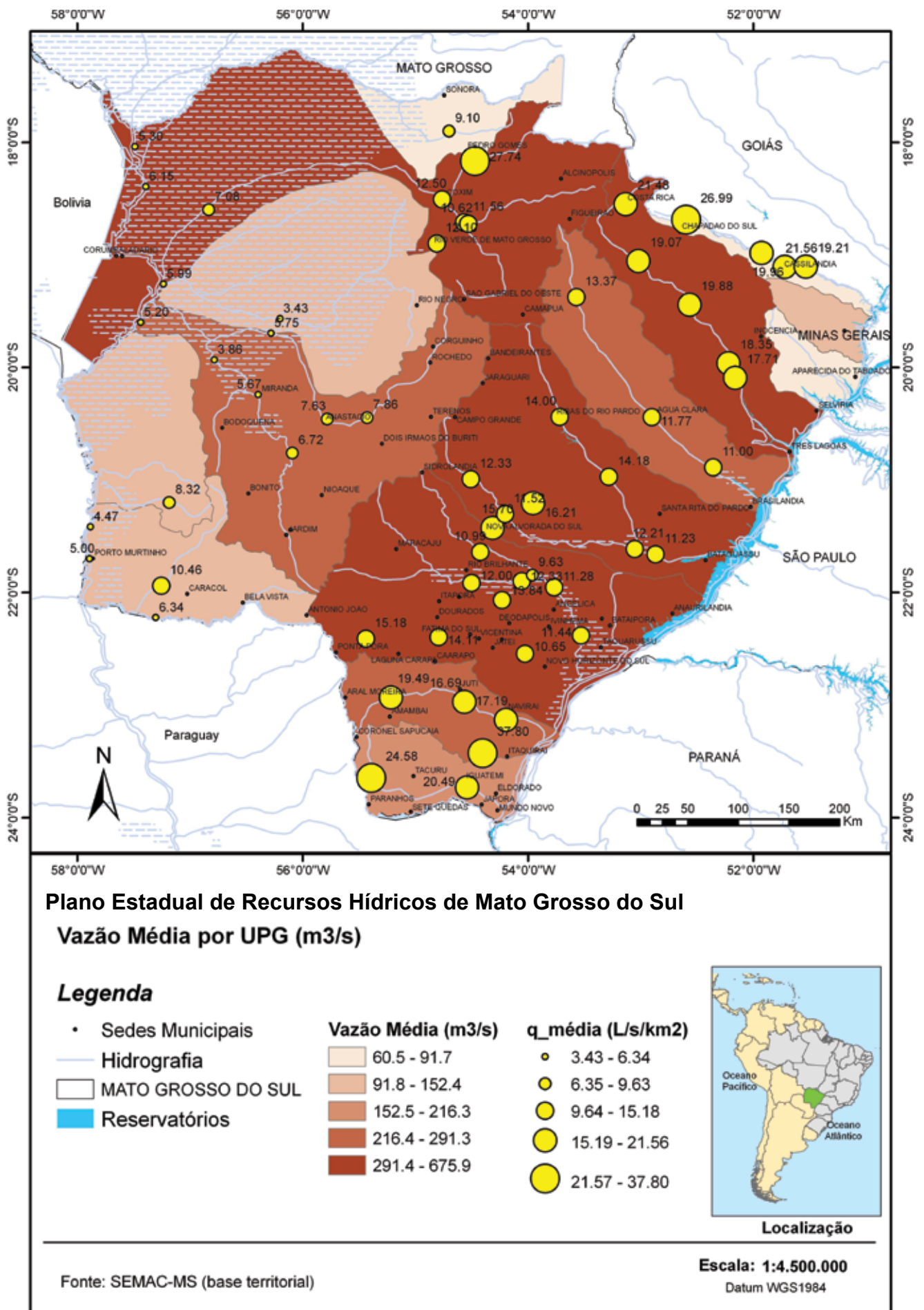
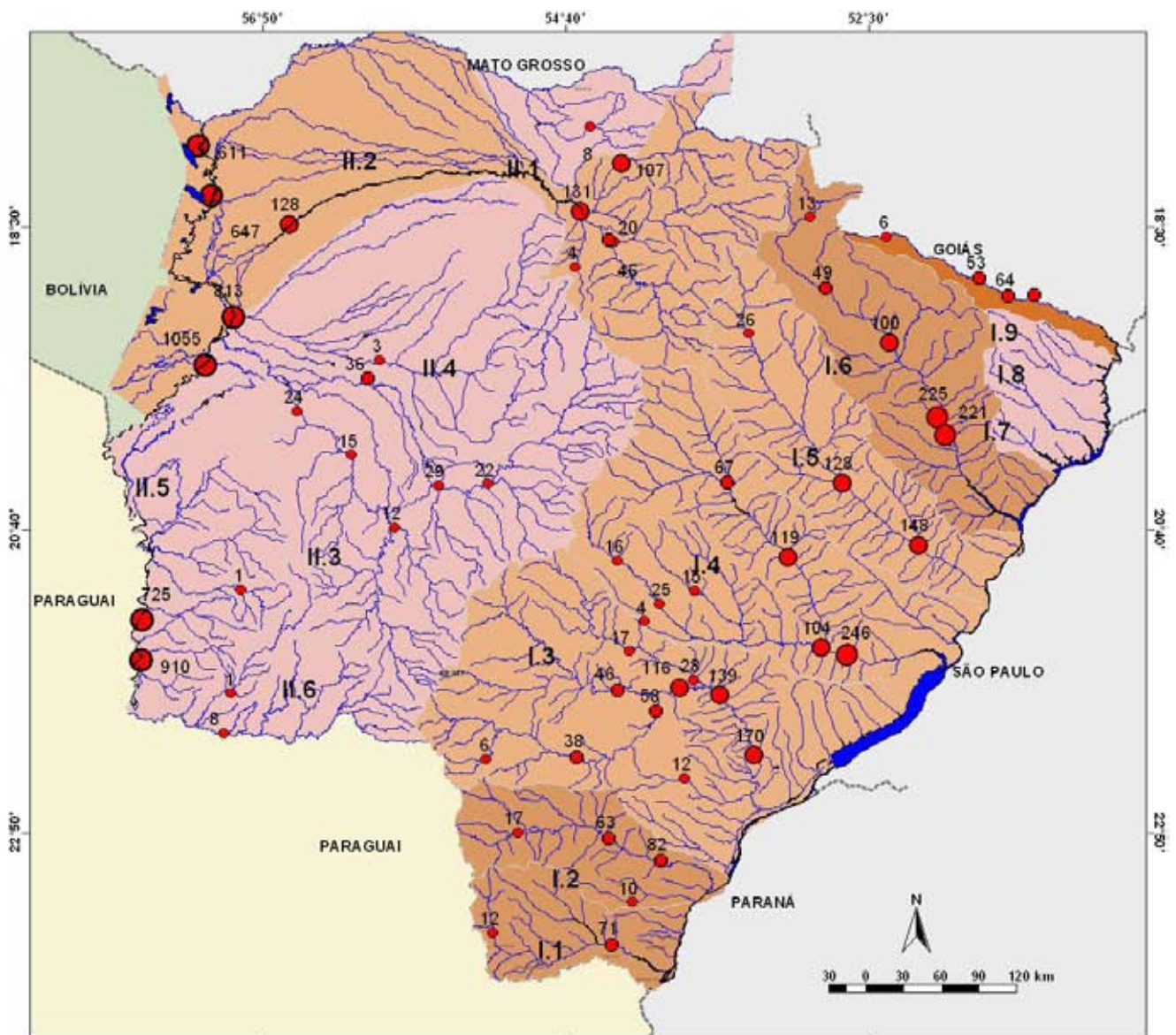


Figura 9. Vazão média nas Unidades de Planejamento e Gerenciamento de Mato Grosso do Sul.



Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul
Vazão com 95% de Garantia (Q95%) por UPG (m³/s)

Legenda

- Hidrografia
- Mato Grosso do Sul
- Reservatórios

Q95% (m³/s)

- 0 - 3
- 4 - 7
- 8 - 11
- 12 - 16
- 17 - 25

Q95% (L/s/km²)

- 1 - 29
- 30 - 82
- 83 - 170
- 171 - 246
- 247 - 1055



Fonte: SEMAC - MS (base territorial)

Escala 1: 4.500.000

Datum WGS 84

Figura 10. Vazões específicas (L/s/km²) com 95% de garantia nas Unidades de Planejamento e Gerenciamento de Mato Grosso do Sul.

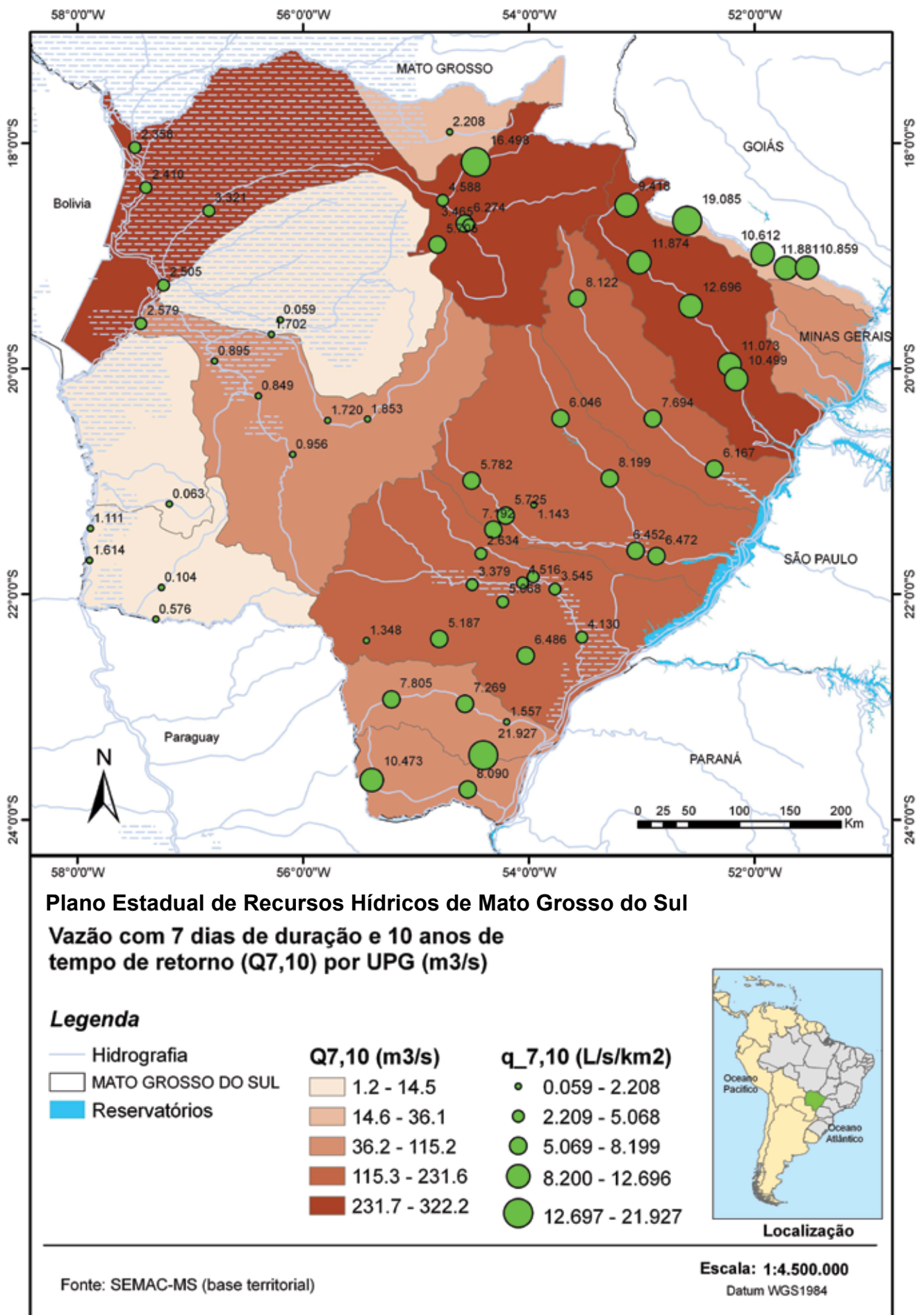


Figura 11. Vazões específicas (l/s/km²) q_{7,10} nas Unidades de Planejamento e Gerenciamento de Mato Grosso do Sul.

5.2 Águas subterrâneas

As disponibilidades de água subterrânea dos sistemas aquíferos foram calculadas, neste estudo, levando-se em conta a precipitação média anual na área de recarga direta do aquífero e sua taxa de infiltração. Considerou-se, portanto, como áreas de recargas, apenas as áreas de afloramento dos respectivos Aquíferos, desconsiderando-se, desta maneira, a possibilidade de recarga por aquíferos sobre e subjacentes e para as taxas de infiltração considerou-

se uma estimativa preliminar empírica, como se segue: Cenozóico -15%; Bauru -10%; Serra Geral - 8%; Guarani - 8%; Aquidauana-Ponta Grossa - 8%; Furnas - 8%; Pré-cambriano calcários - 5%; e Pré-cambriano - 4%. A reserva explorável foi considerada como 20% da reserva renovável.

O **Quadro 4** contém os resultados dos cálculos de reservas renováveis e exploráveis em Mato Grosso do Sul. Não foram consideradas as reservas permanentes por causa de ausência de dados sobre a espessura dos Aquíferos e as respectivas porosidades efetivas.

Quadro 4. Disponibilidades de águas subterrâneas nos Sistemas Aquíferos de Mato Grosso do Sul.

Aquífero	Área de recarga (km ²)	Reserva (m ³ /ano)	
		renovável	explorável
Cenozóico	96.917,2	18.552 x 10 ⁶	3.710 x 10 ⁶
Bauru	134.550,1	19.597 x 10 ⁶	3.920 x 10 ⁶
Serra Geral	50.476,3	5.778 x 10 ⁶	1.156 x 10 ⁶
Guarani	22.207,3	2.192 x 10 ⁶	439 x 10 ⁶
Aquidauana-Ponta Grossa	16.914,3	1.685 x 10 ⁶	337 x 10 ⁶
Furnas	6.510,7	661 x 10 ⁶	132 x 10 ⁶
Pré-cambriano calcários	6.474,4	399 x 10 ⁶	80 x 10 ⁶
Pré-cambriano	22.609,8	1.145 x 10 ⁶	229 x 10 ⁶
Total		50.010,9 x 10⁶	10.002,2 x 10⁶

Fonte: ANA, 2005; SANESUL/TAHAL, 1988.

Na Região Hidrográfica do Paraguai, o Aquífero mais explorado é o Guarani, segundo o número de poços cadastrados. Contudo, por limitada ocorrência em área do Sistema aquífero Guarani nesta região, os Aquíferos Cenozóico, Pré-cambriano calcários e Pré-cambriano são os sistemas aquíferos de maior disponibilidade hídrica. As reservas renováveis e exploráveis para esta região são, respectivamente, 26.022,1 e 5.204,4 milhões de m³/ano.

A Região Hidrográfica do Paraná, além de contar com os sistemas Bauru e Serra Geral, tem o grande potencial hídrico do Sistema Aquífero Guarani, subestimado no cálculo apresentado, uma vez que foi considerada somente a área de afloramento do aquífero. Salienta-se que este Aquífero ocorre em área abaixo dos aquíferos Bauru e Serra Geral, em espessura média superior a 100 m. As reservas renováveis e exploráveis calculadas para esta região são, respectivamente, 23.988,8 e 4.797,8 milhões de m³ /ano.

5.3 Balanço hídrico – demanda x disponibilidade

Para avaliar a disponibilidade hídrica perante as demandas foram consideradas as vazões médias mensais Qmed e as vazões de estiagem Q7,10 e Q95%, bem como as vazões totais de retirada. Em termos

populacionais, em cada UPG foi utilizada a relação entre vazão média e população proposta pela ONU (C1):

< 500 m ³ /hab/ano	- Situação de Escassez
500 a 1700 m ³ /hab/ano	- Situação de Estresse
> 1.700 m ³ /hab/ano	- Situação Confortável

De acordo com esta relação, todas as UPGs estão em situação *Confortável* (>1.700 m³/hab./ano), variando de 20.575 a 1.020.073 m³/hab./ano. Foram estabelecidos outros critérios com base nas vazões médias (Qm) e de estiagem (Q95%):

■ Relação entre a vazão retirada e a vazão média (C2), com as seguintes classificações:

< 5%	Excelente - Pouca ou nenhuma atividade de gerenciamento é necessária, a água é considerada um bem livre;
5 a 10%	Confortável – Pode haver necessidade de gerenciamento para solução de problemas locais de abastecimento
10 a 20%	Preocupante – A atividade de gerenciamento é indispensável, exigindo a realização de investimentos médios;
20 a 40%	Crítica – Exige intensa atividade de gerenciamento e grandes investimentos;
> 40%	Muito Crítica

■ Relação entre a vazão de retirada e a vazão com permanência de 95% (C3): considera as mesmas variações relacionadas no segundo critério.

Com o intuito de complementar a avaliação em termos de balanço demanda e disponibilidade, utilizou-se também outro critério com base na vazão Q7,10, semelhante ao critério (b), ou seja, relação entre a vazão de retirada e a vazão com duração de 7 dias e com tempo de retorno de 10 anos.

De acordo com o critério C2 a situação em todas as UPGs é Excelente, ou seja, todas estão com um balanço entre a demanda e a vazão média abaixo de 5%.

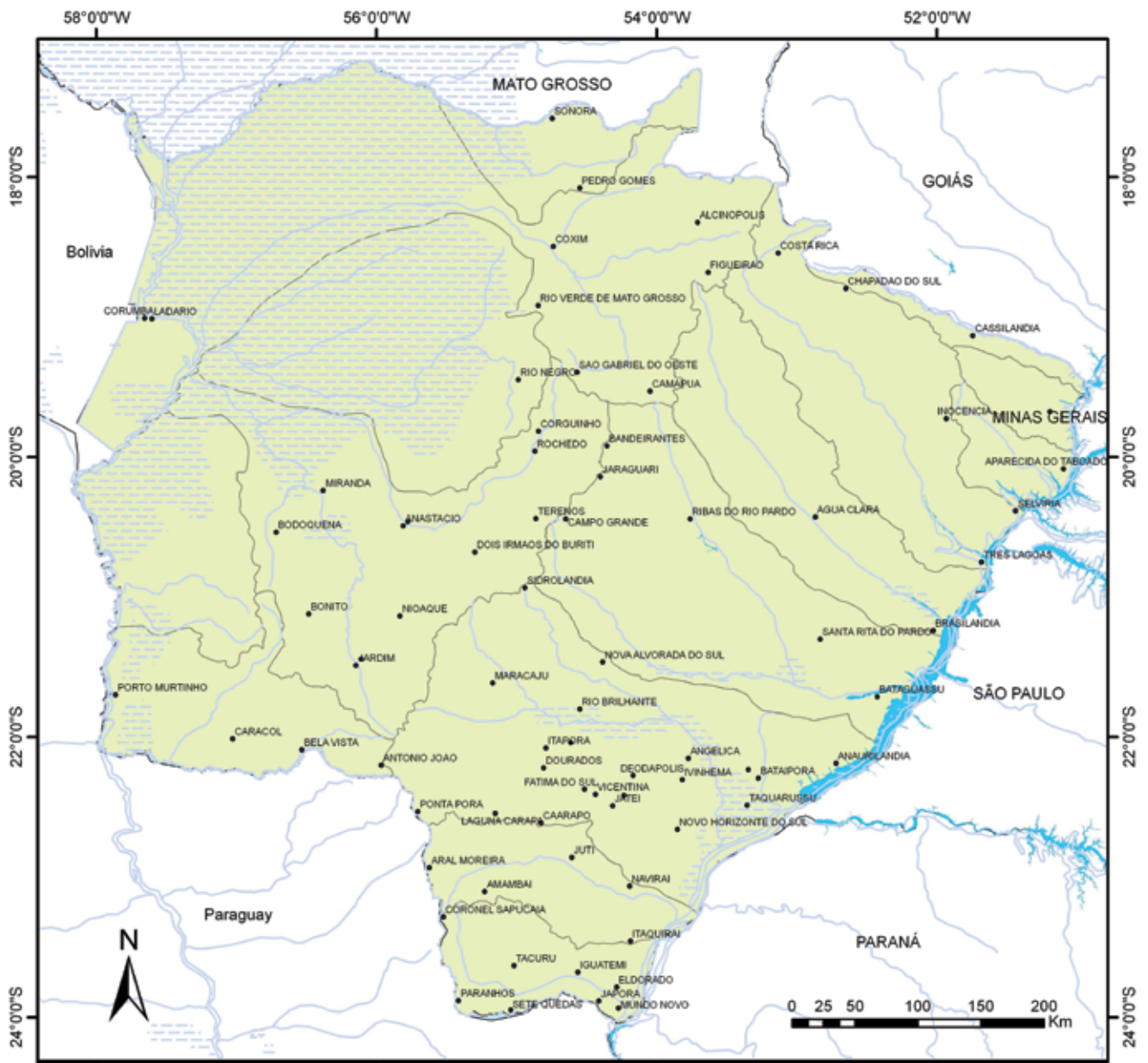
Já conforme o critério C3, considerando a vazão com 95% de permanência, a situação muda, ocorrendo valores entre 10 e 20%, cuja situação é Preocupante na UPG Negro, onde ocorre grande variabilidade de vazões durante o ano, chegando a valores muito baixos nos períodos mais secos e valores muito altos nos períodos mais chuvosos. Na UPG Miranda a situação passa de excelente, conforme critério C2,

para a situação *Confortável*, no critério C3. Todas as outras UPG encontram-se em situação *Excelente*.

Quando se avalia a situação através do critério C4, a situação se complica, pois a UPG Apa, antes em situação *Excelente* passa a uma condição *Confortável*, a UPG Nabileque passa de uma situação excelente para uma situação *Muito Crítica* e a UPG Negro passa de uma situação Preocupante para uma situação *Muito Crítica*, enquanto a UPG Miranda permanece na situação *Confortável* e a UPG Correntes passa de uma situação Excelente para *Confortável*. Todas as outras UPGs permanecem em situação Excelente. Nas UPGs Ivinhema e Pardo a situação é excelente, mas são as que apresentaram maiores valores na Região Hidrográfica do Paraná, merecendo maiores atenções por parte dos tomadores de decisão, uma vez que estas UPGs são populosas e têm intensa atividade agrícola, com grandes perspectivas de crescimento.

As **Figuras 12 a 15** ilustram os resultados obtidos.





Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul

BALANÇO ENTRE DEMANDA E DISPONIBILIDADE

CRITÉRIO 1 - Qmed/População (m³ /hab/ano)

Legenda

- Sedes Municipais
 - Hidrografia
 - MATO GROSSO DO SUL
 - Reservatórios
- | | |
|--------------------|-------------------------------------|
| Critério C1 | ■ > 1.700 m³/hab/ano - CONFORTÁVEL |
| | ■ 500 a 1.700 m³/hab/ano - ESTRESSE |
| | ■ < 500 m³/hab/ano - ESCASSEZ |



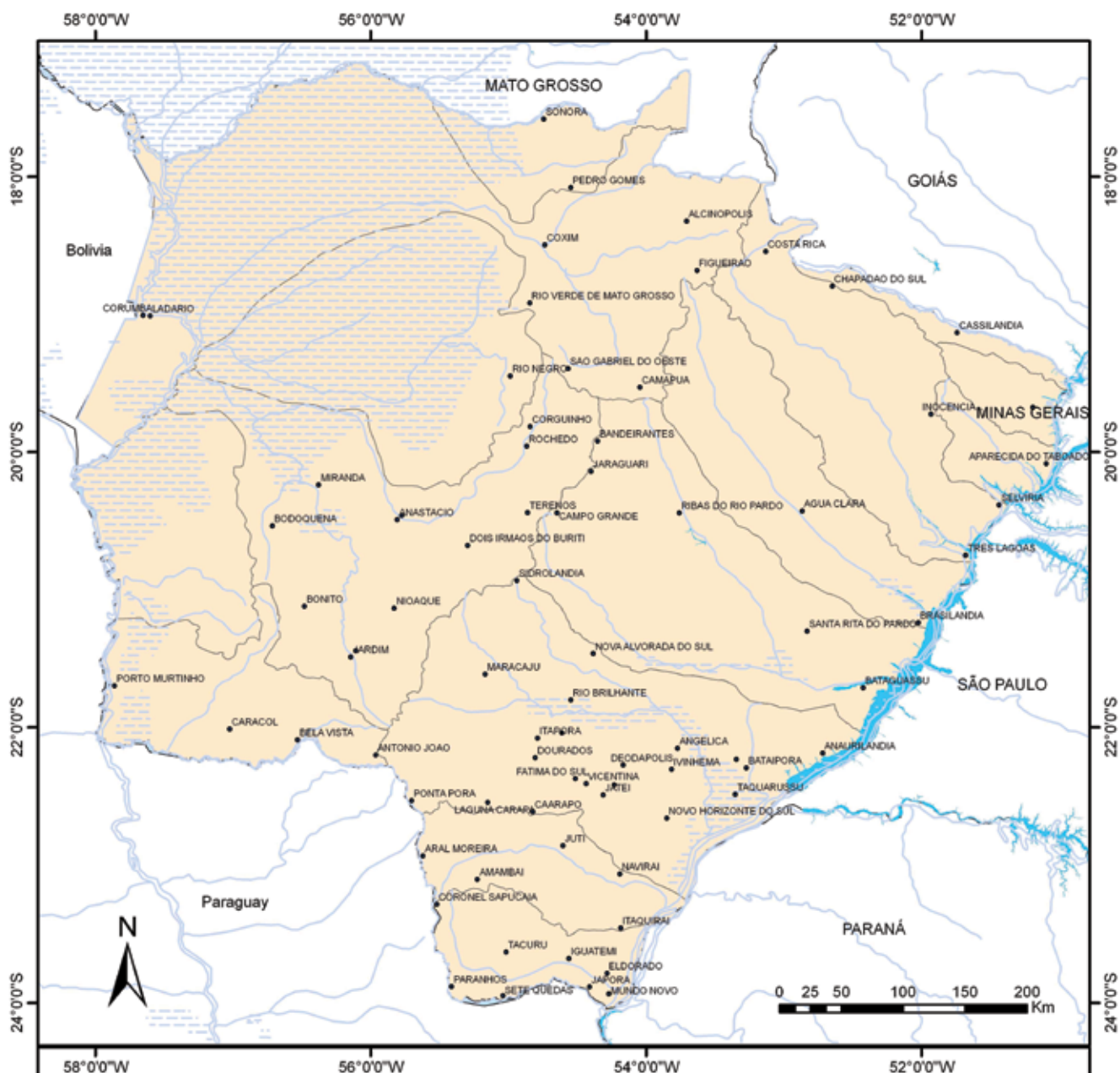
Localização

Fonte: SEMAC-MS (base territorial)

Escala: 1:4.500.000

Datum WGS1984

Figura 12. Balanço entre demanda e disponibilidade hídrica em Mato Grosso do Sul, segundo o critério vazão média/população.



Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul
BALANÇO ENTRE DEMANDA E DISPONIBILIDADE
CRITÉRIO 2 - Qretirada/Qmed (%)

Legenda

- Sedes Municipais
 - Hidrografia
 - MATO GROSSO DO SUL
 - Reservatórios
- | Critério C2 | |
|-------------|------------------------|
| | < 5% - EXCELENTE |
| | 5 a 10% - CONFORTÁVEL |
| | 10 a 20% - PREOCUPANTE |
| | 20 a 40% - CRÍTICA |
| | > 40% - MUITO CRÍTICA |



Localização

Fonte: SEMAC-MS (base territorial)

Escala: 1:4.500.000
 Datum WGS1984

Figura 13. Balanço entre demanda e disponibilidade hídrica em Mato Grosso do Sul, segundo o critério 2 (C2).

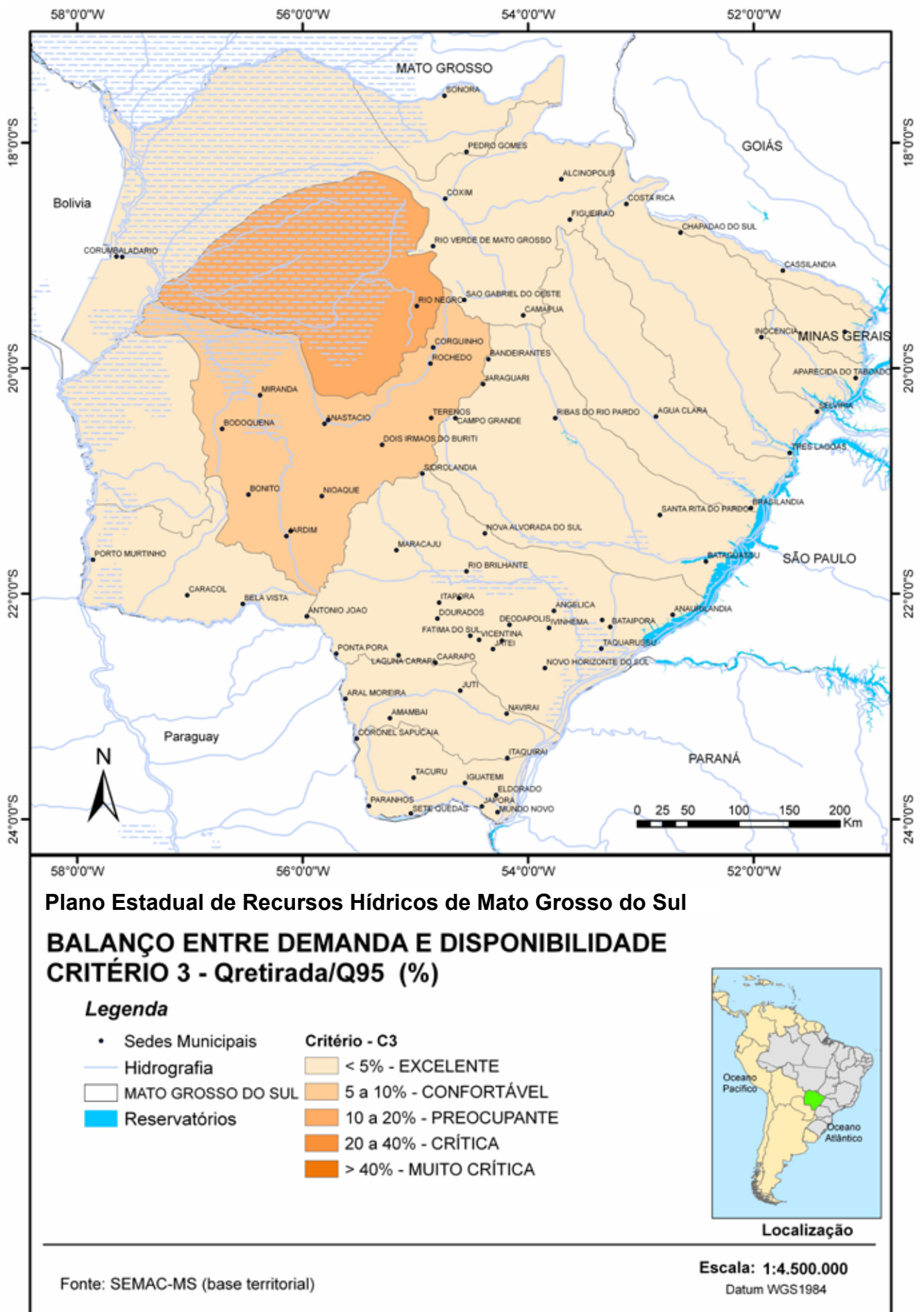


Figura 14. Balanço entre demanda e disponibilidade hídrica em Mato Grosso do Sul, segundo o critério 3 (C3).

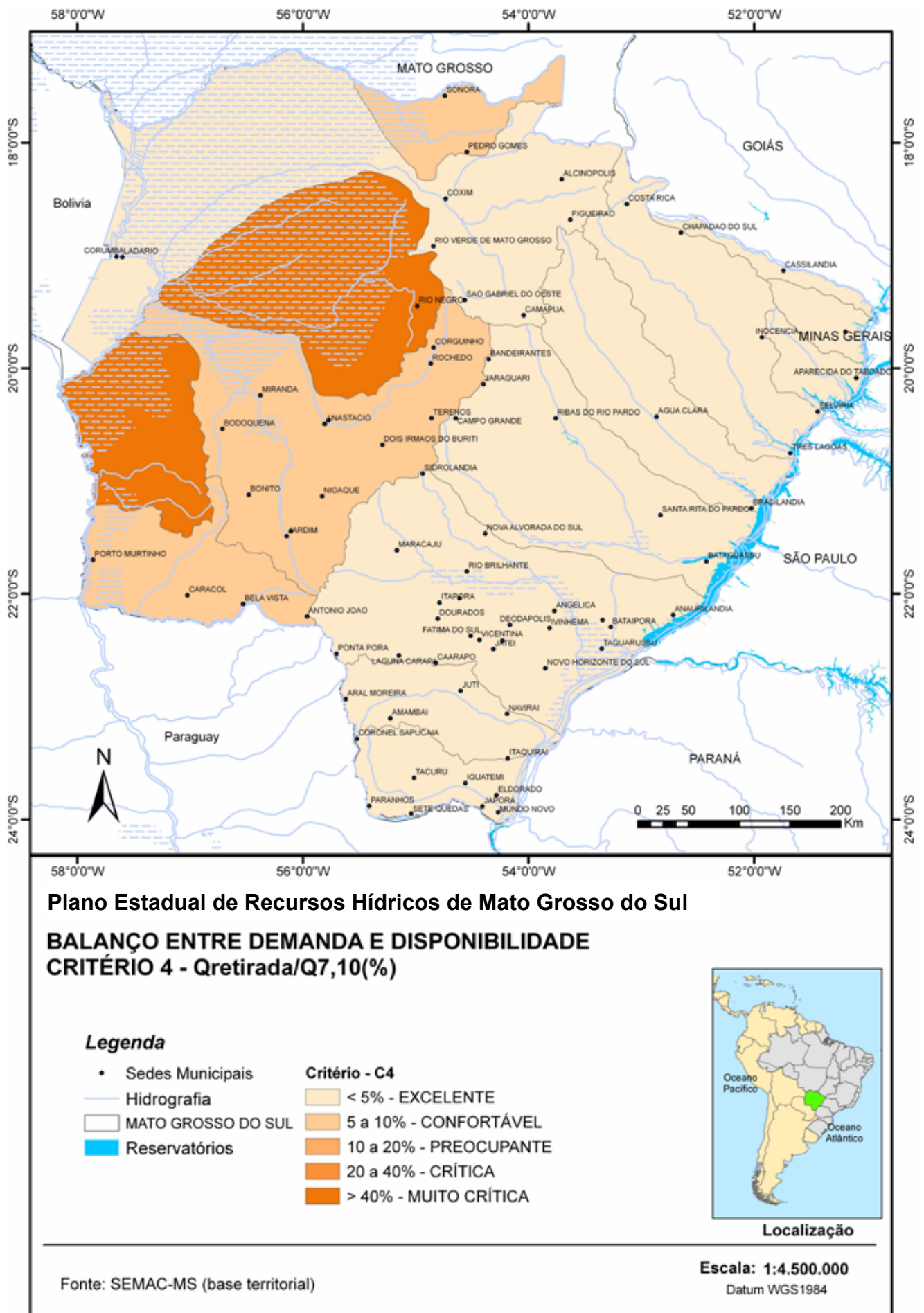


Figura 15. Balanço entre demanda e disponibilidade hídrica em Mato Grosso do Sul, segundo o critério 4 (C4).

6 QUALIDADE DAS ÁGUAS

6.1 FONTES E CARGAS POLUIDORAS

A quantificação e avaliação das cargas poluidoras provenientes do esgoto doméstico urbano foram realizadas com base nos dados de população urbana e da situação do saneamento dos municípios de cada UPG, referentes ao ano de 2005.

Para o cálculo das cargas orgânicas (DBO) e de nutrientes (nitrogênio e fósforo), foram consideradas as seguintes taxas per capita de geração, características do esgoto doméstico bruto: 54 g DBO/hab.dia, 8 g/hab.dia e 1 g/hab.dia, para DBO, nitrogênio e fósforo, respectivamente (VON SPERLING, 2006).

Os cálculos feitos para quantificação dos poluentes foram apresentados em termos de carga e expressos em termos de massa por unidade de tempo (tonelada/ano). Para o cálculo utilizou-se a seguinte formulação:

$$\text{Carga (DBO, N, F)} = \text{população urbana (hab)} \times \text{carga per capita (g/hab.dia)} \times 365.10^6$$

A quantificação e avaliação das cargas poluidoras provenientes do esgoto doméstico rural foram realizadas com base nos dados de população rural.

Para o cálculo das cargas orgânicas (DBO) e de nutrientes (nitrogênio e fósforo), foram consideradas as seguintes taxas per capita de geração, características do esgoto doméstico bruto: 54 g DBO/hab.dia, 8 g/hab.dia e 1 g/hab.dia, para DBO, nitrogênio e fósforo, respectivamente (VON SPERLING, 2006).

Os cálculos realizados para quantificação dos poluentes foram apresentados em termos de carga e expressos em termos de massa por unidade de tempo (tonelada/ano). Para o cálculo utilizou-se a seguinte formulação:

$$\text{Carga (DBO, N, F)} = \text{população rural (hab)} \times \text{carga per capita (g/hab.dia)} \times 365.10^6$$

As cargas orgânicas e de nutrientes que efetivamente chegam aos cursos de água foram estimadas admitindo que os efluentes gerados na zona rural apresentam distribuições difusas, decorrentes da baixa densidade demográfica dessas zonas. Partindo dessa premissa, foi considerado que apenas uma pequena parcela dos efluentes gerados alcança os recursos hídricos superficiais e/ou subterrâneos. Dessa forma, foi aplicado um fator de redução sobre as cargas orgânicas brutas de 85% (FEPAM/FAURGS, 2003), que está relacionado ao tipo de tratamento/afastamento dos efluentes (fossa séptica, fossa rudimentar ou vala).

Para a estimativa da carga potencial de poluente gerada pela atividade pecuária foram utilizadas informações referentes ao tipo e ao efetivo de rebanho por UPG, e à taxa de contribuição per capita gerada. A distribuição espacial dos animais foi

considerada uniforme dentro dos limites de cada município, de modo que nos casos em que os municípios se estendem por mais de uma UPG, estes rebanhos foram distribuídos conforme o percentual correspondente à área municipal.

As contribuições per capita por tipo de animal são apresentadas no **Quadro 5**.

Quadro 5. Contribuição per capita (cabeça/ano) por tipo de animal.

Rebanho	Unidade de produção	DBO ₅ (kg/und)	Ntotal (kg/und)	Ptotal (kg/und)
Bovinos	cabeça/ano	200,00	60,0	12,00
Equinos	cabeça/ano	200,00	60,0	12,00
Ovinos	cabeça/ano	25,00	4,1	9,90
Suínos	cabeça/ano	32,90	7,3	2,30
Aves	cabeça/ano	1,61	3,6	0,11

Fonte: ANA (2006), apud DSS-IPC (Decision Support System) - Banco Mundial.

Os cálculos realizados para quantificação dos poluentes foram apresentados em termos de carga e expressos em termos de massa por unidade de tempo (tonelada/ano). Para o cálculo utilizou-se a seguinte formulação:

$$\text{Carga (DBO, N, F)} = \text{rebanho (und)} \times \text{carga per capita (kg/und.ano)} \times 1.10^3$$

Considerando o nível de detalhamento das informações obtidas para a execução deste estudo, bem como a necessidade de se estabelecer quantitativos iniciais a fim de nortear possíveis ações a serem tomadas pelos órgãos de meio ambiente do Estado, além de consubstanciar a elaboração de cenários futuros nas UPGs, foi realizada uma estimativa simplificada e inicial das cargas de DBO e fósforo que são geradas pela atividade pecuária, que porventura possam alcançar o curso de água.

Como hipótese, considerou-se que o rebanho de suínos e de aves tem o sistema de criação do tipo confinado e que o rebanho de bovinos, equinos e ovinos é do tipo extensivo. Também se considerou que, para a criação em confinamento, os efluentes gerados têm certo grau de tratamento, o qual foi admitido como 60%.

Dessa forma, tendo em vista que as cargas orgânicas originadas na pecuária ao alcançarem os recursos hídricos já passaram por um processo de depuração foi aplicado um coeficiente de redução sobre as cargas geradas, considerando essa pré-depuração. Os coeficientes de redução de carga utilizados foram: 0,50 para rebanhos confinados (aves e suínos); e 0,90 para rebanhos não confinados (bovinos, equinos e ovinos).

Portanto, considera-se para o rebanho confinado, que 50% da carga do efluente submetido a um processo de

tratamento alcançam os corpos d'água. Para a criação extensiva, 10% da carga gerada alcançam os corpos d'água.

Entretanto os dados considerados não são fruto de fonte de referência, mas sim objeto de uma estimativa preliminar realizada na ocasião dos estudos de diagnóstico, a fim de se estabelecer uma discussão inicial sobre o tema.

No que se refere ao setor agrícola, considerando o

nível de informações obtidas neste estudo, a quantificação da carga de nutrientes e de agrotóxicos provenientes da agricultura, para cada UPG, baseou-se na área plantada das principais culturas (cana-de-açúcar, milho, soja, algodão e arroz) e nas taxas de contribuição de nutrientes e agrotóxicos.

As contribuições de nutrientes e agrotóxicos utilizados por área plantada das principais culturas são apresentadas no **Quadro 6**.

Quadro 6. Contribuição de nutrientes e agrotóxicos para as principais culturas (kg/ha).

Cultura	Unidade de produção	Fertilizantes		Agrotóxicos			
		N total	P total	Herbicidas	Fungicidas	Inseticidas	Outros*
Cana-de-açúcar, milho, soja, algodão e arroz	ha/ano	28,1	70,1	2,61	0,23	0,79	0,40

C1: Qm/Pop (m³/hab/ano); C2: Qr/Qm (%); C3: Qr/Q95 (%); C4: Qr/Q7,10; Pop.: População 2005; Qm: vazão média; Q95%: vazão com 95% de permanência; Q7,10: vazão com duração de 7 dias e tempo de retorno de 10 anos.

Os cálculos realizados para quantificação dos nutrientes e agrotóxicos foram apresentados em termos de carga e expressos em termos de massa por unidade de tempo (tonelada/ano). Para o cálculo utilizou-se a seguinte formulação:

$$\text{Carga} = \text{área cultivada (ha)} \times \text{contribuição por área plantada (kg/ha)} \times 1.10^{-3}$$

Considerando o nível de detalhamento das informações obtidas para a realização deste estudo foi realizada uma estimativa simplificada e inicial das cargas de nutrientes e agrotóxicos geradas pela atividade agricultura, que porventura possam alcançar o curso d'água.

Como hipótese, considerou-se que as principais culturas existentes assimilam 90% de nutrientes e que o restante pode sofrer lixiviação e atingir as águas subterrâneas ou escoar e alcançar as águas superficiais. Salienta-se que tais hipóteses são simplificações, sendo necessárias informações mais aprofundadas em cada UPG.

Portanto, tendo em vista que as cargas de nutrientes originadas na agricultura ao alcançarem os recursos hídricos já passaram por um processo de depuração foi aplicado um coeficiente de redução sobre as cargas brutas obtidas, para considerar essa pré-depuração. O coeficiente de redução de carga de nutrientes foi de 0,90. Reitera-se que os dados não são fruto de fonte de referência, somente estimativa.

Em relação ao percentual de agrotóxicos que porventura possam alcançar as águas superficiais, este não foi mensurado no presente relatório por falta de informações suficientes para avaliar a mobilidade destes no solo, bem como, aferir esse quantitativo.

As **Figuras 16** e **17** ilustram os resultados obtidos, respectivamente para a concentração de cargas potenciais de DBO e de cargas potenciais de fósforo.

A avaliação da qualidade da água no Estado de Mato Grosso do Sul realizada por meio das estimativas das cargas poluidoras potenciais de origem pontual e difusa demonstrou valores de cargas geradas no Estado na ordem de 5.098.217; 1.614.647 e 492.048 t/ano, de DBO, de nitrogênio e de fósforo, respectivamente.

Considerando o estipulado pela Resolução Conama no 357/05 e Deliberação CECA no 003/97 para rios de Classe 2, verifica-se que:

- Se a totalidade da carga pontual e que de 10 a 15% da carga difusa gerada no Estado viesse a alcançar os cursos d'água e considerando a vazão de longo termo para cálculo da concentração de poluentes, as concentrações de DBO e fósforo no exutório dos cursos de água das UPGs Ivinhema, Pardo, Miranda e Apa ultrapassaram a concentração de DBO; em relação ao parâmetro fósforo, este foi ultrapassado em todas as UPGs.

- Considerando a vazão com 95% de permanência no tempo (Q_{95}), as concentrações de DBO e fósforo foram de aproximadamente 326,67 e 23,44 mg/l, respectivamente. A Região Hidrográfica do Paraguai apresentou a maior concentração de DBO e fósforo, com 84 e 77%, respectivamente. De acordo com as estimativas de concentrações no exutório dos cursos de água das UPGs, apenas as UPGs Amambai, Sucuriú, Quitéria, Santana e Aporé não ultrapassaram a concentração de DBO estipulada; em relação ao parâmetro fósforo, este ultrapassou o estabelecido em todas as UPGs.

- Levando-se em conta a vazão média de 7 dias de duração e 10 anos de período de retorno ($Q_{7,10}$), observou-se que as concentrações de DBO e fósforo foram de aproximadamente 1.076,23 e 70,08 mg/l,

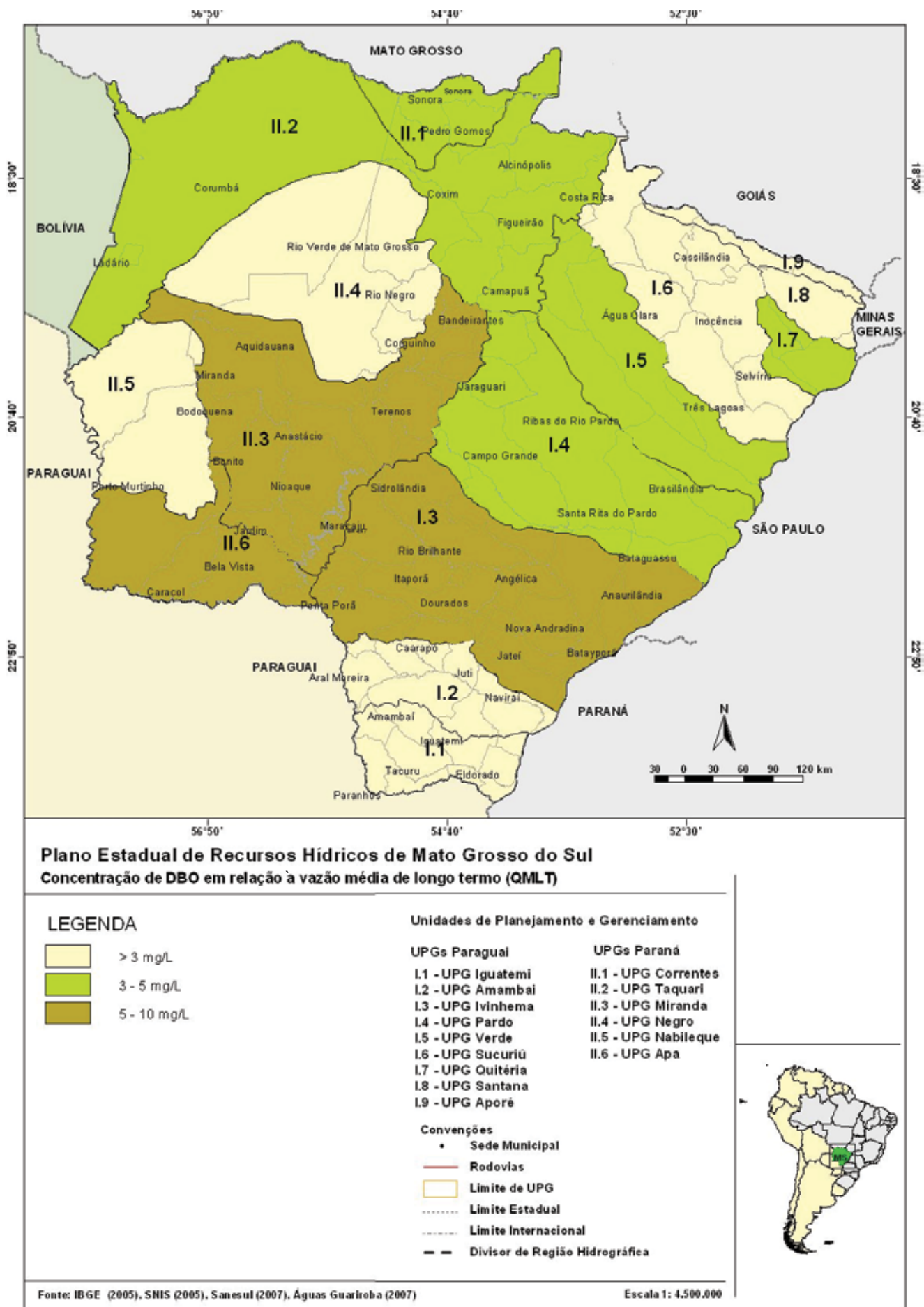
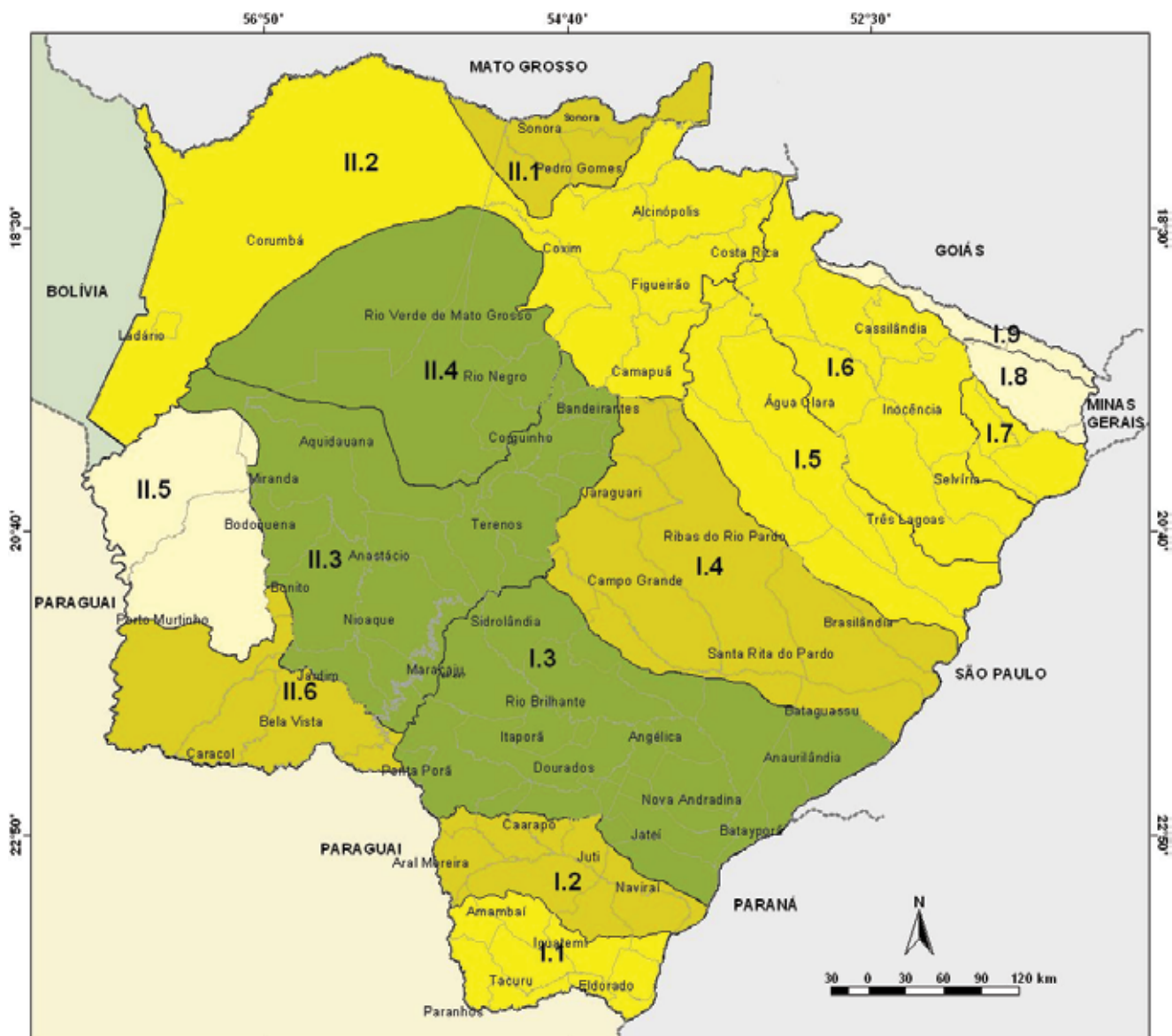


Figura 16. Distribuição espacial da concentração potencial de DBO no exutório das Unidades de Planejamento e Gerenciamento em função da vazão média de longo termo (Q_{MLT}).



Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul
Concentração de Fósforo em relação à vazão média de longo termo (Q_{MLT})

LEGENDA

	< 0.2 mg/L
	0.2 a 0.3 mg/L
	0.3 a 0.5 mg/L
	> 0.5 mg/L

Unidades de Planejamento e Gerenciamento

UPGs Paraguai		UPGs Paraná	
I.1	- UPG Iguatemi	II.1	- UPG Correntes
I.2	- UPG Amambai	II.2	- UPG Taquari
I.3	- UPG Ivinhema	II.3	- UPG Miranda
I.4	- UPG Pardo	II.4	- UPG Negro
I.5	- UPG Verde	II.5	- UPG Nabileque
I.6	- UPG Sucuriú	II.6	- UPG Apa
I.7	- UPG Quitéria		
I.8	- UPG Santana		
I.9	- UPG Aporeé		

Convenções

- Sede Municipal
- Rodovias
- Limite de UPG
- Limite Estadual
- Limite Internacional
- Divisor de Região Hidrográfica



Fonte: IBGE (2005), SNIS (2005), Samesul (2007), Águas Guariloba (2007)

Escala 1: 4.500.000

Figura 17. Distribuição espacial da concentração potencial de fósforo no exutório das Unidades de Planejamento e Gerenciamento em função da vazão média de longo termo (Q_{MLT}).

respectivamente. A Região Hidrográfica do Paraguai apresentou a maior concentração de DBO e fósforo, com 94 e 90%, respectivamente. De acordo com as estimativas de concentrações no exutório dos cursos de água das UPGs, apenas as UPGs Sucuriú, Santana e Aporé não ultrapassaram a concentração de DBO estipulado; em relação ao parâmetro fósforo, este ultrapassou o estabelecido em todas as UPGs.

6.2 NÍVEIS DE QUALIDADE DAS ÁGUAS

a) Águas superficiais

Quanto aos indicadores físicos-químicos e bacteriológicos foi utilizado o IQA da National Sanitation Foundation (NSF-USA), adaptado pela CETESB e assim adotado pelo IMASUL/SEMAC, o qual incorpora nove parâmetros para a avaliação da qualidade da água: coliformes fecais, pH, demanda bioquímica de oxigênio, nitrogênio total, fosfato total, temperatura, turbidez, resíduo total, oxigênio dissolvido.

Para cada parâmetro é atribuído um peso, de acordo com a sua importância relativa no cálculo do IQA, e traçadas curvas médias de avaliação da qualidade das águas em função de sua concentração. O IQA final é calculado como um produto das notas individuais de cada parâmetro, elevadas aos respectivos pesos, obtendo-se um número entre zero e cem (0-100), com a respectiva qualificação, conforme segue:

Ótima	$80 < \text{IQA} \leq 100$
Boa	$52 < \text{IQA} \leq 79$
Aceitável	$37 < \text{IQA} \leq 51$
Ruim	$20 < \text{IQA} \leq 36$
Péssima	$\text{IQA} \leq 19$

Nos pontos de monitoramento da qualidade da água onde não é possível a coleta de todos os parâmetros que compõem o IQA, a qualidade da água é avaliada por meio do parâmetro oxigênio dissolvido (OD), utilizando-se os mesmos descritores de qualidade em função da concentração do OD medido em cada ponto, conforme descrito em seguida:

Ótima	$\text{OD} \geq 6$
Boa	$\text{OD} \geq 5$
Regular	$\text{OD} \geq 4$
Ruim	$\text{OD} \geq 2$
Péssima	$\text{OD} < 2$

Com a finalidade de resumir em um único número os valores de IQA e OD, obtidos ao longo de um ano de

monitoramento em cada um dos pontos de amostragem, foi adotada a metodologia do percentil 20%, calculando-se daí, o IQA 20% e o OD 20% e posteriormente elaborado o mapa de qualidade das águas.

Nas **Figuras 18 e 19** são apresentados os níveis de qualidade das águas superficiais nas UPGs, avaliados pelo IQA e/ou pelo OD20%.

Observou-se que a qualidade da água foi qualificada como ótima, medida pelo OD, nas UPGs Iguatemi, Amambai, Pardo, Verde, Sucuriú e Apa. Nas UPGs Aporé, Correntes, Miranda, Ivinhema, Taquari e Negro a qualidade apresentou-se como boa, medida pelo IQA.

Na UPG Nabileque predominou a qualidade ruim. Isso se deve ao fato de que nessa região de planície pantaneira ocorre o fenômeno da “dequada”, fenômeno natural caracterizado pela alteração das características da água, entre as quais a redução do oxigênio dissolvido, podendo chegar a valores de OD iguais a 0,0mg/L.

Considerando que a avaliação da qualidade da água por meio do OD é muito restritiva e fica limitado a apenas um parâmetro (OD), parece ser mais apropriado para esta região de planície, o aprofundamento de estudos voltados ao estabelecimento de novos critérios e definição de outros parâmetros, para que juntos com o OD possam ser aplicados para a avaliação da qualidade da água neste tipo de sistema aquático com características tão peculiares.

Quanto aos parâmetros analisados, observou-se que o fosfato total não atendeu em grande parte do tempo os padrões da classe 2 da Resolução Conama nº 357/2005 e Deliberação CECA nº 003/1997 para todas as UPGs ao longo do período de monitoramento (as UPGs Negro, Nabileque e Apa apresentam dados insuficientes para promover tal análise).

Para o parâmetro DBO, observaram-se valores em desacordo com os padrões da classe 2 estabelecido pela legislação para as UPGs Ivinhema (córrego Água Boa) e Pardo (cabeceira) em grande parte do tempo de monitoramento. Em relação ao parâmetro OD, verificou-se que as UPGs Ivinhema (córrego Água Boa), Correntes (Cabeceira Alta), Nabileque e Apa (rio Paraguai) apresentaram valores em desconformidade com os padrões estabelecidos para rios de classe 2.

O parâmetro coliformes fecais apresentou valores em desacordo com o estabelecido pela legislação para rios de classe 2 para as UPGs Ivinhema e Miranda. No que se refere à turbidez, observou-se que as UPGs Ivinhema (córrego Água Boa) e Taquari (rio Coxim) apresentaram parte do período monitorado em desconformidade com o estabelecido pela legislação para rios de classe 2.

Quanto à análise de sedimentos, esta é realizada em apenas 13 das 112 estações operadas pelo IMASUL.

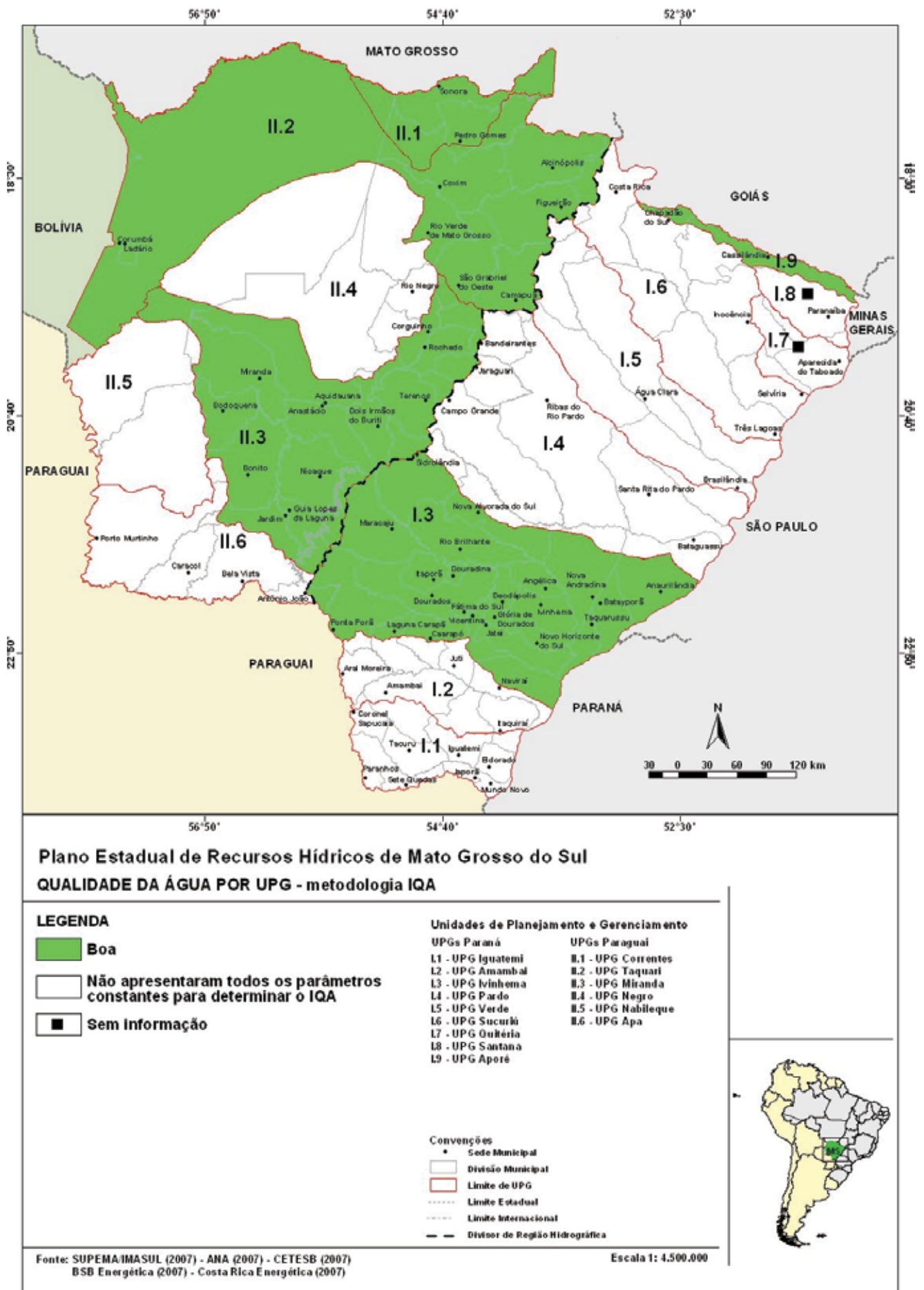


Figura 18. Níveis de qualidade das águas superficiais nas Unidades de Planejamento e Gerenciamento em Mato Grosso do Sul, avaliados pelo Índice de Qualidade Água (IQA).

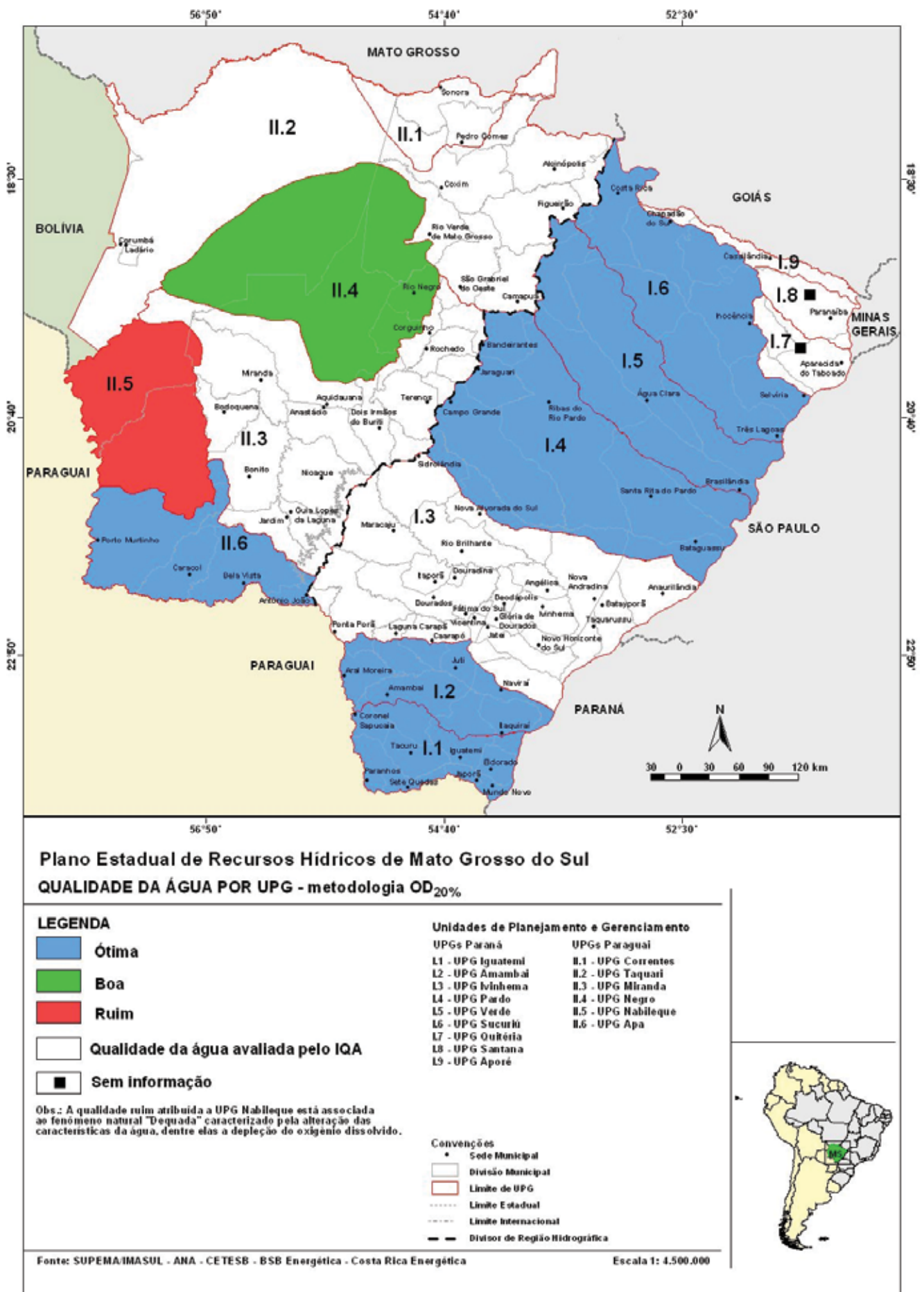


Figura 19. Níveis de qualidade das águas superficiais nas Unidades de Planejamento e Gerenciamento em Mato Grosso do Sul, avaliados pelo OD₂₀.

As análises referentes à textura granulométrica e à porcentagem de matéria orgânica são feitas apenas nas UPGs Ivinhema e Pardo.

Com relação ao biomonitoramento, este é executado pelo IMASUL, por meio das análises da comunidade bentônica, em 13 locais da Região Hidrográfica do Paraná. Ressaltam-se os numerosos estudos limnológicos realizados nesta Região, em especial pelo Núcleo de Pesquisa em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura (Nupelia), da Universidade Estadual de Maringá-PR. Na Região Hidrográfica do Paraguai, desde 1996, o IMASUL faz o biomonitoramento em 5 locais da bacia do rio Formoso, na UPG Miranda.

b) Águas subterrâneas

Mato Grosso do Sul não tem rede de monitoramento das águas subterrâneas. O processo de licenciamento de poços tubulares requisita a análise química para a Licença de Operação de acordo com os parâmetros de potabilidade.

A vulnerabilidade natural de um aquífero à contaminação é definida como a sua maior ou menor suscetibilidade em ser afetado por uma carga poluidora (FOSTER; HIRATA, 1988). Depende do potencial de infiltração de águas superficiais e/ou efluentes no aquífero, termo denominado como inacessibilidade hidráulica pelos autores, e da carga contaminante.

É comum uma grande preocupação com as áreas de

recarga dos aquíferos. Tais áreas correspondem às áreas de afloramento, no caso dos aquíferos porosos, em que as condições potenciométricas do aquífero favorecem à infiltração. Contudo, nem toda área de afloramento é necessariamente área de recarga. Estudos efetuados por Lastoria (2002), para o aquífero Serra Geral, e Gastmans (2007), para o aquífero Guarani, no Estado revelaram que somente algumas regiões em toda a área de afloramento dos respectivos aquíferos se comportam efetivamente como áreas de recarga desses aquíferos.

c) Aspectos incidentes sobre a qualidade das águas

Verificou-se que o atendimento com coleta de esgoto sanitário atinge 17% da população urbana total do Estado. Cerca de 83% da população total encontram-se sem o atendimento de esgotamento sanitário, ou seja, uma população cerca de 1,6 milhão de habitantes.

São produzidos no Estado 1.795,9 t/dia de resíduos sólidos, correspondente a uma produção per capita de 0,76 kg/hab.dia. No que se refere à cobertura dos serviços de coleta de lixo, constatou-se que nos domicílios particulares permanentes do Estado de Mato Grosso do Sul os valores alcançam 76%, valor este bem próximo ao índice médio total obtido para o País, que é de 79%. Somente um município destina seus resíduos domiciliares a aterro sanitário, e um em aterro controlado. Os demais usam lixões, em condições muito precárias.



7 CENÁRIOS PARA 2025

7.1 CENÁRIOS PLAUSÍVEIS PARA MATO GROSSO DO SUL

O panorama mundial apresenta um ambiente de incertezas promovido pelas transformações econômicas e comerciais, tecnológicas, sociais e político-institucionais, que por se integrarem a processos em pleno curso de amadurecimento, imprimem indefinições ao futuro.

Mato Grosso do Sul é considerado exportador, com base produtiva primária, alicerçada no desenvolvimento de quatro produtos principais: soja, milho, cana-de-açúcar e a pecuária bovina. O processo de expansão certamente irá imprimir maior pressão sobre os recursos hídricos nestas áreas de produção, e poderá provocar o surgimento de novos vetores de expansão, com um extravasamento das atividades econômicas para novas áreas produtoras ainda com pouca expressividade.

Os processos econômicos, sociais e políticos que vêm ocorrendo e que refletem em parte as influências externas e seus impactos internos, demandam alteração do velho comportamento e se configuram como incertezas locais que devem influenciar o futuro. No Plano Plurianual para o período de 2008/2011 estão previstos programas, projetos e ações que demonstram as intenções do governo estadual em reagir frente às influências externas e internas que representam condicionantes de futuro para o uso e gerenciamento dos recursos hídricos.

A seguir, são relacionados os principais processos e variáveis que condicionam o futuro dos recursos hídricos e assumem relevância para a construção de cenários.

■ **Expansão do desenvolvimento econômico, variação das *commodities*:** A contínua expansão das *commodities*, adensando áreas e abrindo novos vetores de expansão, implicará forte impacto sobre a economia. Este desenvolvimento deve se dar em bases sustentáveis. Para os recursos hídricos tal panorama significa forte e acelerado aumento de uso podendo repercutir negativamente sobre a qualidade das águas em médio espaço de tempo, que continuarão acentuados, podendo ser irreversíveis.

■ **Implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos:** O apoio, os recursos humanos e financeiros e a estrutura operacional da SEMAC estão aquém das necessidades. Se as condições institucionais atuais se mantiverem no futuro imediato haverá claramente um forte impacto negativo colocando em risco a viabilização da Política Estadual de Recursos Hídricos, assim como todas as iniciativas de gestão ambiental

e territorial inseridas no PPA 2008. O recurso hídrico estadual caminhará para um processo de degradação intenso.

■ **Irrigação:** Os montantes de área irrigada estimados para 2006 indicam que cerca de 0,21% da área total do Estado utilizam sistemas de irrigação, percentual este que pode ser considerado de baixa intensidade.

■ **Investimento em saneamento básico:** O atendimento no fornecimento de água tratada atinge bons níveis. Quanto ao esgoto, o desempenho do Estado na coleta e tratamento é muito baixo, sendo que 83% da população urbana se encontra sem o atendimento de esgotamento sanitário. Esse baixo índice de atendimento representa para a qualidade dos recursos um alto impacto negativo, refletindo-se diretamente no índice de qualidade das águas e na propagação das doenças de veiculação hídrica.

■ **Mineração:** Os pesados investimentos e o apoio governamental indicam que na região de Corumbá as jazidas minerais deverão ser exploradas e no futuro será implantada verticalização industrial do setor. A disponibilidade da água é um dos requisitos básicos no processamento mineral. Os efluentes do fluxo de produção gerados requerem controle e tratamento, exigindo intensa fiscalização e monitoramento sistemático, conferindo incerteza quanto à capacidade de o Estado pactuar regras e condutas.

■ **Hidroviás:** Mato Grosso do Sul possui duas hidroviás, a do Paraguai e a do rio Paraná-Tietê. Ambas contribuem com o seu desenvolvimento, ampliando a competitividade dos setores produtivos do Estado e comportando-se como importante indutor do desenvolvimento econômico. É necessário o controle rigoroso das matérias-primas transportadas, águas servidas e esgoto doméstico proveniente das embarcações. Para tanto, há necessidade de o Estado se estruturar para atendimento a acidentes ambientais.

■ **Energia:** O impacto deste setor como condicionante de futuro para os recursos hídricos deve ser avaliado em termos de PCH, UHE, UTE a partir do uso de biomassa e gás natural. A consideração da avaliação de impacto deve levar em conta especialmente as primeiras, em especial sua concentração em um mesmo rio, o que poderá comprometer a vazão de jusante, além da possibilidade de formação de algas nos reservatórios pelos altos índices de fósforo e nitrogênio nos rios oriundos da atividade agropecuária e principalmente as alterações na hidrodinâmica dos corpos de água causando alterações

nos sistemas hídricos com reflexos negativos para outras atividades econômicas e para os serviços ambientais.

■ **Crescimento populacional:** Não houve expressivo aumento da população no período 2000-2005. No entanto, ocorreram aumentos significativos em algumas regiões por causa do desenvolvimento do agronegócio, como Campo Grande e Dourados. Uma vez que parte dos municípios se abastece de água subterrânea, vale considerar a disponibilidade destes mananciais, devendo-se monitorar cidades que estejam na área em expansão, o polo mineral de Corumbá, a atividade sucroalcooleira no sudoeste do Estado e a exploração das águas subterrâneas pelos grandes empreendimentos turísticos nas regiões de Bonito, Jardim e Bodoquena.

Três cenários plausíveis para Mato Grosso do Sul em 2025 foram construídos tomando em consideração o conjunto de incertezas críticas, e designados como:

- Cenário 1: Desenvolvimento sustentável
- Cenário 2: Dinamismo desigual
- Cenário 3: Instabilidade e crise

A seguir, esses cenários são sinteticamente descritos.

a) Cenário 1 - Desenvolvimento sustentável

Mato Grosso do Sul projeta-se pelo alto desenvolvimento social e humano e uma economia dinâmica e diversificada. Apresenta, também, elevado nível de renda estimulado pelo crescimento da demanda internacional, que o Estado aproveita graças à competitividade de suas *commodities*.

Uma política ambiental eficaz e participativa é implementada em todo o território sul mato-grossense, articulando uma fiscalização social com estímulos econômicos do bom aproveitamento dos recursos naturais.

De forma idêntica, o Plano Estadual de Recursos Hídricos é implementado, com a criação e fortalecimento dos Comitês de Bacia, a implementação de um sistema de monitoramento, a disseminação de práticas de economia e bom uso da água, a outorga e a cobrança em alguns locais.

Outro fator é a integração por parte do Estado dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, sobretudo com estímulo à participação, que se faz gradativamente presente numa ascensão visível.

Finalmente, tanto o fortalecimento regional quanto a gestão integrada ocorrem em grande parte porque o Zoneamento Ecológico Econômico tem sucesso, com parte de suas recomendações se transformam em regulação e em políticas públicas que sustentam a expansão das atividades econômicas com menor impacto ambiental.

b) Cenário 2 – Dinamismo desigual

Mato Grosso do Sul alcança níveis médios de desenvolvimento econômico e modernização social, com maior participação na economia nacional, em meio a um contexto nacional e internacional de dinamismo excludente, que desacelera a tendência em direção à estabilidade do crescimento econômico.

Observa-se crescimento da pressão antrópica resultante do dinamismo econômico no Estado, com grande expansão do consumo de água pela agricultura e pela pecuária, impulsionadas pela elevação contínua dos preços das commodities no mercado internacional. As melhorias no sistema multimodal de transporte e no fornecimento de energia fortalecem o dinamismo econômico.

A degradação dos recursos hídricos, neste termo, é crescente pela limitada disseminação de novas tecnologias na produção, para o que contribuem também as políticas ambientais pouco participativas e eficientes, em mais das vezes dirigidas em favor dos grandes grupos econômicos usuários de água. Apenas a tendência de universalização do saneamento impede que situações críticas surjam.

A escalada dos impactos ambientais, no que se refere aos recursos hídricos, se dá também pela limitada disseminação de novas tecnologias na produção, sobretudo aquelas relacionadas ao aumento da eficiência dos sistemas de irrigação e de produtividade por hectare. O consumo de água pela agricultura e pecuária, neste termo, registra média expansão em Mato Grosso do Sul.

c) Cenário 3 – Instabilidade e crise

A predominância de crise e estagnação econômica no contexto mundial coincide com a ausência de hegemonia política no Brasil, formando um quadro geral de estagnação econômica e aumento da pobreza, intensificado por fortes mudanças climáticas que atingem a economia como um todo.

Sem estímulos para a disseminação de tecnologias e práticas de manejo mais eficientes, somados a um enfraquecimento constante do quadro institucional de gestão ambiental e, particularmente dos recursos hídricos, aumenta a degradação ambiental apesar dos baixos índices de crescimento econômico. Situação agravada pela incipiência dos investimentos na área de saneamento e a gestão ineficiente do meio ambiente, e em particular dos recursos hídricos.

Entre as atividades econômicas cujos impactos nos recursos hídricos são decisivos, a agricultura conserva o melhor desempenho econômico, tendo em vista a

produtividade e as vantagens comparativas do Brasil em alguns produtos. Os conflitos mais significativos envolvem a infraestrutura urbana, pois o sistema de saneamento continua incipiente e antiquado, sem grandes investimentos e sem incorporação de novas tecnologias.

Em consequência, são limitados e, principalmente, imprevisíveis, os controles das atividades econômicas e dos grandes projetos. Para isso contribui a não efetivação do Zoneamento Econômico Ecológico (ZEE) no Estado, assim como da proposta de gestão integrada e participativa lançada pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos.

7.2 CENÁRIO DESEJADO

As diversas organizações e atores integrantes do GT40, que participam da construção do Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul, decidiram pelo Cenário 1 - *Desenvolvimento Sustentável*, como o futuro desejado em 2025.

Para a construção desse futuro há necessidade de definição de estratégias que orientem a tomada de decisões dos gestores dos recursos hídricos para efetivar a gestão integrada e as metas de curto, médio e longo prazo.

Como estratégia para o alcance dos objetivos do Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul, foi adotada a que se convencionou chamar de Visão de Futuro. Trata-se de uma imagem de futuro desejada, constituindo-se na síntese de um sonho que, embora desafiador e difícil, deve ser realizável, não impossível, a partir do estabelecimento de pactos para alcançá-lo.

Ressalta-se, entretanto, que são grandes os desafios a serem vencidos, em especial pela prática tradicional de imposição política de visões de futuro à sociedade, modelo este cuja reprodução deverá ser evitada. Torna-se necessário continuar o processo de discussão acerca dessa estratégia adotada, ampliando-se o envolvimento dos diversos setores usuários e de organizações relacionadas à proteção dos recursos hídricos.

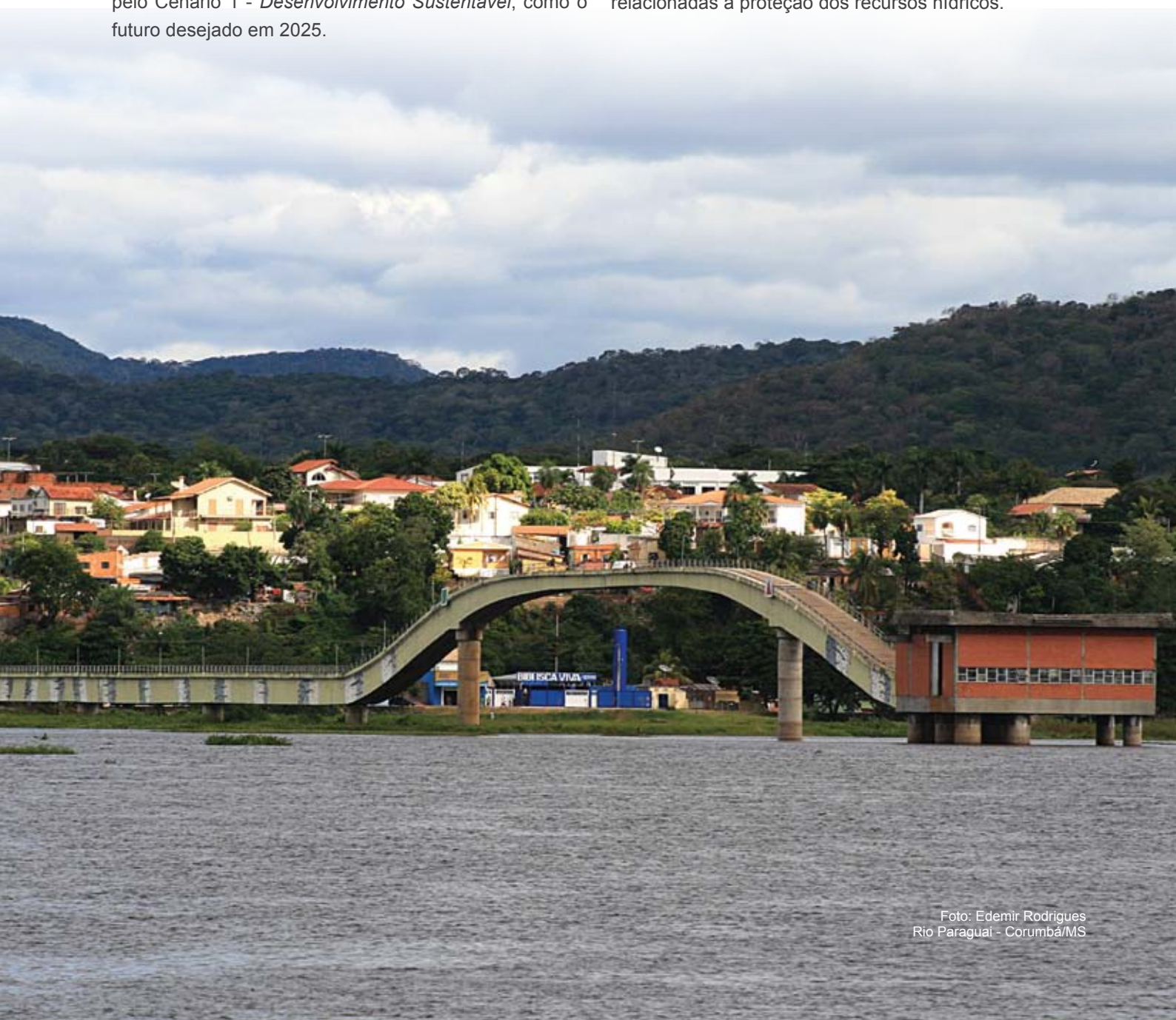




Foto: Alexssandro Loyola
Município de Cassilândia/MS

8 UNIDADES DE PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO

A distribuição espacial das UPGs em Mato Grosso do Sul pode ser visualizada na **Figura 20**. As **Figuras 21** a **35** apresentam mapas de cada UPG e em sequência

suas principais características em quadro síntese. Os significados dos símbolos e abreviaturas usadas encontram-se na relação de Siglas e Abreviaturas.

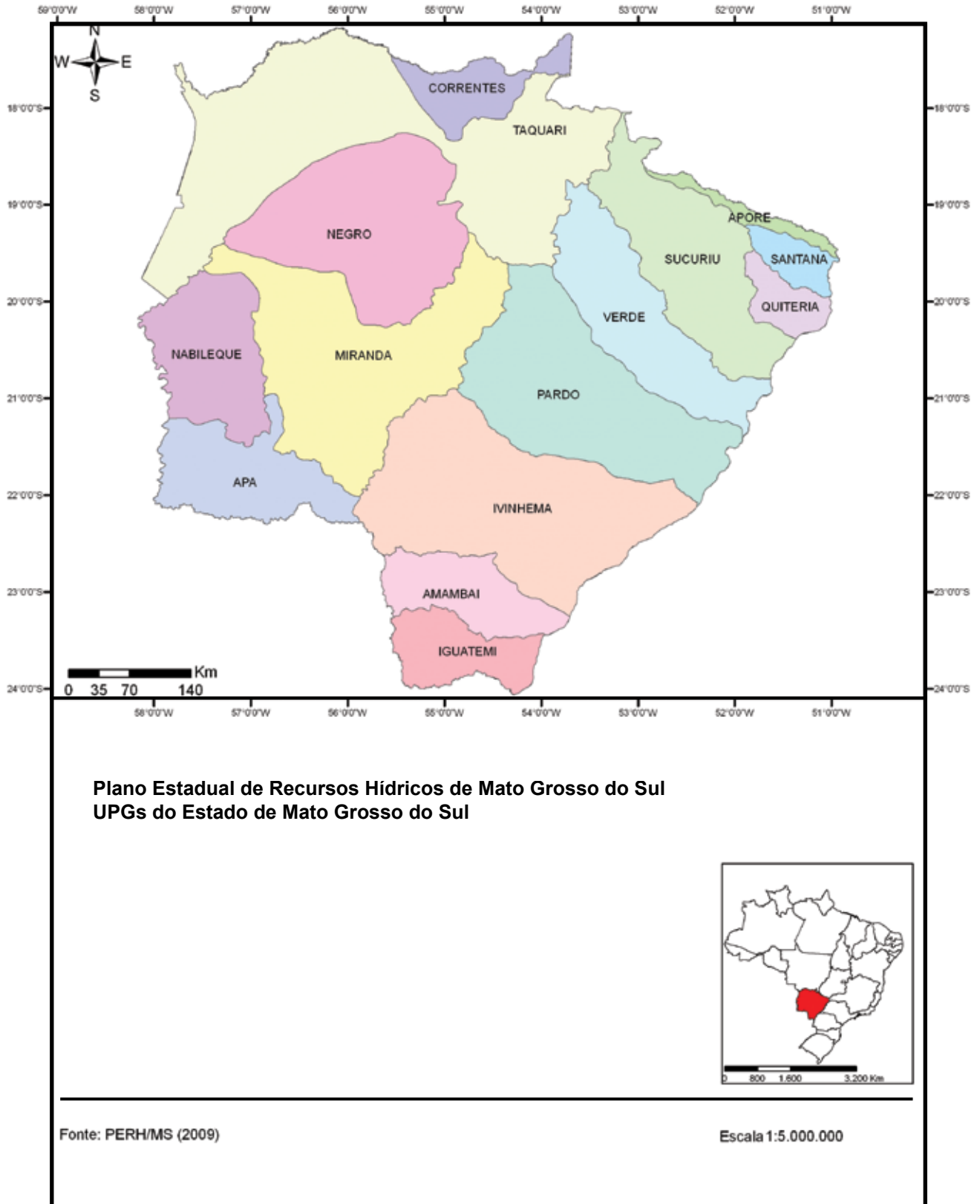


Figura 20. Distribuição espacial das Unidades de Planejamento e Gerenciamento em Mato Grosso do Sul.

8.1 UPG IGUATEMI

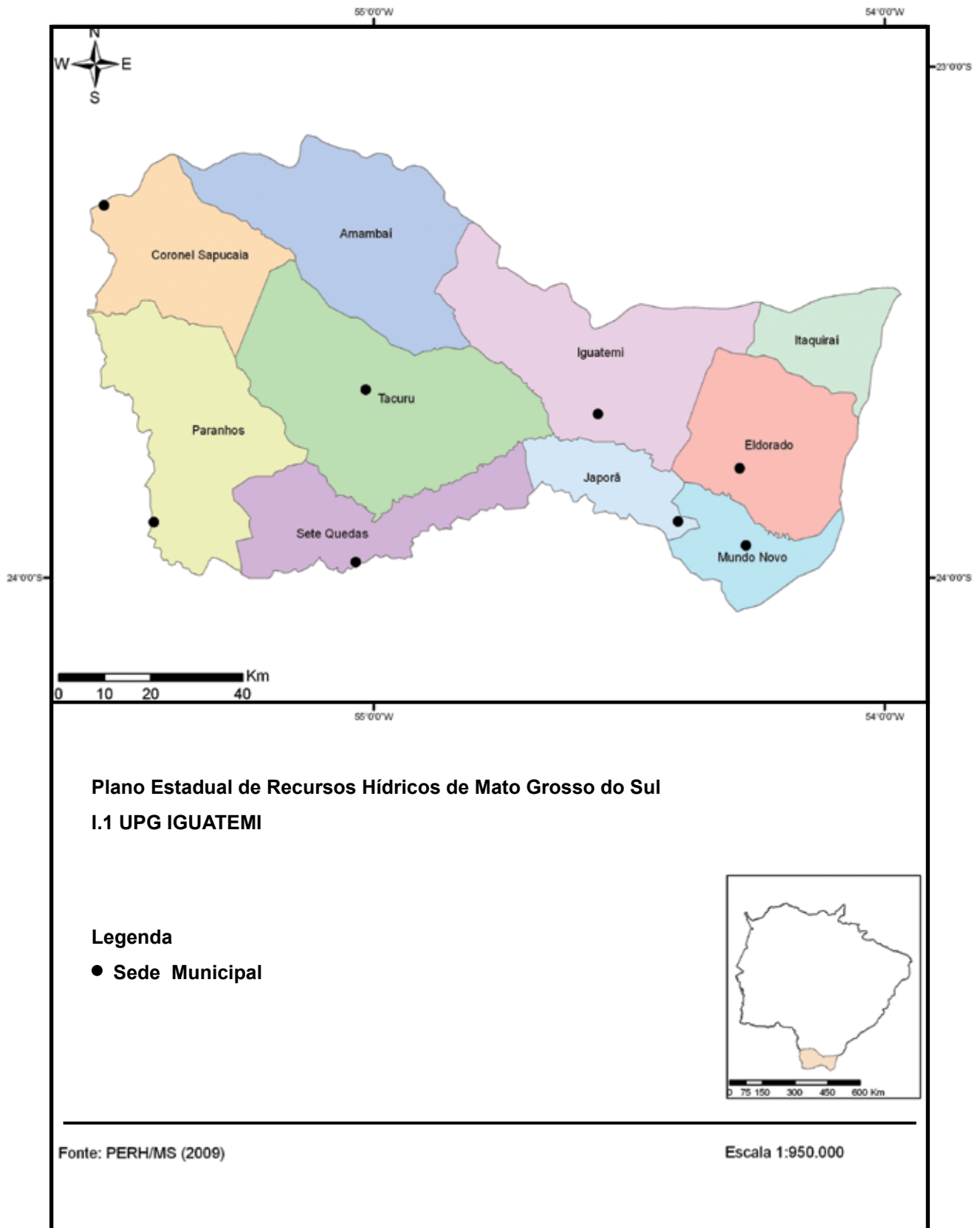


Figura 21. Unidade de Planejamento e Gerenciamento Iguatemi

Características da UPG

Área	9.595,823 km ²			
Municípios <small>* Sede na UPG</small>	Inserção total: Eldorado*, Japorã*, Mundo Novo*, Paranhos*, Sete Quedas*, Tacuru*		Inserção parcial (%): Amambai (31,12), Coronel Sapucaia*(76,30), Iguatemi* (45,84), Itaquiraí (15,60)	
População (2005)	91.715	9,56 hab/km ²	Urbana: 60.306	TGCa 2000-2005: 0,18
Principais atividades econômicas (2005)	Indústrias: frigoríficos e laticínios, biocombustíveis, têxteis e confecções, embalagens, madeira. Agropecuária: predomínio da agricultura (soja, milho e trigo); erva-mate, reflorestamento; pecuária de corte; pisciculturas. Extração mineral: areia, cascalho			
Pecuária (cab)	Bovinos: 845.228	Suínos: 22.176	Aves: 473.110	
Área plantada (ha)	Temporárias: 97.119, 4	Arroz, soja, milho e cana de açúcar: 1.663,14		
Aquíferos (km²)	SAC: 44,3	SAB: 9.408,5	SASG: 437,9	
Balanco hídrico climatológico	Estação Ponta Porã: no balanço hídrico climatológico não existe deficiência hídrica, mas um excesso de 697 mm anualmente e evapotranspiração real anual de 963 mm.			
Vazão (m³/s)	Q 7,10: 89,064	Q95: 111,662	Qm: 216,258	Qr: 0,979
Vazão específica	q7,10: 9,282 L/s/km ²		q95: 11,637 L/s/km ²	
Vazão média de retirada (m³/s)	Dessedentação animal: 0,598	Irrigação: 0,012	Indústria: 0,292	Abastecimento urbano: 0,113
Balanco hídrico Escoamento superficial	Os maiores valores ocorrem entre os meses de janeiro e março e dezembro, chegando a atingir 346 m ³ /s e os menores valores ocorrem entre agosto e setembro, chegando a 13 m ³ /s.			
Reservas explotáveis (milhões de m ³ /ano)	SAC: 2,1	SAB: 301,6	SASG: 11,2	
Demanda X disponibilidade	C1 (Qm/Pop): 74.360 m ³ /hab/ano		C2 (Qr/Qm): 0,49	
	C3 (Qr/Q95): 0,94		C4 Qr/Q7,10 : 1,18	
Cargas poluidoras	Potenciais (Q _{MLT})			
Fontes (t/ano)	No exutório: 6.820 hm ³ /ano		DBO: 3,33 mg/L	P: 0,34 mg/L
DBO:	Esgoto	Pecuária	Agricultura	Total remanescente
	1.808	174.993		18.906
N:	268	53.829	746	5.833
P:	33	10.763	9.287	2.039

8.2 UPG AMAMBAI

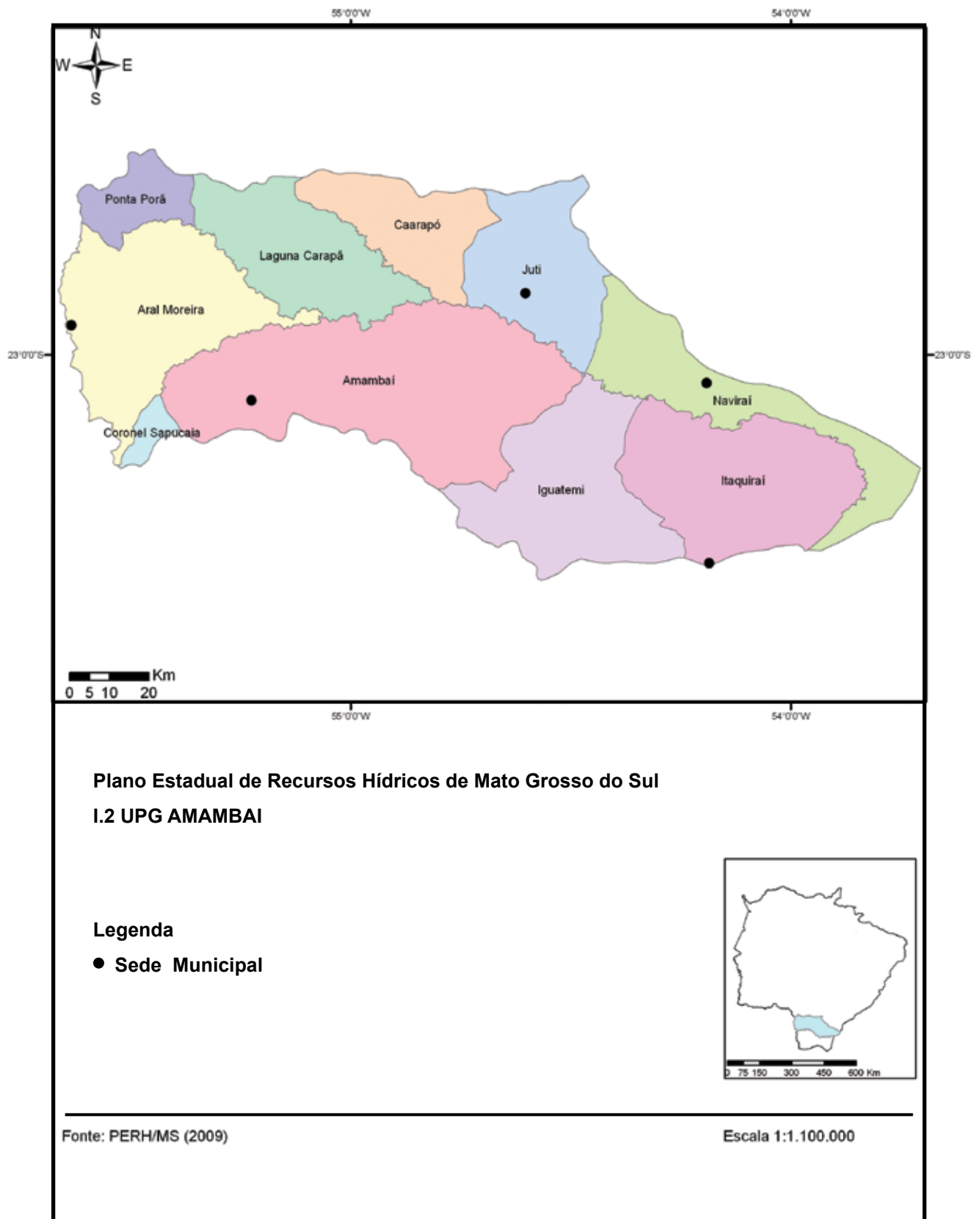


Figura 22. Unidade de Planejamento e Gerenciamento Amambai

Características da UPG

Área	11.949,013 km ²			
Municípios <small>* Sede na UPG</small>	Inserção total: Aral Moreira		Inserção parcial (%): Amambai* (68,88), Caarapó (31,55), Coronel Sapucaia (23,70), Iguatemi (54,16), Itaquiraí* (84,40), Juti* (57,16), Laguna Carapã (57,77), Naviraí* (31,31) e Ponta Porã (4,69)	
População (2005)	101.240	8,47 hab/km ²	Urbana: 69.697	TGCa 2000-2005: 1,52
Principais atividades econômicas (2005)	Indústrias: frigoríficos e laticínios, biocombustíveis, têxteis e confecções, embalagens, madeira. Agropecuária: predomínio da agricultura (soja, milho e trigo); erva-mate, reflorestamento; pecuária de corte; pisciculturas.			
Pecuária (cab)	Bovinos: 889.632		Suínos: 41.367	Aves: 1.659.576
Área plantada (ha)	Temporárias: 120.237,4		Arroz, soja, milho e cana-de-açúcar: 6.503,36	
Aquíferos (km²)	SAC: 251,0		SAB: 6.922,2	SASG: 4.827,3
Balanco hídrico climatológico	Estação Ponta Porã: No balanço hídrico climatológico não existe deficiência hídrica, mas um excesso de 697 mm anualmente e uma evapotranspiração real anual de 963mm.			
Vazão (m³/s)	Q 7,10: 115,185	Q95: 159,421	Qm: 272,322	Qr: 0,994
Vazão específica	q7,10 : 9,640 L/s/km ²		q95 : 13,342 L/s/km ²	
Vazão média de retirada (m³/s)	Dessedentação animal: 0,636	Irrigação: 0,060	Indústria: 0,327	Abastecimento urbano: 0,157
Balanco hídrico Escoamento superficial	Nas nascentes dos rios, as vazões variam muito pouco ao longo do ano, apresentado valores mínimos que chegam a 10,8 m ³ /s e 18,1 m ³ /s e valores máximos atingindo 119 m ³ /s e 40,1 m ³ /s. As vazões dos rios em suas partes baixas apresentam sazonalidade mais marcada, com valores mínimos ocorrendo nos meses de agosto e setembro, chegando a 78,2 m ³ /s e valores máximos, entre novembro, dezembro e janeiro, chegando a 326 m ³ /s.			
Reservas exploráveis (milhões de m ³ /ano)	SAC: 12,0		SAB: 220,5	SASG: 123,0
Demanda X disponibilidade	C1 (Qm/Pop): 84.827 m ³ /hab/ano		C2 (Qr/Qm): 0,45	
	C3 (Qr/Q95): 0,76		C4 Qr/Q7,10 : 1,06	
Cargas poluidoras	No exutório: 8.588 hm ³ /ano			
Potenciais (Q _{MLT})	DBO: 2,40 mg/L		P: 0,35 mg/L	
Fontes (t/ano)	Esgoto	Pecuária	Agricultura	Total remanescente
DBO:	1.995	186.002		20.403
N:	296	60.764	2.092	7.123
P:	37	11.452	21.961	3.396

8.3 UPG IVINHEMA

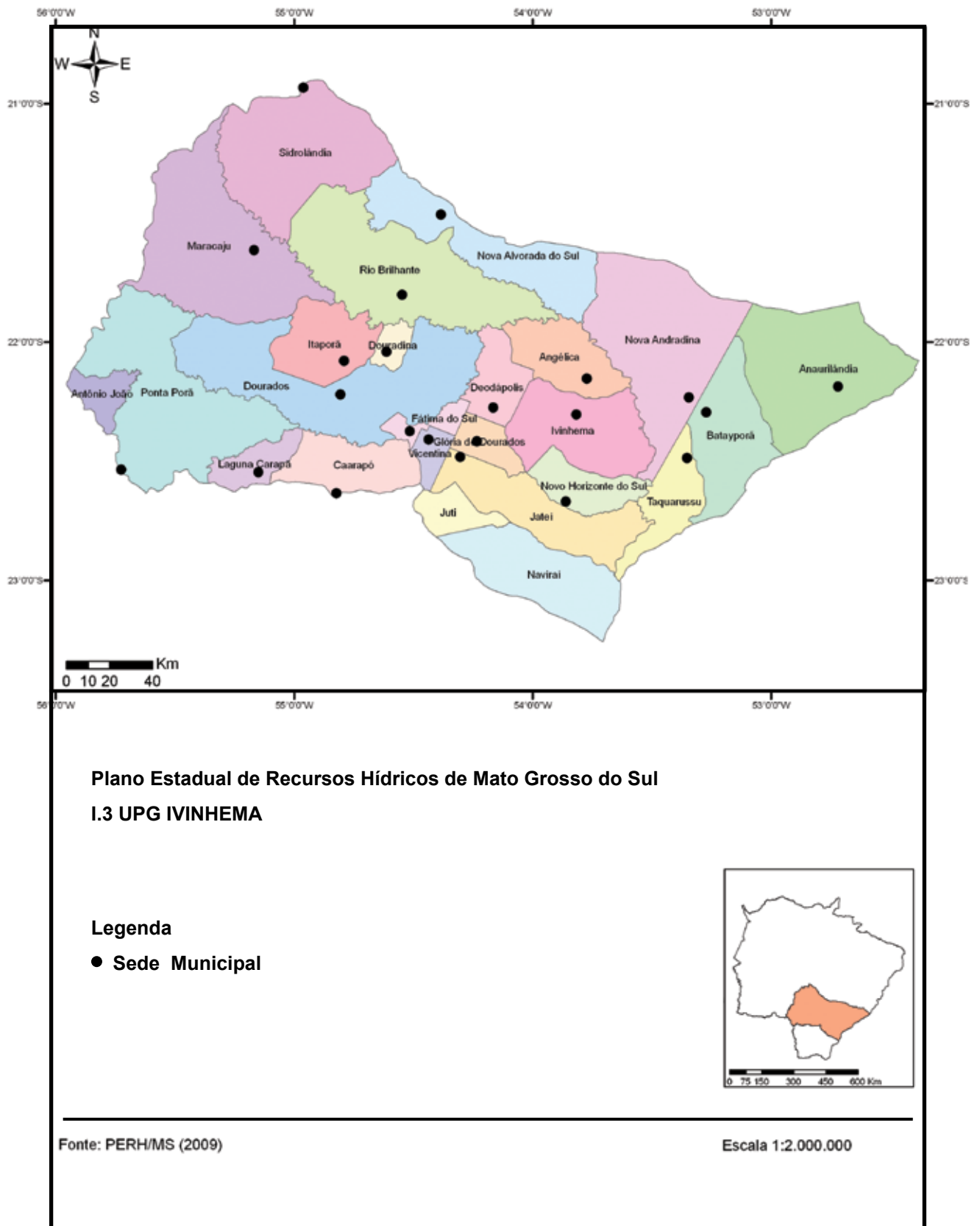


Figura 23. Unidade de Planejamento e Gerenciamento Ivinhema

Características da UPG

Área	44.837,155 km ²			
Municípios <small>* Sede na UPG</small>	Inserção total:		Inserção parcial (%):	
	Anaurilândia*, Angélica*, Batayporã*, Deodápolis*, Douradina*, Dourados*, Fátima do Sul*, Glória de Dourados*, Itaporã*, Ivinhema*, Jatei*, Novo Horizonte do Sul*, Rio Brilhante*, Taquarussu* e Vicentina*		Antônio João (41,02), Caarapó* (68,45), Juti (42,84), Laguna Carapã* (42,23), Maracaju* (77,41), Naviraí (68,69), Nova Alvorada do Sul* (37,53), Nova Andradina* (62,21), Ponta Porã* (79,16) e Sidrolândia* (48,86)	
População (2005)	520.046	11,60 hab/km ²	Urbana: 428.126	TGCa 2000-2005: 1,27
Principais atividades econômicas (2005)	Indústria: de apoio ao agronegócio, de embalagens, têxteis e confecções, esmagadoras de soja, usinas de açúcar e álcool, frigoríficos bovinos, de aves e suínos, fecularias, curtumes, moageira de grãos. Agropecuária: pecuária de corte e agricultura de soja, milho e trigo, pisciculturas.			
Pecuária (cab)	Bovinos: 3.523.066		Suínos: 334.927	Aves: 12.332.744
Área plantada (ha)	Temporárias: 472.942,2		Arroz, soja, milho e cana de açúcar: 33.085,26	
Aquíferos (km²)	SAC: 2.058,6		SAB: 21.334,4	SASG: 23.160,3
Balanco hídrico climatológico	Estações Ivinhema e Dourados: Excesso hídrico em quase todos os meses, com exceção de Ivinhema que apresenta deficiência hídrica em julho. Em termos anuais a evapotranspiração em ambas as estações são muito semelhantes, mas em termos de excesso hídrico anual a estação de Ivinhema apresenta valores maiores quando comparados com Dourados.			
Vazão (m³/s)	Q 7,10: 184,274	Q95: 253,750	Qm: 544,513	Qr: 5,799
Vazão específica	q7,10 : 4,110 L/s/km ²		q95 : 5,659 L/s/km ²	
Vazão média de retirada (m³/s)	Dessedentação animal: 2,593	Irrigação: 1,046	Indústria: 1,362	Abastecimento urbano: 1,280
Balanco hídrico Escoamento superficial	Os maiores valores ocorrem nos meses de novembro, dezembro e janeiro, chegando a 845 m ³ /s e os menores valores nos meses de agosto e setembro, chegando a 4,5 m ³ /s.			
Reservas explotáveis (milhões de m ³ /ano)	SAC: 90,8		SAB: 906,3	SASG: 545,1
Demanda X disponibilidade	C1 (Qm/Pop): 33.020 m ³ /hab/ano		C2 (Qr/Qm): 1,17	
	C3 (Qr/Q95): 2,52		C4 Qr/Q7,10 : 3,47	
Cargas poluidoras	Potenciais (Q _{MLT})			
Fontes (t/ano)	No exutório: 8.588 hm ³ /ano		DBO: 5,10 mg/L	P: 0,91 mg/L
DBO:	Esgoto	Pecuária	Agricultura	Total remanescente
N:	10.250	751.278		86.217
P:	1.518	262.701	9.875	33.157
	190	46.001	84.640	13.432

8.4 UPG PARDO

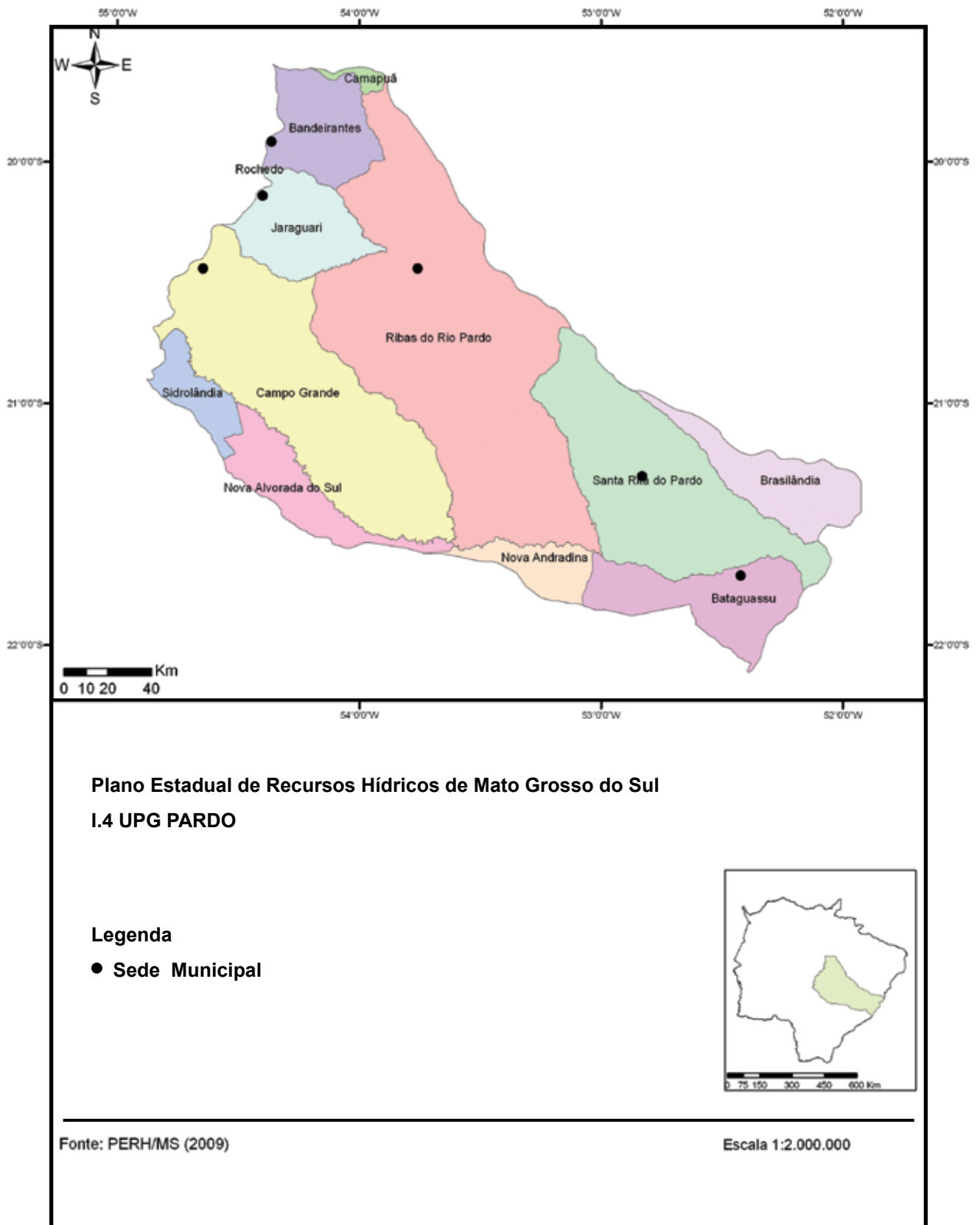


Figura 24. Unidade de Planejamento e Gerenciamento Pardo

Características da UPG

Área	39.419,362 km ²			
Municípios <small>* Sede na UPG</small>	Inserção total: Bataguassu* e Santa Rita do Pardo*		Inserção parcial (%): Bandeirantes* (63,34), Brasilândia (26,53), Camapuã (2,84), Campo Grande* (93,28), Jaraguari (70,09)*, Nova Alvorada do Sul (62,47), Nova Andradina (37,79), Ribas do Rio Pardo* (68,82) e Sidrolândia (25,53)	
População (2005)	810.964	20,57 hab/km ²	Urbana: 774.234	TGCa 2000-2005: 2,47
Principais atividades econômicas (2005)	Indústrias: siderúrgicas, metal-mecânica, alimentícia, de açúcar e álcool, confecções, frigoríficos de bovinos, aves e ovinos, fecularias, curtumes e moageira de grãos. Indústria de construção. Grande diversidade de serviços de ensino, saúde e comércio.			
Pecuária (cab)	Bovinos: 3.335.219	Suínos: 76.729	Aves: 2.440.030	
Área plantada (ha)	Temporárias: 340.634,4	Arroz, soja, milho e cana-de-açúcar: 8.793,95		
Aquíferos (km²)	SAC: 4,9	SAB: 31.829,5	SASG: 6.458,1	
Balanco hídrico climatológico	Estações Ivinhema/Campo Grande: Deficiência hídrica nos meses de julho, agosto e novembro em sua parte mais alta (estação Campo Grande). Já em sua parte mais baixa (estação de Ivinhema) ocorre deficiência hídrica apenas no mês de julho. Em termos anuais a estação Campo Grande apresenta uma evapotranspiração real de 1.107 mm, um excedente hídrico de 361 mm e uma deficiência de 15 mm.			
Vazão (m³/s)	Q 7,10: 231,638	Q95: 312,337	Qm: 529,097	Qr: 6,201
Vazão específica	q7,10: 5,876 L/s/km ²		q95: 7,923 L/s/km ²	
Vazão média de retirada (m³/s)	Dessedentação animal: 2,325	Irrigação: 0,390	Indústria: 0,707	Abastecimento urbano: 2,585
Balanco hídrico Escoamento superficial	Os maiores valores ocorrem próximo à foz do rio Pardo, atingindo 696 m ³ /s. Os menores valores ocorrem próximos às nascentes, chegando a 3,7 m ³ /s no posto 93950150.			
Reservas explotáveis (milhões de m ³ /ano)	SAC: 0,2	SAB: 906,3	SASG: 147,1	
Demanda X disponibilidade	C1 (Qm/Pop): 20.575 m ³ /hab/ano		C2 (Qr/Qm): 1,14	
	C3 (Qr/Q95): 1,94		C4 Qr/Q7,10 : 2,61	
Cargas poluidoras	No exutório: 16.686 hm ³ /ano			
Potenciais (Q _{MLT})	DBO: 5,05 mg/L		P: 0,29 mg/L	
Fontes (t/ano)	Esgoto	Pecuária	Agricultura	Total remanescente
DBO:	15.984	682.834		81.947
N:	2.368	212.104	1.241	24.297
P:	296	41.409	8.570	5.308

8.5 UPG VERDE

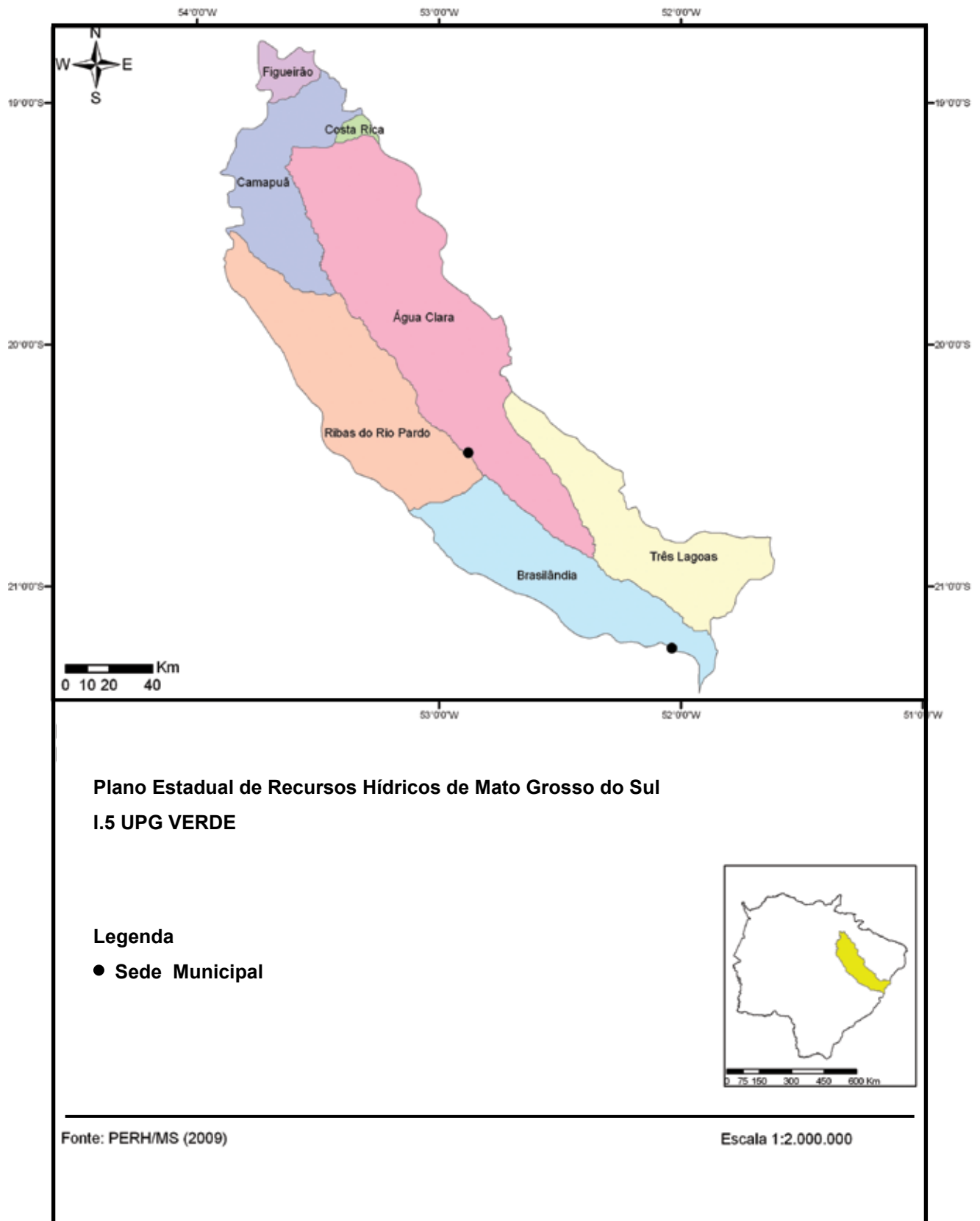


Figura 25. Unidade de Planejamento e Gerenciamento Verde

Características da UPG

Área	24.183,897 km ²			
Municípios <small>* Sede na UPG</small>	Inserção total: Nenhum		Inserção parcial (%): Água Clara* (70,75), Brasilândia*, (73,47) Camapuã (45,78), Costa Rica (2,46), Figueirão (7,99), Ribas do Rio Pardo (31,18) e Três Lagoas (33,04)	
População (2005)	30.276	1,25 hab/km ²	Urbana: 16.287	TGCa 2000-2005: 3,12
Principais atividades econômicas (2005)	Indústrias: Perfil diversificado (têxtil e de confecções, frigoríficos, laticínios, bebidas, açúcar e álcool, papel e celulose em instalação), pequenas hidrelétricas, carvoarias para siderúrgicas e indústria de madeira (pinus e eucalipto). Agropecuária: pecuária de corte.			
Pecuária (cab)	Bovinos: 1.969.103	Suínos: 55.736	Aves: 71.465	
Área plantada (ha)	Temporárias: 198.526,1	Arroz, soja, milho e cana de açúcar: 1.773,11		
Aquíferos (km²)	SAC: 3,6	SAB: 23.206,1	SASG: 700,3	SAG: 0,9
Balanco hídrico climatológico	Estação Três Lagoas: Deficiência hídrica nos meses de abril a setembro, com uma evapotranspiração real de 1.208 mm, em excesso hídrico de 94 mm e deficiência de 53 mm. Neste caso pode haver necessidade de irrigação nos meses entre abril e setembro.			
Vazão (m³/s)	Q 7,10: 177,208	Q95: 198,893	Qm: 291,312	Qr: 1,735
Vazão específica	q7,10: 7,328 L/s/km ²		q95: 8,224 L/s/km ²	
Vazão média de retirada (m³/s)	Dessedentação animal: 1,368	Irrigação: 0,197	Indústria: 0,145	Abastecimento urbano: 0,042
Balanco hídrico Escoamento superficial	As maiores vazões ocorrem entre os meses de janeiro a março, chegando a 414 m ³ /s próximo à foz do rio Verde e os menores valores ocorrem próximo às nascentes, chegando a 28 m ³ /s, entre os meses de agosto a setembro.			
Reservas explotáveis (milhões de m ³ /ano)	SAC: 0,1	SAB: 648,7	SASG: 15,7	
Demanda X disponibilidade	C1 (Qm/Pop): 298.060 m ³ /hab/ano		C2 (Qr/Qm): 0,61	
	C3 (Qr/Q95): 0,89		C4 Qr/Q7,10 : 1,00	
Cargas poluidoras	No exutório: 9.187 hm ³ /ano			
Potenciais (Q _{MLT})	DBO: 4,42 mg/L		P: 0,29 mg/L	
Fontes (t/ano)	Esgoto	Pecuária	Agricultura	Total remanescente
DBO:	597	400.492		40.606
N:	88	120.149	222	12.157
P:	11	24.242	2.573	2.702

8.6 UPG SUCURIÚ

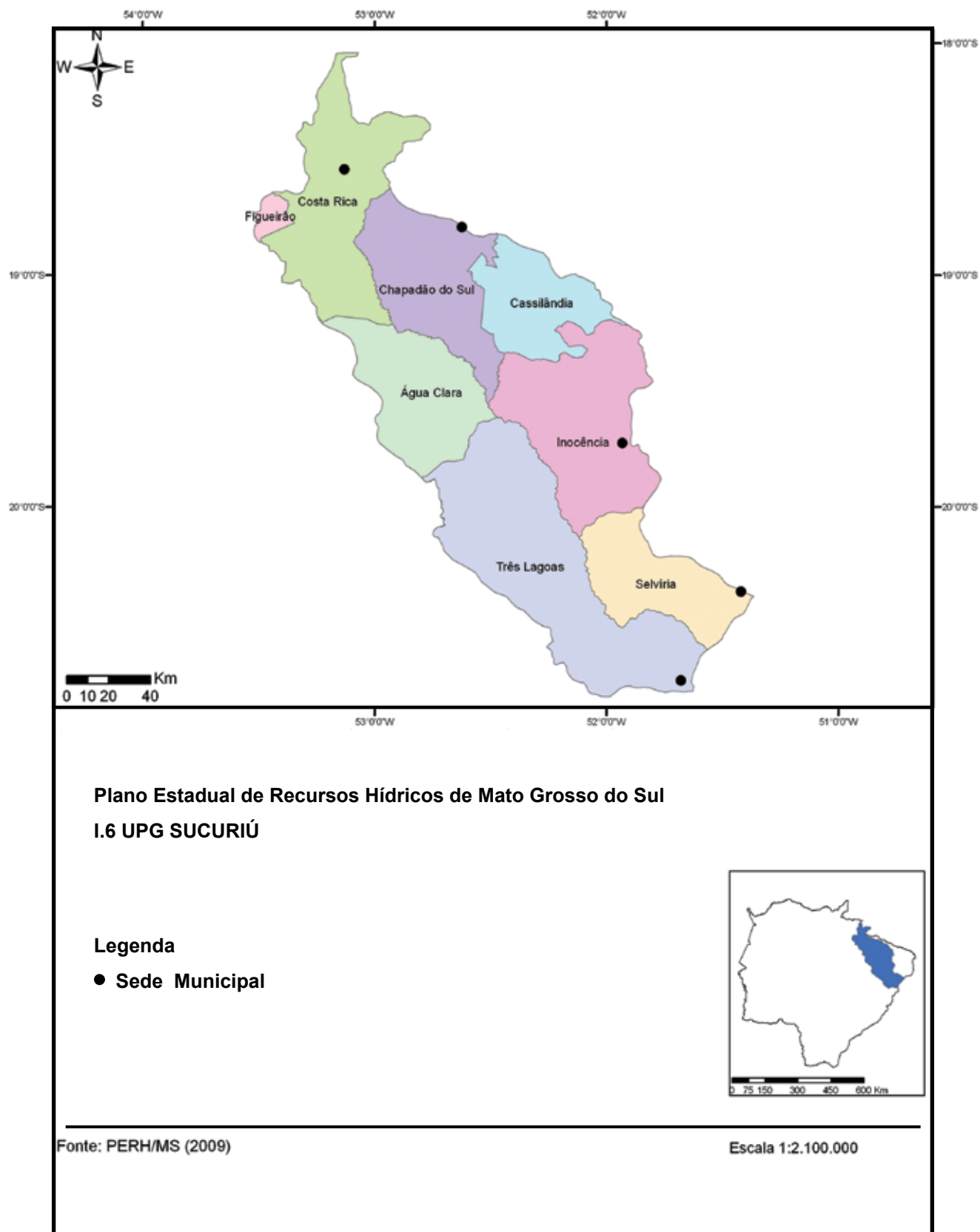


Figura 26. Unidade de Planejamento e Gerenciamento Sucuriú

Características da UPG

Área	27.192,974 km ²			
Municípios <small>* Sede na UPG</small>	Inserção total: Nenhum		Inserção parcial (%): Água Clara (29,25), Cassilândia (62,71), Chapadão do Sul* (96,46), Costa Rica* (79,72), Figueirão (4,21), Inocência* (79,12), Selvíria* (77,74) e Três Lagoas* (66,96)	
População (2005)	131.754	4,85 hab/km ²	Urbana: 113.456	TGCa 2000-2005: 1,97
Principais atividades econômicas (2005)	Indústrias: Perfil diversificado (têxtil e de confecções, frigoríficos, laticínios, bebidas, açúcar e álcool, papel e celulose em instalação), pequenas hidrelétricas, carroviarias para siderúrgicas e indústria de madeira (pinus e eucalipto). Agropecuária: pecuária de corte.			
Pecuária (cab)	Bovinos: 2.186.554	Suínos: 45.659	Aves: 207.408	
Área plantada (ha)	Temporárias: 243.800,4	Arroz, soja, milho e cana-de-açúcar: 2.153,68		
Aquíferos (km²)	SAC: 152,0	SAB: 24.116,8	SASG: 2.578,5	SAG: 17,4
Balço hídrico climatológico	Estação Três Lagoas: Deficiência hídrica nos meses de abril a setembro, com evapotranspiração real de 1.208 mm, em excesso hídrico de 94 mm e deficiência de 53 mm. Neste caso pode haver necessidade de irrigação nos meses entre abril e setembro.			
Vazão (m³/s)	Q 7,10: 302,172	Q95: 327,832	Qm: 524,798	Qr: 2,078
Vazão específica	q7,10: 11,112 L/s/km ²		q95: 12,056 L/s/km ²	
Vazão média de retirada (m³/s)	Dessedentação animal: 1,519	Irrigação: 0,181	Indústria: 0,068	Abastecimento urbano: 0,328
Balço hídrico Escoamento superficial	As vazões máximas ocorrem entre janeiro e março, atingindo 718 m ³ /s próximo à foz do rio Sucuriú. Os valores mais baixos ocorrem próximo às nascentes, chegando ao mínimo de 12,7 m ³ /s.			
Reservas explotáveis (milhões de m ³ /ano)	SAC: 0,9	SAB: 732,6	SASG: 62,7	SAG: 0,4
Demanda X disponibilidade	C1 (Qm/Pop): 126.136 m ³ /hab/ano		C2 (Qr/Qm): 0,40	
	C3 (Qr/Q95): 0,65		C4 Qr/Q7,10 : 0,70	
Cargas poluidoras	No exutório: 16.550 hm ³ /ano			
Potenciais (Q _{MLT})	DBO: 2,68 mg/L		P: 0,28 mg/L	
Fontes (t/ano)	Esgoto	Pecuária	Agricultura	Total remanescente
DBO:	2.597	445.994		46.791
N:	385	134.198	1.973	14.033
P:	48	27.067	18.299	4.590

8.7 UPG QUITÉRIA

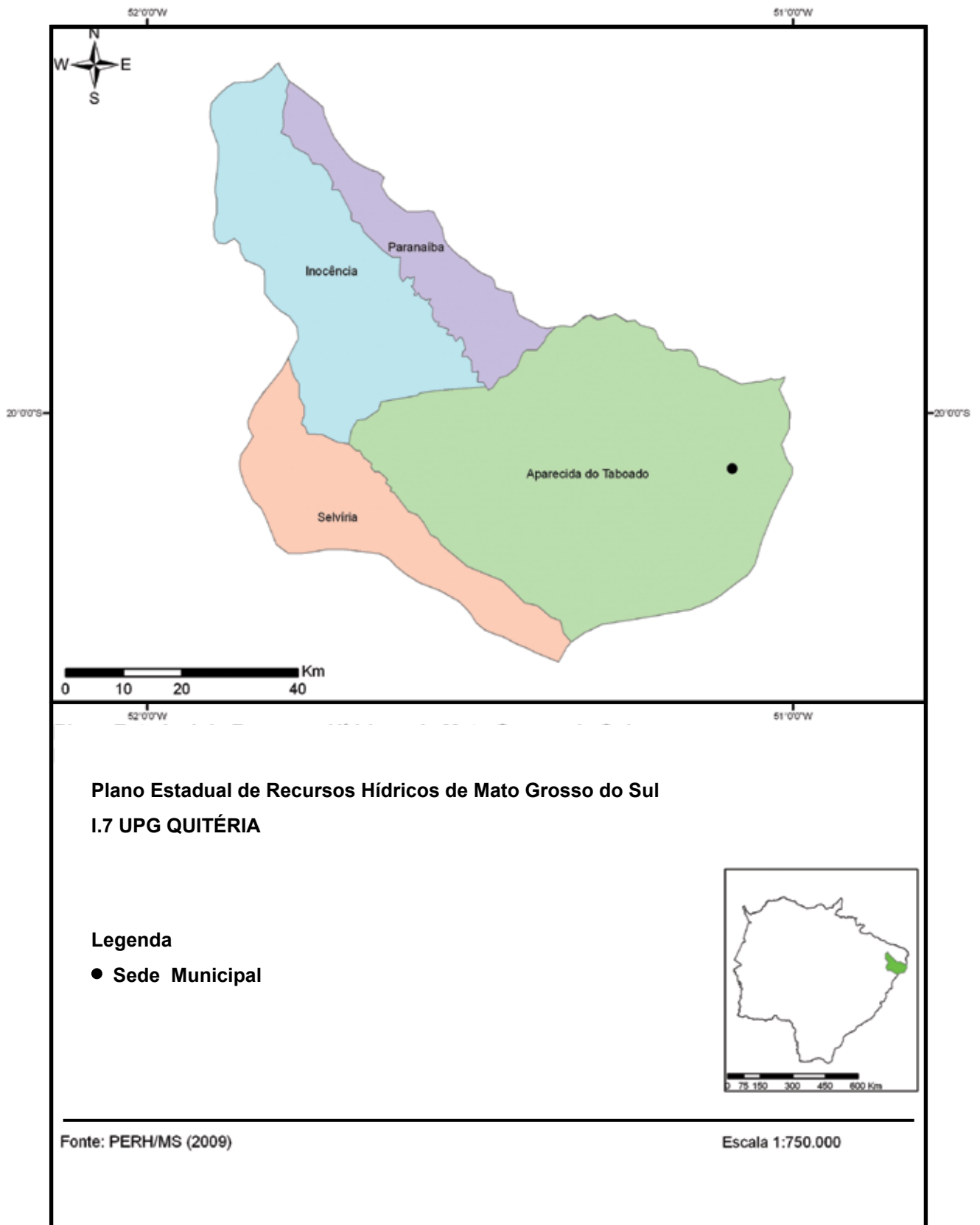


Figura 27. Unidade de Planejamento e Gerenciamento Quitéria

Características da UPG

Área	5.372,096 km ²			
Municípios <small>* Sede na UPG</small>	Inserção total: Nenhum		Inserção parcial (%): Aparecida do Taboado* (85,86), Inocência (20,88), Paranaíba (6,49) e Selvíria (22,26)	
População (2005)	21.941	4,08 hab/km ²	Urbana: 17.365	TGCa 2000-2005: 2,11
Principais atividades econômicas (2005)	Indústrias: Perfil diversificado (têxtil e de confecções, frigoríficos, laticínios, bebidas, açúcar e álcool, papel e celulose em instalação), pequenas hidrelétricas, carvoarias para siderúrgicas e indústria de madeira (pinus e eucalipto). Agropecuária: pecuária de corte.			
Pecuária (cab)	Bovinos: 472.925	Suínos: 11.177	Aves: 680.931	
Área plantada (ha)	Temporárias: 47.961,3	Arroz, soja, milho e cana-de-açúcar: 3.422,29		
Aquíferos (km²)	SAB: 4.849,7		SASG: 109,9	
Balço hídrico climatológico	Estação Paranaíba: Deficiência hídrica nos meses de maio a setembro, com total anual de 83 mm e um excesso hídrico de 351 mm nos meses de dezembro a março. A evapotranspiração real anual é de 1.105 mm.			
Vazão (m³/s)	Q 7,10: 54,817	Q95: 62,117	Qm: 91,703	Qr: 0,466
Vazão específica	q7,10: 13,109 L/s/km ²		q95: 14,855 L/s/km ²	
Vazão média de retirada (m³/s)	Dessedentação animal: 0,333	Irrigação: 0,418	Indústria: 0,163	Abastecimento urbano: 0,066
Balço hídrico Escoamento superficial	Nesta UPG não existem postos fluviométricos com mais de 15 anos de dados. Aplicou-se os índices do Plano Nacional de Recursos Hídricos da sub-bacia de nível 2 Paraná 04 (vazão específica de 9,373 L/s/km ² , obtendo-se vazão média de 50,363 m ³ /s).			
Reservas explotáveis (milhões de m ³ /ano)	SAB: 116,6		SASG: 2,1	
Demanda X disponibilidade	C1 (Qm/Pop): 131.805 m ³ /hab/ano		C2 (Qr/Qm): 0,45	
	C3 (Qr/Q95): 0,66		C4 Qr/Q7,10 : 0,75	
Cargas poluidoras	Potenciais (Q _{MLT})			
Fontes (t/ano)	No exutório: 3.715 hm ³ /ano		DBO: 2,56 mg/L	P: 0,16 mg/L
DBO:	Esgoto	Pecuária	Agricultura	Total remanescente
N:	432	97.975		10.271
P:	64	31.453	323	3.480
	8	5.966	92	622

8.8 UPG SANTANA

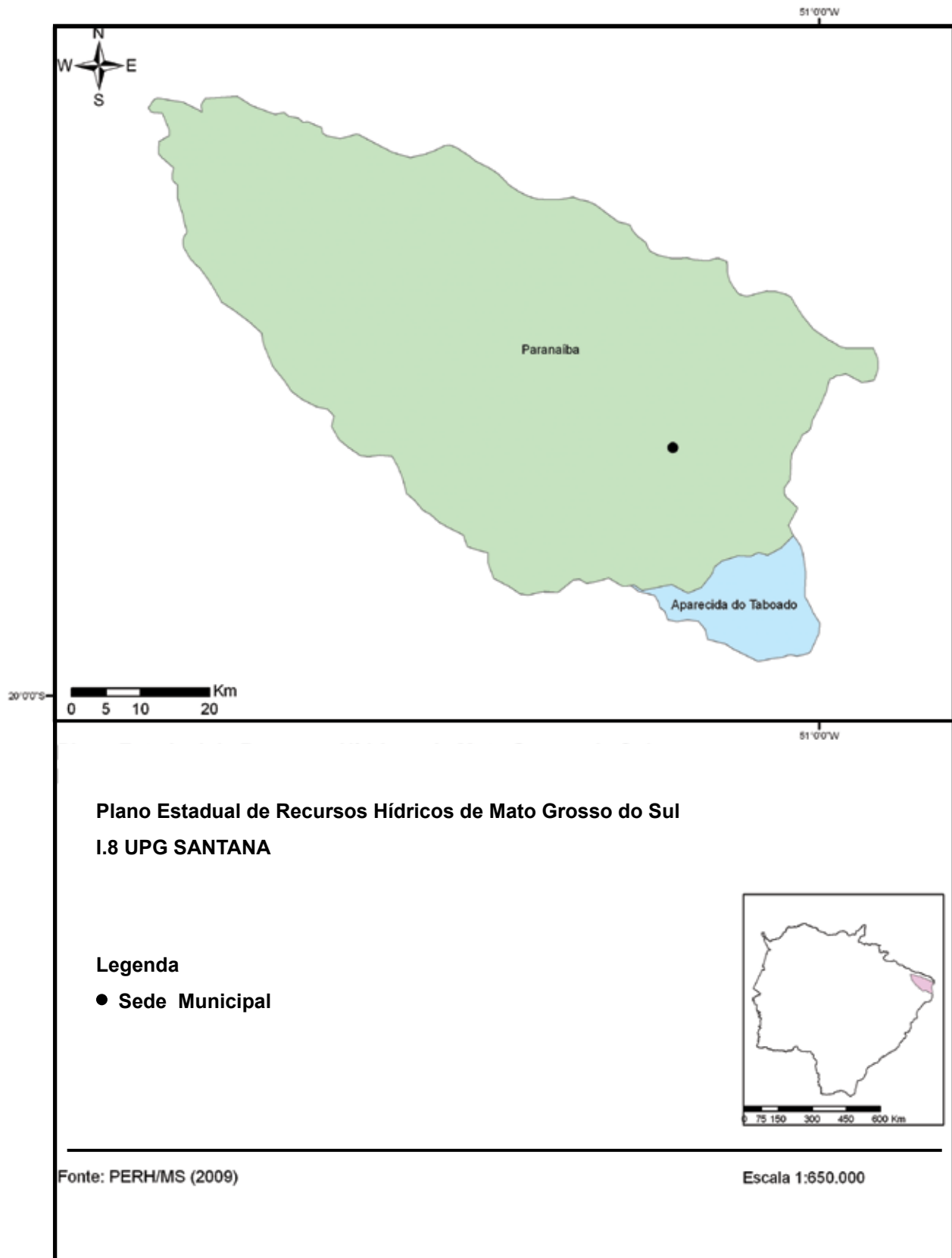


Figura 28. Unidade de Planejamento e Gerenciamento Santana

Características da UPG

Área	4.181,619 km ²			
Municípios <small>* Sede na UPG</small>	Inserção total: Nenhum		Inserção parcial (%): Aparecida do Taboado (14,14) e Paranaíba* (70,20)	
População (2005)	37.906	9,06 hab/km ²	Urbana: 32.876	TGCa 2000-2005: 0,52
Principais atividades econômicas (2005)	Indústrias: Perfil diversificado (têxtil e de confecções, frigoríficos, laticínios, bebidas, açúcar e álcool, papel e celulose em instalação), pequenas hidrelétricas, carvoarias para siderúrgicas e indústria de madeira (pinus e eucalipto). Agropecuária: pecuária de corte.			
Pecuária (cab)	Bovinos: 419.453	Suínos: 11.338	Aves: 276.674	
Área plantada (ha)	Temporárias: 41.232,1	Arroz, soja, milho e cana-de-açúcar: 553,26		
Aquíferos (km²)	SAB: 3.916,9	SASG: 269,6	SAF: 14,1	
Balanco hídrico climatológico	Estação Paranaíba: Deficiência hídrica nos meses de maio a setembro, com total anual de 83 mm e um excesso hídrico de 351 mm nos meses de dezembro a março. A evapotranspiração real anual é de 1.105 mm.			
Vazão (m³/s)	Q 7,10: 70,423	Q95: 79,801	Qm: 117,810	Qr: 0,959
Vazão específica	q7,10: 13,109 L/s/km ²		q95: 14,855 L/s/km ²	
Vazão média de retirada (m³/s)	Dessedentação animal: 0,295	Irrigação: 0,053	Indústria: 0,091	Abastecimento urbano: 0,086
Balanco hídrico Escoamento superficial	Nesta UPG não existem postos fluviométricos com mais de 15 anos de dados. Aplicou-se os índices do Plano Nacional de Recursos Hídricos, da sub-bacia de nível 2 Paranaíba 03 (vazão específica de 12,536 L/s/km ² , obtendo-se vazão média de 52,419 m ³ /s).			
Reservas explotáveis (milhões de m ³ /ano)	SAB: 117,6	SASG: 6,5	SAF: 0,3	
Demanda X disponibilidade	C1 (Qm/Pop): 98.014 m ³ /hab/ano		C2 (Qr/Qm): 1,07	
	C3 (Qr/Q95): 1,59		C4 Qr/Q7,10 : 1,80	
Cargas poluidoras	No exutório: 2.892 hm ³ /ano			
Potenciais (Q _{MLT})	DBO: 3,23 mg/L		P: 0,19 mg/L	
Fontes (t/ano)	Esgoto	Pecuária	Agricultura	Total remanescente
DBO:	747	86.546		9.254
N:	111	26.774	64	2.875
P:	14	5.256	55	548

8.9 UPG APORÉ

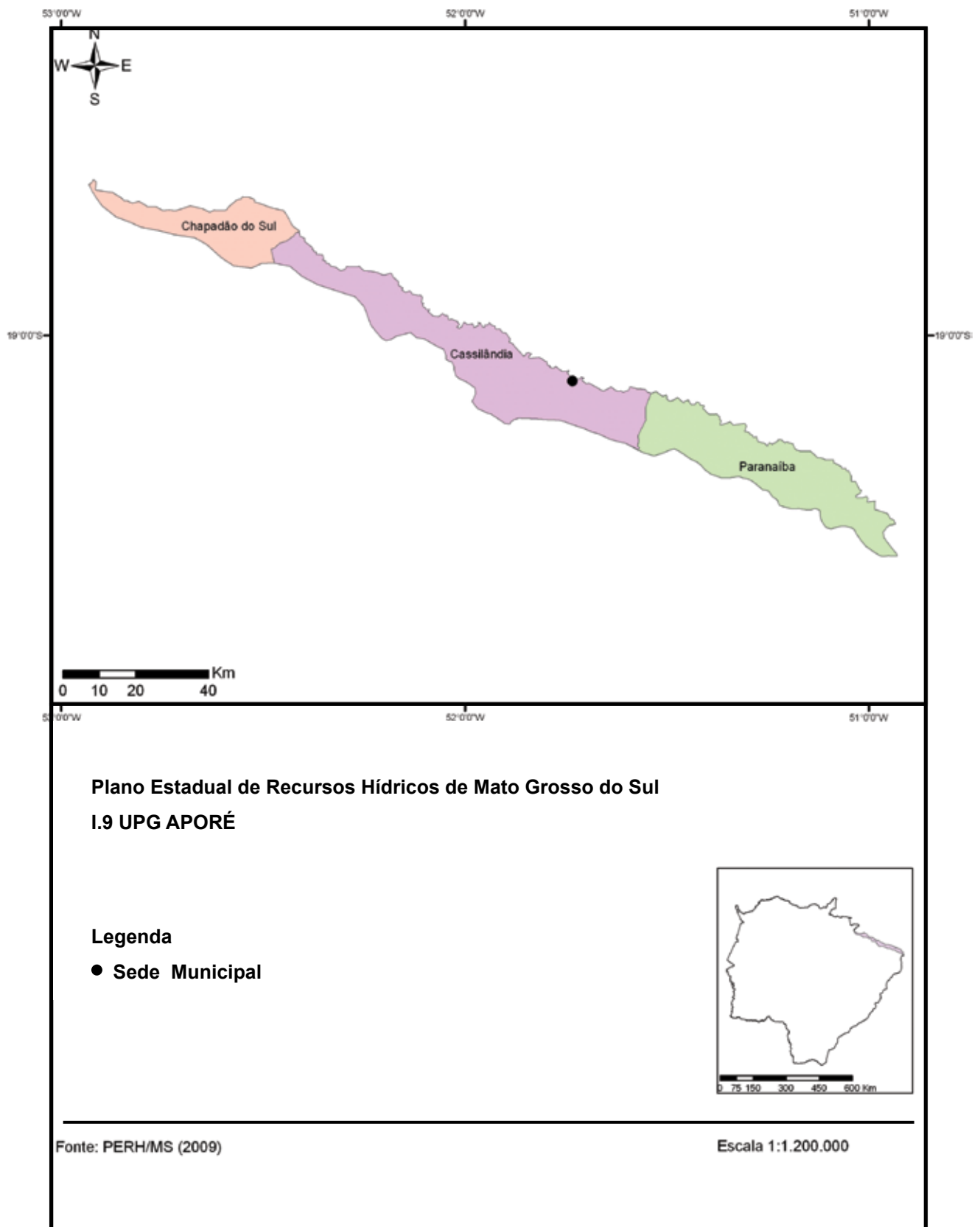


Figura 29. Unidade de Planejamento e Gerenciamento Aporé

Características da UPG

Área	1.259,287 km ²			
Municípios <small>* Sede na UPG</small>	Inserção total: Nenhum		Inserção parcial (%): Cassilândia* (37,29), Chapadão do Sul (3,54), Paranaíba (23,31)	
População (2005)	21.466	7,79 hab/km ²	Urbana: 18.929	TGCa 2000-2005: 1,16
Principais atividades econômicas (2005)	Indústrias: Perfil diversificado (têxtil e de confecções, frigoríficos, laticínios, bebidas, açúcar e álcool, papel e celulose em instalação), pequenas hidrelétricas, carvoarias para siderúrgicas e indústria de madeira (pinus e eucalipto). Agropecuária: pecuária de corte.			
Pecuária (cab)	Bovinos: 251.299	Suínos: 7.114	Aves: 72.683	
Área plantada (ha)	Temporárias: 25.337,0	Arroz, soja, milho e cana de açúcar: 35,60		
Aquíferos (km²)	SAC: 3,1	SAB: 2.320,1	SASG: 336,0	SAG: 111,1 SAF: 0,1
Balanço hídrico climatológico	Estação Paranaíba: Deficiência hídrica nos meses de maio a setembro, com total anual de 83 mm e um excesso hídrico de 351 mm nos meses de dezembro a março. A evapotranspiração real anual é de 1.105 mm.			
Vazão (m³/s)	Q 7,10: 36,138	Q95: 40,950	Qm: 60,455	Qr: 0,255
Vazão específica	q7,10: 13,109 L/s/km ²		q95: 14,855 L/s/km ²	
Vazão média de retirada (m³/s)	Dessedentação animal: 0,176	Irrigação: 0,002	Indústria: 0,059	Abastecimento urbano: 0,065
Balanço hídrico Escoamento superficial	As maiores vazões ocorrem entre os meses de janeiro a março, atingindo 266 m ³ /s e os menores valores entre agosto e outubro, chegando a 6,19 m ³ /s no posto 60960000, próximo à nascente do rio Aporé e 55 m ³ /s no posto 609650.			
Reservas exploráveis (milhões de m ³ /ano)	SAC: 0,2	SAB: 86,3	SASG: 10,0	SAG: 3,3
Demanda X disponibilidade	C1 (Qm/Pop): 88.817 m ³ /hab/ano		C2 (Qr/Qm): 0,50	
	C3 (Qr/Q95): 0,74		C4 Qr/Q7,10 : 0,84	
Cargas poluidoras	Potenciais (Q _{MLT})			
Fontes (t/ano)	No exutório: 1.907 hm ³ /ano		DBO: 2,95 mg/L	P: 0,19 mg/L
DBO:	Esgoto	Pecuária	Agricultura	Total remanescente
N:	423	51.616		5.577
P:	63	15.678	63	1.662
	8	3.137	519	375

8.10 UPG CORRENTES

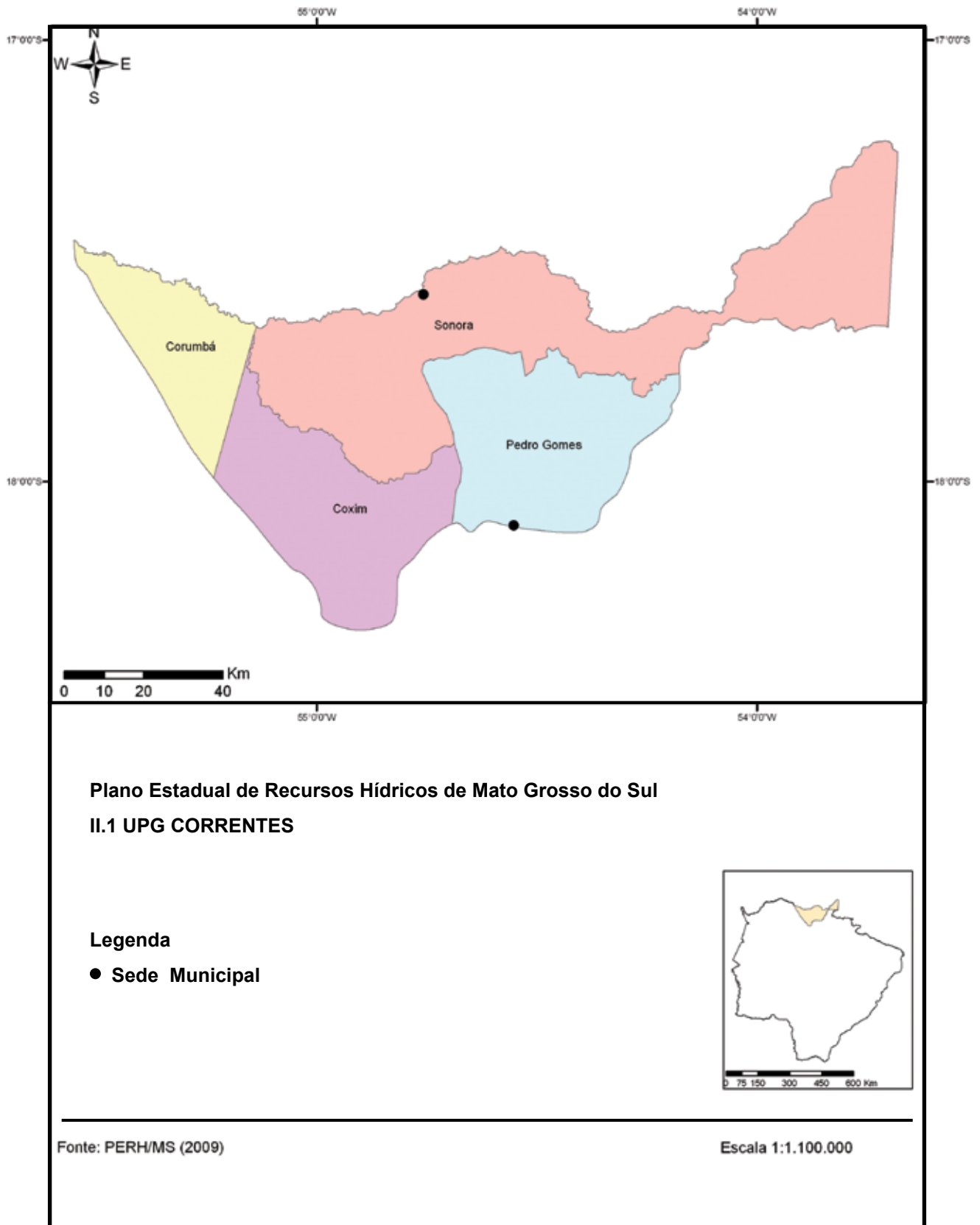


Figura 30. Unidade de Planejamento e Gerenciamento Correntes

Características da UPG

Área	8.959,978 km ²			
Municípios <small>* Sede na UPG</small>	Inserção total: Sonora*		Inserção parcial (%): Corumbá (2,31), Coxim (25,90) e Pedro Gomes* (47,20)	
População (2005)	20.615	2,30 hab/km ²	Urbana: 16.641	TGCa 2000-2005: 2,56
Principais atividades econômicas (2005)	Indústrias: frigoríficos de bovinos, suínos e ovinos, laticínios; indústria cerâmica; indústria beneficiadora de algodão. Turismo ecológico. Agropecuária: soja, milho e algodão			
Pecuária (cab)	Bovinos: 511.512	Suínos: 7.261	Aves: 53.105	
Área plantada (ha)	Temporárias: 59.610,6	Arroz, soja, milho e cana de açúcar: 4.805,19		
Aquíferos (km²)	SAC: 3.261,9 SAAP: 1.328,3	SAB: 3,4 SAF: 2.340,4	SAG: 1.785,8 SAP: 106,7	
Balço hídrico climatológico	Estações Corumbá e Coxim: Observa-se que a deficiência hídrica varia espacialmente muito pouco, em torno de 120 mm.			
Vazão (m³/s)	Q 7,10: 19,788	Q95: 23,340	Qm: 81,580	Qr: 1,168
Vazão específica	q7,10: 2,208 L/s/km ²		q95: 2,605 L/s/km ²	
Vazão média de retirada (m³/s)	Dessedentação animal: 0,354	Irrigação: 0,752	Abastecimento urbano: 0,043	
Balço hídrico Escoamento superficial	Apenas um posto possui dados com mais de 15 anos. Mas devido às falhas existentes, apenas 13 anos foram considerados. As vazões neste posto variam de um mínimo de 13,1 m ³ /s, ocorrendo geralmente entre setembro e outubro, a um máximo de 114 m ³ /s, ocorrendo geralmente em fevereiro			
Reservas explotáveis (milhões de m ³ /ano)	SAC: 123,3 SAAP: 26,8	SAB: 0,1 SAF: 47,2	SAG: 36,0 SAP: 1,2	
Demanda X disponibilidade	C1 (Qm/Pop): 124.797 m ³ /hab/ano		C2 (Qr/Qm): 1,41	
	C3 (Qr/Q95): 4,94		C4 Qr/Q7,10 : 5,83	
Cargas poluidoras Potenciais (Q _{MLT})	No exutório: 2.573 hm ³ /ano		DBO: 4,20 mg/L	P: 0,48 mg/L
Fontes (t/ano)	Esgoto	Pecuária	Agricultura	Total remanescente
DBO:	406	103.949		10.76
N:	60	31.306	525	3.257
P:	7	6.304	5.640	1.203

8.11 UPG TAQUARI

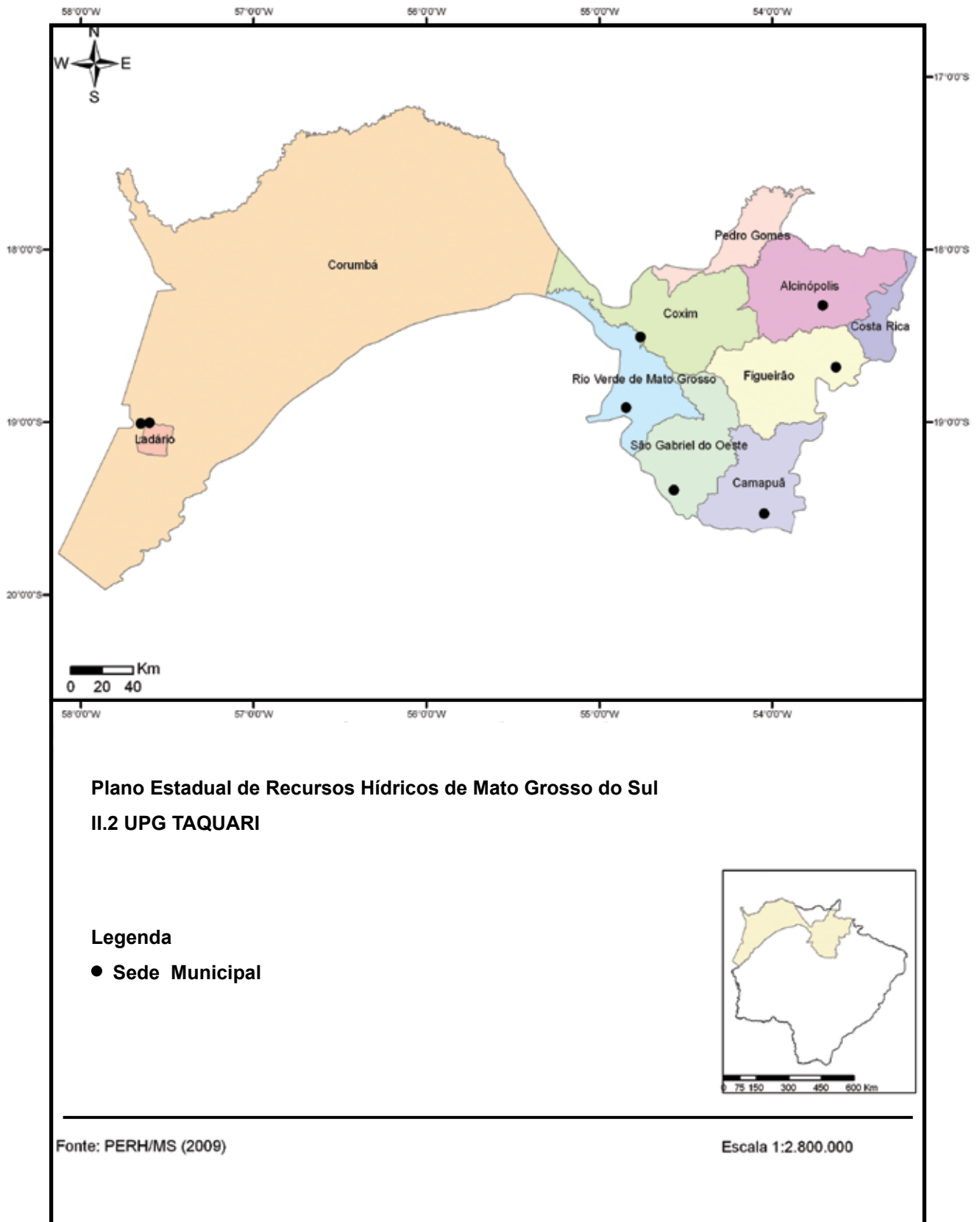


Figura 31. Unidade de Planejamento e Gerenciamento Taquari

Características da UPG

Área	64.834,656 km ²			
Municípios <small>* Sede na UPG</small>	Inserção total: Alcinópolis* e Ladário*		Inserção parcial (%): Camapuã* (51,38), Corumbá* (59,98), Costa Rica (17,82), Coxim* (74,10), Figueirão* (87,81), Pedro Gomes (52,80), Rio Verde de Mato Grosso* (34,63) e São Gabriel do Oeste* (88,50).	
População (2005)	201.686	3,11 hab/km ²	Urbana: 180.304	TGCa 2000-2005: 1,28
Principais atividades econômicas (2005)	Indústrias: mineração (principalmente Corumbá), atividades industriais no planalto, cimento, siderúrgicas e ferro-ligas. Serviços de turismo de pesca e contemplativo. Agropecuária: Predomínio da pecuária bovina e equina. Estrutura portuária instalada para a hidrovía do rio Paraguai. Projetos de expansão do setor siderúrgico.			
Pecuária (cab)	Bovinos: 3.160.806	Suínos: 133.609	Aves: 299.040	
Área plantada (ha)	Temporárias: 330.954,0	Arroz, soja, milho e cana-de-açúcar: 1.347,03		
Aquíferos (km²)	SAC: 37.784,8 SAAP: 3.256,7	SAB: 6.378,9 SAF: 1.716,9	SASG: 443,1 SAPCC: 800,7	SAG: 12.492,5 SAP: 1.026,9
Balanco hídrico climatológico	Estações Corumbá e Coxim: O alto Taquari é influenciado pela estação Coxim que apresenta evapotranspiração real de 1.231 mm, deficiência hídrica nos meses de junho a outubro, de 102 mm e excesso hídrico anual de 261 mm. O baixo Taquari sobre influência da estação Corumbá, deficiência hídrica entre 150 mm e 300 mm.			
Vazão (m³/s)	Q _{7,10} : 322,241	Q ₉₅ : 339,513	Q _m : 675,921	Q _r : 3,204
Vazão específica	q _{7,10} : 4,970 L/s/km ²		q ₉₅ : 5,237 L/s/km ²	
Vazão média de retirada (m³/s)	Dessedentação animal: 2,219	Irrigação: 0,198	Indústria: 1,171	Abastecimento urbano: 0,559
Balanco hídrico Escoamento superficial	Observam-se dois regimes diferenciados de vazão, um com vazões variando de 870 m ³ /s a 2.690 m ³ /s referentes ao rio Paraguai e outro com vazões variando de 3,6 m ³ /s a 720 m ³ /s representativas do alto Taquari. As vazões do rio Paraguai atingem seu pico entre os meses de abril a junho, enquanto no alto Taquari, as vazões mais altas ocorrem no mês de fevereiro. As vazões médias no rio Taquari variam de 334 m ³ /s no alto Taquari a 245 m ³ /s no baixo Taquari.			
Reservas explotáveis (milhões de m ³ /ano)	SAC: 1375,9 SAAP: 63,2	SAB: 154,9 SAF: 33,3	SASG: 8,6 SAPCC: 9,7	SAG: 242,6 SAP: 10,0
Demanda X disponibilidade	C1 (Q _m /Pop): 105.688 m ³ /hab/ano		C2 (Q _r /Q _m): 0,62	
	C3 (Q _r /Q ₉₅): 1,23		C4 Q _r /Q _{7,10} : 1,29	
Cargas poluidoras	Potenciais (Q _{MLT})			
Fontes (t/ano)	No exutório: 21.316 hm ³ /ano		DBO: 3,25 mg/L	P: 0,26 mg/L
DBO:	Esgoto 3.975	Pecuária 647.063	Agricultura	Total remanescente 68.664
N:	589	194.548	1.246	20.305
P:	74	39.265	14.344	5.461

8.12 UPG MIRANDA

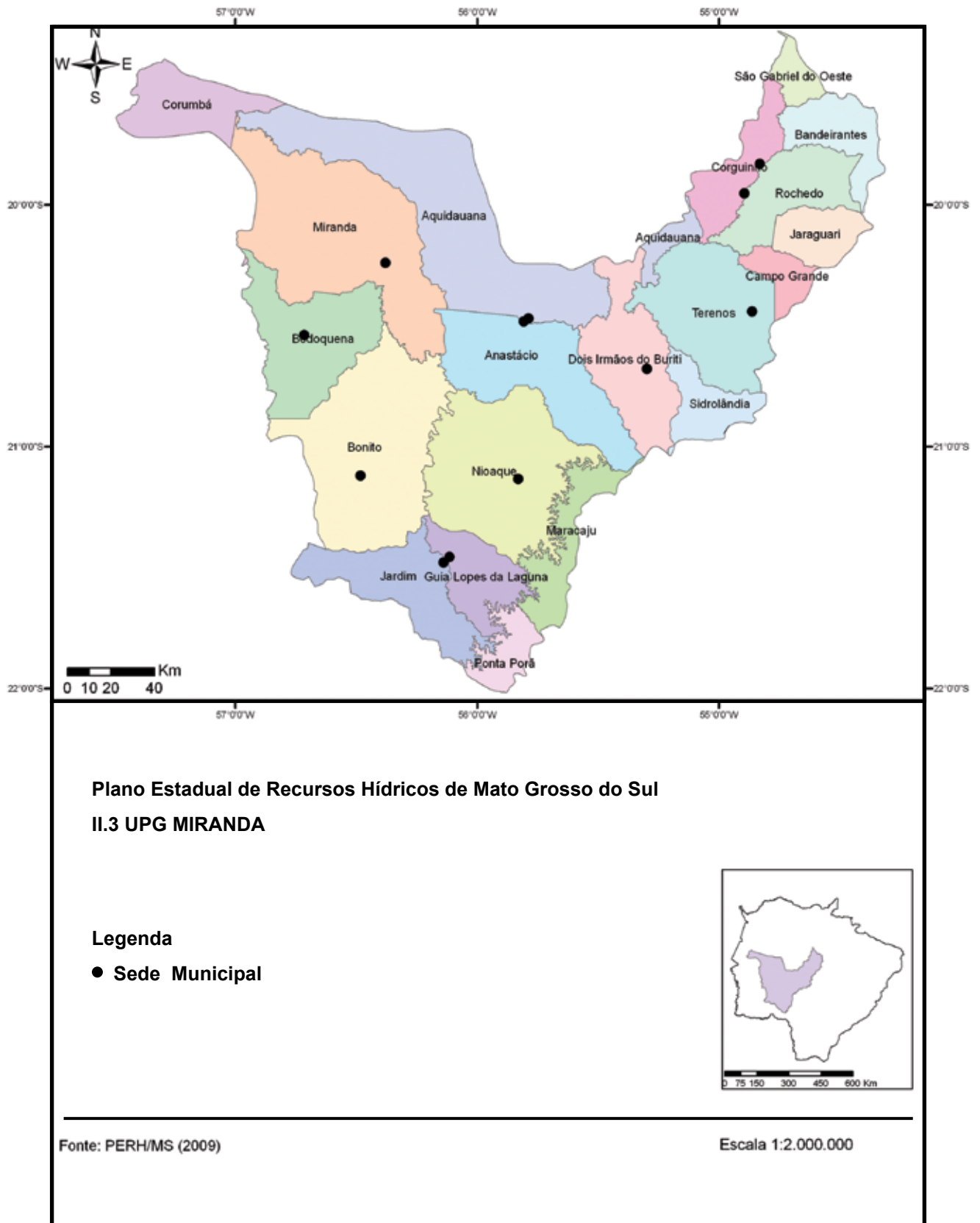


Figura 32. Unidade de Planejamento e Gerenciamento Miranda

Características da UPG

Área	43.663,571 km ²			
Municípios <small>* Sede na UPG</small>	Inserção total: Anastácio*, Bodoquena*, Guia Lopes da Laguna*, Nioaque*, Rochedo* e Terenos*		Inserção parcial (%): Aquidauana* (30,87), Bandeirantes (36,66), Bonito* (93,68), Campo Grande (6,72), Corguinho* (44,82), Corumbá (3,00), Dois Irmãos do Buriti* (94,60), Jaraguari (29,91), Jardim* (91,77), Maracaju (22,59), Miranda* (94,78), Ponta Porã (13,08), São Gabriel do Oeste (11,50) e Sidrolândia (25,61)	
População (2005)	204.919	4,69 hab/km ²	Urbana: 141.180	TGCa 2000-2005: 1,48
Principais atividades econômicas (2005)	Indústria: mineração, cimento, calcário, siderúrgicas e ferroligas, frigoríficos de bovinos. Agropecuária: pecuária de bovino de cria e equina. Serviços: turismo de pesca e contemplativo. Grande potencial para a exploração de mármore e granito.			
Pecuária (cab)	Bovinos: 3.467.036		Suínos: 78.584	Aves: 3.348.412
Área plantada (ha)	Temporárias: 359.183,5		Arroz, soja, milho e cana-de-açúcar: 7.071,64	
Aquíferos (km²)	SAC: 7.659,9 SAAP: 7.068,8	SAB: 257,1 SAF: 92,1	SASG: 10.460,9 SAPCC: 3.481,4	SAG: 6.793,8 SAP: 7.423,9
Balanco hídrico climatológico	Nas estações Corumbá e Campo Grande ocorrem deficiências hídricas, variando entre 20 mm, mais próximo a Campo Grande e 260 mm, mais próximo a Corumbá.			
Vazão (m³/s)	Q 7,10: 58,038	Q95: 66,545	Qm: 272,776	Qr: 3,727
Vazão específica	q7,10: 1,329 L/s/km ²		q95: 1,524 L/s/km ²	
Vazão média de retirada (m³/s)	Dessedentação animal: 2,438	Irrigação: 0,788	Indústria: 0,260	Abastecimento urbano: 0,012
Balanco hídrico Escoamento superficial	Apenas as vazões máximas apresentaram maiores variações nos meses de janeiro e dezembro, entre, aproximadamente, 100 m ³ /s (posto 66920000) a 400 m ³ /s (posto 66900000). As maiores vazões ocorrem em dezembro, janeiro e fevereiro, atingindo 650 m ³ /s e os menores valores ocorrem entre setembro e outubro, chegando a 18,5 m ³ /s.			
Reservas explotáveis (milhões de m ³ /ano)	SAC: 289,3 SAAP: 142,4	SAB: 6,5 SAF: 1,9	SASG: 210,7 SAPCC: 43,8	SAG: 136,9 SAP: 74,8
Demanda X disponibilidade	C1 (Qm/Pop): 41.979 m ³ /hab/ano		C2 (Qr/Qm): 1,42	
	C3 (Qr/Q95): 5,81		C4 Qr/Q7,10: 6,67	
Cargas poluidoras Potenciais (Q _{MLT})	No exutório: 10.823 hm ³ /ano		DBO: 7,02 mg/L	P: 0,45 mg/L
Fontes (t/ano)	Esgoto	Pecuária	Agricultura	Total remanescente
DBO:	4.039	717.529		75.592
N:	598	231.469	1.665	25.710
P:	75	43.788	13.612	5.870

8.13 UPG NEGRO

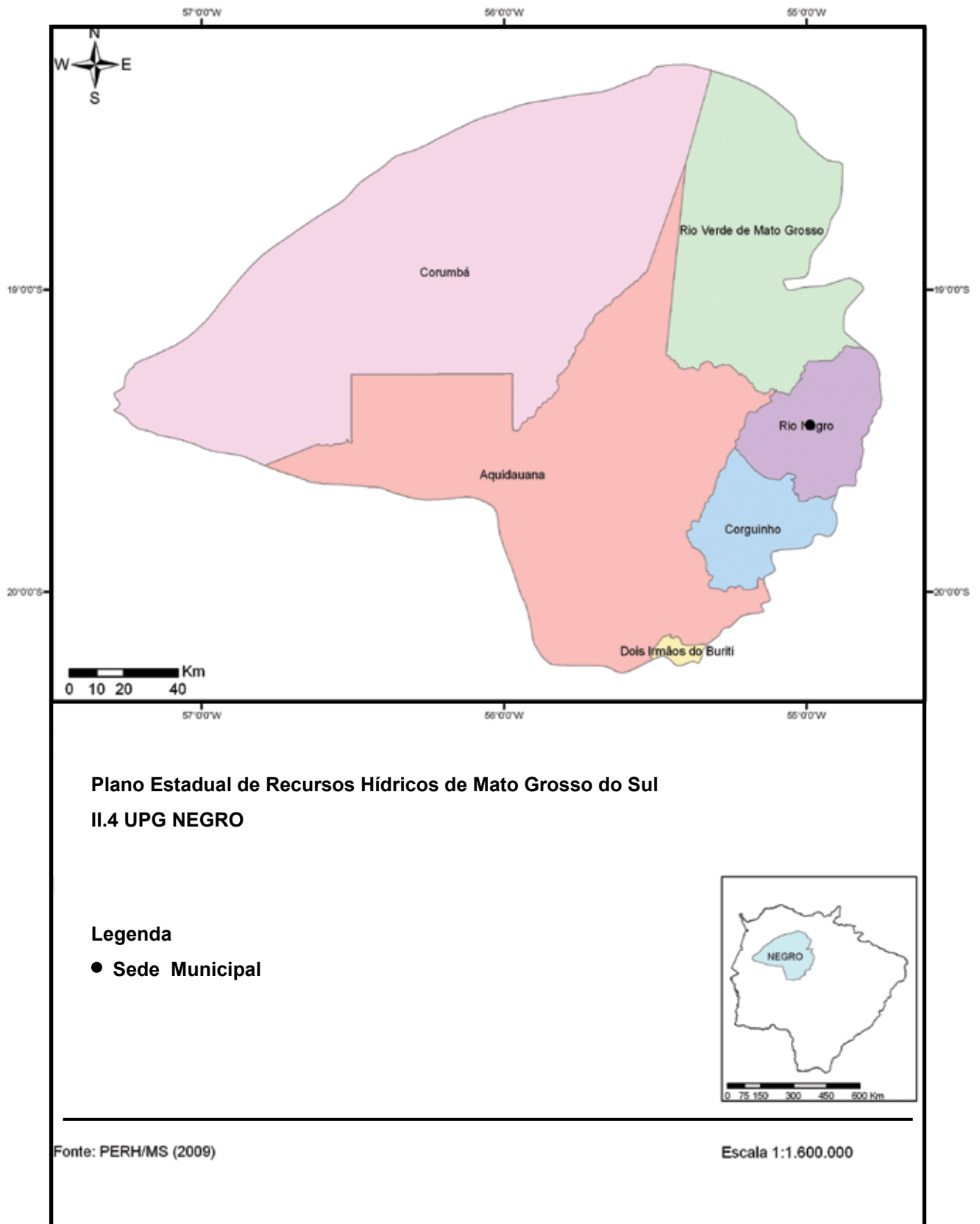


Figura 33. Unidade de Planejamento e Gerenciamento Negro

Características da UPG

Área	43.663,571 km ²			
Municípios <small>* Sede na UPG</small>	Inserção total: Rio Negro*	Inserção parcial (%): Aquidauana (69,13), Corguinho (55,18), Corumbá (22,17), Dois Irmãos do Buriti (5,70) e Rio Verde de Mato Grosso (65,37).		
População (2005)	17.979l	0,52 hab/km ²	Urbana: 3.665	TGCa 2000-2005: -0,4
Principais atividades econômicas (2005)	Indústrias: frigoríficos de bovinos. Serviços de turismo de pesca e contemplativo. Agropecuária: Predomínio da pecuária bovina de cria.			
Pecuária (cab)	Bovinos: 1.674.960	Suínos: 14.667	Aves: 147.301	
Área plantada (ha)	Temporárias: 164.821,2	Arroz, soja, milho e cana-de-açúcar: 161,76		
Aquíferos (km ²)	SAC: 28.918,7	SAG: 230,1	SAAP: 2.756,12	SAF: 2.347,1 SAP: 633,8
Balanco hídrico climatológico	Estações Corumbá e Coxim: Variação em termos de deficiência hídrica de 20 mm, em sua parte mais alta a 260 mm em sua parte mais baixa.			
Vazão (m ³ /s)	Q 7,10: 2,069	Q95: 7,266	Qm: 119,376	Qr: 1,222
Vazão específica	q7,10: 0,059 L/s/km ²		q95: 0,209 L/s/km ²	
Vazão média de retirada (m ³ /s)	Dessedentação animal: 1,160	Irrigação: 0,025	Abastecimento urbano: 0,310	
Balanco hídrico Escoamento superficial	Nesta UPG havia, também, apenas um posto com mais de 15 anos de dados. No entanto, em função do grande número de falhas, apenas 7 anos foram considerados no cálculo. Observa-se que entre setembro a outubro ocorrem as menores vazões, chegando a 7,31 m ³ /s e as maiores vazões ocorrem entre janeiro e março, chegando a 171 m ³ /s.			
Reservas explotáveis (milhões de m ³ /ano)	SAC: 1143,9	SAG: 4,9	SAAP: 58,1	SAF: 49,5 SAP: 6,7
Demanda X disponibilidade	C1 (Qm/Pop): 209.386 m ³ /hab/ano		C2 (Qr/Qm): 1,02	
	C3 (Qr/Q95): 16,70		C4 Qr/Q7,10: 58,64	
Cargas poluidoras	No exutório: 12.253 hm ³ /ano DBO: 2,80 mg/L P: 0,17 mg/L			
Potenciais (Q _{MLT})	Esgoto Pecuária Agricultura Total remanescente			
Fontes (t/ano)				
DBO:	354	341.344		34.323
N:	52	102.722	45	10.357
P:	6	20.740	1.145	2.196

8.14 UPG NABILEQUE

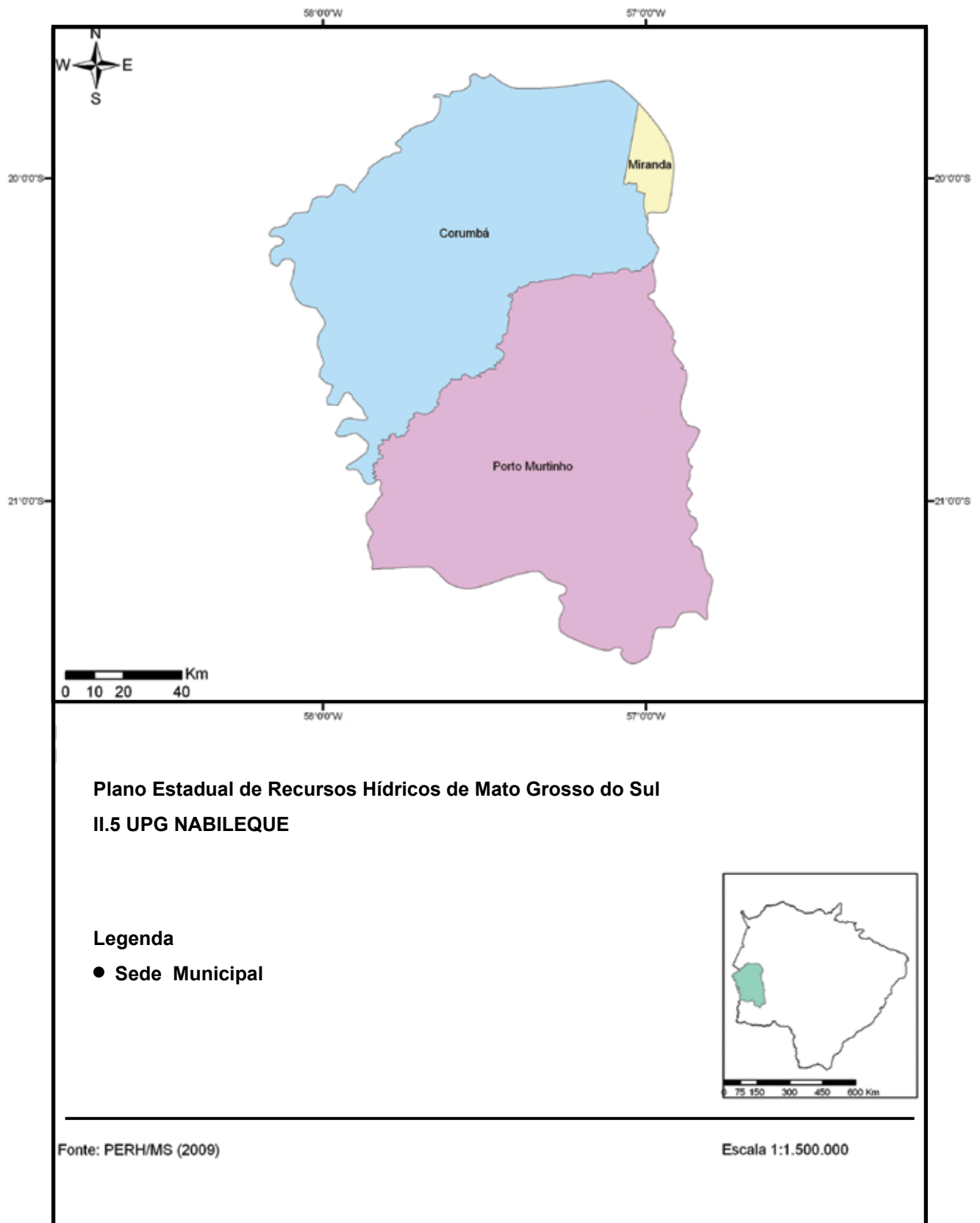


Figura 34. Unidade de Planejamento e Gerenciamento Nabileque

Características da UPG

Área	18.315,750 km ²			
Municípios <small>* Sede na UPG</small>	Inserção total: Nenhum		Inserção parcial (%): Corumbá (12,54), Miranda (5,22) e Porto Murtinho (55,73)	
População (2005)	4.711	0,26 hab/km ²		
Principais atividades econômicas (2005)	Agropecuária: Predomínio da pecuária bovina de cria. Serviços de turismo de pesca e contemplativo.			
Pecuária (cab)	Bovinos: 656.007	Suínos: 4.078	Aves: 22.169	
Área plantada (ha)	Temporárias: 63.958,9	Arroz, soja, milho e cana-de-açúcar: 120,91		
Aquíferos (km²)	SAC: 11.897,1	SAPCC: 339,3	SAP: 6.565,1	
Balanco hídrico climatológico	A estação Corumbá possui maior representatividade, mas também tem alguma influência da estação Ponta Porã, quando se interpolam os valores. Nesta estação ocorre deficiência hídrica em quase todos os meses do ano, de fevereiro a dezembro. A evapotranspiração real anual é de 1.117 mm e a deficiência hídrica total é de 311 mm, não existindo excesso hídrico.			
Vazão (m³/s)	Q 7,10: 1,159	Q95: 15,825	Qm: 152,387	Qr: 0,486
Vazão específica	q7,10: 0,063 L/s/km ²		q95: 0,864 L/s/km ²	
Vazão média de retirada (m³/s)	Dessedentação animal: 0,454	Irrigação: 0,022		
Balanco hídrico Escoamento superficial	Nesta UPG os rios são afluentes do rio Paraguai. Havia apenas um posto com 19 anos de dados diários. Os maiores valores ocorrem nos meses de janeiro e dezembro, com um máximo de 200 m ³ /s e os menores valores ocorrem entre agosto a setembro, chegando a um mínimo de 0,24 m ³ /s.			
Reservas explotáveis (milhões de m ³ /ano)	SAC: 495,7	SAPCC: 4,7	SAP: 72,9	
Demanda X disponibilidade	C1 (Qm/Pop): 1.020.073 m ³ /hab/ano		C2 (Qr/Qm): 0,32	
	C3 (Qr/Q95): 3,04		C4 Qr/Q7,10: 41,51	
Cargas poluidoras	No exutório: 4.806 hm ³ /ano			
Potenciais (Q _{MLT})	DBO: 2,78 mg/L		P: 0,17 mg/L	
Fontes (t/ano)	Esgoto	Pecuária	Agricultura	Total remanescente
DBO:	93	133.363		13.367
N:	14	40.027	15	4.017
P:	2	8.104	36	815

8.15 UPG APA

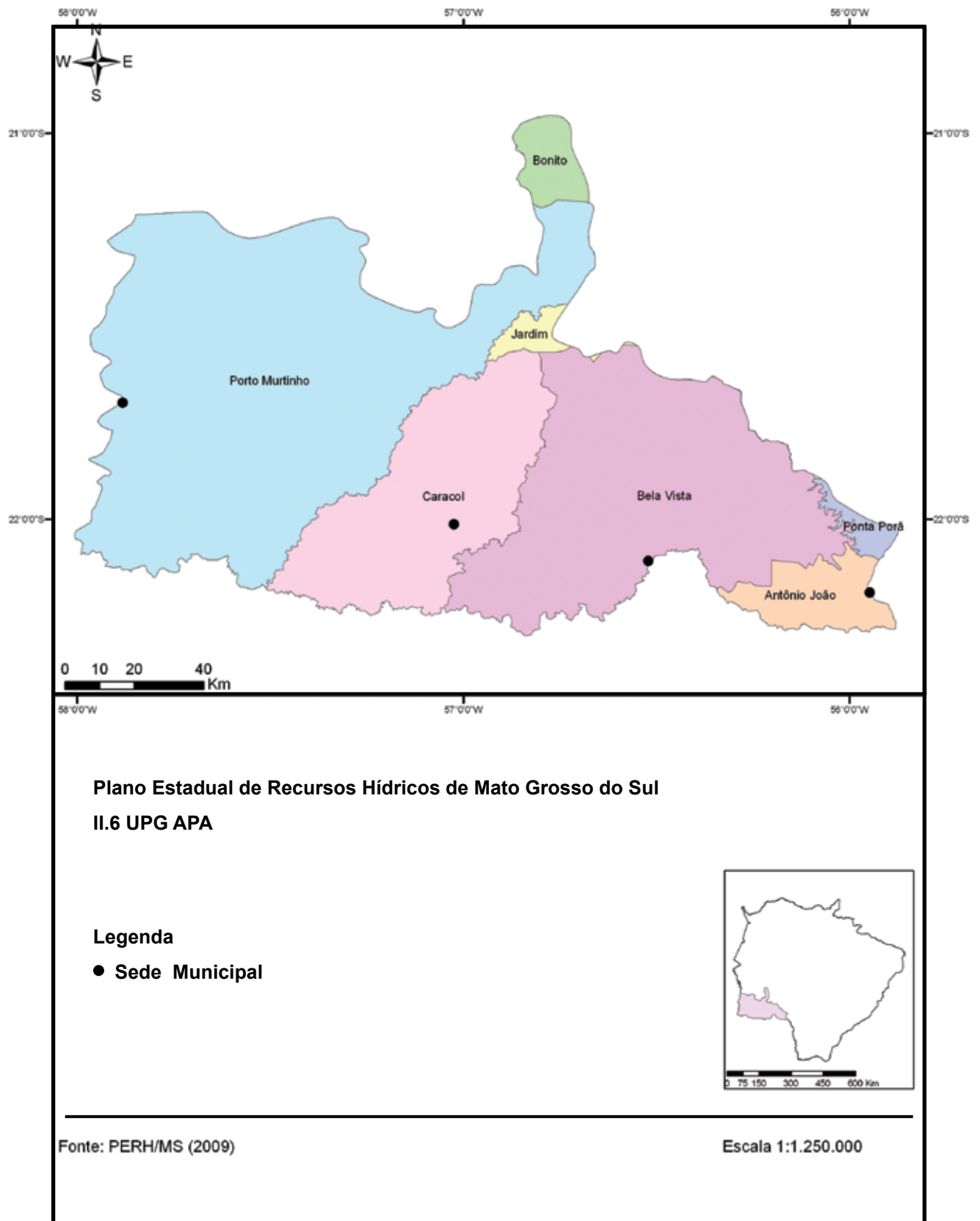


Figura 35. Unidade de Planejamento e Gerenciamento Apa

Características da UPG

Área	17.016,693 km ²			
Municípios <small>* Sede na UPG</small>	Inserção total: Bela Vista* e Caracol*		Inserção parcial (%): Antônio João* (58,98), Bonito (6,32), Jardim (8,32), Ponta Porã (3,07), Porto Murtinho* (44,27)	
População (2005)	47.250	6,73 hab/km ²	Urbana: 37.643	TGCa 2000-2005: 1,19%
Principais atividades econômicas (2005)	Indústria: cimento e calcário, frigoríficos de bovinos. Agropecuária: pecuária de cria. Serviços: turismo. Grande potencial para a exploração de mármore e granito.			
Pecuária (cab)	Bovinos: 1.141.297	Suínos: 248.857	Aves: 93.835	
Área plantada (ha)	Temporárias: 115.037,9	Arroz, soja, milho e cana-de-açúcar: 1.069,75		
Aquíferos (km²)	SAC: 4.877,6	SAB: 6,4	SASG: 694,4	SAG: 775,6
	SAAP: 2.504,4		SAPCC: 1.853,0	SAP: 6.853,4
Balanco hídrico climatológico	Não ocorre deficiência hídrica, mas há alguma influência da estação Corumbá, fazendo com que a deficiência hídrica varie entre 20 mm, mais próximo a Ponta Porã, e 80 mm, mais próximo a Corumbá.			
Vazão (m³/s)	Q 7,10: 14,491	Q95: 19,508	Qm: 111,765	Qr: 0,911
Vazão específica	q7,10: 0,852 L/s/km ²		q95: 1,146 L/s/km ²	
Vazão média de retirada (m³/s)	Dessedentação animal: 0,792	Irrigação: 0,022	Indústria: 0,003	Abastecimento urbano: 0,084
Balanco hídrico Escoamento superficial	As vazões do rio Paraguai variam de 1.224 m ³ /s, entre novembro e dezembro, a 3.270 m ³ /s, em junho e julho. Já a vazão de seus afluentes varia de 0,9m ³ /s nos meses de agosto a setembro, a 540 m ³ /s (rio Apa), entre novembro e janeiro.			
Reservas explotáveis (milhões de m ³ /ano)	SAC: 169,8	SAB:0,1	SASG:12,9	SAG:14,4
	SAAP:46,5		SAPCC:21,5	SAP:63,6
Demanda X disponibilidade	C1 (Qm/Pop): 74.595 m ³ /hab/ano		C2 (Qr/Qm): 0,81	
	C3 (Qr/Q95): 4,66		C4 Qr/Q7,10: 6,27	
Cargas poluidoras Potenciais (Q _{MLT})	No exutório: 4.508 hm ³ /ano		DBO: 5,35 mg/L	P: 0,38 mg/L
Fontes (t/ano)	Esgoto	Pecuária	Agricultura	Total remanescente
DBO:	931	232.590		23.991
N:	138	69.912	305	7.168
P:	17	14.283	2.671	1.712

9 DIRETRIZES E PROGRAMAS

9.1 DIRETRIZES

Os Programas e ações foram propostos considerando-se os princípios e diretrizes que devem orientar o planejamento e a gestão dos recursos hídricos no Estado, conforme instituídos pela Constituição do Estado e demais normas legais, em especial a Política Estadual de Recursos Hídricos.

Estes princípios, ao lado daqueles que submetem a Administração Pública aos ditames constitucionais, devem orientar as estratégias e métodos de gerenciamento praticados e podem ser resumidos em quatro grandes linhas diretrizes: conhecimento, integração, descentralização e participação.

Por outro lado, o diagnóstico e prognóstico realizados sobre os recursos hídricos do Estado identificaram questões que indicaram recomendações que devem ser consideradas no sentido de definir ações capazes de conduzir o gerenciamento dos recursos hídricos rumo ao desejado futuro de Desenvolvimento Sustentável.

Desses princípios e recomendações extraíram-se as seguintes diretrizes específicas para este primeiro Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul:

- a construção de uma agenda positiva, priorizando ações preventivas, e adoção de uma atitude proativa com vistas à “construção do futuro” e com foco na melhoria da atuação das entidades responsáveis pela gestão das águas;

- o fortalecimento do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos como sistema descentralizado e participativo com o intuito de assegurar uma inserção orgânica dos diversos atores sociais afetos às questões de recursos hídricos, incluindo o aparelhamento e capacitação técnica do órgão gestor para a aplicação dos instrumentos de gestão;

- o aprimoramento da legislação estadual visando à sua compatibilização com outros instrumentos legais e maior efetividade da política de recursos hídricos;

- a articulação com as ações de licenciamento e de fiscalização ambiental;

- a organização de sistemas ágeis e capacitados de informação sobre recursos hídricos para a o armazenamento e difusão de maneira descentralizada das informações geradas para toda a sociedade, que incluam e mantenham atualizado um banco de dados com todos os resultados de estudos já realizados e em realização, em especial na Bacia do Alto Paraguai, objetivando o processo de tomada de decisões e propiciar respostas adequadas às incertezas críticas;

- o estabelecimento de critérios e diretrizes para o cadastramento e outorga, a visando orientar a proteção e

aproveitamento múltiplo das águas, considerando entre esses critérios e diretrizes as peculiaridades do regime hidrológico da Bacia do Alto Paraguai (pulso de inundação);

- o desenvolvimento de indicadores adequados ao monitoramento e à avaliação da implementação do Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, orientados para aferir objetivos e resultados, intermediários e finais, com o objetivo de conferir credibilidade ao Sistema de Gestão;

- a normatização dos procedimentos relativos aos diversos usos (consuntivos e não consuntivos) das águas do Estado, considerada a legislação federal, estadual e municipal (em especial para os usos nas UPGs consideradas mais críticas, como Ivinhema e Miranda);

- a promoção e fortalecimento das articulações entre a Política Estadual de Recursos Hídricos e a dos setores usuários, em uma perspectiva mais ampla, incluindo as políticas macroeconômicas, e que propiciem a gestão compartilhada, visando a que os programas e projetos setoriais incorporem transversalmente em seu planejamento e em seus processos de produção ou de oferta de serviços as diretrizes e preocupações relativas ao uso múltiplo das águas e aos aspectos ambientais e ecológicos relacionados, compreendendo assim a lógica de atuação dos setores usuários e superando a mera imposição de restrições e penalidades;

- o desenvolvimento de ações de comunicação social com a finalidade de disseminar, junto aos setores usuários, o valor e a importância da água para o desenvolvimento econômico e social, de maneira a promover a aceitação do Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, dos instrumentos e das ações de gestão dos recursos hídricos, conformando um ambiente de parceria e mútua sinergia;

- o desenvolvimento de instrumentos de incentivo econômico e alternativas que promovam a adesão dos usuários a objetivos ambientais e de proteção dos recursos hídricos;

- a articulação com o zoneamento ecológico-econômico e as diretrizes de uso e ocupação do solo atualmente em construção no Estado;

- a implementação de ações de conservação do solo e de recuperação de áreas degradadas (em especial na UPG Taquari);

- a articulação institucional e integração de ações entre Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, em especial no que se refere às UPGs que compõem a Bacia do Alto Paraguai;

- a avaliação das ações a montante nas UPGs interestaduais e transfronteiriças, em especial as que

interferem no funcionamento ecológico da Bacia do Alto Paraguai.

Com base nessas diretrizes, as propostas e ações específicas a seguir apresentadas deverão contribuir para o aprimoramento político-institucional do SEGRH, de maneira a subsidiar a construção de estratégias para a implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos atendendo às demandas de acordo com a necessidade de intervenção da gestão e com as capacidades institucionais

instaladas.

9.2 PROGRAMAS

A fim de atender às demandas colocadas no processo de construção, propõe-se para este primeiro PERH-MS, 16 Programas, os quais estão agrupados em três componentes:

Cada um destes componentes e respectivos programas são apresentados no **Quadro 7**.

Quadro 7. Relação dos Programas do Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul.

Componentes	Programas
I – Desenvolvimento / Fortalecimento Político-Institucional	<p>1 – Fortalecimento político-institucional do Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos</p> <p>1.1 – Aprimoramento do Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos</p> <p>1.2 – Apoio aos Comitês de Bacia Hidrográfica e Agências de Água (aos órgãos colegiados de recursos hídricos)</p> <p>2 – Reestruturação e fortalecimento do órgão gestor de recursos hídricos</p> <p>3 – Adequação, complementação e convergência do marco legal e institucional</p>
II – Planejamento e Gestão	<p>4 – Estudos básicos para o planejamento e a gestão dos recursos hídricos</p> <p>5 – Cadastramento de usuários da água de Mato Grosso do Sul</p> <p>6 – Ampliação e consolidação da rede de monitoramento quantitativo e qualitativo dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos do Estado</p> <p>7 – Armazenamento e difusão de informações sobre recursos hídricos (Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos)</p> <p>8 – Implementação do sistema de outorga de direito de uso e fiscalização dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos</p> <p>9 – Enquadramento de corpos hídricos superficiais e subterrâneos em classes de uso</p> <p>10 – Levantamento e consolidação de conhecimento em gestão de recursos hídricos</p> <p>11 – Educação para a gestão integrada de recursos hídricos</p> <p>12 – Comunicação e difusão de informações em gestão integrada de recursos hídricos</p> <p>13 – Implementação e monitoramento do PERH-MS</p>
III – Conservação do solo e da água e dos ecossistemas	<p>14 – Estudos ambientais</p> <p>15 – Preservação ambiental de mananciais (conservação de solos e águas)</p> <p>16 – Apoio aos municípios para a gestão da qualidade ambiental do meio urbano e de eventos hidrológicos críticos</p>

9.2.1 COMPONENTE I Desenvolvimento político-institucional

O componente I – Desenvolvimento/Fortalecimento Político-institucional visa ao fortalecimento do SEGRH, com o propósito de promover a integração político-institucional entre os entes que o compõem, propiciar a consolidação de compromissos de gestão compartilhada de bacias hidrográficas em parceria e prevenir e resolver conflitos de maneira mais rápida e eficaz, tendo em vista o favorecimento de tomadas de decisão por meio de acordos.

A gestão descentralizada e participativa conforme

preconizada na legislação impõe a necessidade de fortalecimento do SEGRH, visando promover a integração político-institucional entre os entes que o compõem, propiciar a consolidação de compromissos de gestão compartilhada de bacias hidrográficas em parceria e prevenir e resolver conflitos de maneira mais rápida e eficaz, tendo em vista o favorecimento de tomadas de decisão por meio de acordos.

Por outro lado, é importante interferir na gestão dos recursos hídricos de bacias interestaduais e transfronteiriças, por meio do estabelecimento de instrumentos político-institucionais facilitadores de uma articulação capaz de conduzir à pactuação de medidas corretivas e de prevenção de impactos sobre a quantidade e qualidade das águas, atendendo

dessa forma à determinação legal da Política Estadual dos Recursos Hídricos de criação de programas e orçamentos anuais e plurianuais de recuperação, conservação, proteção e utilização dos recursos hídricos definidos mediante articulação técnica e financeira com a União, estados fronteiriços, bem como com organizações não-governamentais nacionais ou internacionais.

Entretanto, devem ser identificadas fontes de receita para financiamento de ações voltadas para a gestão integrada dos recursos hídricos, com vistas à sustentabilidade econômico-financeira do SEGRH e das ações propostas, integrando-a à agenda de discussões e pactuação.

A incumbência delegada à SEMAC, em especial ao IMASUL de implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos, no âmbito da administração pública, confere-lhe uma situação para a qual deve se adequar normativa, estrutural e funcionalmente para que o que dispõe a legislação, de extraordinário alcance para a preservação dos recursos hídricos do Estado, possa se concretizar em ações efetivas do Poder Público.

A SEMAC, apoiada pelo IMASUL, deverá estar apta a desempenhar técnica e administrativamente todas as suas atribuições consultivas e operacionais, na proposição e execução de diretrizes e ações relacionadas à gestão das águas no território do Estado, tanto as ações de caráter intra como interinstitucional.

Ressalta-se ainda que o diagnóstico apontou para necessidades de ajustes normativos, que se fazem oportunos, no marco legal regulatório da Política Estadual de Recursos Hídricos. A sustentação destas demandas de ajustes e a necessidade de que haja uma legislação que realmente abranja todo o território do Estado, respeitando-se o dispositivo constitucional, implica promoção de uma série de regulamentações que façam com que a legislação, nos seus fundamentos, possa ser aplicada em ambiente jurídico de plena segurança.

Requer-se ainda a discussão sobre a instituição de mecanismos que promovam uma maior inserção dos municípios no processo de gestão dos recursos hídricos, mesmo sem o domínio sobre a água, bem como a internalização dos aspectos de interesse da gestão de recursos hídricos na legislação de outros setores, sejam eles setores usuários, intervenientes à gestão dos recursos hídricos, ou supervenientes, como o meio ambiente e o desenvolvimento regional.

Neste componente estão incluídos três Programas, cujos objetivos são apresentados a seguir.

PROGRAMA 1

Fortalecimento político-institucional do Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos

Objetivo geral

Empreender a consolidação das bases institucionais do Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos no âmbito do Estado e promover a articulação interinstitucional com os estados e países que compartilham bacias hidrográficas com Mato Grosso do Sul.

Objetivos específicos

- Estruturar e aprimorar os mecanismos de articulação entre os integrantes do Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, no sentido de considerar as estratégias político-institucionais dos diversos setores econômicos, sociais e ambientais que o integram.
- Monitorar o desenvolvimento econômico de Mato Grosso do Sul e dos estados e países limítrofes, visando identificar e acompanhar a evolução do uso, do controle e da proteção dos recursos hídricos.
- Estimular a criação e fortalecer os Comitês de Bacias Hidrográficas e Agências de Águas, conforme as bases políticas, legais, técnicas e institucionais do Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, apoiando na elaboração e atualização de Planos Diretores de Bacias Hidrográficas.
- Promover apoio institucional à articulação de ações com o Estado de Mato Grosso com referência à implementação do PERH-MS.
- Promover apoio institucional à articulação de ações com os Estados de São Paulo, Minas Gerais, Paraná e Goiás, com referência à implementação do PERH-MS, visando apoiar a criação de Comitês de Bacias Hidrográficas interestaduais e fortalecer os existentes.
- Desenvolver e implementar sistemas e instrumentos de gestão articulados com relação às bacias transfronteiriças.

PROGRAMA 2

Reestruturação e fortalecimento do órgão gestor de recursos hídricos

Objetivo geral

Desenvolver e fortalecer a SEMAC e o IMASUL, de acordo com as bases institucionais e legais, segundo um modelo que confira consistência, sustentação e autonomia ao seu funcionamento e avançando na instalação e/ou aprimoramento de suas instâncias.

Objetivos específicos

- Desenvolver um modelo de gestão que contemple:
 - a estruturação organizacional do órgão gestor;
 - as estratégias institucionais no âmbito do SEGRH;
 - as especificidades das Regiões Hidrográficas do Paraná e do Paraguai.

- Incrementar e capacitar o corpo técnico, gerencial e administrativo do órgão gestor visando a suprir as necessidades atuais e futuras para dar atendimento às suas atribuições no SEGRH, incluindo hidrólogos, hidrogeólogos, climatologistas, engenheiro hidráulico, engenheiro ambiental, especialistas em mediação de conflitos, entre outros;

- Ampliar o montante de recursos financeiros destinados às atividades relacionadas à gestão e ao gerenciamento dos recursos hídricos do Estado;

- Realizar estudos para avaliar necessidade de criação e estruturação de uma instituição específica para a gestão de recursos hídricos.

PROGRAMA 3

Adequação, complementação e convergência do marco legal e institucional

Objetivo geral

Revisar, adequar e reformular e complementar as normas do arcabouço jurídico e legal da gestão dos recursos hídricos do Estado de Mato Grosso do Sul.

Objetivos específicos

- Elaborar minuta de Anteprojeto de Lei, propondo a revisão de pontos de inconsistência técnica e de inconstitucionalidade na Política Estadual de Recursos Hídricos, detectados no PERH-MS, em especial quanto à outorga e a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

- Elaborar minuta do Decreto de Regulamentação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos.

- Propor harmonização da Política Estadual de Recursos Hídricos com a legislação federal e características regionais.

- Propor harmonização da legislação estadual com os Acordos e Tratados Internacionais envolvendo a Bolívia e o Paraguai, no que tange à gestão dos recursos hídricos.

- Propor ajustes legais e jurídicos, de cunho estrutural, a partir da avaliação periódica da eficácia e da efetividade da implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos e da atuação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, notadamente tendo em vista os seus reais reflexos no alcance dos objetivos estratégicos (finalísticos) do PERH-MS.

- Desenvolver estudos para subsidiar a elaboração de projetos de normas legais e infralegais, atendendo as necessidades de regulamentação e os ajustes necessários na base legal que rege a gestão de recursos hídricos, tanto no que tange aos instrumentos da política, quanto no que diz respeito a aspectos qualitativos relacionados ao desempenho do modelo institucional preconizado no Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

9.2.2 COMPONENTE II Planejamento e gestão

O componente II – Planejamento e Gestão abrange todos os Programas referentes aos estudos, projetos e obras preconizados para a gestão da demanda e da oferta de água, relacionados aos instrumentos da Política Estadual e de Gestão dos Recursos Hídricos, à educação ambiental, e à capacitação técnica.

O processo de gestão dos recursos hídricos e a implantação dos instrumentos da política de recursos hídricos em Mato Grosso do Sul, só poderão ser realmente efetivados com estudos que propiciem o preenchimento das lacunas de conhecimento observadas no diagnóstico e/ou apontadas no prognóstico, sobre as águas superficiais e subterrâneas, seus usos, quantidades consumidas, tecnologias e procedimentos utilizados e a qualidade da água drenada para os cursos dos rios e córregos.

Verificou-se que a divisão territorial das UPGs necessita de ajustes visando sua melhor adequação aos objetivos do gerenciamento dos recursos hídricos do Estado, tendo em vista a complexa estrutura institucional necessária para aplicação dos instrumentos de gestão definidos na legislação de recursos hídricos, de maneira a propiciar a formulação de estratégias diferenciadas para implementação da gestão nas diferentes regiões do Estado, reconhecendo suas especificidades socioeconômicas e ambientais, tal como confirmadas no diagnóstico realizado.

Entre os problemas detectados, observou-se que, por um lado, falta uma delimitação da base territorial de cada UPG, estabelecendo seus limites georreferenciados e a definição da rede hidrográfica que a integra. Por outro lado, há necessidade de se considerar aspectos de ordem natural, socioeconômica e política, as Regiões Hidrográficas do Paraguai e do Paraná, as bacias transfronteiriças e peculiaridades das bacias atualmente inseridas em cada UPG.

Outros estudos que o diagnóstico mostrou como

necessários dizem respeito aos seguintes aspectos:

- identificação dos usos efetivos e potenciais dos recursos hídricos em cada UPG, considerando critérios ambientais, políticos, econômicos e sociais, de maneira a orientar a avaliação correta do balanço hídrico das bacias e regiões hidrográficas e a concessão de outorga, bem como a alocação da água entre os diversos usos e usuários, conferindo assim suporte a decisão para a definição/redefinição futura dos usos prioritários e restrições de uso em cada UPG;

- avaliação da contribuição de cargas pontuais e difusas sobre a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, de grande importância na mensuração do impacto por elas produzido e no projeto de medidas estruturais e não estruturais para o seu controle. O conhecimento das cargas que adentram os mananciais permite um maior controle dos seus focos, contribuindo para o controle da poluição dos recursos hídricos, além da manutenção da qualidade da água usada pelos diferentes usuários, implicando na redução de custos de operação de estações de tratamento de água, bem como na questão da saúde pública;

- avaliação da presença de substâncias contaminantes em Aquíferos livres em área em que a agricultura seja a atividade econômica predominante, pois muitos fertilizantes e defensivos agrícolas possuem altas concentrações de metais pesados e/ou compostos orgânicos persistentes no ambiente e normalmente são muito tóxicos à saúde humana e animal. Os registros no diagnóstico da presença de alguns proibidos precisam ser confirmados;

- estudos hidrogeológicos de todos os aquíferos do Estado, tendo em vista que o total e todos os tipos de usuários não são conhecidos, uma vez que não existem o cadastro de usuários e o sistema de outorga, bem como o uso significativo de água subterrânea para abastecimento público no Estado;

- avaliação da interconectividade entre aquíferos, relação entre as vazões mínimas dos principais cursos d'água e descargas de Aquíferos, pois esse conhecimento das relações de alguns Aquíferos com as águas superficiais possibilitará uma melhor caracterização das disponibilidades hídricas superficial e subterrânea, fator este essencial para a gestão dos recursos hídricos do Estado, bem como auxilia na proposta e avaliação do enquadramento dos corpos d'água superficiais e subterrâneos;

- simulação hidrológica das bacias hidrográficas do Estado, que permitirá estimar os impactos das atividades antrópicas sobre os recursos hídricos, podendo assim, subsidiar a tomada de decisão em relação à gestão dos recursos hídricos e ao uso racional da água;

- avaliação da quantidade e qualidade das águas nos rios interestaduais, pois o balanço hídrico quantitativo e qualitativo dos trechos dos rios interestaduais que atravessam o Estado de Mato Grosso do Sul permitirá avaliar os impactos dos usos da água nos rios do Estado sobre os rios interestaduais, bem como avaliar as águas que chegam ao Estado e que saem do mesmo, influenciando os usuários a jusante ou sendo influenciado pelos usuários a montante, de outros Estados;

- avaliação da quantidade e qualidade das águas em rios e aquíferos transfronteiriços, pois, num contexto de cooperação internacional de articulação para a gestão dos rios transfronteiriços, o balanço hídrico quantitativo e qualitativo torna-se uma ferramenta que poderá fornecer informações aos tomadores de decisão e gestores dos recursos hídricos do Brasil, Bolívia e Paraguai, quanto às águas do rio Paraguai e Brasil e Paraguai, quanto às águas do rio Paraguai e do rio Apa;

- participação ativa do projeto de estudo do aquífero Pantanal; visando à implementação conjunta de ações com os países vizinhos, e;

- alternativas de recursos financeiros para a sustentação da gestão, fundamental para que os agentes econômicos reconheçam que a água é um recurso natural, finito e escasso, devendo ser tratada como um bem essencial à vida, de uso público e que tem valor econômico e, portanto, susceptível a instrumentos regulatórios e econômicos com vistas à sua preservação, distribuição e garantia de acesso.

Além destes estudos, são importantes também para que se possa implementar os instrumentos de gestão de programas que propiciem o conhecimento sobre os usos e os usuários de recursos hídricos, como elemento central para a quantificação das demandas, e para ações efetivas de gestão, inclusive no que concerne à identificação de bacias e situações prioritárias, em vista de conflitos instalados e potenciais.

Também o conhecimento da quantidade e qualidade de água é fundamental para se definir metas de gestão dos recursos hídricos. Para tanto, o monitoramento das variáveis indicativas da quantidade e da qualidade, tanto sob o aspecto quantitativo, como qualitativo, se faz primordial, para permitir a consolidação e consistência de informações que, atualmente, estão dispersas em várias entidades e não permitem o efetivo monitoramento das condições hídricas do Estado.

Principalmente a outorga de direito de uso e a elaboração dos planos de bacia impõem o monitoramento dos recursos hídricos por meio de uma rede projetada adequadamente, com manutenção permanente e integrada ao sistema de informações em recursos hídricos do Estado, buscando sempre a qualidade dos

dados e se adaptando às novas tecnologias de obtenção e tratamento de dados de qualidade e quantidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

A fim de garantir a base para o funcionamento dos instrumentos de gestão, é imprescindível assegurar que conjunto de informações e dados hidrometeorológicos e de qualidade das águas, superficiais e subterrâneas, e relativos aos usos e os usuários dos recursos hídricos e aos aspectos socioambientais em geral sejam efetivamente armazenados, processados, interpretados, validados e disponibilizados para os agentes e instituições atuantes no planejamento, gestão e preservação dos recursos hídricos, bem como para os demais setores usuários desses recursos.

Nesse sentido, para que os demais instrumentos de gestão sejam alimentados com dados atualizados e confiáveis, garantindo o sucesso da gestão, é necessário que seja organizado um sistema de fácil acesso, integrado ao sistema nacional e dos estados limítrofes, que funcione como um integrador das informações, auxiliando os gestores no planejamento e tomada de decisão com maior eficiência e rapidez, incluindo: o armazenamento, processamento, validação, interpretação e difusão dos dados gerados pela Rede de Monitoramento; o desenvolvimento e implantação da estrutura informatizada do Sistema Estadual de Informações de Recursos Hídricos.

A outorga de direito de uso dos recursos hídricos é um instrumento de gestão da Política Nacional de Recursos Hídricos, que tem a função de regularizar e controlar os usos da água de maneira a garantir o acesso de todos os usuários e resolver conflitos de usos. Este instrumento já está implantado em rios de domínio da União e na maioria dos estados brasileiros. Alguns órgãos financiadores já vêm exigindo a outorga para financiar projetos de aproveitamento de recursos hídricos, pressionando os gestores a implantar este instrumento.

O CERH deve definir critérios e diretrizes para a outorga. Ressalta-se que a definição da vazão outorgável, para além de critérios meramente hidrológicos, deve internalizar as opções e as metas de desenvolvimento social e econômico que se pretende atingir, considerando a capacidade de suporte do ambiente e a busca do desenvolvimento sustentável.

Embora o PERH-MS não tenha considerado em seu escopo as prioridades para a outorga, conforme recomenda a legislação, o Estado já dispõe elementos técnicos que possibilitam implantar a outorga de direito de uso dos recursos hídricos como se fez em quase todos os demais estados.

Há, porém, necessidade de melhor estruturação do IMASUL, por meio do aumento dos recursos financeiros

destinados a esse instrumento, melhoria nos quadros técnicos, da estrutura física e equipamentos, incremento da integração com a ANA e cobertura de informações básicas para subsidiar a análise da outorga.

O enquadramento de corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes é um instrumento vital para o planejamento do uso dos recursos hídricos nos aspectos quantitativos e qualitativos, pois busca estabelecer metas no que se refere à qualidade dos cursos de água e garantir aos usuários a qualidade necessária ao atendimento de seus usos. Visa a assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas, além de permitir uma redução nos custos de combate à poluição, mediante ações preventivas permanentes.

Cabe destacar a necessária consistência entre a emissão de outorgas e os objetivos do enquadramento, além da relevância deste como instrumento de integração entre a Política de Recursos Hídricos e a de Meio Ambiente.

Por outro lado, embora o Estado de Mato Grosso do Sul mantenha diversas pesquisas e projetos que identificam e registram os conhecimentos das populações tradicionais, principalmente feitas pelas universidades e organizações não-governamentais, é necessário democratizar, integrar e ampliar este processo quando um dos objetivos finais é a gestão participativa das águas com respeito às diversidades dos públicos, neste caso, toda a população do Estado.

Há assim o desafio de sensibilizar a sociedade e estimular a prática do reconhecimento e/ou do respeito aos diferentes olhares de povos que desenvolveram em seu universo cultural sábias maneiras de gerir os recursos hídricos e ambientais. Assim, também existiram ou existem comunidades que fazem a má gestão das águas, resultando em degradação ou perda dos recursos hídricos e, conseqüentemente aumento dos problemas sociais e da pobreza.

Um primeiro passo para valorizar os conhecimentos tradicionais em consonância com a legislação, traduz-se na necessidade de estimular em todos os setores a vontade de compartilhar e valorizar os conhecimentos dos diferentes povos e culturas (inclusive dos imigrantes que tanto influenciaram a cultura sul-mato-grossense).

Por outro lado, ressalta-se a grande importância socioeconômica e ambiental do processo educativo, tendo em vista que este poderá ser o veículo para se alcançar a democratização das informações tecnológicas em recursos hídricos e promoção da multiplicação de processos de educação ambiental e capacitação. Torna-se indispensável formar e sensibilizar os indivíduos para a participação social nas políticas públicas dos recursos

hídricos, uso de técnicas ou de manejo racional da água por parte de usuários dos recursos hídricos e melhor gestão por parte de servidores públicos capacitados. A sistematização e veiculação de informações de caráter público sobre as tecnologias para a gestão dos recursos hídricos por meios de fácil acesso à população do Estado podem aumentar a proteção dos recursos hídricos, diminuir custos de obras e projetos e viabilizar água em quantidade e qualidade para locais que requerem tratamentos diferenciados na gestão da água e nem sempre têm facilidade de acesso a informações tecnológicas.

Em Mato Grosso do Sul ainda não existe um sistema de informações sobre recursos hídricos ou qualquer ação ou programa contínuo que promova a integração dos dados existentes gerados por outros entes públicos e privados e a difusão de informações em gestão integrada e participativa das águas no Estado.

É consensual atualmente entre os sistemas de gerenciamento a necessidade do fortalecimento da gestão participativa das águas. Com mais informação, promovendo a difusão de conhecimentos, tecnologias, notícias ou estimulando o intercâmbio e processos educativos espera-se ampliar a proteção e estimular o uso racional das águas do Estado.

Através das Tecnologias da Informação e Comunicação e de projetos de formação e capacitação em educomunicação e/ou jornalismo comunitário, também espera-se formar e sensibilizar novos atores para a multiplicação das informações em gestão da água.

Finalmente, vale lembrar que o PERH-MS é um instrumento da Política Estadual de Recursos Hídricos que tem por objetivo fundamentá-la e orientar a sua implementação, conforme as diretrizes e princípios estabelecidos e observando a dinâmica das alterações socioeconômicas e ambientais do contexto hídrico. Portanto, trata-se de um documento que deverá estar constantemente sendo acompanhado no sentido não só de verificar o cumprimento das diretrizes, programas e ações aprovados, como também de avaliar sua compatibilidade com as mudanças ocorridas e os novos objetivos e diretrizes colocados pela sociedade.

Ressalta-se ainda a importância que assume o PERH-MS como indutor da necessária integração e articulação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos com a gestão do meio ambiente, em especial o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo usos preponderantes, e a outorga de direitos de uso de recursos hídricos.

Neste componente estão incluídos 10 Programas, cujos objetivos são apresentados a seguir.

PROGRAMA 4

Estudos básicos para o planejamento e a gestão dos recursos hídricos

Objetivo geral

Efetuar estudos que propiciem conhecimentos necessários para a melhoria da gestão dos recursos hídricos no Estado de Mato Grosso do Sul.

Objetivos específicos

- Definir os limites corretos das bacias hidrográficas e adequar as Unidades de Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos, considerando aspectos de ordem natural, socioeconômica e política, as Regiões Hidrográficas do Paraguai e do Paraná, as bacias transfronteiriças e peculiaridades das bacias atualmente inseridas em cada UPG.

- Identificar os usos efetivos e potenciais dos recursos hídricos em cada UPG e definir sistema de atualização constante de dados, considerando critérios ambientais, políticos, econômicos e sociais, para permitir a avaliação correta do balanço hídrico das bacias e regiões hidrográficas, auxiliar nos pedidos de outorga, alocar a água entre seus diversos usos e usuários e propor usos prioritários e restrições de uso.

- Avaliar a contribuição de cargas pontuais e difusas sobre a qualidade das águas superficiais, de forma a orientar e consolidar a utilização de critérios relativos a parâmetros de qualidade de água nas práticas de gestão ambiental e de recursos hídricos no Estado.

- Avaliar a presença de substâncias contaminantes em aquíferos livres em área em que a agricultura seja a atividade econômica predominante.

- Efetuar estudos hidrogeológicos de todos os aquíferos do Estado, visando a gerar informações suficientes para o estabelecimento da gestão de seus recursos hídricos subterrâneos.

- Avaliar a interconectividade entre Aquíferos, a relação entre as vazões mínimas dos principais cursos de água e as descargas de Aquíferos.

- Calibrar e validar modelo hidrológico representativo das características hidrológicas peculiares das bacias hidrográficas do Estado de forma a permitir a estimativa das vazões nos cursos de água e avaliação da disponibilidade de água nas UPGs.

- Avaliar a quantidade e qualidade das águas nos

rios interestaduais para subsidiar a gestão de conflitos de uso.

- Avaliar a quantidade e qualidade das águas em rios transfronteiriços e facilitar a gestão de conflitos de uso.

- Desenvolver estudos e políticas de usos dos recursos hídricos subterrâneos conjuntamente com países vizinhos.

- Identificar e quantificar fontes potenciais de receitas, endógenas e exógenas ao Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, para investimentos em ações de cunho institucional e de infra-estrutura física, incluindo a proposição de linhas de crédito e respectivos condicionantes, além da mensuração de inversões setoriais em favor dos recursos hídricos, visando a constituir um suporte financeiro contínuo para o gerenciamento dos recursos hídricos do Estado.

PROGRAMA 5

Cadastramento de usuários da água de Mato Grosso do Sul

Objetivo geral

Implantar Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos e cadastrar os usuários da água de Mato Grosso do Sul visando a conhecer o universo de uso e usuários de recursos hídricos nos cursos de água de domínio do Estado.

Objetivos específicos

- Garantir a todos os usos em quantidade e qualidade.

- Obter os dados efetivos de demanda da água para cálculo do Balanço Hídrico (disponibilidade x demanda) e assim possibilitar cálculos de vazão ecológica, de vazões outorgáveis, e também a determinação dos usos insignificantes para cada uma das UPGs.

- Obter os dados efetivos de fontes pontuais de poluição que atingem os cursos de água.

- Fornecer para compor o Sistema de Informações de Recursos Hídricos.

- Subsidiar cálculos para a outorga de direito de uso da água.

- Promover o conhecimento dos usos preponderantes nas UPGs.

- Subsidiar os estudos para enquadramento de corpos de água em classes;

- Subsidiar a identificação e a gestão de

conflitos existentes e potenciais pelo uso das águas.

PROGRAMA 6

Ampliação e consolidação da rede de monitoramento quantitativo e qualitativo dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos do Estado

Objetivo geral

Promover a implantação, ampliação e modernização da rede de monitoramento quali-quantitativa superficial e subterrânea do Estado, visando à obtenção e melhoria das informações sobre as condições dos recursos hídricos do Estado para um adequado gerenciamento.

Objetivos específicos

- Avaliar a atual estrutura laboratorial de qualidade da água do Estado e propor a reestruturação, ampliação e manutenção, visando à acreditação e o atendimento às demandas atuais e futuras previstas pela ampliação da rede de monitoramento da qualidade e implantação da rede de quantidade da água.

- Ampliar, adensar e redefinir a rede de monitoramento da qualidade e quantidade das águas superficiais com a implantação de pontos de monitoramento em todas as UPGs, levando em consideração as características específicas de cada unidade.

- Dotar a rede de monitoramento com capacidade de agregar informações de qualidade, possibilitando análise de parâmetros físicos, físico-químicos, químicos e biológicos, incluindo os hidrometeorológicos, sedimentológicos, de metais pesados, ecotoxicológicos e limnológicos.

- Dotar a rede de monitoramento com capacidade de agregar informações de quantidade, possibilitando análise de obtenção de parâmetros hidropluviométricos, sedimentométricos e hidrométricos em nível estadual e integrá-las à rede de qualidade de águas.

- Criar a rede de monitoramento de qualidade e quantidade de águas subterrâneas, considerando as especificidades de aquíferos livres e confinados e dentro destes, as áreas de recarga.

- Monitorar a quantidade e qualidade dos recursos hídricos para manter o enquadramento estabelecido para os corpos de água em classes de uso preponderante, bem como o sistema de outorga.

- Capacitar equipes de hidrometristas e hidrotécnicos.

- Estabelecer parcerias e cooperação técnica entre órgãos governamentais.

- Implementar tecnologias que acrescentem, cada vez mais, confiabilidade e agilidade aos resultados das análises.

- Implementar tecnologias que permitam o monitoramento em regiões de difícil acesso do Estado.

PROGRAMA 7

Armazenamento e difusão de informações sobre recursos hídricos (Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos)

Objetivos geral

Desenvolver e implantar o Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos, fomentando a integração com o Sistema Nacional, e com os sistemas desenvolvidos no âmbito das bacias e Regiões Hidrográficas do Paraná e Paraguai, como instrumento básico de gestão, de monitoramento dos recursos hídricos e de planejamento para subsidiar as decisões acerca da gestão dos recursos hídricos; e promover a difusão da informação entre todos os segmentos interessados.

Objetivos específicos

- Assegurar que os dados coletados pela rede hidrometeorológica nacional sejam efetivamente armazenados, validados, processados e interpretados;

- Reunir, organizar, sistematizar, as informações sobre recursos hídricos existentes nas entidades integrantes do Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos ou em qualquer outra entidade que, com ele, coopere, visando a subsidiar as decisões acerca da gestão dos recursos hídricos e promover a difusão da informação entre todos os segmentos interessados.

- Implantar um banco de dados georreferenciados, com o objetivo de reunir, dar consistência e divulgar os dados e informações sobre a situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos no Estado;

- Atualizar permanentemente as informações sobre disponibilidade e demanda de recursos hídricos em todo o território do Estado;

- Subsidiar a elaboração dos planos de bacias hidrográficas;

- Disponibilizar dados e informações à sociedade, viabilizando a implantação de sistemas de informação locais e promovendo o intercâmbio de informações hidrometeorológicas disponíveis nas diversas bases de dados.

- Disponibilizar informações sobre as normas e procedimentos relativos aos usos e à gestão dos recursos hídricos no Estado.

- Reunir dados e informações sobre variáveis que afetam os recursos hídricos do Estado e que estão localizadas em países e estados limítrofes, visando a subsidiar o gerenciamento integrado dos recursos hídricos.

- Fazer a regionalização de vazões dos recursos hídricos do Estado.

- Elaborar o atlas digital dos recursos hídricos e outras publicações do Estado.

PROGRAMA 8

Implementação do sistema de outorga de direito de uso e fiscalização dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos

Objetivo geral

Regularizar e assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos das águas superficiais e subterrâneas e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água.

Objetivos específicos

- Assegurar a consistência de critérios de outorga, metodologias de análise e compatibilização de bases de dados, de modo a consolidar a sistemática de outorga de direito de uso dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos em todo o território estadual e por bacia hidrográfica.

- Definir critérios gerais para os usos insignificantes que não necessitam de outorga de direito de uso dos recursos hídricos.

- Estabelecer diretrizes para a aplicação do instrumento de outorga em rios com dinâmica instável, permitindo a avaliação correta do balanço hídrico e adequada alocação de água aos diversos usuários.

- Avaliar a interação entre os recursos hídricos superficiais e subterrâneos de maneira a permitir a alocação e outorga adequadamente.

- Considerar nos critérios de outorga a necessidade da manutenção da vida aquática (vazões ou hidrogramas ecológicos), a partir de estudos que disponibilizem essas informações, com ênfase especial para a bacia do rio Paraguai.

- Definir a capacidade de suporte dos corpos hídricos para cargas poluidoras, levando em consideração a proposta de enquadramento.

- Planejar, organizar e executar ações sistemáticas de fiscalização do uso dos recursos hídricos, pautadas pela perspectiva preventiva e de orientação aos usuários de recursos hídricos.

- Contratar e formar equipe especializada para

atuar na área de fiscalização do uso dos recursos hídricos.

PROGRAMA 9

Enquadramento de corpos hídricos superficiais e subterrâneos em classes de uso

Objetivo geral

Executar o enquadramento das águas superficiais e subterrâneas do Estado, segundo os usos preponderantes, de acordo com a legislação ambiental e de recursos hídricos vigente.

Objetivos específicos

- Propor metodologias visando a articular o instrumento enquadramento com os demais instrumentos da PNRH/PERH, em especial, os planos de recursos hídricos, a outorga de direito de uso dos recursos hídricos e Zoneamento Ecológico-Econômico.

- Estabelecer diretrizes para a ampliação do enquadramento das águas superficiais no Estado, buscando articulação com estados limítrofes.

- Estabelecer programa de efetivação do enquadramento das águas superficiais e subterrâneas, nos quais estarão definidas as metas progressivas intermediárias e final de melhoria da qualidade da água, excetuados para os parâmetros que não atendam aos limites devido às condições naturais de determinadas bacias.

- Estabelecer diretrizes e metas de enquadramento para corpos de água com características peculiares, tais como, corpos de água intermitentes ou com regime de vazão que apresente diferença sazonal significativa, com alterações de velocidade, sujeitos a pulsos de inundação, dentre outros.

- Propor o enquadramento das águas subterrâneas do Estado, segundo resolução CONAMA nº 396/08.

PROGRAMA 10

Levantamento e consolidação do conhecimento em gestão de recursos hídricos

Objetivo geral

Elaborar em conjunto com os setores da sociedade, inclusive com a participação direta de representantes de moradores ou lideranças das comunidades tradicionais, um programa contínuo de valorização, intercâmbio, debates e democratização de conhecimentos sobre a gestão e proteção dos recursos hídricos, com objetivo de contribuir com a Política Estadual de Recursos Hídricos

e o SEGRH.

Objetivos específicos

- Realizar o primeiro diagnóstico dos conhecimentos das populações tradicionais sobre a gestão da água e ambiente e atualizá-lo anualmente.

- Promover encontros, seminários regionais e contribuir com propostas, diretrizes e sugestões de ações/programas e projetos para fortalecer o uso sustentável e a participação social na gestão dos recursos hídricos de Mato Grosso do Sul.

- Disseminar amplamente para a sociedade os diferentes conhecimentos tradicionais que resultam na conservação e uso responsável da água e meio ambiente, por meio dos meios de comunicação e das próprias comunidades tradicionais.

- Reconhecer os saberes de populações tradicionais e dos diversos setores que participam da gestão das águas de Mato Grosso do Sul, valorizando-os e registrando-os.

PROGRAMA 11

Educação para a gestão integrada de recursos hídricos

Objetivo geral

Desenvolver ações de capacitação e sensibilização contínua em educação para a gestão de recursos hídricos, empoderando a sociedade civil, usuários e poder público para participação na gestão.

Objetivos específicos

- Difundir conceitos da Política de Recursos Hídricos e objetivos do SEGRH.

- Promover a ampliação da percepção sobre a conservação da água como elemento de valor socioambiental relevante, sensibilizando e capacitando usuários dos recursos hídricos, sociedade civil e poder pública para o uso racional e responsável da água, valorizando, inclusive os conhecimentos tradicionais.

- Promover a atualização contínua dos gestores das políticas de recursos hídricos que integram o SEGRH para a formulação de políticas públicas e implementação do PERH-MS.

- Contribuir para o fortalecimento da institucionalização da gestão integrada de recursos hídricos e do SEGRH.

- Propor mecanismos de apoio transversal continuado e interação dos atores sociais na implementação dos programas e subprogramas do PERH-MS.

- Sistematizar e difundir as informações sobre

tecnologias para a boa gestão dos recursos hídricos.

- Formação de rede estadual de agentes multiplicadores para difusão de conceitos e práticas sustentáveis na área de recursos hídricos.

- Desenvolver ações em parcerias com os colegiados do SEGRH, redes e coletivos da sociedade, governos e iniciativa privada para promover ações de capacitação (minicursos, palestras, cursos de extensão e especialização).

- Desenvolver ações em parcerias com os colegiados do SEGRH, redes e coletivos da sociedade, governos e iniciativa privada para promover ações de capacitação (minicursos, palestras, cursos de extensão e especialização) e campanhas educativas na área de educomunicação e/ou jornalismo popular para sensibilizar sobre a gestão integrada nas políticas de recursos hídricos.

- Desenvolver ações em parcerias com os colegiados do SEGRH, redes e coletivos da sociedade, governos e iniciativa privada para promover ações de capacitação (minicursos, palestras, cursos de extensão e especialização)

PROGRAMA 12

Comunicação e difusão de informações em gestão integrada de recursos hídricos

Objetivo geral

Difundir e democratizar informações, incentivando a gestão dos recursos hídricos para a sociedade de Mato Grosso do Sul, com a sensibilização em educomunicação (comunicação comunitária).

Objetivos específicos

- Desenvolver um sistema de comunicação de informações sobre recursos hídricos de Mato Grosso do Sul.

- Promover a melhoria da comunicação, intercâmbio e circulação de informações entre os entes do SEGRH.

- Promover a difusão e democratização das informações sobre a gestão dos recursos hídricos, deliberações e encaminhamentos dos colegiados do SEGRH, dos resultados e implementação do PERH-MS, ou outras que qualquer cidadão(ã) requisitar.

- Desenvolver campanhas educativas na área de educomunicação e/ou jornalismo popular para sensibilizar sobre a gestão integrada nas políticas de recursos hídricos.

- Incentivar as instituições de nível superior para a adequação de grades curriculares visando atender áreas de interesse da gestão de recursos hídricos (mudanças climáticas, hidrogeologia, intermediação de conflitos de

usos, participação e mobilização social, por exemplo).

- Difundir no âmbito escolar do ensino fundamental da rede estadual, municipal e privada de ensino conteúdos curriculares acerca dos usos dos recursos hídricos, bem como hidrografia local e regional.

PROGRAMA 13

Implementação e monitoramento do PERH-MS

Objetivo geral

Acompanhar o processo de implementação do PERH-MS e o alcance de seus resultados.

Objetivos específicos

- Organizar estrutura para operacionalizar e monitorar o PERH-MS.

- Fortalecer as câmaras técnicas do CERH-MS para o monitoramento do PERH-MS.

- Identificar incompatibilidades com relação às diretrizes e programas do PERH-MS.

- Propor ao CERH-MS as ações consideradas pertinentes para a execução do PERH-MS.

- Encaminhar resultados do acompanhamento ao CERH.

- Identificar as interfaces do PERH-MS com outros instrumentos de planejamento como, por exemplo o Zoneamento Ecológico-Econômico, Plano Nacional de Recursos Hídricos.

- Propor indicadores para o monitoramento da implantação do PERH-MS.

9.2.3 COMPONENTE III

Conservação do solo e da água e dos ecossistemas

O componente III – Conservação do solo e da água e dos ecossistemas refere-se à interface da gestão dos recursos hídricos com a gestão ambiental e dos recursos naturais renováveis de um modo geral. Na atualidade, o desenho político-institucional da sustentabilidade que prevalece no Estado de Mato Grosso do Sul, com a coordenação do SEGRH, é esta estreita associação com a dimensão ambiental.

É importante lembrar que a situação dos recursos hídricos também é resultado das condições verificadas nos demais meios, com as quais apresenta interfaces, ressaltando-se a cobertura vegetal e uso do solo, o potencial de fragilidade das bacias hidrográficas e

as mudanças climáticas, cujos efeitos estão sendo intensamente discutidos a partir dos últimos anos.

As características especiais das bacias hidrográficas requerem imediato reconhecimento de sua realidade atual, através da geração e implantação de uma base de dados digital, uma vez que os mapeamentos existentes de uso e ocupação do solo estão desatualizados. Um mapa interpretativo possibilitará a orientação das investigações locais, diminuindo custos, tempo e o número de situações a serem estudadas.

Outro aspecto importante a ser considerado é a mudança climática global, fato reconhecido atualmente por vários especialistas e administradores em diversos países. As previsões do IPCC (Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas) indicam, com 90% de probabilidade de acerto, que os responsáveis por estas mudanças são as atividades econômicas humanas, que estão provocando o aumento da concentração dos gases do efeito estufa na atmosfera. Apesar das previsões, pouco ainda se sabe sobre o impacto destas mudanças sobre as economias regionais e sobre os recursos naturais.

Por outro lado, o uso e manejo inadequados dos recursos naturais, pelas atividades agropecuárias, têm resultado em diversos impactos negativos decorrentes do assoreamento dos cursos de água. Há que se considerar ainda a construção de estradas pelos governos federal, estadual e municipais, também responsáveis por grandes erosões que ocasionam assoreamento dos corpos hídricos.

Tem-se como premissa a concepção da gestão sustentável dos recursos naturais, a partir da decisiva e comprometida participação da sociedade em geral e, mais particularmente, das comunidades diretamente atingidas, por meio da adoção de um conjunto de práticas de manejo racional dos recursos naturais e de uma nova postura frente à atividade agropecuária.

A adoção de tecnologias para o controle da erosão, envolvendo a adequação de estradas rurais ao planejamento conservacionista, o plantio direto, a integração lavoura-pecuária, a aplicação correta de agroquímicos, o manejo e a destinação adequadas de dejetos animais, a implantação de corredores de biodiversidade, bem como a recomposição de matas ciliares, proteção de nascentes e encostas, além do estímulo à organização de associações de produtores rurais por bacias, contribuirão para garantir a sustentabilidade da atividade agropecuária.

Menção especial cabe à necessidade de se definir formas adequadas de utilização das áreas úmidas para a produção agropecuária, incluindo-se a definição de alternativas inovadoras no cultivo de culturas irrigadas

que atendam os requisitos de sustentabilidade do processo produtivo.

Finalmente, ressalta-se que a Constituição dispõe expressamente que o Estado e os municípios estabelecerão programas conjuntos visando ao tratamento de despejos urbanos e industriais e de resíduos sólidos, à proteção e à utilização racional da água, assim como ao combate às inundações e à erosão.

Em Mato Grosso do Sul constata-se alta cobertura de água, porém os serviços de água tem problemas crônicos, tais como: a falta de preservação dos mananciais urbanos, perdas de água na distribuição e falta de racionalização de uso da água em nível doméstico e industrial. Quanto à cobertura de coleta e tratamento de esgoto, é baixa. O desenvolvimento urbano tem produzido um ciclo de contaminação nos recursos hídricos, gerado pelos efluentes dessa população, que são o esgoto doméstico/industrial e o esgoto pluvial. Portanto, mesmo existindo hoje no Estado uma boa cobertura do abastecimento de água, esta pode ficar comprometida se medidas de controle do ciclo de contaminação não ocorrerem.

Por outro lado, o crescimento populacional e o processo de urbanização conduzem a um incremento na produção de bens e alimentos, acarretando a geração cada vez maior de resíduos, os quais dispostos inadequadamente trazem sérios danos à saúde, higiene pública, aos recursos hídricos e ao meio ambiente.

Outro aspecto importante relacionado aos fatores ambientais e que demandam atuação do Estado diz respeito à ocorrência de eventos críticos, que provocam secas e inundações, os quais podem ser previstos, atualmente, por modelos hidrológicos e de tempo e clima.

Essas questões sinalizam, portanto, a necessidade de se construir estratégias com vistas à implementação de intervenções integradas de saneamento ambiental e gestão de recursos hídricos no meio urbano.

Assim, nesse componente, incluem-se as temáticas relacionadas ao disciplinamento do uso e ocupação do solo, saneamento urbano e preservação de solo e águas no meio rural. Dele fazem parte 3 Programas, cujos objetivos são apresentados a seguir.

PROGRAMA 14

Estudos ambientais específicos em recursos hídricos: usos, conservação e disponibilidades

Objetivo geral

Desenvolver estudos relacionados à caracterização

dos fatores ambientais que apresentam interface e considerados importantes para a gestão dos recursos hídricos, em especial aqueles que conferem fragilidade natural, visando a orientar a distribuição espacial das principais atividades socioeconômicas das bacias por meio da compreensão das inter-relações entre as formas de ocupação e a intensidade dos processos responsáveis pela degradação do meio físico.

Objetivos específicos

- Mapear a cobertura vegetal e uso do solo do Estado de Mato Grosso do Sul para propor formas de uso que contemplem a conservação da água e dos demais recursos naturais de cada uma das UPGs.

- Analisar e mapear o Potencial de Fragilidade das bacias hidrográficas, visando a identificar as fragilidades potenciais e emergentes dos ambientes naturais, proporcionar uma visão da dinâmica da bacia hidrográfica como um todo, com o propósito de regularizar o uso do recurso hídrico e definir as diretrizes e ações a serem implementadas no espaço físico das UPGs.

- Avaliar o impacto das mudanças climáticas globais sobre a disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos de Mato Grosso do Sul.

PROGRAMA 15 Preservação ambiental de mananciais (conservação de solos e águas)

Objetivo geral

Promover por meio de parcerias com municípios e instituições governamentais e não-governamentais, o manejo e a conservação integrada do solo e água em microbacias hidrográficas no meio rural, visando a propiciar o ajustamento entre os sistemas produtivos das atividades agropecuárias à conservação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

Objetivos específicos

- Reduzir a erosão dos solos agrícolas, aumentar a capacidade de infiltração de água nos solos, diminuir o assoreamento e a poluição dos cursos de água.

- Estimular a difusão e adoção de práticas e tecnologias conservacionistas e de recomposição de Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal.

- Estimular a recuperação de áreas degradadas ou com baixa capacidade produtiva.

- Apoiar a adequação de estradas vicinais no contexto de planos e projetos de manejo e conservação dos solos e da água.

- Promover a capacitação de técnicos e agricultores

para o manejo e o gerenciamento eficiente e sustentável da unidade de produção.

- Promover o comprometimento das instâncias políticas, legais e institucionais para apoiar a agricultura sustentável, viabilizando os instrumentos e meio para a participação efetiva dos produtores rurais.

- Apoiar a implementação de ações de educação ambiental nas comunidades rurais, por meio da promoção de campanhas de conscientização sobre a importância do uso e manejo adequados do solo e da água e dos demais recursos naturais no contexto do processo produtivo, com vistas à adoção de sistemas produtivos e alternativas econômicas ambientalmente sustentáveis e socialmente justas, por parte dos agricultores.

- Incentivar a participação da sociedade e em especial das comunidades rurais, na definição de prioridades, bem como, o comprometimento das mesmas na implementação das práticas recomendadas.

- Apoiar os produtores na obtenção de recursos financeiros oriundos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, com ênfase naqueles envolvidos com atividades potencialmente contaminadoras do solo e da água.

- Desenvolver sistemas de apoio ao planejamento das ações e tomada de decisão, incluindo o uso de modelos e mapas digitais voltados à conservação da água e do solo em microbacias e bacias hidrográficas.

- Promover políticas públicas para manutenção ecológica das nascentes.

- Criar mecanismos de proteção de mananciais subterrâneos e estabelecer diretrizes para combater a contaminação do lençol freático.

- Implementar os planos de uso no entorno de reservatórios.

- Criar dispositivos legais para o controle da prática de pulverização aérea que visem a garantir a conservação e preservação da coleção hídrica (rios, lagos, mananciais), incentivando o uso do controle biológico e integrado em atividades agropastoris.

- Definir áreas de restrição de uso prioritárias para proteção de nascentes, recarga de aquíferos, proteção de mananciais, principalmente com vistas ao abastecimento humano, tendo como objetivo a proteção e recuperação de recursos hídricos.

- Apoiar metodológica, logística e financeiramente a criação e manutenção de Unidades de Conservação que tenham como objetivo a proteção e recuperação de recursos hídricos.

- Apoiar tecnicamente as Unidades de Conservação existentes, com objetivos de proteção e recuperação de recursos hídricos, para a elaboração dos seus planos de manejo.

- Promover o uso efetivo do ICMS ecológico para

proteção e recuperação de recursos hídricos.

PROGRAMA 16

Apoio aos municípios para a gestão da qualidade ambiental do meio urbano e de eventos hidrológicos críticos

Objetivo geral

Apoiar a execução de programas que contemplem ações institucionais e intervenções físicas integradas para a recuperação e a sustentabilidade da qualidade ambiental do meio urbano, em parceria com os municípios, secretarias correlatas e concessionárias.

Objetivos específicos

- Apoiar metodológica, logística e financeiramente os municípios para o desenvolvimento de programas relacionados ao abastecimento de água e gerenciamento de esgotos sanitários.

- Propiciar condições aos municípios para a elaboração de instrumentos locais de planejamento e gestão, adequados ao gerenciamento integrado dos resíduos sólidos.

- Identificar áreas sujeitas a eventos hidrológicos críticos e organizar ações de gestão integradas e intervenções de natureza multidisciplinar que possibilitem a mitigação dos impactos ambientais e socioeconômicos, incluindo a instalação de sistemas de alerta e planos de contingência em ocorrências de secas e de inundações e a proposição de métodos de manejo de águas de chuva para mitigar efeitos de secas prolongadas.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os estudos feitos mostraram que o Estado de Mato Grosso do Sul apresenta, regionalmente, grandes diferenças entre as Regiões Hidrográficas do Paraná e do Paraguai, bem como entre as diversas UPGs, tanto no que diz respeito às características naturais, quanto no que se refere aos aspectos socioeconômicos. Entretanto, embora a disponibilidade de dados em muitos casos tenha sido insuficiente para uma avaliação categórica, não se registrou o mesmo grau de diferenciação com relação às demandas e disponibilidades hídricas e à qualidade das águas na maioria das UPGs.

Em Mato Grosso do Sul, a gestão dos recursos hídricos está legalmente instituída e está razoavelmente estruturada, com atribuições definidas na SEMAC e, vinculado a esta, o IMASUL, que é o órgão operacional de gestão. Ressaltam-se neste sentido, os aspectos positivos a serem explorados resultantes da integração dos órgãos de governo relacionados ao planejamento, à ciência e tecnologia.

Ressalta-se ainda a consideração expressa na Constituição Estadual de que o Estado e os municípios estabelecerão programas conjuntos visando ao tratamento de despejos urbanos e industriais e de resíduos sólidos, à proteção e à utilização racional da água, assim como ao combate às inundações e à erosão.

Com relação à estrutura de monitoramento, há uma rede instalada e em operação com disponibilidade de séries históricas, em especial na Região Hidrográfica do Paraguai, onde as UPGs Correntes, Taquari, Miranda e Negro têm o maior número de estações, distribuídas principalmente na região de planalto. Para as respectivas UPGs observa-se boa quantidade de dados, destacando-se continuidade na maioria das estações, embora com algumas falhas. Com relação à UPG Ivinhema também há boa cobertura e com continuidade de monitoramento de qualidade de água.

Entretanto, há que se ressaltar a relevância e implicações da escolha do Cenário 1 - Desenvolvimento Sustentável como o futuro desejado em 2025, a ser alcançado pela adoção estratégica de Visão de Futuro para a construção do Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul pelas diversas organizações e atores integrantes do GT40.

Impõe-se para sua concretização o fortalecimento do Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, em especial de seu órgão gestor, não só para estabelecer regras e fiscalizar o seu cumprimento, mas principalmente para o estabelecimento de pactos para

alcançá-lo, entre os diversos segmentos usuários, as organizações da sociedade civil preocupadas com a preservação das águas e o Poder Público.

Entretanto, embora o levantamento da situação atual da SEMAC e do IMASUL tenha mostrado um grande volume de trabalho em execução, há um esforço na tentativa de melhorar sua estrutura e planejar as ações visando ao gerenciamento dos recursos hídricos do Estado.

Verifica-se a necessidade de implementação dos diversos programas e ações recomendadas neste relatório, com o propósito de orientar o alcance do desejado cenário de desenvolvimento sustentável.

Torna-se indispensável e urgente para o fortalecimento político-institucional do Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, além da ampliação de recursos humanos, a normalização técnica e jurídico-administrativa.

Recomenda-se, nesse sentido, que sejam implementados, urgente e prioritariamente, os programas propostos, com a finalidade de fortalecer político-institucionalmente o SEGRH e o órgão gestor, bem como unificá-los de base legal apropriada.

Trata-se da concretização de propostas que, uma vez discutidas e acatadas pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos ao final do processo de elaboração do PERH-MS, deverão contribuir decisivamente para o fortalecimento do Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos.

Tal fortalecimento dar-se-á político-institucionalmente, por meio do desenvolvimento de instâncias de articulações e integração entre os entes do Sistema Estadual de Gerenciamento, não só no âmbito de Mato Grosso do Sul, como também com o governo federal e com outros estados e países limítrofes, além do necessário ajuste das disposições legais e indicação de modelos de gestão mais adequados à realidade do Estado.

Entretanto, também se propiciará a disponibilização de ferramentas para a implementação dos instrumentos de gestão, quer pela melhor estruturação do órgão gestor em termos de recursos humanos, materiais e de sustentação financeira, quer pela agregação de conhecimento sobre as águas superficiais e subterrâneas das Unidades de Planejamento e Gerenciamento.

Finalmente, ressalta-se a recomendação de que o Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul seja revisado no prazo máximo de cinco anos.

REFERÊNCIAS

- ABRH – Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Boletim Informativo [da] Associação Brasileira de Recursos Hídricos, nº 25, 1986.
- ABRAHÃO FILHO, N. A climatologia de Mato Grosso do Sul. Campo Grande: mai. /2007. Apresentação.
- AGOSTINHO, A. A.; ZALEWSKI, M. A planície alagável do alto rio Paraná: importância e preservação. Maringá: EDUEM. 1996. 100p.
- AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. M.; GOMES, L.C. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. Megadiversidade, v. 1, jul. 2005, p. 70-78.
- AGRA, S.G.; SOUZA, C.F.; SILVA, L.M. C. da; CARVALHO, G.S. de; COLLISCHONN, W. Inserindo o Hidrograma Ecológico no SINGREH. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 17. São Paulo-SP, 25-29, nov., 2007. CD ROM.
- AHRANA. Administração da Hidrovia do Paraná. Informações. Disponível em: <<http://www.ahrana.gov.br/site4/sobre.html>>. Acesso em 25 dez.2007.
- ALBA-TERCEDOR, J.. Macroinvertebrados acuáticos y calidad de las aguas de los ríos. IV Simpósio Del Agua em Andaluzia (SIAGA), Almeria, 1996, v.2 p. 203-13.
- ALVES, J.E.D. 2008. A baixa fecundidade brasileira e seus impactos nas projeções populacionais. In: UERJ/IE/APARTE - Inclusão Social em Debate. Disponível para download em: <http://www.ie.ufrj.br/aparte/pdfs/artigo_pnds_e_projecoes_09jul08.pdf>. Acesso em 17 out. 2008.
- AMORIM, B. de. Relatórios parciais de produtos de consultoria na área de Hidrologia. Programa de Estruturação Institucional para a Consolidação da Política Nacional de Recursos Hídricos – BRA/OEA/01/002. 2007, 2008, 2009.
- ANA. Agência Nacional de Águas. A gestão dos recursos hídricos e a mineração. Brasília: 2006. 57p.
- _____. A navegação interior e sua interface com o setor de recursos hídricos. Brasília: 2005b. 57p.
- _____. Hidroweb. Base de dados hidrológicos. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br>>. Acesso em out. 2007.
- _____. Demanda Industrial. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/pnrh/DOCUMENTOS/5Textos/>>. Acesso em 19 nov. 2007.
- _____. Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil. Brasília: 2005. 134p. Caderno 2. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/sptew/2/2-ANA.swf>>. Acesso em 25 abr. 2008.
- _____. Implementação de práticas de gerenciamento integrado de Bacia hidrográfica para o Pantanal e Bacia do Alto Paraguai. ANA/GEF/PNUMA/OEA: Programa de ações estratégicas para o gerenciamento integrado do Pantanal e da Bacia do Alto Paraguai. Relatório Final. Brasília: 2004. 316p.
- _____. Nota técnica 013/SPR/2003. Memorial descritivo do cálculo da demanda industrial de água contidas no documento “Base de referência do plano nacional de recursos hídricos”. 2003.
- _____. Programa de Ações Estratégicas para o Gerenciamento Integrado do Pantanal e da Bacia do Alto Paraguai – Relatório Final. ANA/GEF/PNUMA/OEA, 2004.
- _____. Regularização dos usos da água na bacia do Paraíba do Sul. Superintendência de outorga. Manual de procedimentos para outorga de uso da água na indústria e mineração. Relatório revisado em 25/08/2002. 105p. 2002.
- ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. Guia de práticas sedimentométricas. Brasília, DF. 2000.
- _____. Sistema de Informações Georreferenciadas do Setor Elétrico. SIGEL/ANEEL. Disponível em: <<http://sigel.aneel.gov.br/brasil/viewer.htm>>. Acesso em out. 2007 e jul. 2008.
- _____. ANA. Agência Nacional de Águas. Introdução ao Gerenciamento de Recursos Hídricos. Agência Nacional de Energia Elétrica/ Agência Nacional de Águas. – Brasília, 2001, 327p.
- ARAÚJO, L.M.; FRANÇA, A.B.; POTTER, P.E. Aquífero Gigante do Mercosul no Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai: Mapas hidrogeológicos das Formações Botucatu, Pirambóia, Rosário do Sul, Buena Vista, Misiones e Tacuarembó. UFPR e PETROBRÁS. Curitiba-Pr: 1995. 16p.
- ARAÚJO, C. C.; SCHMIDT, G.; PEIXOTO, R. H. P.; OLIVEIRA, E. B.; OLIVEIRA, D. A.; AIRES, A. M. F. C. Estudo da qualidade da água do rio Tocantins a jusante da Usina Hidrelétrica de Serra da Mesa (GO), tendo como indicador a comunidade fióplanctônica. In: 2º SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DE CENTRO-OESTE, 2002, Campo Grande. CD - 2º SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DE CENTRO-OESTE, 2002.
- ASSINEA, M.L.; SOARES, P.C. Quaternary of the Pantanal, west-central Brazil. Quaternary International 114 (2004) 23–34. 2004.
- BAENINGER, R. A População do Centro-Oeste segundo o Censo 2000. Migração e Ambiente no Centro-Oeste. 13 p. Textos NEPO 33.. Campinas. 2001. disponível para download no <<http://www.nepo.unicamp.br>>. Acesso em 10 out. 2007.
- BARROS, L. F.; OLIVEIRA, M. D.; SILVA, L. C. R.; EILERS, V., TAKEDA, A. M. Ocorrência do Mexilhão Dourado (*Limnoperna fortunei*) no rio Miranda, Pantanal-MS, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE LIMNOLOGIA. Juiz de Fora, 2003.
- BEZERRA, M. A. O.; MIRANDA, J.C.; FERREIRA, C. J. A.; ISHI, I.H.; MORENO. Estudo da comunidade zooplancônica da bacia do rio Miranda, Miranda-MS. In: II SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL (MANEJO E CONSERVAÇÃO), Embrapa/CPAP, Corumbá, p. 237-248, 1999.
- BEZERRA, L.P.; BARBEDO, A.G.A.I.; IDE, C.; IMOLENE, L.M.; OLIVEIRA, K.R.F. de; CASTRO, R.A. Efluentes Agroindustriais em Mato Grosso do Sul – Características. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO CENTRO OESTE, 2. Campo Grande-MS, 20-24, maio, 2002. CD ROM.
- BIENENSTEIN; MARINHO. In: A Sustentabilidade do modelo urbano brasileiro: um desafio, por Grazia de Grazia e Lêda Lucia R. F. Queiroz. Texto n. 5. Seminário realizado em 27 e 28 de março de 2000.
- BERQUÓ, E. Demographic Evolution of the Brazilian Population during the Twentieth Century. In: Hogan, D.J. (org.) Population Change in Brazil: contemporary perspectives. Campinas: Population Studies Center. (Nepo/Unicamp), 2001. p. 13-34, disponível para download no http://www.ifch.unicamp.br/pos/selecao/2008/Texto_berquo.pdf . Acesso em 10 out. 2007.
- BONECKER, C. C.; LANSAC-TÔHA, F. A.; BINI, L. M. Composition of zooplankton in different environments of the Mato Grosso Pantanal, Mato Grosso, Brazil. In: SEMINÁRIO REGIONAL DE SÃO CARLOS. PPG-ERN-UFSCar, v.3, p.1123-1135, 1998.
- BORGES, P. A. F.; RODRIGUES, L. C.; PAGIORO, T. A.; TRAIN, S. Spatial variation of phytoplankton and some abiotic variables in the Pirapó River -PR (Brazil) in August 1999: A preliminary study. (Prelo número 267/02). Acta Scientiarum, Maringá, v. 25, n. 1, p.1-8, 2003.
- BOVO-SCOMPARI, V. M.; BORGES, P. A. F.; TRAIN, S.; E RODRIGUES L. C. Xanthophyceae planctônicas da planície de inundação do alto rio Paraná. Departamento de Biologia, Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura, Universidade Estadual de Maringá. Acta Scientiarum. Biological Sciences Maringá, v. 27, no. 1, p. 9-20, 2005.
- BOTELHO, R.; SILVA, A.S. da. Bacia Hidrográfica e Qualidade Ambiental. In: VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. T. Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.
- BRASIL. Constituição (1988) - Constituição: República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico, 1988.
- _____. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. D.O.U. 9 jan. 1997.
- BRASIL. Poder Executivo. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento – PMSS. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – 2005. Parte 1 – Texto. Visão Geral da Prestação de Serviço. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).
- _____. Ministério das Relações Exteriores. Acordo de Cooperação entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo da República do Paraguai para o Desenvolvimento Sustentável e a Gestão Integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Apa. Brasília, MRE/DAI, 2006. Disponível em: <<http://www.mre.gov.br>>. Acesso em 8 nov. 2008.
- _____. Ministério das Relações Exteriores. Temas da Agenda Internacional. Recursos Hídricos. Disponível em: <<http://www.mre.gov.br>>. Acesso em 08 nov. 2008.
- _____. Ministério de Minas e Energia. Projeto Radambrasil. Folha SE. 21. Corumbá e parte da Folha SE. 20; Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1982a. (Levantamento dos Recursos Naturais, 27)

- _____. Ministério de Minas e Energia. Projeto Radambrasil. Folha SF. 21. Campo Grande; Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1982b.
- _____. Ministério do Meio Ambiente. Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. Brasília, MMA/SBF. 2002.
- _____. Ministério do Meio Ambiente. Caderno da região hidrográfica do Paraguai. Secretaria de Recursos Hídricos. Brasília: MMA, 2006a.
- _____. Ministério do Meio Ambiente. Caderno da região hidrográfica do Paraná. Secretaria de Recursos Hídricos. Brasília: MMA, 2006b.
- _____. Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional de Recursos Hídricos. Brasília: MMA, Secretaria de Recursos Hídricos. Brasília: MMA, 2006. 4 v.
- _____. Plano Nacional de Recursos Hídricos. Informações: Regiões Hidrográficas (Informações Complementares). I Reunião com consultores regionais. Brasília: v. 1.1, jul. 2005. CD-ROM;
- _____. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos. Plano Nacional de Recursos Hídricos. Documento Base de Referência. Brasília: 2003. Cap. 5, p. 125-282.
- _____. Ministério do Meio Ambiente. Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai – PCBAP. Projeto Pantanal, Programa Nacional do Meio Ambiente. Brasília, PNMA, 1997.
- _____. Ministério do Meio Ambiente. GEO Brasil: recursos hídricos: componente da série de relatórios sobre o estado e perspectivas do meio ambiente no Brasil. / Ministério do Meio Ambiente; Agência Nacional de Águas; Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Brasília : MMA; ANA, 2007.
- _____. Ministério do Meio Ambiente. Implementação de Práticas de Gerenciamento Integrado de Bacia Hidrográfica para o Pantanal e Bacia do Alto Paraguai. ANA/GEF/PNUMA/OEA: Programa: Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos nas Vizinhanças dos Rios Miranda e APA/CIDEMA...[et al]. Síntese executiva. Campo Grande/MS. 2004.
- _____. Ministério do Meio Ambiente Plano Nacional de Recursos Hídricos. Documento Base de Referência. Brasília, MMA Secretaria de Recursos Hídricos, 2003. Cap. 5, p. 125-282.
- _____. Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional de Recursos Hídricos. Brasília: MMA, Secretaria de Recursos Hídricos, 2006. 4 v.
- _____. Ministério do Trabalho e Emprego. Relatório Anual de Informações Sociais (RAIS). <<http://www.mte.gov.br/pdet/Acesso/RaisOnline.asp>>. Acesso em 01 jul. 2008.
- CALHEIROS, D. F.; HAMILTON, S. K. Limnological Conditions Associated with Natural Fish Kills in the Pantanal Wetland of Brazil. In: XXVII INTERNATIONAL CONGRESS OF THEORETICAL AND APPLIED LIMNOLOGY & V BRAZILIAN CONGRESS OF LIMNOLOGY, 1998, São Paulo. Verh Internat Verein Limnol. Stuttgart : E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, v. 26, p. 2189-2193, 1995.
- CALHEIROS, D. F.; SEIDL, A.; FERREIRA, C. J. A. Conhecimento Empírico de uma Comunidade Ribeirinha no rio Paraguai sobre o Fenômeno Natural de Mortandade de Peixes no Pantanal. In: II Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal (Manejo e Conservação), 1999, Corumbá. ANAIS DO II SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL (MANEJO E CONSERVAÇÃO). Brasília - DF : EMBRAPA, p. 457-466, 1996.
- CALHEIROS, D. F.; SEIDL, A.; FERREIRA, C. J. A. Participatory research methods in environmental science: local and Scientific knowledge of a limnological phenomenon in the Pantanal wetland of Brazil. Journal of Applied Ecology, Inglaterra, v. 37, p. 684-696, 2000.
- CALIJURI, M. L.; ALVES, J. E. M.; BAPTISTA, A. C.; SANTIAGO, A. F.; LOURES, S. S. P.; Proposta metodológica para geração da carta de fragilidade ambiental, utilizando lógica fuzzy e combinação linear ponderada. In: XIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, Anais, p. 3311-3318.
- CAMPESTRINI; GUIMARÃES 1991. In: Marques (1997 e 2007). Disponível em: <<http://lanic.utexas.edu/project/etext/llilas/lassa/2007/marques.pdf>>. Acesso em 20 jan. 2008
- CANDIA, C.I. Relatórios parciais de produtos de consultoria. Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul. Programa de Estruturação Institucional para a Consolidação da Política Nacional de Recursos Hídricos – BRA/OEA/01/002. 2007, 2008.
- CARMO, Roberto Luiz do; GAMA, Isa. População e recursos hídricos no centro-oeste: disponibilidade, demandas e conflitos. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO CENTRO OESTE, 2. Campo Grande-MATO GROSSO DO SUL, 20-24, maio, 2002. CD
- CARVALHO, J.A.M.; SAWYER, D; RODRIGUES, R.N. Introdução a alguns conceitos básicos e medidas em Demografia. Belo Horizonte: ABEP, 1994. (Série Textos Didáticos, 1). disponível para download no http://www.ifch.unicamp.br/pos/selecao/2008/texto_carvalho.pdf. acesso em 10 de outubro de 2007.
- CARVALHO, J.A.M. Crescimento populacional e estrutura demográfica no Brasil. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar. 18 p. Texto para discussão: 227. 2004.
- CEREDA, A. J.. Mapeamento da fragilidade ambiental na Bacia do Ribeirão do Monjolinho - São Carlos - SP - utilizando ferramentas de geoprocessamento. UFSCar, 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, UFSCar, São Carlos. 2007.
- CHISTOFIDIS, D. Áreas irrigadas do Brasil. 2004. Disponível em <Área irrigada no BrasilXMundo>. Acesso em 18 nov. 2007.
- CIDEMA/WWF-BRASIL. Bacia Hidrográfica do Rio Miranda: estado da arte. Documento para subsidiar as discussões no workshop Estado da Arte da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda, jul., 2003.
- CESP. Companhia Energética De São Paulo. I WORKSHOP GESTÃO AMBIENTAL DE RESERVATÓRIOS HIDRELÉTRICOS. Monitoramento e Avaliação da Qualidade Ambiental das Águas em Reservatórios. São Paulo, 1999.
- _____. Programa de Manejo Pesqueiro PlanoS de Trabalho: 1999/2000; 2000/2001; 2001/2002; 2002/2003; 2003/2004; 2004/2005; 2005/2006; 2006/2007;
- _____. Tabela de Resultados das Análises de Qualidade de Água do Reservatório da UHE Eng. Sérgio Motta. 1996 a 2001.
- _____. Estudo Ambiental UHE Eng. Souza Dias (Jupia). São Paulo, Outubro 2002.
- _____. Programa de Monitoramento das Características Limnológicas e da Qualidade da Água Superficial UHE Eng. Sérgio Motta (Porto Primavera). Relatório de avaliação dos enchimentos do reservatório nas cotas 253 m. e 257 m. Período de 1996 a 2001. São Paulo, outubro de 2003.
- _____. Estação de Hidrobiologia e Aqüicultura de Jupia. Levantamentos Limnológico do Res. de Ilha Solteira. Parâmetros Físicos e Químicos. Período de 2000/2003.
- _____. Plano Ambiental de Conservação, Uso e Ocupação das Águas e do Entorno do Reservatório da UHE Engº Sérgio Motta (Porto Primavera). Planos Setoriais. Maio, 2003.
- _____. Plano Ambiental de Conservação, Uso e Ocupação das Águas e do Entorno do Reservatório da UHE Engº Sérgio Motta (Porto Primavera). Diagnóstico. Maio, 2003.
- _____. Estação de Hidrobiologia e Aqüicultura de Jupia. Levantamentos Limnológico do Res. de Jupia. Parâmetros Físicos e Químicos. Período de 1996/ 2006.
- _____. Estação de Hidrobiologia e Aqüicultura de Jupia. Levantamentos Limnológico do Res. de Porto Primavera. Parâmetros Físicos e Químicos. Período de 1998/2006.
- _____. Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial Programa de Monitoramento Ictiológico UHE Engenheiro Sergio Motta. Ano 2005. Relatório OA/050/2006. Setembro 2006.
- _____. Programa de Monitoramento das Características Limnológicas e da qualidade da Água Superficial UHE Engenheiro Sergio Motta (Porto Primavera). Período de 2002/2004. Relatório OA/039/2006.
- _____. Programa de Gerenciamento de Reservatórios. Monitoramento de qualidade de água nos reservatórios da CESP 1986-1996. São Paulo. 1998. Série Divulgação de Informações, 219.
- CNRH. Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Deliberações. Resoluções. Disponível em: <www.cnrh.gov.br/delibera/resolucoes/main.htm>. Acesso em 20 out. 2007.
- COSTA, André Monteiro. Agenda política em saneamento ambiental: desafios para o controle social. In: SANTOS JR, O. A., BRITO, A.L., PORTO, H.R.L. Políticas de saneamento ambiental: inovações na perspectiva do controle social. Série Seminários e Eventos, Rio de Janeiro. Fase, n.2. p. 47-74, 1998.
- CUNHA, J. M. P. e BAENINGER R. (coords.). Migração – Estado de Mato Grosso do Sul - Dados Demográficos 6. Estado de Mato Grosso do Sul. Campinas: UNICAMP. Núcleo de Estudos de População, 1999.
- CUNHA, J. M. P. Migração no Centro-Oeste Brasileiro: as tendências e

- características do período 1986/96. II Encontro de Demografia da Região Centro-Oeste e Tocantins. Brasília, 28 e 29 junho de 1999. Anais... Brasília: SEDUH. Cadernos de Demografia 13: 51-106. 2000.
- _____. A Migração no Centro Oeste Brasileiro no período 1970/96: o Esgotamento de um Processo de Ocupação. Campinas: NEPO/UNICAMP. 168 p. 2002.
- _____. Métodos e Técnicas de Análise Demográfica. In: Anotações de aula, Marques A.M. Doutorado em demografia/IFCH/UNICAMP. Campinas, 2005.
- _____. Balanço hídrico nas estações meteorológicas no Brasil. Disponível em: <<http://www.bdclima.cnpm.embrapa.br/index.php>>. Acesso: nov.2007;
- _____. Desenvolvimento de Indicadores da Qualidade das Bacias Hidrográficas do rio Tietê/Jacaré (SP) e do rio Miranda (MS) para Manutenção da Qualidade da Água. Corumbá: Embrapa Pantanal (MCT/FINEP/CT-HIDRO GRH 01/2004). Embrapa Pantanal, SEMAC/IMASUL, UFMS, UFMT, IPH/UFRGS, UCDB, Embrapa Informática Agropecuária, 2007.
- DAEE. Departamento de Águas e Energia Elétrica; Instituto Geológico; Instituto de Pesquisas Tecnológicas; Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais. Mapa de águas subterrâneas do Estado de São Paulo. São Paulo, DAEE/IG/IPT/CPRM, 2005. Escala 1:1.000.000.
- DALLA COSTA, O. A., MORÉS, N., PERDOMO, C. C., MONTICELLI, C. J., JURIJ Sobestiansky, J., LEITE, D. M. G.. Avaliação do consumo de água no sistema intensivo de Suínos Criados ao ar Livre – SISCAL. Comunicado Técnico. CT / 254 / Embrapa Suínos e Aves. Concórdia: setembro/2000. pp. 1-3;
- DNPM. Departamento Nacional de Pesquisa Mineral. Anuário mineral brasileiro-2006. Parte II: estatísticas unidades da federação. 2006.
- _____. Banco de dados de mineração. Disponível em: <<http://sigmine.dnpm.gov.br/>>. Acesso em mai. 2008.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias. Balanço hídrico nas estações meteorológicas no Brasil. Disponível em: <<http://www.bdclima.cnpm.embrapa.br/index.php>>. Acesso em nov. 2007.
- _____. Desenvolvimento de Indicadores da Qualidade das Bacias Hidrográficas do rio Tietê/Jacaré (SP) e do rio Miranda (MS) para Manutenção da Qualidade da Água. Corumbá: Embrapa Pantanal (MCT/FINEP/CT-HIDRO GRH 01/2004). Embrapa Pantanal, SEMAC/IMASUL, UFMS, UFMT, IPH/UFRGS, UCDB, Embrapa Informática Agropecuária. 2007.
- _____. Estimando o consumo de água de suínos, aves e bovinos em uma propriedade. Organizado por: Júlio César P. Palhares. Concórdia: Dezembro/2005.
- _____. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2ª Ed., 2006, 306 p.
- ESPINDOLA, E. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T.; MORENO, I. H. Efeitos da dinâmica hidrológica do sistema Pantanal Mato-grossense sobre a estrutura da comunidade de zooplâncton da Lagoa Albuquerque. Acta Limnologica Brasiliensia, v.8, p. 37-57, 1996.
- _____. Estrutura da comunidade fitoplanctônica da Lagoa Albuquerque (Pantanal Mato-grossense), Mato Grosso do Sul, Brasil. Acta Limnologica Brasiliensia, v.8, p.13-27, 1996.
- FERREIRA, Luiz Mário; FREITAS, Eni G. de; SILVA, Márcia Cristina de A.. Bacia Hidrográfica do Rio Dourados: Diagnóstico e Implantação da Rede Básica de Monitoramento da Qualidade das Águas. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO CENTRO-OESTE, 1. Brasília, 26-28, jun., 2000. CD ROM.
- FGV. Fundação Getúlio Vargas. Recursos Hídricos nas bacias do Paraguai e Paraná – Volume VIII. Rio de Janeiro, 1998.
- FIEMES. Federação das Indústrias de Mato Grosso do Sul. Cadastro Industrial do Mato Grosso do Sul. Repassado pela FIEMS em 2007.
- FISTAROL, O.; FRANK, B.; REFOSCO, J. C.. Sistema de Informações de Recursos Hídricos da Bacia do Itajaí. In: COBRAC, 2004 – CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO, UFSC, Florianópolis, 10-14 de Outubro de 2004.
- FLORO, F. S. Agência Nacional de Águas. Superintendência de Administração da Rede Hidrometeorológica (SAR). Relatório estatístico da rede hidrometeorológica nacional. Brasília: março/2007. Apresentação.
- FONSECA, I. A.; RODRIGUES, L. Comunidade de algas perifíticas em distintos ambientes da planície de inundação do alto rio Paraná. Acta Scientiarum, Maringá, v. 27, n. 1, p. 21-28, 2005.
- FOSTER, S.S.D.; HIRATA, R.C.A. Groundwater pollution risk evaluation: the methodology using available data. Lima: 1988. CEPIS/PAHO/WHO, 78 p.
- FUEM-Fundação Universidade Estadual de Maringá. Estudos ambientais na planície de inundação do rio Paraná no trecho compreendido entre a foz do rio Paranapanema e o reservatório de Itaipu Maringá. v.3, Maringá, PR, 1995. (Relatório final do projeto – apoio PADCT/CIAMB).
- GABAS, S. Hidrogeologia. Relatórios parciais de produtos de consultoria. Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul. Programa de Estruturação Institucional para a Consolidação da Política Nacional de Recursos Hídricos – BRA/OEA/01/002. 2008.
- GALDINO, S. Impactos ambientais e socioeconômicos na Bacia do Rio Taquari - Pantanal / Sérgio Galdino, Luiz Marques Vieira, Luiz Alberto Pellegrin, editores técnicos. - Corumbá: Embrapa Pantanal, 2006. 356 p.
- GEF. Global Environmental Facilities. Banco Mundial. Organização dos Estados Americanos. Projeto de Proteção Ambiental e Gerenciamento Sustentável Integrado do Sistema Aquífero Guarani, Componente A, Atividade 1: Caracterização física e inventário dos poços. GEF/OEA, 2001. 94p.
- GHEZZI, A. O. Avaliação e Mapeamento da Fragilidade Ambiental da Bacia do Rio Xaxim, Baía de Antonina – PR, com o Auxílio de Geoprocessamento (Dissertação de Mestrado do Curso de Pós-Graduação em Ciência do Solo, do Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná). 2003.
- GODIN FILHO, J.; MEDEIROS, V.V.R. Gestão da água no meio urbano e controle de inundações. In: Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais, 1., 2004. Florianópolis. Anais... Florianópolis: GEDEN/UFSC, 2004, P. 443-453. (CD-ROM).
- GUIMARÃES, E. N.; LEME, H.J.C. Caracterização Histórica e Configuração Espacial da Estrutura Produtiva do Centro-Oeste. Textos NEPO 33. p 2. Campinas. 2001. disponível para download no <<http://www.nepo.unicamp.br>>. Acesso em 10 out.2007.
- HAMILTON, S. K., SIPPEL, S. J. And MELACK, J. M. Inundation patterns in the Pantanal wetland of South America determined from passive microwave remote sensing. Arch. Hydrobiology. Stuttgart: July, 1996. v.137 (1), pp. 1-23.
- HAMILTON, S. K.; SIPPEL, S. J.; CALHEIROS, D. F.; MELACK, J. M. Chemical Characteristics of Pantanal Waters. In: II SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL (MANEJO E CONSERVAÇÃO), 1999, Corumbá. Anais.... Brasília - DF: EMBRAPA, p. 89-100, 1996.
- HAMILTON, S. K.; SIPPEL, S. J.; CALHEIROS, D. F.; MELACK, J. M. An anoxic event and other biogeochemical effects of the Pantanal wetland on the Paraguay River. Limnology and Oceanography, v. 42, n. 2, p. 257-272, 1997.
- HAWKES, H. A. Biological surveillance of river. Water pollution Control. 1979.
- HIRATA, R.; SUHOGUSOFF, A.V.; FERNANDES, A.J. Utilização e proteção das águas subterrâneas. In: DAEE/IG/IPT/CPRM. Mapa de águas subterrâneas do Estado de São Paulo: 2005. Escala 1:1.000.000. 86-94p.
- HOGAN, D. J et al. Um Breve Perfil Ambiental da Região Centro-Oeste. NEPO 33. 20 p. Campinas. 2001. disponível para download em: <<http://www.nepo.unicamp.br>>. Acesso em 10 out. 2007.
- HOGAN, D. J.; R. L. Uso do Solo e Mudança de sua Cobertura no Centro-Oeste do Brasil: Consequências Demográficas, Sociais e Ambientais. Textos NEPO 33. 28 p. Campinas. 2001. disponível para download em: <<http://www.nepo.unicamp.br>>. Acesso em 10 out. 2007.
- IBAMA. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente. Ecossistemas Brasileiros. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/ecossistemas/cerrado.htm>>. Acesso em set. 2007.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Análise das condições de mortalidade infantil no Brasil, para as Projeções 1980-2050, disponível para download no <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em 20 ago. 2007.
- _____. Atlas Nacional do Brasil. Rio de Janeiro, 2000.
- _____. Banco de Dados Agregados. Sistema IBGE de Recuperação Automática-SIDRA. Censo Demográfico 2000. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em 2007/2008.
- _____. Banco de Dados Agregados. Sistema IBGE de Recuperação Automática-SIDRA. Censo Demográfico 2000. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em 10 out. 2007.
- _____. Censo Agropecuário. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/default.asp>>. Acesso em 18 nov. 2007.
- _____. Pesquisa Agrícola e Pecuária Municipal. Campo

Grande, 2000-2006.

_____. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio-PNAD 2005. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em 10 out. 2007.

_____. Projeção da População Revisão 2004. Disponível no <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao_da_populacao/default.shtm>. Acesso em 10 out. 2007. Acesso em 10 mar. 2008

_____. Anuário Estatístico do Brasil. vol. 1. Rio de Janeiro, 2001.

_____. Cotas Regionais do Brasil. Rio de Janeiro. 1985-2003.

_____. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. PNAD. 2000-2007.

_____. Pesquisa da Pecuária Municipal. PPM. Rio de Janeiro. 2000-2007.

_____. Pesquisa Industrial Anual. PIA. Empresa. Rio de Janeiro. 2002-2007.

_____. Pesquisa Anual do Comércio. PAC. Rio de Janeiro. 2001-2003.

_____. Produto Interno Bruto dos Municípios. Rio de Janeiro. 2002-2006.

_____. Produção Agrícola Municipal - culturas temporárias e permanentes 2000 e 2005.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Normais Climatológicas (1961 – 1990). Brasília: 1992. 84p.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada/IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/UNICAMP. Universidade Estadual de Campinas. Caracterização Atual e Tendências da Rede Urbana. Série 1: Caracterização e Tendências da Rede Urbana do Brasil. Brasília, IPEA/IBGE/UNICAMP, 2002.

IPT. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado / Coordenação: Maria Luiza Otero D'Almeida, André Vilhena – 2ª Edição. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. – (Publicação IPT 2622).

ISHY, A. Relatórios parciais de produtos de consultoria. Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul. Programa de Estruturação Institucional para a Consolidação da Política Nacional de Recursos Hídricos – BRA/OEA/01/002. 2007, 2008.

ISHIII, H.; BEZERRA M. A. O.; FERREIRA C. J. A. Limnological Studies In The Miranda River Basin, Pantanal Matogrossense, Verh. Internat. Verein. Limnol., v. 26, p.884-886, 1997.

KIRCHHEIM, R. Prognóstico hidrogeológico do Estado de Mato Grosso. Programa de estruturação institucional da consolidação da Política Nacional de Recursos Hídricos – BRA/OEA/01/002. Relatório parcial nº 1, abril/2008. Porto Alegre: 2008. 97 p.

LANNA, A. E. L. . O uso de instrumentos econômicos na gestão das águas no Brasil. Bahia - Análise & Dados, Salvador, Bahia, v. 13, n. especial, p. 441-452, 2003.

LANNA, A.E. Gestão das águas. 1999. Porto Alegre, RS. 1999. Disponível em: < www.iph.ufrgs.br/posgrad/disciplinas/hip78/1.pdf >. Acesso em 20 out. 2007.

LANNA, A. E. e CÂNEPA, E. M. O gerenciamento de bacias hidrográficas e o desenvolvimento sustentável: uma abordagem integrada. In: Ensaio FEE, ano 15, n.1. Porto Alegre-RS: Fundação de Economia e Estatística - FEE, 1994.

LASTORIA, G. Caracterização hidrogeológica preliminar do Estado de Mato Grosso do Sul. 2ª Reunião Especial da SBPC, Bol. Res. Cuiabá: 1995. p. 237.

_____. Hidrogeologia da Formação Serra Geral no Estado de Mato Grosso do Sul. Tese de Doutorado em Geociências e Meio Ambiente, IGCE– UNESP. Rio Claro: 2002. 133p.

_____; CHANG,; GASTMANS, D. Hidrogeologia da Formação Serra Geral no Estado de Mato Grosso do Sul.. Rio Claro: 2007. p.

LEAL, M. de S. Gestão ambiental de recursos hídricos: princípios e aplicações. Rio de Janeiro; CPRM, 1998 – 176p.; il.

LEITE, G. R. Qualidade de Água. Relatórios parciais de produtos de consultoria. Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul. Programa de Estruturação Institucional para a Consolidação da Política Nacional de Recursos Hídricos – BRA/OEA/01/002. 2007, 2008, 2009.

LIMA. Laboratório Interdisciplinar de Meio Ambiente. Avaliação ambiental estratégica do programa de desenvolvimento do setor produtivo de Corumbá e influências sobre a planície pantaneira. Rio de Janeiro, novembro, 2007 – Termo de Referência.

LIMA, A. M. M.. Sistema de informação de recursos hídricos como subsídio a elaboração do plano diretor da bacia do Rio Capim – PA. In: XII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, Anais, p. 3789-3796.

LIMA. Laboratório Interdisciplinar de Meio Ambiente. Avaliação ambiental estratégica do programa de desenvolvimento do setor produtivo de Corumbá e influências sobre a planície pantaneira. Rio de Janeiro: novembro/2007 – Termo de Referência.

LOPES, A. V. e FREITAS, A. S. Avaliação das demandas e ofertas hídricas na bacia do rio São Francisco usando modelo de rede de fluxo. Brasília, 2007. 15p.

MACEDO, S.; PAES, N.D.B.; LOURENÇO, N.F.P.; AVANTE, R.; DIONÍZIO, W.D.; GRAFENS, G.P.; KÖHNKE, M.W. Avaliação dos recursos hídricos da região do município de Bauru. Bauru: 2001. 13p.

MADEIRA, J. L.; SIMÕES, C. C. da S. Estimativas preliminares da população urbana e rural segundo as unidades da federação, de 1960/1980 por uma nova metodologia. Revista Brasileira de Estatística, v.33, n.129, p.3-11, jan./mar. 1972.

MANCUSO, M.A.; CAMPOS, J.E. Aquífero Bauru. In: DAEE/IG/IPT/ CPRM. Mapa de águas subterrâneas do Estado de São Paulo. São Paulo:2005. Escala 1:1.000.000. 32-38p.

MARENGO, J. A. Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade. Caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI. Brasília: 2006. 201pp.;

MARQUES, A. M. Diferenciais de Fecundidade por status migratório no Estado de Mato Grosso do Sul, 1980-1991. Dissertação de Mestrado. Belo Horizonte: CEDEPLAR /UFMG, 1997.

_____. Demografia. Relatórios de produtos de consultoria Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul. Programa de Estruturação Institucional para a Consolidação da Política Nacional de Recursos Hídricos – BRA/OEA/01/002. 2007, 2008, 2009.

MATO GROSSO DO SUL. Lei nº 2.406, de 29 de janeiro de 2002. D.O., 30 jan. 2002.

MATO GROSSO DO SUL. Ministério Público Estadual; Secretaria de Estado de Saúde. Levantamento da situação real quanto a destinação final dada aos resíduos sólidos dos Municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Paraná. Parte I. Campo Grande, 2005.

_____. Ministério Público Estadual; Secretaria de Saúde. Levantamento da Situação Real Quanto a Destinação Final dada aos Resíduos Sólidos dos Municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Paraguai. Parte II. Campo Grande, 2006.

_____. Poder Executivo. Secretaria de Desenvolvimento Agrário, Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo. Superintendência de Indústria e Comércio. Curtumes do Estado de Mato Grosso do Sul com suas capacidades nominais de produção em operação e em instalação. Campo Grande, SEPROTUR /SIC/CDI, jul. 2007.

_____. Secretaria de Desenvolvimento Agrário, Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo. Superintendência de Indústria e Comércio. Frigoríficos Avícolas do Mato Grosso do Sul com capacidades atuais de abate e respectiva projeção. Campo Grande, SEPROTUR / SIC/CDI, jul. 2007.

_____. Secretaria de Desenvolvimento Agrário, Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo. Superintendência de Indústria e Comércio. Frigoríficos Suínos do Estado de Mato Grosso do Sul com respectivas capacidades nominais de abate e fábrica de derivados. Campo Grande, SEPROTUR/SIC/CDI jul. 2007.

_____. Secretaria de Desenvolvimento Agrário, Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo. Superintendência de Indústria e Comércio. Informações sobre a agroindústria de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, SEPROTUR /SIC/CDI, jul. 2008. (informação oral).

_____. Secretaria de Desenvolvimento Agrário, Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo. Superintendência de Indústria e Comércio. Mapa das Usinas de Alcool e Açúcar no Estado de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, SEPROTUR /SIC/CDI, jul. 2007.

_____. Secretaria de Desenvolvimento Agrário, Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo. Superintendência de Indústria e Comércio. Usinas de Alcool e Açúcar no Estado de Mato Grosso do Sul - Mapa e planilha de dados. Campo Grande, SEPROTUR/SIC/CDI jul. 2007.

_____. Secretaria de Desenvolvimento Agrário, da Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo. Planilha com a localização das Unidades de Alcool e Açúcar no Estado de Mato Grosso do Sul repassadas pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário,

da Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo. Campo Grande, 2007.

_____. Secretaria de Desenvolvimento Agrário, Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo Superintendência de Indústria e Comércio. Usinas de Alcool e Açúcar no Estado de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 2007.

_____. Secretaria de Desenvolvimento Agrário, Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo Superintendência de Indústria e Comércio. Curtumes do Estado de Mato Grosso do Sul com suas capacidades nominais de produção em operação e em instalação. Campo Grande, 2007.

_____. Secretaria de Meio Ambiente, das Cidades, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia. Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul. Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Industriais. 2002-2004. Campo Grande, SEMAC/IMASUL/GRH, 2005.

_____. Secretaria de Meio Ambiente/ Fundação de Estado de Meio Ambiente Pantanal. Coordenadoria de Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental. Divisão Centro de Controle Ambiental. Relatório de Qualidade das Águas Superficiais da Bacia do Alto Paraguai, 1997-1998. Campo Grande, MS, 1999.

_____. Secretaria de Meio Ambiente/ Fundação de Estado de Meio Ambiente Pantanal. Coordenadoria de Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental. Divisão Centro de Controle Ambiental. Relatório de Qualidade das Águas Superficiais da Bacia do Alto Paraguai, 1996. Campo Grande, MS, 2000.

_____. Secretaria de Meio Ambiente/ Instituto de Meio Ambiente Pantanal. Gerência de Recursos Hídricos. Projeto GEF Pantanal/Alto Paraguai - Implementação de Práticas de Gerenciamento Integrado de Bacia Hidrográfica para o Pantanal e Alto Paraguai (ANA/GEF/PNUMA/OEA). Subprojeto 1.6/MS - Gerenciamento de Recursos Hídricos nas Vizinhanças da Cidade de Corumbá (MS). Relatório de Qualidade das Águas Superficiais da Bacia do Alto Paraguai, MS, 1999. Campo Grande, MS, 2003.

_____. Secretaria de Meio Ambiente/ Instituto de Meio Ambiente Pantanal. Gerência de Recursos Hídricos. Projeto GEF Pantanal/Alto Paraguai - Implementação de Práticas de Gerenciamento Integrado de Bacia Hidrográfica para o Pantanal e Alto Paraguai (ANA/GEF/PNUMA/OEA). Subprojeto 1.6/MS - Gerenciamento de Recursos Hídricos nas Vizinhanças da Cidade de Corumbá (MS). Relatório de Qualidade das Águas Superficiais da Bacia do Alto Paraguai, MS, 2000. Campo Grande, MS, 2003.

_____. Secretaria de Meio Ambiente/ Instituto de Meio Ambiente Pantanal. Gerência de Recursos Hídricos. Projeto GEF Pantanal/Alto Paraguai - Implementação de Práticas de Gerenciamento Integrado de Bacia Hidrográfica para o Pantanal e Alto Paraguai (ANA/GEF/PNUMA/OEA). Subprojeto 1.6/MS - Gerenciamento de Recursos Hídricos nas Vizinhanças da Cidade de Corumbá (MS). Relatório de Qualidade das Águas Superficiais da Bacia do Alto Paraguai, MS, 2001. Campo Grande, MS, 2003.

_____. Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos / Instituto de Meio Ambiente Pantanal. Gerência de Recursos Hídricos. Projeto GEF Pantanal/Alto Paraguai - Implementação de Práticas de Gerenciamento Integrado de Bacia Hidrográfica para o Pantanal e Alto Paraguai (ANA/GEF/PNUMA/OEA). Subprojeto 1.6/MS - Gerenciamento de Recursos Hídricos nas Vizinhanças da Cidade de Corumbá (MS). Relatório de Qualidade das Águas Superficiais da Bacia do Alto Paraguai, MS, 2002. Campo Grande, MS, 2004.

_____. Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos/ Instituto de Meio Ambiente Pantanal. Gerência de Recursos Hídricos. Projeto GEF Pantanal/Alto Paraguai - Implementação de Práticas de Gerenciamento Integrado de Bacia Hidrográfica para o Pantanal e Alto Paraguai (ANA/GEF/PNUMA/OEA). Subprojeto 1.6/MS - Gerenciamento de Recursos Hídricos nas Vizinhanças da Cidade de Corumbá (MS). Relatório de Qualidade das Águas Superficiais da Bacia do Alto Paraguai, MS, 2003. Campo Grande, MS, 2005.

_____. Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos/ Instituto de Meio Ambiente Pantanal. Gerência de Recursos Hídricos. Projeto GEF Pantanal/Alto Paraguai - Implementação de Práticas de Gerenciamento Integrado de Bacia Hidrográfica para o Pantanal e Alto Paraguai (ANA/GEF/PNUMA/OEA). Subprojeto 1.6/MS - Gerenciamento de Recursos Hídricos nas Vizinhanças da Cidade de Corumbá (MS). Relatório de Qualidade das Águas Superficiais da Bacia do Alto Paraguai, MS, 2004. Campo Grande, MS, 2005.

_____. Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos/ Instituto de Meio Ambiente Pantanal. Gerência de Recursos Hídricos. Projeto GEF Pantanal/Alto Paraguai - Implementação de Práticas de Gerenciamento Integrado da Bacia Hidrográfica para o Pantanal e Alto

Paraguai (ANA/GEF/PNUMA/OEA). Subprojeto 1.6/MS – Gerenciamento de Recursos Hídricos nas Vizinhanças da Cidade de Corumbá (MS). Relatório de Avaliação e Tendências de Qualidade das Águas Superficiais da Bacia do Alto Paraguai em Mato Grosso do Sul – Período 1994-2004. Campo Grande, MS, 2005.

_____. Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos/ Instituto de Meio Ambiente Pantanal. Gerência de Recursos Hídricos. Bacia hidrográfica do rio Dourados: relatório de qualidade das águas superficiais – 1999 a 2004. Campo Grande, MS, 2005.

_____. Secretaria de Planejamento. Atlas Multirreferencial. Campo Grande, 1990.

_____. Secretaria de Planejamento e de Ciência e Tecnologia. Cenários para Mato Grosso do Sul – Mato Grosso do Sul 2020. Campo Grande, 2000.

_____. Secretaria de Planejamento e de Ciência e Tecnologia. Mato Grosso do Sul 2025: caminhos para o desenvolvimento – cenários e estratégias de longo prazo. Campo Grande, SEPLANCT / FAPEMS, 2006.

_____. Secretaria de Planejamento, Ciência e Tecnologia. MS 2025 caminhos para o desenvolvimento. Campo Grande, SEPLANCT, 2007a.

_____. Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral. Convênio: Governo do Estado de Mato Grosso do Sul – IBGE. Susceptibilidade à Erosão da Macrorregião da Bacia do Paraná. Campo Grande, MS: 1992. 277p. (inclui mapa, escala 1: 1.000.000).

_____. Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral. Mapa Geomorfológico. Escala 1: 1.000.000 Convênio: Governo do Estado de Mato Grosso do Sul/IBGE. Campo Grande, 1989 (mapa não publicado).

_____. Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral. Estudos Integrados do Potencial dos Recursos Naturais do Estado de Mato Grosso do Sul. Solos. Campo Grande, SEPLAN, 1989. (trabalho não publicado).

_____. Secretaria de Planejamento e de Ciência e Tecnologia. Cenários para Mato Grosso do Sul – MATO GROSSO DO SUL 2020. Campo Grande, 2000.

_____. Secretaria de Planejamento e de Ciência e Tecnologia. Mato Grosso do Sul 2025: Caminhos para o desenvolvimento – Cenários e Estratégias de Longo Prazo. Campo Grande, 2006.

_____. Secretaria de Planejamento e de Ciência e Tecnologia. Diagnóstico Socioeconômico do Estado de Mato Grosso do Sul de 2007. Campo Grande, 2008.

_____. Secretaria de Planejamento e de Ciência e Tecnologia. Diagnóstico Socioeconômico do Estado de Mato Grosso do Sul de 2006. Campo Grande, 2008.

_____. Secretaria de Planejamento e de Ciência e Tecnologia. PIB de MS - Nova Série 2002 a 2005. Campo Grande, 2008.

_____. Secretaria de Planejamento e de Ciência e Tecnologia. Banco de Dados do Estado - BDE/SEMAC MS, Comércio Atacadista por Ramo de Atividade - 2006 e 2007, Campo Grande, 2007.

_____. Lei nº 3.484, de 21 de dezembro de 2007 - Dispõe sobre o Plano Plurianual para o período de 2008/2011. Diário Oficial do Estado de Mato Grosso do Sul - ano XXIX n. 7.120.

_____. Secretaria do Meio Ambiente, das Cidades, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia. Diagnóstico sócio-econômico do Mato Grosso do Sul – 2007. Campo Grande, SEMAC, 2008.

MATTIOLI, R.L. Base legal e institucional. Relatórios parciais de produtos de consultoria Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul. Programa de Estruturação Institucional para a Consolidação da Política Nacional de Recursos Hídricos – BRA/OEA/01/002. 2007, 2008.

MDGEO Serviços de Hidrogeologia Ltda. Reavaliação do modelo conceitual e calibração do modelo numérico de fluxo de água subterrânea da Morraria urucum – Urucum Mineração S.A. Corumbá-MS. Belo Horizonte: 2007. 47p.

_____. Relatório de inventário de pontos d'água nos arredores da Mina do Urucum, Mato Grosso do Sul. Belo Horizonte: 2002. 19p.

MEIRELLES, H.L. Direito Administrativo brasileiro. 28ª ed. São Paulo: Malheiros Editores, 2003.

MENEGHETTI, Â.R. Sistemas de informações como instrumento de gestão. Disponível em: <http://www.helionet.unis.edu.br/unifor/textos.htm>. Acesso em: 16/11/2008.

MOREIRA, M. L. O. ; COSTA H.F.; SILVA C.R; RODRIGUES, A. P.; RESENDE, L.; Almeida, L.; MEDEIROS, L. C.; SANTOS, W. R.. SIG - Informações Sobre Recursos Hídricos do Estado de Goiás. In: III Simpósio de Recursos Hídricos do Centro-Oeste, 2004, Goiânia. III Simpósio de

- Recursos Hídricos do Centro-Oeste - Anais, 2004.
- OLIVEIRA, A.M.S.; BRITO, S.N.A (Coord.). Geologia de Engenharia. São Paulo: 1998. ABGE. 586p.
- OLIVEIRA, L.A. O sistema Aquífero Bauru na região de Araguari/MG: parâmetros dimensionais e proposta de gestão. Dissertação de mestrado. Universidade de Brasília-UnB. Brasília: 2002. <<http://www.unb.br/ig/posg/mest/mest166.htm>>. Acesso em 1 mai.2008.
- _____. Vulnerabilidade do Aquífero livre no perímetro urbano de Rio Verde/GO: análise preliminar utilizando-se dados de espessura da zona vadosa. Caminhos de Geografia, 5(14)54-61, Fev. 2005. 54-61p.
- OLIVEIRA, D.P. Análise de sistemas de remediação em postos de combustíveis na cidade de Campo Grande-MS. Monografia de Pós-graduação Lato-Sensu em Gerenciamento de Áreas Contaminadas, Centro Universitário SENAC- campus Santo Amaro, São Paulo: 2008. 67p. No prelo.
- OLIVEIRA, P. C. A.; RODRIGUES, G. S. S. C.; RODRIGUES, S. C.. Fragilidade Ambiental e uso do solo da Bacia Hidrográfica do Córrego Pindaíba, Uberlândia, MG, Brasil. Revista Ambiente e Água, Taubaté, v.3, n.1, p. 54-67, 2008.
- ONS. Operador Nacional do Sistema Elétrico. Estimativa das vazões para atividades de uso consuntivo da água nas principais bacias do Sistema Interligado Nacional (SIN). NOS/ANA/ANEEL/MME. Brasília, dez. 2003. (Relatório Final). 201p.
- ONU – Organização das Nações Unidas. United Nations Department of Economic and Social Affairs/Population Division World. Manual IV de População. Disponível em: <<http://www.un.org/>>. Acesso em 10 out. 2007.
- PAULA E SILVA, F.; CHANG, H.K.; CHANG, R.C. Hidroestratigrafia do Grupo Bauru (K) no Estado de São Paulo. Águas Subterrâneas, v.19, n.2. 2005. p.19-36.
- PENIDO MONTEIRO, J. H. et al. Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200p.; il.
- PINTO, A.L. Saneamento básico e suas implicações na qualidade das águas subterrâneas da cidade de Anastácio-MS. Tese de Doutorado. Universidade estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP. Rio Claro, SP: 1999. 175p.
- PORTO, M. F. de S. Trabalho e ambiente nos territórios de exclusão: elementos para uma promoção da saúde transformadora no Brasil. In: Bahia Análise & Dados. Salvador BA. v.10. n4. p.245-252. março 2001.
- POZZEBON, E. J., CAVALCANTE, A. C., CARRARI, E. e SILVA, M. C. Demanda hídrica para agricultura irrigada e sua influência nas análises de pedidos de outorga de direito de uso da água. XV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. 2003. p. 1-20;
- RAMOS, J. V. R. Relatórios parciais de produtos de consultoria na área de Cenários dos Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul. Programa de Estruturação Institucional para a Consolidação da Política Nacional de Recursos Hídricos – BRA/OEA/01/002. Brasília, 2008.
- RESENDE, E. K. Perspectivas da piscicultura em Mato Grosso do Sul. EMBRAPA/CPAP. <<http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php>>. Acesso em 25 nov.2007.
- ROCHA, J. C. S.; ASFORA, M. C.; CORREIA, C. O. Sistema de Informações Sobre Recursos Hídricos de Sergipe: Estágio Atual. In: I SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO, Aracaju/SE, Anais..., 17-18 de outubro de 2002.
- SABADIN, C.; GONÇALVES, E.V. Estudo da Cadeia Produtiva do Açúcar e do Alcool no Estado de Mato Grosso do Sul. 2005.
- SALLES, E. R.; DINIZ, N. C. ; TORI, R. Sistema de gerenciamento, documentação e apresentação para a Base de Dados Geoambientais do ESP - IPT. In: GIS Brasil 99 - V Congresso e feira para usuários de geoprocessamento da América Latina, 1999, Salvador - Bahia. CD-ROM Anais GIS Brasil 99. Curitiba, Sagres Editora, 1999.
- SANESUL. Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul. Descrição das ETEs, extensão das redes coletoras de esgoto, volume de esgoto coletado e população estimada atendida. Planilha não publicada. 2007.
- _____. Descrição dos Sistemas de Abastecimento de Água Operados pela SANESUL. Relatório Técnico não publicado. 2007.
- _____. Indicadores de Monitoramento, Informações de gerenciamento e Dados complementares.
- _____. Informações ao Consumidor - Relatório Anual 2006.
- 2006.
- _____. Informações ao Consumidor - Relatório Anual 2007. 2007.
- _____. Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) - a maior fonte de financiamento para o setor no Estado para o período de 2007 a 2010. (Comentário).
- _____; TAHAL. Estudos Hidrogeológicos de Mato Grosso do Sul: Relatórios v. I a V, 14 mapas esc. 1:500.000; Campo Grande, SANESUL/TAHAL, 1988.
- SANTIAGO, J. Economia. Relatórios parciais de produtos de consultoria Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul. Programa de Estruturação Institucional para a Consolidação da Política Nacional de Recursos Hídricos – BRA/OEA/01/002. 2007, 2008, 2009.
- SHINZATO, M.H. Recursos hídricos subterrâneos no Município de Campo Grande-MS: aspectos técnicos e jurídicos. Dissertação, Tecnologias Ambientais. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, CCET. Campo Grande: 2007. 72 p.
- SILVA, G.A.; SIMÕES, R.A.G. (2002). Água na indústria. In: REBOUÇAS, A.C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J.G. (Coord.) Águas doces no Brasil. 2ª Ed. São Paulo: Escrituras, 2002. 339-369p.
- SILVEIRA, C. T.; OKA-FIORI, C. Análise empírica da fragilidade potencial e emergente da bacia do rio Cubatãozinho, estado do Paraná. Caminhos de Geografia, Uberlândia, v. 8, n. 22 set/2007, p. 1–17.
- SILVEIRA, C. T. Sistema de Informações de Recursos Hídricos para a Bacia do Paraíba do Sul. Disponível em: http://www.ceivap.org.br/downloads/bacia_sistemas_mais%20informacoes.doc. Acesso em: 19 nov. 2008.
- SILVA, L.R. Relatórios parciais de produtos de consultoria. Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul. Programa de Estruturação Institucional para a Consolidação da Política Nacional de Recursos Hídricos – BRA/OEA/01/002. 2007, 2008.
- SILVA, M.F. Relatórios parciais de consolidação de produtos de consultoria. Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul. Programa de Estruturação Institucional para a Consolidação da Política Nacional de Recursos Hídricos – BRA/OEA/01/002. 2007, 2008, 2009.
- SIMÕES, W. Relatórios de produtos de consultoria Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul. Programa de Estruturação Institucional para a Consolidação da Política Nacional de Recursos Hídricos – BRA/OEA/01/002. 2007, 2008.
- SINGER, P. Migrações internas: considerações teóricas sobre o seu estudo. (236-237: 1976).
- SOARES, P. F., LISOT, A. Manual Prático de Projeto e Análise de Desempenho de Redes de Monitoramento da Qualidade da Água. UEMA, ANA, PEU – Brasília, 2007.
- SOUSA, B.P.C. Contribuição à caracterização da situação atual da exploração das águas subterrâneas na cidade de Bonito-MS. Monografia de Pós-graduação Lato Sensu em Planejamento e Gerenciamento em Recursos Hídricos. Centro de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande: 2003. 47p.
- SPELRLING, M. V. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 2ª ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade de Minas Gerais, 1996. v. 1, 243p.
- TAVARES, J. A. Fragilidade ambiental da Bacia Hidrográfica do rio Punaú (RN) e área litorânea adjacente. Natal, RN, 2006. 154p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós Graduação em Geografia, UFRN, Natal. 2006.
- TUCCI, C. E. M. Gestão da água no Brasil. Brasília, UNESCO, 2001. 156p.
- _____. Programa de Drenagem Sustentável: apoio ao desenvolvimento do manejo das águas pluviais urbanas – versão 2.0. Brasília: Ministério das Cidades, 2005.
- _____. Águas urbanas. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, vol.22 nº 63, São Paulo, 2008.
- _____. Efeito do uso do solo: desmatamento. Disponível em: <<http://blog.rhama.net/category/hidrologia/>>. Acesso em set. 2008.
- VON SPELRLING, M. Princípios básicos do tratamento de esgotos. v.1 e 2. 2006
- WEINGÄRTNER, A. Palestra Comemorativa aos 30 anos de criação de Mato Grosso do Sul. Midiamax. Campo Grande, Mato Grosso do Sul. 2007. disponível para download no http://www.midiamax.com/view.php?mat_id=300654 Acesso em 20 set. 2007.
- WMO. World Meteorological Organization. Guide to Hydrological Practices. WMO no.168, Fifth edition. Geneve, Switzerland: 1994.
- WRIGHT, J. T. C.; SPERS, R. G. O país no futuro: aspectos metodológicos e cenários. Estud.av. São Paulo, v. 20, n. 56, abr. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142006000100003&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 20 ago. 2008.



Ministério do
Meio Ambiente
Secretaria de Recursos
Hídricos e Ambiente Urbano

