

Crédito: Marcos Vergueiro/Secom-MT
Descrição: Pantanal





5 Conclusões
e Recomendações



Crédito: Leonice de Souza Lotufo/SEMA
Descrição: Rio Aripuanã



5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1. Conclusões do Diagnóstico

Os impactos produzidos pela ação antrópica no território mato-grossense provocados pela rápida evolução do agronegócio, crescimento da população, ampliação das atividades industriais e de prestação de serviços, promoveram uma série de pressões aos recursos hídricos. Isto requer ações conjuntas entre o Estado e a sociedade, para o uso sustentável dos recursos hídricos. O diagnóstico aqui apresentado, embora necessite de novos estudos para completar e detalhar as informações disponíveis, permitiu a elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso.

As principais conclusões obtidas nos diversos diagnósticos realizados pelos consultores que compõem a equipe do Programa de Estruturação Institucional da Consolidação da Política Nacional de Recursos Hídricos - BRA/OEA/01/002, são as seguintes:

- O constante avanço das fronteiras de desenvolvimento, meta governamental a partir da década de 60, motivou a aplicação de elevado montante de capital, através de financiamentos de projetos agropecuários e implantação de infra-estrutura que tiveram como resultados imediatos a elevação dos fluxos migratórios e a ocupação do estado de Mato Grosso, com impactos sobre os recursos hídricos.
- Considerando que o Estado cresceu acima da média brasileira, principalmente em população urbana entre as décadas de 60, 70, 80 e 90, pode-se verificar a existência de pressões antrópicas demográficas, o que causou uma série de fatores ligados ao contingente populacional que reduziu a capacidade do ambiente de sustentar-se.
- Ampliação das atividades agropecuárias, pela pressão econômica interna e externa, associada à consolidação de respectivas cadeias produtivas (indústria de beneficiamento de grãos, carnes e leite) aumentando a demanda por água e suas perdas, além de perigos de contaminação;
- O incremento da infra-estrutura econômica e melhoria de suas condições (transportes, energia, capacidade armazenadora, serviços e comunicação) proporcionou o aumento de produção, produtividade e consolidação de cadeias produtivas;
- A ampliação das atividades de industrialização de carnes demanda cuidados específicos no gerenciamento dos resíduos gerados para evitar a poluição das águas;
- A contaminação das águas subterrâneas pela perfuração de poços sem técnicas adequadas é uma situação que deve ser revertida;
- Desmatamento de área de preservação permanente tanto na zona rural quanto urbana, favorecendo o assoreamento dos cursos de água e nascentes;
- Falta estratégia para o gerenciamento integrado do consumo de água dos diversos setores da economia pelos poderes públicos, municipal e estadual;
- Falta uma melhor quantificação e monitoramento das cargas poluidoras dos sistemas de esgotamento sanitário e de efluentes industriais;
- Existe a necessidade de se estabelecer um sistema integrado de cadastro e controle de todos os empreendimentos que consomem água já instalados, para definição do potencial de uso ainda disponível;
- Há a necessidade de disciplinar o uso da água na irrigação, aplicando os instrumentos de cadastramento, licenciamento e outorga de uso, e conscientização geral através de comitês de bacias hidrográficas e de usuários;
- É necessário de agilizar a implantação do sistema de outorga e cobrança do uso da água, com o objetivo de reduzir os desperdícios existentes e minimizar os conflitos;
- Necessidade de adequação legal e institucional para efetiva operacionalização dos instrumentos de gestão de recursos hídricos no Estado.
- Apesar do crescimento verificado nas últimas décadas, a disponibilidade hídrica calculada por UPG, na escala de planejamento, é bastante superior às atuais demandas. Em qualquer uma destas, a demanda ainda é muito menor que 10% do volume disponível em base anual, indicando que há folga.
- A conclusão anterior não significa que já não venham ocorrendo seções ou mesmo trechos de cursos d'água nos quais já existam, ao menos potencialmente, conflitos pelos usos. Não foram aqui detectados devido à escala de trabalho.
- A revisão de demandas devido à obtenção de dados mais consistentes mudaria o saldo do balanço hídrico, mas muito pouco na escala em que se está trabalhando.
- A configuração da rede hídrica mato-grossense caracteriza o Estado como um exportador de



águas, propiciando o efetivo gerenciamento dos recursos hídricos superficiais, pois, com raras exceções, os rios que drenam seu território não recebem contribuição das regiões de entorno.

- O Índice de Qualidade da Água – IQA avaliado pelo ZEE (1997) foi classificado na categoria BOM na maior parte dos pontos amostrados em todas as UPGs do território mato-grossense.
- Mais recentemente (2005 a 2006), foram obtidos resultados semelhantes pela SEMA, que classifica na categoria BOM grande parte dos pontos da rede de monitoramento do Estado que abrange 14 UPGs.
- Entre essas UPGs, 05 estão localizadas na Região Hidrográfica Amazônica (A-4, A-5, A-11, A-13 e A-14), 06 na Região Hidrográfica Paraguai (P-1, P-2, P-3, P-4, P-5 e P-7) e 03 na Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia (TA-3, TA-4 e TA-5). Contudo, o IQA tende a decair para a classificação MÉDIA nas proximidades das áreas urbanas devido ao lançamento de esgotos sanitários sem tratamento.
- Sob o aspecto natural, as águas superficiais nas Regiões Hidrográficas Amazônica e Tocantins-Araguaia possuem caráter ácido, enquanto que na Região do Paraguai estas apresentam pH próximo à neutralidade.
- Nas três bacias, são encontrados baixos valores de condutividade, que tendem a aumentar pontualmente no período chuvoso em função do aporte de sólidos proveniente da área de drenagem, interferindo também no índice de cor e de turbidez das águas.
- Nesse caso, destaca-se a UPG-P-5-São Lourenço, na Região Hidrográfica do Alto Rio Paraguai, que detém terras de alta fragilidade potencial e o maior índice de desmatamento entre as unidades hidrográficas de Mato Grosso, chegando a praticamente 65% de sua área. Essa UPG está compreendida entre aquelas que possuem os menores percentuais de áreas legalmente protegidas no Estado.
- Como resultado, suas águas registram os problemas mais graves avaliados com relação ao transporte de sólidos em território mato-grossense, chegando a comportar picos de cor que ultrapassam em mais de 60 vezes o limite definido pela Resolução CONAMA para águas de classe 2.
- Sob o aspecto ecológico, as águas em geral apresentam concentrações adequadas de oxigênio dissolvido para manutenção do ecossistema aquático, sendo que os déficits mais acentuados ocorrem nas imediações das áreas urbanizadas, resultante do lançamento de efluentes sem tratamento.
- No entanto, uma das principais questões detectadas na qualidade das águas refere-se às cargas de origem difusa devido, especialmente à atividade pecuária que, em todas as UPGs analisadas, é responsável por mais de 90% da contribuição potencial de material poluente estimado, expresso em termos de Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO, Nitrogênio e Fósforo.
- Segundo cálculo preliminar efetuado no presente estudo, se a totalidade de fósforo gerado em cada UPG pela população, pelas atividades agrícolas e pela pecuária atingisse as águas superficiais, o limite desse nutriente para águas de classe 2 seria ultrapassado em todas as unidades hidrográficas.
- Apesar de o fósforo ser um elemento conservativo, apenas parte de sua concentração gerada na bacia hidrográfica alcança efetivamente os mananciais. O alcance dessas cargas nos recursos hídricos depende essencialmente do ciclo hidrológico, sendo considerado mais crítico o período inicial das chuvas, geralmente em novembro, quando o potencial de lixiviação dos materiais poluentes presentes no solo é maior.
- Quando presente em altas concentrações na águas, o fósforo pode desencadear o fenômeno da eutrofização, cujos efeitos são amplamente conhecidos e resultam no comprometimento dos recursos hídricos para uma ampla gama de finalidade, entre as quais o abastecimento público.
- Supondo que apenas 10% dessas cargas atinjam as águas superficiais, várias UPGs teriam ultrapassado a concentração de fósforo estipulada pela legislação (0,1 mg/L), destacando-se em ordem de importância: P-1 - Jaurú (0,43 mg/L), A-15 Guaporé (0,27 mg/L), P-2 Alto Paraguai Médio (0,18 mg/L), P-4 Alto Rio Cuiabá (0,16 mg/L), P-3-Alto Paraguai Superior (0,13 mg/L), P-5 – São Lourenço (0,16 mg/L), T-A-1 Baixo Araguaia (0,11), A-5 -Teles Pires (0,1 mg/L) e TA-4 Alto Rio das Mortes (0,1 mg/L), estando no limite a UPG – P-7 - Paraguai Pantanal (0,099 mg/L).
- Essas UPGs já sinalizam, portanto, conflitos pelo uso do recurso hídrico, especialmente onde estão previstas implantações de hidrelétricas, a exemplo das UPGs do Rio Juruena e Teles Pires, e principalmente nas bacias voltadas à irrigação, como é o caso da UPG TA-4-Alto Rio das Mortes.
- A recente expansão de indústrias voltadas ao abate de gado, de suínos e de aves no Estado de Mato Grosso, como ocorre na UPG A-11-Alto Teles Pires, associada à potencial expansão do cultivo de cana-de-açúcar para suprir a demanda por biocombustível, tende a aumentar a concentração de materiais poluentes gerados nas bacias hidrográficas.
- Embora os abatedouros e as indústrias de açúcar e álcool adotem o sistema de tratamento de efluentes, que removem em parte os nutrientes minerais, a disposição final dos

- resíduos já tratados no solo pelo sistema de fertiirrigação tende a alcançar as águas subterrâneas nas zonas de recarga de aquíferos podendo contaminar os mananciais que abastecem a população.
- Também merece especial atenção a UPGP-7-Paraguai-Pantanal, receptora final das ações que ocorrem nas demais unidades hidrográficas que compõe a Região do Alto Rio Paraguai, onde já se detectam níveis elevados de nutrientes nas águas, sendo registrada inclusive espécies de algas potencialmente tóxicas. Esse mesmo tipo de alga foi observado na UPG-9-Alto Xingu, a montante das áreas indígenas.
 - Importante destacar que o fato de se diagnosticar espécies potencialmente tóxicas em determinado rio ou represa não implica necessariamente na produção de compostos tóxicos no ambiente aquático. Porém, episódios de floração dessas algas, entre as quais *Cylindrospermopsis raciborskii* e *Microcystis aeruginosa*, requerem especial atenção, sobretudo nos mananciais de abastecimento público e de aldeias indígenas e em ecossistemas de alta fragilidade, como é o pantanal mato-grossense.
 - Um dos problemas mais relevantes a ser considerado na gestão de recursos hídricos no Estado refere-se ao aspecto sanitário das águas em função do lançamento de esgotos domésticos sem tratamento, que favorece a transmissão de doenças de veiculação hídrica à população, entre as quais hepatite, cólera, disenterias bacterianas e verminoses.
 - Do total de 141 municípios do estado de Mato Grosso, apenas 16 contemplam algum nível de tratamento dos efluentes sanitários, concentrados nos municípios de 10 UPGs (3 (três) na Amazônica, 5 (cinco) no Paraguai e 2 (dois) no Tocantins-Araguaia).
 - Mesmo nos municípios que possuem sistemas de tratamento, o índice de adesão da população geralmente é baixo, em especial nas cidades de pequeno porte. Predomina em grande parte das áreas urbanas a utilização de sumidouros ou fossas, em geral construídas sem os critérios sanitários adequados, comprometendo a qualidade das águas subterrâneas.
 - Há uma grande incidência também de doenças ligadas ao trato gastrointestinal, principalmente de diarreia, particularmente entre o contingente indígena, o que pode decorrer de inadequadas condições de sanitárias, ou mais explicitamente, da inadequada qualidade da água utilizada nas diferentes terras indígenas do Estado.
 - Outro fator de grande relevância para a qualidade dos recursos hídricos diz respeito à poluição e contaminação pelo garimpo, em especial de ouro. Apesar dessa atividade no estado de Mato Grosso ser pontual, tendo seu auge ocorrido nas décadas de 80 e 90, esta representa importante passivo ambiental, especialmente nas UPGs A-4 – e A-11 – Alto e Baixo Teles Pires e P-7 – Paraguai-Pantanal, nas quais detectou-se contaminação por metais pesados, inclusive mercúrio.
 - A mineração no Estado é uma atividade importante cujos efeitos nos recursos hídricos, sejam superficiais ou subterrâneos, devem ser considerados. Igualmente, ao abrigar importantes províncias minerais em escala nacional, sua dinâmica deverá ser avaliada do ponto de vista de prognóstico dentro do horizonte temporal do Plano Estadual.
 - Apesar da inexistência de sistema de tratamento de esgotos nos núcleos urbanos, e parte dos efluentes sanitários alcançarem direta ou indiretamente os recursos hídricos subterrâneos e superficiais, do grande número de abatedouros de bovino, de aves e de laticínios, da grande fonte de poluição dos resíduos da pecuária, quanto a nitrogênio e fósforo, os valores obtidos nos parâmetros de qualidade da água nas diversas UPGs do estado de Mato Grosso, a qualidade da água que predomina é a Boa e Ótima. Apenas a UPG P3 Alto Paraguai Superior, UPG P4 Alto Rio Cuiabá e UPG P5 São Lourenço, apresentaram qualidade Média.
 - Com o crescimento e concentração da população em determinados municípios, com o aumento da atividade avícola decorrente de grandes investimentos em novos abatedouros de aves, aliado ao crescimento da suinocultura e da ampliação dos frigoríficos esta situação poderá se modificar nos próximos anos se não for estabelecido um plano detalhado de gestão dos recursos hídricos no Estado.
 - Ressalta-se que os índices de coliformes totais e fecais registrados em toda a rede de monitoramento da maioria das UPGs permaneceram dentro dos padrões exigidos para águas de classe 2, em função da capacidade de diluição e depuração das águas, o que resultou em ótimas condições de balneabilidade.
 - As UPGs que apresentaram maiores níveis de criticidade, em ordem decrescente de pontuação, com base nos critérios adotados, foram: P1 Jaurú (pontuação obtida de 73,5), P5 São Lourenço (72,5), P3 Alto Paraguai Superior (66,0), P4 - Alto Rio Cuiabá (63,5), P6 Correntes – Taquari (62,5) e TA4 Alto Rio das Mortes (62,0). A maioria destas UPGs estão localizadas no entorno do baixo pantanal
 - O uso atual foi comparado com a disponibilidade, em termos percentuais, e verificou-se que a oferta supera em muito a demanda, existindo possibilidade de expansão do uso em todas as UPGs. Na maioria das unidades o uso atual é inferior a 5% dos 10% considerados como disponíveis para



consumo, visando garantir a manutenção do meio biótico, principalmente nos períodos de seca onde os volumes de água dos corpos hídricos reduzem significativamente no estado de Mato Grosso.

- As UPGs que apresentam maior % de consumo em relação aos 10% disponível, são: P1 Jauru (8,8%), P4 Alto Rio Cuiabá (8,2%), A11 Alto Teles Pires (6,4%), TA4 Alto Rio das Mortes (5,5%) e P5 São Lourenço (5,1%). Nas demais UPGs, a relação consumo/disponibilidade é muito baixa demonstrando uma oferta bem superior a demanda.
- Apesar desta abundância, quando se considera os dados de toda a UPG, em muitas localidades a água não está disponível para a população rural, existindo diversos assentamentos de pequenos produtores com sérios problemas de disponibilidade de água. A água existe na UPG, mas ela não está distribuída de forma uniforme, ocorrendo grandes disponibilidades em alguns locais e falta em outros. É importante observar este aspecto, pois pode levar a conclusão errônea de que no Estado a água está disponível a toda a população.
- A experiência na implantação das políticas de recursos hídricos no País tem se pautado muito mais pelas soluções negociadas, em que as manifestações de vontade de instituir e conduzir um comitê de bacia hidrográfica são expressivas, que ao simples atendimento do preceito legal. Isso não significa que não se vá adaptar a lei de modo a atender, o máximo possível, ao princípio da descentralização. Isso certamente deverá ocorrer, quando houver sido implantada uma gestão efetiva de recursos hídricos.
- A Política de Recursos Hídricos de Mato Grosso não conferiu aos comitês de bacia hidrográfica competências deliberativas. A Resolução do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CEHIDRO nº 04, de 31/05/06, que estabelece normas e critérios para instituição dos Comitês de Recursos Hídricos no estado de Mato Grosso, na tentativa de alterar esse quadro, estabeleceu competências deliberativas para os Comitês. Todavia, essas competências deveriam ter sido objeto de alteração da Política Estadual, já que o regulamento da lei não pode alterá-la. Juridicamente, pois, permanece a situação, podendo as novas competências ser questionadas em face do princípio da legalidade, insculpido no art. 37, "caput", da Constituição Federal. Sendo os Comitês órgãos de Estado, estão adstritos ao cumprimento das regras estabelecidas na Constituição para a Administração Pública.
- As normas aplicáveis aos recursos hídricos no Estado apontam para uma gestão centralizada, em

que não se confere poder deliberativo aos comitês de bacia hidrográfica e tampouco para aprovar os planos de bacia hidrográfica, a cargo da SEMA. Os planos de bacia hidrográfica não possuem tratamento estruturado na lei, contrariamente ao que ocorre com o plano Estadual. Tal modelo de gestão indica, basicamente, que cabe à Secretaria do Meio Ambiente – SEMA, por intermédio da superintendência de Recursos Hídricos, um papel preponderante na implantação da Política Estadual de Recursos Hídricos. Na implantação efetiva da política, caberá rever essas condições, com ênfase na "descentralização" preceituada pela Constituição Estadual. Deverá ser verificada a viabilidade institucional e a política para a implantação de todos os Comitês no Estado além de se atribuir poderes deliberativos a eles.

- O fato de mais de vinte por cento do território do Estado já estar destinado à preservação – unidades de conservação e áreas indígenas – não libera as demais áreas para a exploração do agro negócio de modo desenfreado: As normas ambientais aplicam-se a todo o território. Deve-se enfatizar que a adoção de práticas sustentáveis de produção é um dos caminhos a percorrer, não apenas para a proteção da natureza, mas principalmente com vistas à conservação de dois elementos fundamentais para essa atividade: água e solo.
- A questão do saneamento inclui o abastecimento de água potável e também a devolução das águas por intermédio do sistema de esgotos. Com o advento da Lei 11.455/07, que abordou a Política Nacional de Saneamento Básico, foi estendido o conceito de saneamento básico para abranger não apenas o abastecimento de água potável e o esgotamento sanitário, mas também a limpeza urbana, o manejo de resíduos sólidos e a drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Tal ampliação conceitual reforça o fato de que é mais oneroso despoluir as reservas de água que investir em sistemas que propiciem uma devolução de águas em melhores condições, garantindo o reabastecimento futuro das comunidades.
- Tendo em vista que a Política de Recursos Hídricos e, conseqüentemente seus instrumentos, não estão implantados, optou-se por iniciar essa implantação por meio da formulação do Plano Estadual de Recursos Hídricos, a partir do qual iniciar-se-á um novo processo de gestão no âmbito da SEMA.
- A Superintendência de Recursos Hídricos, órgão da SEMA responsável pelo planejamento e controle dos recursos hídricos, não possui, no momento, capacidade institucional para fazer frente ao desafio de implantar a

política. São necessários recursos humanos e materiais, na linha das medidas de efetividade da lei. Contando com 20 funcionários e 6 estagiários (temporários), fica evidente a necessidade de fortalecimento institucional – contratações e treinamento - na medida em que a carga das atribuições do órgão deve corresponder a um número razoável de técnicos e de apoio administrativo, sob pena de não ocorrer a gestão das águas no Estado.

- Os comitês, como órgãos de Estado, dependem de uma Secretaria Executiva para funcionar. Isso implica custos de pessoal, equipamentos e transporte, montagem de pautas de reuniões, criação e funcionamento de câmaras técnicas, efetivação dos conteúdos das deliberações, o que será efetuado pela Superintendência de Recursos Hídricos. Atualmente a superintendência não possui quadro de pessoal e recursos para dar continuidade à implantação de instrumentos básicos da Política, que deverá iniciar-se pelo cadastramento de usuários e pela outorga do direito de uso de recursos hídricos.

5.2. Recomendações do Diagnóstico

As recomendações relativas à disponibilidade e usos das águas superficiais do estado de Mato Grosso foram feitas com base em resultados integrados com os demais estudos temáticos realizados no Estudo de Recursos Hídricos, em especial hidrogeologia e aspecto qualitativo dos recursos hídricos. Como principais recomendações ao plano de ação citam-se:

- Proceder a estudos específicos sobre as cargas poluidoras geradas pelo parque industrial do Estado de Mato Grosso, priorizando as UPGs que concentram maior número de estabelecimento potencialmente poluidores.
- Avaliar os efeitos da disposição de efluentes industriais no solo pelo sistema da fertiirrigação e associar esses estudos ao estabelecimento de uma rede de monitoramento de água subterrânea, priorizando as áreas de maior susceptibilidade à contaminação dos aquíferos.
- Promover ajustes na rede de monitoramento das águas superficiais, segundo às características das UPGs, prevendo-se análises limnológicas nos ecossistemas mais sensíveis.
- Promover ajustes na rede hidrológica das águas superficiais, segundo as características das UPGs, estabelecendo novos postos pluviométrico e fluviométricos. Contar com dados mais completos e consistentes é premente notadamente quanto às demandas exercidas pelos diversos tipos de uso. Estabelecer maior número de estações climatológicas e fluviométricas contribuiria para melhor quantificar a disponibilidade hídrica.
- Revisar a divisão hidrológica do Estado, tendo em vista que a atual não segue estritamente critérios hidrológicos, bem como efetuar o “Estudo de Regionalização Hidrológica do Estado de Mato Grosso”.
- Propor e efetivar bacias pilotos em várias regiões do Estado, o que também contribuiria para que se conhecesse melhor a inter-relação entre solo, vegetação e água, e suas implicações para o ciclo hidrológico.
- Estabelecer a gestão dos recursos hídricos por meio de instrumentos atuais como a outorga e cobrança, porque não há pressão intensa sobre os gestores públicos. O ambiente de riqueza e abundância é a melhor situação para implantá-la.
- Efetivar o órgão regulador do serviço de saneamento no estado que apoiaria os esforços para suprir a demanda por abastecimento de água e reduzir o déficit dos sistemas de coleta, afastamento e tratamento de esgotos sanitários nas áreas urbanas.
- Prever parcerias com órgãos de vigilância sanitária municipais visando adequar os sistemas individuais de abastecimento de água (poços) e tratamento de despejos sanitários (fossas) que hoje favorecem amplamente a proliferação de doenças de veiculação hídrica.
- Existe a necessidade de desenvolver maior integração e articulação entre o Governo do Estado e as Organizações da Sociedade Civil que atuam no contexto da questão hídrica com diferentes objetivos, conduzindo projetos em várias regiões de Mato Grosso, visando atuar de forma mais eficiente na prevenção, fiscalização, educação e solução de problemas e conflitos ambientais.
- Considerar as propostas e atuação das diferentes organizações não governamentais ligadas à questão hídrica, no Estudo de Recursos Hídricos, bem como criar instrumentos para acompanhamento e monitoramento dos projetos em curso no território de Mato Grosso, como por exemplo, os relativos à Bacia Hidrográfica do Rio Xingu.
- Fortalecer as organizações envolvidas com a questão hídrica, que via de regra têm atuações pontuais e restritas a momentos de identificação de problemas e/ou conflitos. Fortalecer a articulação entre poder público e sociedade civil, propiciando inclusive a criação (e funcionamento) de Comitês de Bacias, para melhor administrar os problemas específicos de cada região hidrográfica.
- Sistematizar as estatísticas estaduais de saúde, relacionando todas as doenças de veiculação hídrica, a saber, dengue, malária, hepatite (de tipo A ou E), febre amarela, febra tifóide e leptospirose.



- Promover a articulação das Secretarias Estaduais de Saúde e de Obras (Saneamento) e FUNASA e incluir dados específicos de “doenças de veiculação hídrica” relativas à população indígena, que são de responsabilidade da FUNASA, nas fontes de estatísticas oficiais do Estado.
- Prever parcerias com órgãos de vigilância sanitária municipais visando adequar os sistemas individuais de abastecimento de água (poços) e tratamento de despejos sanitários (fossas) que hoje favorecem amplamente a proliferação de doenças de veiculação hídrica.
- No que se refere à política ambiental, a Licença Ambiental Única- LAU poderia ser a mesma ampliada para incorporar análises e parâmetros relativos a uso e tipos de solo, informações sobre os recursos hídricos, sistemas de irrigação, uso de agrotóxicos, acondicionamento de embalagens vazias de agrotóxicos, organismos geneticamente modificados, atividades conexas à atividade agropastoril, assim como medidas mitigadoras e compensatórias dos impactos ambientais
- O primeiro desafio a se enfrentar consiste no cadastramento dos usuários, para implantação do sistema de outorgas do direito de uso de recursos hídricos. Embora muitas informações constem dos processos administrativos de licenciamento ambiental único, os documentos encontram-se em cada processo, o que demandaria muito esforço para resgatá-los, considerando a necessidade de atualização dos mesmos.
- A solução seria lançar um edital de chamamento público, com vistas a que os usuários dirijam-se a SEMA – Superintendência de Recursos Hídricos e declarem os usos que fazem da água. Evidentemente, haveria que fixar penalidades para aqueles que se omitirem. Esse momento será crucial, pois através do sucesso dessa primeira investida será possível saber o quão efetiva será a nova fase de aplicação da norma.
- A formulação de um Plano Estadual de Recursos Hídricos deve considerar, a produção como um fator preponderante, uma vez que não seria realista, no momento político atual, enveredar por uma linha exclusivamente ambientalista. Apesar das fragilidades ambientais e da existência de áreas protegidas pela Constituição Federal – Amazônia brasileira e Pantanal Matogrossense (CF/88, art. 225, §4º), o foco mais efetivo seria a proteção dos recursos naturais com vistas a assegurar a sustentabilidade da produção, para as atuais e futuras gerações.
- A norma que trata das águas subterrâneas deve levar em conta a interconexão entre as águas subterrâneas e superficiais e as interações observadas no ciclo hidrológico (a exemplo da Lei nº 6.134, de 2/06/88, do estado de São Paulo). A preservação e conservação dessas águas implicam em uso racional, aplicação de medidas contra a sua poluição e manutenção do seu equilíbrio físico, químico e biológico em relação aos demais recursos naturais.
- Os órgãos estaduais competentes manterão serviços indispensáveis à avaliação dos recursos hídricos do subsolo, fiscalizarão sua exploração e adotarão medidas contra a contaminação dos aquíferos e deterioração das águas subterrâneas.
- A descarga de poluente, tais como águas ou refulgos industriais, que possam degradar a qualidade da água subterrânea, e o descumprimento das demais determinações desta lei e regulamentos decorrentes sujeitarão o infrator às penalidades previstas na legislação ambiental, sem prejuízo das sanções penais cabíveis.
- A implantação de distritos industriais e de grandes projetos de irrigação, colonização e outros, que dependam da utilização de águas subterrâneas, deverá ser precedida de estudos hidrogeológicos para a avaliação das reservas e do potencial dos recursos hídricos e para o correto dimensionamento do abastecimento, sujeitos à aprovação pelos órgãos competentes, na forma a ser estabelecida em regulamento.
- Os poços jorrantes deverão ser dotados de dispositivos adequados para evitar desperdícios, ficando passíveis de sanção os seus responsáveis que não tomarem providências nesse sentido.
- Os poços abandonados e as perfurações realizadas para outros fins, que não a extração de água, deverão ser adequadamente tampoados, de forma a evitar acidentes, contaminação ou poluição dos aquíferos.
- As atuais captações de água subterrânea deverão ser cadastradas em até 180 (cento e oitenta) dias da publicação da Lei e as novas captações em até 30 (trinta) dias após a conclusão das respectivas obras.

5.3. Conclusões do Prognóstico

A disponibilidade hídrica calculada por UPG, isto é, na escala de planejamento, é bastante superior às atuais demandas. Em qualquer uma destas, a demanda ainda é menor que 10% do volume médio disponível em base anual, indicando que há muita folga, porém vai se reduzindo em relação ao diagnóstico.

A conclusão anterior não significa que já não venham ocorrendo seções ou mesmo trechos de cursos d'água nos quais já existam, ao menos potencialmente conflitos pelos usos. Não foram aqui detectados devido à escala de trabalho.

A recente expansão de indústrias voltadas ao abate de gado, de suínos e de aves no Estado de Mato Grosso, como ocorre na UPG A-11 – Alto Teles Pires, associada à expansão do cultivo de cana-de-açúcar para suprir a demanda por bicomcombustível, tende a aumentar a demanda nas bacias hidrográficas. A intensificação da irrigação poderá causar conflitos.

Algumas UPGs já sinalizam futuros conflitos pelo recurso hídrico, a exemplo de Rio Juruena e Teles Pires, onde estão previstas implantação de hidrelétricas e nas bacias voltadas à irrigação, como é o caso de Alto Teles Pires. A UPG TA-4 – Alto Rio das Mortes também segue nessa tendência.

Um dos problemas mais relevantes a considerar na gestão de recursos hídricos no Estado refere-se ao uso sanitário das águas em função das captações e do lançamento de esgotos domésticos sem tratamento, o que favorece a transmissão de doenças de veiculação hídrica à população, entre as quais hepatite, cólera, diarreias bacterianas e verminoses.

Mesmo nos municípios que possuem sistemas de tratamento, o índice de atendimento da população é baixo, em especial nas cidades de pequeno porte. Predomina, em grande parte das áreas urbanas, a utilização de fossas e sumidouros, em geral construídos sem os critérios tecnosanitários adequados, comprometendo a qualidade das águas subterrâneas.

As demandas totais de água nas várias UPGs e Regiões do Estado, além de serem crescentes, irão variar de acordo com a dinâmica social e econômica tendencial prevista para estas mesmas regiões. São vários os indicadores utilizados para sua caracterização e a maioria deles leva a quantificações com relação direta com o aumento das demandas consuntivas, como por exemplo: aumento populacional urbano e rural, aumento das áreas plantadas, aumento do número de cabeças de gado, incremento das atividades industriais demandadoras de água, e assim por diante.

A tendência de aumento do uso de água subterrânea processa-se de forma diretamente proporcional à facilidade de exploração dos recursos subterrâneos. Significa dizer que em UPGs com maior potencial de água subterrânea, com maior área de ocorrência de bons aquíferos, o incremento de uso de água subterrânea tende a ser maior. Por outro lado se observa que o uso das águas subterrâneas através da construção de poços, nas regiões com alta produtividade, representa a solução mais imediata e aparentemente simples.

Em cenários onde forças impostas pela dinâmica econômica acabam se impondo às políticas públicas, a busca pelas soluções de água subterrânea (ainda que através de técnicas e metodologias pouco eficientes) aumenta consideravelmente. Observa-se uma crescente omissão e incapacidade de gestão por parte do Estado, levando a que as soluções sejam imediatistas e individuais, palco fértil para a proliferação de poços clandestinos e, inevitavelmente, surgimento e acirramento de conflitos.

Levando em conta as regiões hidrográficas, a R5 (Rondonópolis) apresenta as maiores taxas de uso de água subterrânea seguidas da R4 (Baixada Cuiabana) e R7 (Primavera - Barra do Garças). De todas as formas

mesmo as taxas mais altas mostram uma situação de privilegiado conforto, destacando-se sempre a disponibilidade hídrica. As demandas totais urbanas predominam na R4, R5 e R7, enquanto que as demandas agrícolas predominam nas R2, R3 e R6. Na R1, de baixo potencial hidrogeológico, as demandas industriais superam as demais.

Em termos de cargas brutas de DBO em toneladas, a ordem de relevância é Arinos > Baixo Teles Pires > Médio Teles Pires > São Lourenço. Já em termos de cargas específicas (divididas pelas respectivas áreas das UPGs), a ordem seria São Lourenço > Arinos > Alto Rio Cuiabá > Alto Paraguai Superior.

Em termos de cargas brutas de N em toneladas, a ordem de relevância é Arinos > São Lourenço > Baixo Teles Pires > Alto Juruena. Já em termos de cargas específicas (divididas pelas respectivas áreas das UPGs), a ordem seria São Lourenço > Alto Paraguai Superior > Arinos > Alto Paraguai Médio.


Qualquer que seja o cenário estudado, o principal aspecto que irá interferir na qualidade das águas superficiais em todo território mato-grossense está estreitamente associado ao uso e ocupação do solo inadequado, responsável pelo aporte considerável de sólidos e de poluentes de origem difusa, que representam mais de 90% da carga de poluição gerada no estado de Mato Grosso. Nesse caso, se destaca a atividade pecuária como o fator mais expressivo de produção de materiais orgânicos e de nutrientes minerais para os corpos hídricos, seguido pela atividade agrícola.

Entre as regiões que detém o maior potencial de geração de cargas poluentes destacam-se: Médio Norte (R3), Rondonópolis (R5) e Primavera-Barra do Garças (R7), que estão posicionadas em região das nascentes, caracterizando-se também por serem produtoras de água. Em contraste, as regiões do Norte-Nordeste (R1) e Vale do Araguaia (R6) atuam como principais receptoras dessas atividades. A Baixada Cuiabana e Pantanal (R4) e o Entorno do Xingu (R2) assumem posição intermediária, pois apresentam essas duas características, dependendo da localização das UPGs que compõem os respectivos territórios.

Nas áreas com predomínio de pastagens o desmatamento normalmente alcança as margens dos cursos d'água, o que afeta a qualidade da água e interfere fortemente na biota aquática, seja pela redução de nutrientes fornecidos pela mata ciliar, seja pelo pisoteio do gado e pela introdução direta de dejetos de animais no corpo hídrico.

As regiões receptoras têm como característica manter extensos trechos de planície nos baixos cursos dos rios, permitindo o acúmulo de materiais poluentes e de produtos químicos contaminantes gerados a montante nos sedimentos. Ocorre que essas áreas planas concentram os ecossistemas naturais mais sensíveis do estado, como o Pantanal Mato-grossense, o Parque Nacional do Araguaia, o Parque Nacional do Juruena, o vale do Guaporé, além de Terras Indígenas, como o Parque do Xingu.

Em qualquer quadro prospectivo, o alcance potencial dessas cargas poluidoras aos recursos hídricos superficiais dependerá essencialmente da presença de



remanescentes de vegetação, sobretudo da mata ciliar, associada ao manejo adequado do solo, evitando-se a formação de focos erosivos.

Levando-se em conta que as cargas difusas consistem nas principais fontes de alteração da qualidade da água, o início das chuvas corresponderá, em qualquer cenário, à época mais crítica do ano para os recursos hídricos superficiais, condição que tenderá ao recrudescimento após os períodos prolongados de estiagem.

Quanto às cargas de origem pontual, os efluentes industriais, por serem passíveis de maior controle, não deverão influenciar diretamente a qualidade das águas no Cenário I, porém, tenderão a agravar o quadro previsto para o Cenário II, de dinamismo excludente, sobretudo quanto às atividades associadas a laticínios, ao abate de animais e à fertirrigação.

As cargas poluentes de origem doméstica tenderão a interferir diretamente em córregos e rios que atravessam as áreas urbanas, acarretando problemas de contaminação fecal, além de redução nos níveis de oxigênio dissolvido nas águas, entre outros efeitos indesejáveis, além de comprometer a vida aquática nos trechos de menor vazão.

Devido às deficiências na implantação de sistemas de coleta e afastamento de esgotos sanitários, generalizadas em todas as regiões hidrográficas, considera-se que praticamente a totalidade dos córregos e rios que cruzam cidades e vilarejos terão algum nível de contaminação. Os esgotos sanitários representarão um fator de deterioração na qualidade da água, com reflexos impactantes na saúde da população.

5.4. Recomendações do Prognóstico

Tendo em vista a consolidação do cenário que se quer alcançar, torna-se imprescindível a definição de diretrizes e estratégias sintonizadas a este objetivo e capazes de promover as mudanças institucionais necessárias à sua realização.

As recomendações relativas à disponibilidade e usos das águas superficiais do Estado de Mato Grosso devem ser feitas com base nos resultados integrados com os demais estudos temáticos realizados no âmbito do Estudo de Recursos Hídricos, em especial hidrogeologia e aspecto qualitativo dos recursos hídricos, levando-se em consideração os cenários estabelecidos.

É necessário promover ajustes na rede hidrológica das águas superficiais, segundo as características das UPGs, estabelecendo novos postos pluviométricos e fluviométricos, bem como climatológicos. É premente contar com dados mais completos e consistentes notadamente quanto às demandas exercidas pelos diversos tipos de uso. Estabelecer mais estações climáticas e fluviométricas contribuiria para melhor quantificar a disponibilidade hídrica.

Efetuar o “Estudo de Regionalização Hidrológica do Estado de Mato Grosso” e rever a divisão hi-

drográfica atual para que siga mais os condicionantes hidrográficos

Propor e efetivar bacias piloto em várias regiões do Estado, o que também contribuiria para que se conhecesse melhor a inter-relação entre solo, vegetação e água, e suas implicações para o ciclo hidrológico.

Estabelecer a gestão dos recursos hídricos por meio de instrumentos atuais como a outorga e a cobrança. O ambiente de riqueza e abundância é o melhor, porque não há pressão intensa sobre os gestores públicos. Em função do balanço hídrico efetuado para as condições médias e de estiagem em função dos cenários, nitidamente é apontada uma tendência de acentuar os usos da água, logo aumentar os conflitos, embasando ainda mais a necessidade de implantar a gestão da água.

Estruturar o poder público no sentido de dar uma resposta institucional a esses desafios, os quais tendem a aumentar a partir da hipótese de redução da disponibilidade hídrica em função de remoção e alteração da vegetação natural. A política pública estadual de gestão de recursos hídricos se efetuará por meio de vários instrumentos como outorga e cobrança. No entanto, sua efetivação técnica depende diretamente do conhecimento do recurso hídrico em si, daí a necessidade de aumentar o número de postos pluviométricos e fluviométricos, além dos climatológicos, bem como dos fatores que o afetam, especificamente a vegetação.

Efetivar um órgão regulador do serviço de saneamento no estado que apoiaria os esforços para suprir a demanda por sistemas de coleta, afastamento e tratamento de esgotos sanitários nas áreas urbanas. Melhorar o abastecimento de água, procurando anular o déficit de atendimento.

Prever parcerias com órgãos de vigilância sanitária municipais visando adequar os sistemas individuais de abastecimento de água (poços) e tratamento de despejos sanitários (fossas) que hoje favorecem amplamente a proliferação de doenças de veiculação hídrica.

Investir na expansão do conhecimento e no controle dos poços e aquíferos, no levantamentos de hidrologia superficial e no cadastro de usuários. Existe uma crônica falta de dados primários, dados de campo, sem os quais, não se pode avançar do ponto de vista da gestão. Para cobrir esta lacuna é fundamental que o Estado estabeleça parcerias com instituições de pesquisa e órgãos federais responsáveis pela geração deste tipo de informação.

A questão da manutenção da qualidade dos aquíferos em Mato Grosso é um tema de muita importância e deve ser considerado como prioritário. As disponibilidades hídricas de água subterrânea no estado são extremamente generosas, sendo os balanços, em escala regional, bastante confortáveis no sentido da plena garantia das demandas. Entretanto, dado o uso indiscriminado de insumos agrícolas dos mais variados tipos e quimismos no meio rural, a probabilidade de ocorrerem eventos de contaminação dos aquíferos superficiais é muito grande, principalmente nas áreas mapeadas como possuidoras de risco alto a muito alto.

As recomendações voltadas à qualidade das águas superficiais do Estado de Mato Grosso devem ser feitas baseadas nos resultados integrados com os demais estudos temáticos realizados no âmbito dos Estudos de Recursos Hídricos de Mato Grosso, em especial no tema da hidrogeologia e usos dos recursos hídricos.

Segundo prognóstico efetuado, a manutenção da qualidade das águas superficiais em todas as regiões cenarizadas passa necessariamente pela adoção de programas que visam à conservação de solos, incluindo o reflorestamento de matas ciliares, a recuperação de áreas degradadas e o controle de focos erosivos. Esses fatores são responsáveis pelo aporte de cargas poluentes de origem difusa à rede de drenagem.

Esses programas devem ser conduzidos juntamente com análises de transporte de sólidos que, em última instância, representam um dos elementos definidores na qualidade final das águas, indicando o aporte potencial de compostos orgânicos, minerais e de contaminantes (agrotóxicos e metais pesados) aos recursos hídricos superficiais.

Nas bacias mais industrializadas e nas áreas onde ocorre processo de fertirrigação, deverão ser desenvolvidos programas sobre controle de efluentes gerados por essas atividades.

Com essa orientação, propõe-se uma adequação da rede de monitoramento atualmente adotada no estado, ampliando-se o foco de análise para os sedimentos. Também se sugere maior aplicação de esforços de amostragem das águas superficiais no início do período chuvoso, quando é expressivo o aporte de cargas poluentes aos rios.

Em termos de gestão ambiental, considera-se a UPG A-10- Ronuro (Região do Xingu) como uma sub-bacia de referência para estudos de conservação dos recursos naturais e de ecossistemas aquáticos, pois essa unidade será a única a manter a condição ótima da qualidade da água em qualquer quadro prospectivo e período considerado na análise.

Propõem-se ainda mecanismos de gestão integrada de recursos hídricos envolvendo estados limítrofes, especialmente nas sub-bacias contribuintes dos rios Araguaia, Roosevelt, Correntes-Itiquira, e Juruena.

Finalmente, deve-se investir fortemente nas ações de implantação de infra-estrutura de saneamento básico, pois o lançamento de esgotos domésticos é a principal fonte de transmissão de doenças de veiculação hídrica à população em todo território mato-grossense.

5.5. Conclusões dos Projetos

A perspectiva em relação à implementação dos programas ora apresentados é garantir um desenvolvimento econômico equilibrado, que considere os condicionantes ambientais do recurso hídrico, notadamente a relação água – solo – vegetação, a partir de atividades sustentáveis. Portanto, os programas visam um desenvolvimento que se baseie em princípios e ações que garantam sempre o bom uso dos recursos

naturais, principalmente da água no caso dos Estudos de Recursos Hídricos para o estado de Mato Grosso.

Os projetos elaborados seguiram as diretrizes estabelecidas, baseadas nas diretrizes do PNRH, e procuraram considerar os aspectos relacionados à gestão dos recursos visando preservar tanto a quantidade quanto a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, com base no diagnóstico e nas projeções desenvolvidas na etapa de prognóstico.


Os programas aqui estabelecidos foram hierarquizados conforme a sua premência de implantação, destacando-se a necessidade de aumentar o grau de conhecimento dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos que leva a uma gestão mais apurada, necessária em face dos desafios atuais e dos cenários estabelecidos.

Os dados referentes à grande disponibilidade de água no Estado de Mato Grosso não deve ser motivo de despreocupação com sua proteção e preservação pela importância que a água representa para o meio ambiente e também para a economia do Estado. Portanto, torna-se imprescindível o envolvimento dos diversos seguimentos da sociedade na execução dos diversos projetos propostos, principalmente pelo fato de Mato Grosso ser um grande produtor de águas e exercer papel estratégico na manutenção da quantidade e da qualidade das águas das Regiões Hidrográficas Amazônica, do Tocantins-Araguaia e do Paraguai, a jusante de seu território.

Muitos dos projetos aqui detalhados possuem forte inter-relação entre si, e com projetos de estados vizinhos, e devem ser implantados com esta visão, apesar de sua apresentação obedecer a uma estrutura segmentada segundo quatro grandes diretrizes.

Durante o planejamento e execução das atividades dos projetos previstos na Região Hidrográfica do Paraguai é necessário manter constante articulação com a equipe responsável pela execução do plano de recursos hídricos do estado de Mato Grosso do Sul, para harmonizar e integrar as ações relacionadas: rede de monitoramento da qualidade da água, regimes de vazão e sedimentológico; a padronização das normas laboratoriais de qualidade e quantidade (seleção de parâmetros e indicadores); ao cadastro integrado de usuários, bem como a integração e compartilhamento das bases de dados dos Estados e da ANA; a outorga de captação e lançamento para as bacias e aquíferos compartilhados; ao enquadramento dos cursos d'água; na elaboração de estudos especiais que envolvem a Região Hidrográfica Paraguai; aos demais instrumentos de gestão.

Outra questão a ser enfatizada é o estabelecimento de instrumentos legais de apoio à gestão, para que os usuários, após a sua identificação e organização em comitês de bacias, possam contar com informações, geração de tecnologia e capacitação e voltada ao uso sustentável dos recursos. A presença do corpo técnico da Superintendência de Recursos Hídricos é fundamental para as articulações necessárias, para a implantação dos comitês e para o acompanhamento da execução das diversas atividades programadas.



Isto implica em dotar a SEMA com a estrutura necessária ao planejamento, execução, acompanhamento e avaliação dos diversos projetos previstos no plano estadual de recursos hídricos.

Os projetos elencados neste documento só apresentarão os resultados previstos se contar com a atuação integrada entre os setores públicos (federal, estadual e municipal) e privado, com o acompanhamento do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, garantindo a presença dos diversos seguimentos da sociedade e, principalmente, com a decisão do Governo do Estado em dar a prioridade que o recurso hídrico requer.

5.6. Conclusões Relativas aos Custos

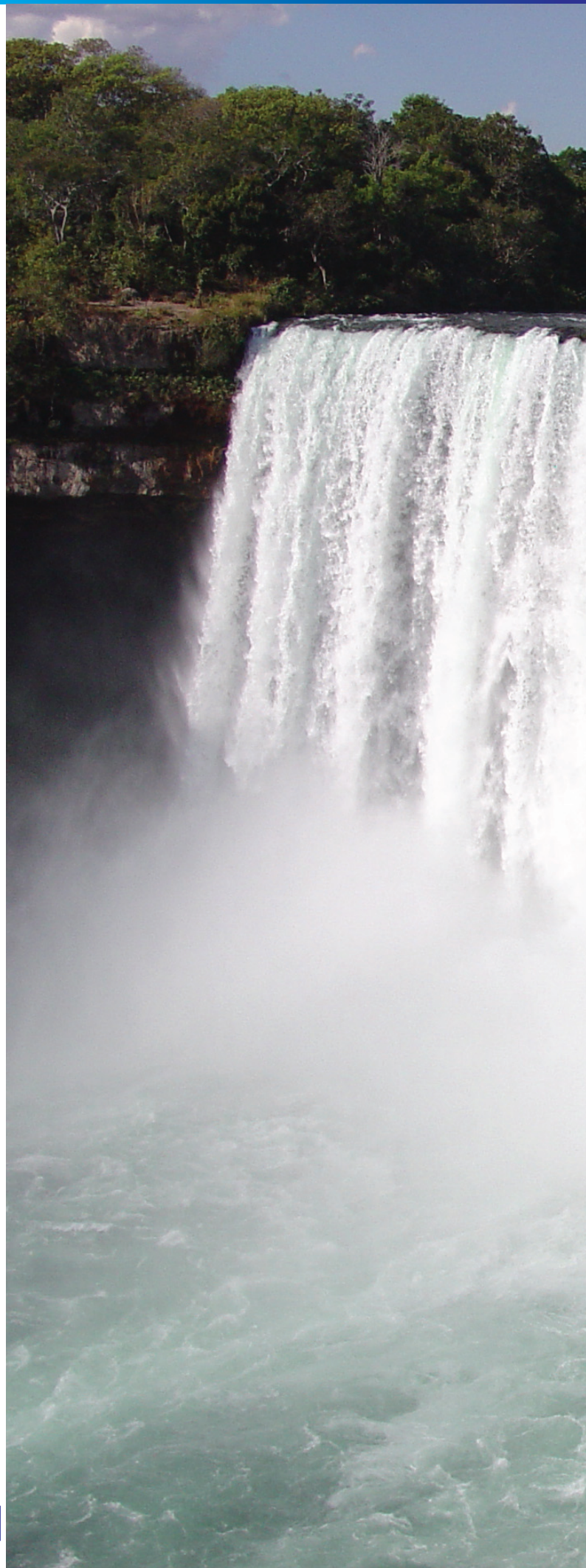
Os recursos necessários deverão ser negociados nas várias instâncias da administração pública (Governos Federal, Estadual e Municipal), bem como junto à sociedade organizada, empresas e usuários, procurando estabelecer parcerias para facilitar a execução e obtenção do aporte financeiro necessário.

Caso a Secretaria Estadual de Meio Ambiente não amplie a sua estrutura operacional na área de recursos hídricos, será necessário contratar empresas para executar a maior parte dos projetos aqui propostos, aumento significativamente os custos.

Isto implica em dotar a SEMA com a estrutura necessária ao planejamento, execução, acompanhamento e avaliação dos diversos projetos previstos no plano estadual de recursos hídricos.

É fundamental estabelecer um plano de trabalho conjunto com Mato Grosso do Sul, a partir de uma agenda mínima pactuada com determinação de atividades e responsabilidades mútuas, cronograma, orçamento, fontes de recurso e determinação dos indicadores de monitoramento e avaliação.

Os projetos elencados neste documento só apresentarão os resultados previstos se contar com a atuação integrada entre os setores públicos (federal, estadual e municipal) e privado, com o acompanhamento do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, garantindo a presença dos diversos seguimentos da sociedade e, principalmente, com a decisão do Governo do Estado em dar a prioridade que o recurso hídrico requer.







Crédito: Lenine Martins/Secom-MT
Descrição: O Rio das Mortes, no distrito de Cachoeira da Fumaça, em Novo São Joaquim,


Referências Bibliográficas



Crédito: Leonice de Souza Lotufo/SEMA
Descrição: Rio Aripuanã

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRH – Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Engenharia Hidrológica. UFRJ, Rio de Janeiro, 1989.
- AMORIM, Lenice & MIRANDA, Leodete. Mato Grosso - Atlas Geográfico. Cuiabá-MT Entrelinhas Editora. 2001
- ANA – Agência Nacional das Águas. Agenda de Ações da Agência Nacional de Águas no Tema Águas Subterrâneas. Brasília, 2007. 30 p.
- _____. Agência Nacional das Águas. ESTADO DAS ÁGUAS NO BRASIL 2002: EM BUSCA DO EQUILÍBRIO. Brasília: ANA, 2002. 506 p.
- _____. Agência Nacional das Águas. Estudos de Consolidação dos Procedimentos Metodológicos na Elaboração do "Relatório de Conjuntura de Recursos Hídricos. Brasília, 2005.
- _____. Agência Nacional das Águas. Implementação de Práticas de Gerenciamento Integrado de Bacia Hidrográfica Para O Pantanal e Bacia do Alto Paraguai. ANA/GEF/PNUMA/OEA. Subprojeto 9.4A - Elaboração do Diagnóstico Analítico do Pantanal e Bacia do Alto Paraguai – DAB. Brasília, 2003.
- _____. Agência Nacional das Águas. Mapa dos Principais Sistemas Aquíferos do País em Arcview. NOTA TÉCNICA 025/SPR/2003. Brasília, 2005. 15 p.
- _____. Agência Nacional de Águas Ministério do Meio Ambiente. Panorama do Enquadramento dos Corpos d'Água do Panorama da Qualidade das Águas Subterrâneas no Brasil. CADERNOS DE RECURSOS HÍDRICOS 5. Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos Brasília, maio-2007.
- APOITIA, L. F. M. Caracterização Preliminar do Quimismo das Águas Subterrâneas em Cuiabá-MT. Dissertação de Mestrado-Universidade Federal do Paraná. 2003.
- APOITIA, L. F. M. Programa de Fortalecimento Institucional - Informe de Atividades Gestão das Águas Subterrâneas do Aquífero Guarani no Estado de Mato Grosso-Brasil, 2007.
- BARROS, A. M. et ali. PROJETO RADAMBRASIL. Folha SD.21 Cuiabá. Levantamento de Recursos Naturais, vol. 26. MME - SG. Rio de Janeiro, 1982.
- BECKER, Bertha K. in *Brasil em números*. Rio de Janeiro. V. 5, 1997 p.44
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior. Balança Comercial Brasileira. Ed. Aduaneiras, Outubro de 1999 e 2000.
- BRÁSILIA-DF. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. Conjunto de normas Legais. Brasília, DF: 2006. 361 p.
- BRÁSILIA-DF. Ministério do Meio Ambiente. Cadernos das regiões Hidrográficas: Amazônica, Paraguai e Tocantins - Araguaia. Brasília: 2006.
- CARVALHO, V. Relatório de Cenários dos Recursos Hídricos do Mato Grosso. Relatório Técnico – Programa de Estruturação Institucional da Consolidação da Política Nacional de Recursos Hídricos SRH/MMA – BRA/OEA/01/002. 2007. mimeo.
- CAVINNATO, V. M. Caracterização Hidrográfica de Mato Grosso. Programa de Desenvolvimento Agroambiental de Mato Grosso. PRODEAGRO/SEPLAN/FEMA, Cuiabá, 1995.
- CEMAT Cenários Sócio-Econômicos e as Necessidades de Energia Elétrica até o Ano 2010 Cuiabá, 1993.
- CETESB (2006) – Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo de 2005.
- CETESB (2008) – Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo de 2007.
- CHOW, V.T. et alli Applied Hydrology McGraw-Hill, New York, 1988.
- Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, Nosso Futuro Comum, 2a. ed. Rio de Janeiro, Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.
- COUDREAU, H. Viagem ao Tapajós EDUSP, São Paulo, 1977.
- COUDREAU, H. Viagem ao Xingu EDUSP, São Paulo, 1977.
- CUTRIM, A. O. et alli. Tipos de Usos das Águas do Aquífero Furnas da Cidade de Rondonópolis-MT. Aguasul, 1º Simpósio de Recursos Hídricos do Sul, Santa Maria, 2005.
- DNAEE – Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica - Cadastro do Banco de Dados – 1995.
- DNAEE. Disponibilidade Hídrica do Brasil Brasília, 1992.
- DNAEE. Isoietas Médias Anuais do Brasil 1993 Brasília, 1994.
- DNPM. Léxico Estratigráfico do Brasil. MME - DNPM - DGM. Brasília. 1984.
- FARIAS R. A. Piscicultura na Região Norte Matogrossense: Criação de peixes em cavas de antigos garimpos com ênfase na avaliação dos níveis de mercúrio. 224 p. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Instituto de Saúde Coletiva, Cuiabá, 2002.
- FARID, et al (1992). Diagnóstico Preliminar dos Impactos Ambientais Gerados por Garimpos de Ouro em Alta Floresta/MT: Estudos de Caso, Rio de Janeiro. CETEM/CNPq, 190 p. (série Tecnologia Ambiental; 2).
- FEMA/IPH – Fundação Estadual do Meio Ambiente/Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai - Banco de Dados Hidrológicos. Convênio FEMA/FUNDA-TEC e IPH/UFRGS, Porto Alegre 1996.



FEMA - Fundação Estadual do Meio Ambiente do Mato Grosso -- Diagnóstico da Situação dos Resíduos Sólidos no Estado do Mato Grosso. PNUD – CONTRATO Nº 2002/000676.

FERRI, M.G. História dos Trabalhos Botânicos sobre o Cerrado Simpósio sobre o Cerrado, EDUSP, São Paulo, 1963.

FERRI, M.G. Vegetação Brasileira EDUSP, São Paulo, 1980.

FIBGE Geografia do Brasil - Região Centro-Oeste Volume 4. Diretoria de Divulgação, Rio de Janeiro, 1977.

FOSTER, S. & HIRATA, R.C.A. Groundwater Pollution Risk Evaluation: The Methodology Using Available Data. CEPIS-PAHO/WHO. 1998. Lima, 78p.

FRAIHA1, M. Consumo Hídrico em Produção Animal Intensiva – Unicamp, 2.006.

FRANKEN, W. & LEOPOLDO, P.R. Hidrology of catchment areas of Central Amazonian forest steams citado por Sioli em The Amazon, 1984.

GIANSANTE, A. Diagnóstico Hidrológico do Estado do Mato Grosso. Relatório Técnico – Programa de Estruturação Institucional da Consolidação da Política Nacional de Recursos Hídricos SRH/MMA – BRA/OEA/01/002. 2007. mimeo.

GIANSANTE, A. E. O Valor Econômico da Água Tese de Doutorado, EPUSP, 1994.

GOEDERT, W.J. Solos dos Cerrados Nobel e EMBRAPA, São Paulo, 1985.

GOODLAND, R. Oligotrofismo e Alumínio no Cerrado EDUSP, São Paulo, 1971.

Governo do Estado do Mato Grosso; Programa das Nações Unidas Para o Desenvolvimento – PNUD. (1995). Caracterização Hidrográfica do Estado de Mato Grosso. Cuiabá-MT. p.537.

Governo do Estado do Mato Grosso; Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral – SEPLAN; Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento – BIRD. (2000). Relatório Técnico de Qualidade das Águas do Estado de Mato Grosso, Parte 2: Sistematização das Informações Temáticas. In: Zoneamento Sócio-Econômico Ecológico do Estado de Mato Grosso e Assistência Técnica na Formulação da 2ª Aproximação. Cuiabá. p. 1-101.

Governo do Estado do Mato Grosso; Secretaria Estadual do Meio Ambiente - MT – SEMA/MT; Superintendência de Recursos Hídricos – SRH. (2006). Relatório de Monitoramento da Qualidade da Água das Águas da Sub-bacia do Rio das Garças/MT. Cuiabá-MT. 139 p.

Governo do Estado do Mato Grosso; Secretaria Estadual do Meio Ambiente - MT – SEMA/MT; Superintendência de Recursos Hídricos – SRH. (2006). Relatório de Balneabilidade das Praias do Estado do Mato Grosso. Cuiabá-MT. 50 p.

Governo do Estado do Mato Grosso; Secretaria Estadual do Meio Ambiente - MT – SEMA/MT; Superintendência de Recursos Hídricos – SRH. (2006). Relatório de Monitoramento da Qualidade da Água das Águas da Sub-bacia do Rio Cuiabá/MT. Cuiabá-MT. 55 p.

Governo Federal. Ministério das Cidades. Programa de Modernização do Setor de Saneamento. Senha Engenharia SC. (2005). Diagnóstico das Condições de Saneamento das Sedes dos Municípios Inseridos a Bacia Hidrográfica do Xingu. (disponível em <http://www.socioambiental.org/inst/camp/xingu/doc/relatoriosintese.pdf>, acesso em 12/10/06, às 15h:30min).

HACON et alli. Evaluación de riesgo- una herramienta para el proceso de gerenciamiento socio ambiental: estudio de caso en la región norte de mato grosso. In: Geologia Médica no Brasil Efeitos dos Materiais e Fatores Geológicos na Saúde Humana e Meio Ambiente. Workshop Internacional de Geologia Médica. Rio de Janeiro, Brasil, 2006.

HACON, S. S. Avaliação do Risco Potencial Para a Saúde Humana da Exposição Ao Mercúrio na Área Urbana de Alta Floresta. MT - Bacia Amazônica – Brasil. 182 p. Tese (Doutorado em Geoquímica Ambiental) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 1996.

HACON, S. S.; FARIAS, R. A.; CAMPOS R. C.; ARGENTO, R.C.; ROSSI, A. P.; VALENTE, J.; WASSERMAN, J. The new human exposure scenarios to mercury in the North region of Mato Grosso - Amazon Basin. ENVIRONMENTAL SCIENCE, [S.l.], v. 10,n. 2, p. 121-134, 2003.

Hidrologia e Climatologia na Região Amazônica Brasileira Seminário Internacional de Hidrologia e Climatologia da Amazônia, Brasília 1984.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. CENSO DEMOGRÁFICO: versão preliminar. Rio de Janeiro. 2001.

_____. *Brasil em números*. Rio de Janeiro. V. 5, 1997.

_____. Projeção da População da Região Centro-Oeste e Tocantins 1997-2020. CODEPLAN - Companhia do desenvolvimento do Planalto Central. Brasília 1999.

Instituto Socioambiental – ISA, Instituto Centro de Vida – ICV, Ministério do Meio Ambiente – MMA. Sistema de Licenciamento Ambiental em Propriedades Rurais no Estado de Mato Grosso: análise de sua implementação. Brasília: MMA, 2006.

KIRCHHEIM, R. E. 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 1. 2008.

LEPSCH, I.F. Solos Formação e Conservação Melhoramentos, São Paulo, 1993.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. Mato Grosso em Números. Cuiabá: 2006. 141 p.

- _____. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. Anuário Estatístico de Mato Grosso. Cuiabá: 2005. 731 p.
- _____. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. Boletim Sócio Econômico e Demográfico dos Municípios Mato-grossenses. Cuiabá – MT 2004
- _____. Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral. SEPLAN. Diagnóstico Sócio-Econômico-Ecológico do Estado de Mato Grosso. DSEE. In: *Pedologia*. 2001.
- _____. Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral. SEPLAN. Plano de Desenvolvimento de Mato Grosso. Versão Preliminar. Set 2006.
- _____. Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral – SEPLAN. Plano de Desenvolvimento do Estado de Mato Grosso - MT20. Versão Preliminar do Relatório do Estudo Retrospectivo (MT+20 ER). Brasília, abril de 2006
- _____. Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral. SEPLAN. Diagnóstico Sócio - Econômico-Ecológico do Estado de Mato Grosso. DSEE. In: *Vegetação*. 2001.
- _____. Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral. SEPLAN. Zoneamento Sócio - Econômico-Ecológico do Estado de Mato Grosso. ZSEE. In: *Áreas de Turismo Existentes e Potencial para Exploração*. 2003.
- _____. Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso. SEDUC. 1999-2004.
- _____. Secretaria de Estado de Fazenda de Mato Grosso. *Balança Geral do Estado*. 1999-2004.
- _____. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral de Mato Grosso – Diagnóstico Sócio- Econômico-Ecológico do Estado de Mato Grosso. Divisão Preliminar das Bacias Hidrográficas, Priorização da Rede Fluviométrica e Diretrizes para Trabalhos de Campo – Relatório DSEE-RH-NT-001 – CNEC, 1996 a.
- _____. Departamento de Transporte de Mato Grosso. DETRAN. 1999-2004.
- _____. Centrais Elétricas de Mato Grosso. REDE-CEMAT. 1999-2004
- _____. Secretaria de Infra-Estrutura de Mato Grosso. SINFRA. 2003-2004.
- MIGLIORINI, R. B. Hidrogeologia em Meio Urbano. Região de Cuiabá e Várzea Grande – MT. 145 p. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.
- MIGLIORINI, R. B.; DUARTE U.; BARROS NETA M.da A.P. (Orgs.). Aquífero Guarani - Educação Ambiental Para a Sua Preservação na Região do Planalto dos Guimarães. Associação Brasileira de Águas Subterrâneas – Projeto Fundo Guarani da Cidadania, Cuiabá, 2007.
- MIGLIORINI, R.B. Qualidade físico-química e bacteriológica de águas subterrâneas em meio urbano. Região de Cuiabá e Várzea Grande – MT. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 13. Cuiabá: ABAS, 2004. CD-ROM.
- Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental (2005). Portaria MS 518/2004. Série e Legislação e Saúde. Brasília/DF. p 34.
- Ministério de Meio Ambiente. Agência Nacional de Águas. Superintendência de Conservação de Água e Solo. Superintendência de Usos Múltiplos (2005). Cadernos de Recursos Hídricos 1 Panorama da qualidade das águas superficiais no Brasil.
- Ministério de Meio Ambiente. Agência Nacional de Águas. Superintendência de Conservação de Água e Solo. Superintendência de Usos Múltiplos (2005). Cadernos de Recursos Hídricos. Disponibilidades e Demandas dos Recursos Hídricos no Brasil. 134 pp.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA; Superintendência de Recursos Hídricos – SRH. (2005). Ecorregiões Aquáticas do Brasil. 1 CD.
- MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE – Secretaria de Recursos Hídricos – Programa de Estruturação Institucional da Consolidação da Política Nacional de Recursos Hídricos - BRA/OEA/01/002, Produto 1 - Diagnóstico da Qualidade dos Recursos Hídricos para o Estado de Mato Grosso - Contrato CPR/OEA nº110181, maio/2007.
- MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE – Secretaria de Recursos Hídricos – Programa de Estruturação Institucional da Consolidação da Política Nacional de Recursos Hídricos - BRA/OEA/01/002, Produto 2 – Prognóstico para a Qualidade dos Recursos Hídricos para o Estado de Mato Grosso - Contrato nº137289, abril/2008.
- MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE – SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS – Programa de Estruturação Institucional da Consolidação da Política Nacional de Recursos Hídricos - BRA/OEA/01/002, Produto 3 – Programas e Ações dos Aspectos Qualitativos dos Recursos Hídricos de Mato Grosso.
- MIRANDA, Leodete. *Mato Grosso: Atlas geográfico*. Cuiabá: Entrelinhas, 2000.
- MORGAN, E.F. A Ecologia Humana das Populações da Amazônia Vozes, Petrópolis, 1990.
- NEIMAN, Z. *Ecosistemas Brasileiros Ameaçados Atual*, São paulo, 1989.
- NERY, S. O País das Amazonas EDUSP, São Paulo, 1979.
- NIMER, E. Introdução à Climatologia Dinâmica Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, 1971.
- PARDÉ, M. Alguns Aspectos da Hidrografia Brasileira Boletim Geográfico, Rio de Janeiro, 1958.
- PCBAP – Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai - Banco de Dados Hidrológicos - Convênio FEMA/FUNDATEC e IPH/UFRGS - FEMA/ IPH, 1996.

- PERDOMO, C. C. Manejo e Tratamento de dejetos suínos. Sistema Embrapa - UFSC - Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_artigos_s9g448p.html>. Acesso em 10/03/07, 13h54min.
- PETRI, S. & FÚLFARO, V. J. (1983) - "Geologia do Brasil". EDUSP - São Paulo.
- PRODEAGRO, PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - Caracterização Hidrográfica do Estado de Mato Grosso - Bacia Amazônica, Araguaia, Tocantina e Platina - CHEMT. Cuiabá, out. 1995.
- PROJETO BRASIL DAS ÁGUAS - DBA. Disponível em: < <http://www.brasildasaguas.com.br> >. Acesso em: 20/11/06 às 16h:57min.
- Programa do Trópico Úmido, SCT/CNPq Desafio Amazônico. O Futuro da Civilização dos Trópicos Editora UnB, Brasília, 1990.
- RAWITSCHER, F. O Problema das Savanas Brasileiras e das Savanas em Geral Boletim Geográfico, Rio de Janeiro, 1951.
- REBOUÇAS, A.C., BRAGA, BENEDITO, B. & TUNDISI, J.G. Águas Doces no Brasil, Capital Ecológico, Uso e Conservação 2ª Edição, org. coura. Científica, São Paulo, 2002.
- RESENDE, M. et alli Pedologia e Fertilidade do Solo Interações e Aplicações MEC, Brasília, 1988.
- PETRI, S. & FÚLFARO, V. J. (1983) - "Geologia do Brasil". EDUSP - São Paulo.
- RIBEIRO, J. F. (1998). Cerrado: matas de galeria. Planaltina: EMBRAPA – CPAC, 164p.
- SALAS, H & MARTINO, P. (1991). A simplified phosphorous trophic state model for warm-water tropical lakes. Wat. Res. 25(3):341-350. *Apud*. AAI Xingu.
- SALATI, E. The Climatology and Hydrology of Amazonia Pergamon Press, London, 1985.
- SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - SEMA/MT (2006) - Divisão Hidrográfica do Estado de Mato Grosso. (disponível em <http://www.sema.mt.gov.br/cehidro/divisaohidrografica.html>, acesso em 10/12/06 às 16h:38 min).
- SENAI – Perfil Competitivo do Estado de Mato Grosso – Mercoeste – Mato Grosso. Brasília. Projeto Alavancagem do Mercoeste. 2002.
- SENAI – Perfil Competitivo do Mercoeste. SENAI/DN. Brasília. 2003.
- SEPLAN - Diretrizes para o Monitoramento da Qualidade da Água – Primeira Campanha – Relatório DSEE-RH-NT-002 – CNEC, 1996 b.
- _____. Zoneamento Sócio-Econômico-Ecológico - ZSEE: Diagnóstico Sócio-Econômico-Ecológico do Estado de Mato Grosso e Assistência Técnica na Formulação da 2ª Aproximação. Memória Técnica de Recursos Hídricos – Disponibilidade Hídrica. Parte 2: Sistematização das Informações Temáticas. DSEE-RH-MT-001. CNEC, 2.000.
- SEPRE – Secretaria Especial de Políticas Regionais e IICA – Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura – Plano Estratégico de Desenvolvimento Sustentável da Região Centro-Oeste (PLANOESTE). Brasília. 1999.
- SILVA, Geraldo Eulálio Nascimento e, Direito Ambiental Internacional, Rio de Janeiro, Thex Ed.: Biblioteca Estácio de Sá, 1995.
- SILVA, G. H. et alii (1980) - "Projeto RADAMBRASIL. Folha SC.21 Cuiabá". Levantamento de Recursos Naturais, vol. 20. MME - SG - Rio de Janeiro.
- SILVA, José Afonso da. Direito Ambiental Constitucional. São Paulo: Malheiros, 1994.
- SILVA, M. H. N. L. (1998). Análise e modelagem numérica da qualidade da água em rios. Dissertação de Mestrado. UF Paraná. Curitiba.
- SIOLI, H. Amazônia - Fundamentos da Ecologia da Maior Região de Florestas Tropicais Vozes, Petrópolis, 1991.
- Sistema de Informações Hidrológicas – Hidroweb. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br/>>. Acesso em: 30/03/2007 às 12h20min.
- SRH/MMA – Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério de Meio Ambiente. Plano Nacional de Recursos Hídricos – PNRH. Caderno da Região Hidrográfica Amazônica. Brasília, 2.006.
- SRH/MMA – Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério de Meio Ambiente. Plano Nacional de Recursos Hídricos – PNRH. Caderno da Região Hidrográfica do Paraguai. Brasília, 2.006.
- SRH/MMA – Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério de Meio Ambiente. Plano Nacional de Recursos Hídricos – PNRH. Caderno da Região Hidrográfica do Tocantins – Araguaia. Brasília, 2.006.
- TELLES, D. A., Água na Agricultura e Pecuária, 2ª Edição, Org. Coura. Científica, São Paulo, 2002.
- TUBELIS, A. & NASCIMENTO, F.J.L. Meteorologia Descritiva - Fundamentos e Aplicações Brasileiras Nobel, São Paulo, 1988.
- TUBELIS, A. A Chuva e a Produção Agrícola Nobel, São Paulo, 1988.
- TUCCI, C.E.M. (organizador) Hidrologia EDUSP, ABRH e Editora da UFRS, São Paulo, 1993.
- VIEIRA, L.S. & SANTOS, P.C.T. Amazônia Seus Solos e Outros Recursos Naturais Editora Agronômica Ceres, São Paulo, 1987.

Impresso em
Miolo: Papel Reciclado 90 gm²
Capa: Papel Triplex 250 gm²
Impressa na KCM Editora & Gráfica
Cuiabá-MT