

Documentos

ISSN 1981-7223
Dezembro, 2009

102

Influências de Usinas Hidrelétricas no Funcionamento Hidro-Ecológico do Pantanal Mato-Grossense - Recomendações



Documentos 102

Influências de Usinas Hidrelétricas no Funcionamento Hidro-Ecológico do Pantanal Mato-Grossense - Recomendações

Débora Fernandes Calheiros
Elisabeth Arndt
Enrique Ortega Rodriguez
Márcia Cristina de Alcântara Silva

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Pantanal

Rua 21 de Setembro, 1880, CEP 79320-900, Corumbá, MS
Caixa Postal 109
Fone: (67) 3234-5800
Fax: (67) 3234-5815
Home page: www.cpap.embrapa.br
Email: sac@cpap.embrapa.br

Comitê de Publicações:

Presidente: *Thierry Ribeiro Tomich*
Secretário-Executivo: *Suzana Maria Salis*
Membros: *Débora Fernandes Calheiros*
Marçal Henrique Amici Jorge
Jorge Antônio Ferreira de Lara
Secretária: *Regina Célia Rachel*
Supervisor editorial: *Suzana Maria Salis*
Normalização bibliográfica: *Viviane de Oliveira Solano*
Tratamento de ilustrações: *Regina Célia Rachel*
Foto(s) da capa: *Marlene Marmorá*
Editoração eletrônica: *Regina Célia Rachel*
Disponibilização na home page: *Luiz Edevaldo Macena de Britto*

Todos os direitos reservados.

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP
Embrapa Pantanal

Influências de usinas hidrelétricas no funcionamento hidro-ecológico do Pantanal Mato-Grossense: recomendações [recurso eletrônico] / Débora Fernandes Calheiros ...[et al]. – Dados eletrônicos. - Corumbá: Embrapa Pantanal, 2009.

21 p. (Documentos / Embrapa Pantanal, ISSN 1981-7223; 102).

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/DOC102.pdf>>

Título da página da Web (acesso em 27 fev. 2010)

1. Meio Ambiente 2. Impacto ambiental 3. Hidrelétricas 4. Pantanal Mato-Grossense I. Calheiros, Débora Fernandes. II. Arndt, Elisabeth. III. Rodriguez, Enrique Ortega. IV. Silva, Márcia Cristina de Alcântara. V. Série. VII. Embrapa Pantanal.

CDD 333.714 (21. ed.)

© Embrapa 2009

Organizadores

Débora Fernandes Calheiros

Bióloga, Pesquisadora, Ph.D. em Ciências
Embrapa Pantanal
Rua 21 de setembro, 1880, Caixa Postal 109
CEP 79320-900, Corumbá, MS
Telefone (67) 3234-5932
E-mail: debora@cpap.embrapa.br

Elisabeth Arndt

Engenheira Agrícola/Fiscal Ambiental
Instituto do Meio Ambiente do Estado de Mato Grosso do Sul (IMASUL)
Gerência de Recursos Hídricos
Rua Desembargador Leão Neto do Carmo, s/nº
Quadra 03 - Setor 03 - Parque dos Poderes
CEP 79031-902, Campo Grande, MS
Telefone: (67) 3318- 5600
E-mail: earndt@imasul.ms.gov.br

Enrique Ortega Rodriguez

Engenheiro Químico
Faculdade de Engenharia de Alimentos
Laboratório de Engenharia Ecológica e Informática Aplicada
Universidade de Campinas – UNICAMP
Caixa Postal 6121
CEP 13083-862, Campinas, SP
Telefone: (19) 3521-4035
E-mail: ortega@fea.unicamp.br

Márcia Cristina de Alcântara Silva

Bióloga/Fiscal Ambiental
Instituto do Meio Ambiente do Estado de Mato Grosso do Sul (IMASUL)
Gerência de Controle e Fiscalização
Rua Desembargador Leão Neto do Carmo, s/nº
Quadra 03 - Setor 03 - Parque dos Poderes
CEP 79031-902, Campo Grande, MS
Telefone: (67) 3318- 5600
E-mail: malcantara@imasul.ms.gov.br

Apresentação

Esta publicação tem como objetivo registrar e divulgar as recomendações resultantes do Workshop “Influências de usinas hidrelétricas no funcionamento hidro-ecológico do Pantanal, Brasil” realizado durante o VIII INTECOL – Conferência Internacional de Áreas Úmidas, em Cuiabá (20-25 de julho de 2008), que teve como objetivo embasar tecnicamente e de forma multidisciplinar a discussão sobre a conservação dos processos hidrológicos que regem o funcionamento e as inter-relações ecológicas características do Pantanal Mato-Grossense. O documento discute com propriedade a importância dos chamados “pulsos de inundação”, ou ciclos de cheias e secas anuais e interanuais, os quais influenciam, por sua vez, as relações sociais, culturais e econômicas da população pantaneira.

Este trabalho também mostra a preocupação dos participantes deste encontro científico com relação às intervenções previstas na bacia, que podem alterar o seu regime hidrológico, prejudicando a sustentabilidade da região.

José Anibal Comastri Filho
Chefe-Geral da Embrapa Pantanal

Sumário

Influências de Usinas Hidrelétricas no Funcionamento Hidro-Ecológico do Pantanal Mato-Grossense – Recomendações	9
Introdução	9
Carta de Recomendações	10
Contribuições da Plenária	13
Conclusões	14
Referências	20

Influências de Usinas Hidrelétricas no Funcionamento Hidro-Ecológico do Pantanal Mato-Grossense – Recomendações

Débora Fernandes Calheiros

Elisabeth Arndt

Enrique Ortega Rodriguez

Márcia Cristina de Alcântara Silva

Introdução

A iniciativa de realização desta oficina de trabalho multidisciplinar sobre a proliferação de barragens para geração de energia hidrelétrica na área de transição planalto-planície pantaneira, foi uma ação do sub-projeto "Monitoramento Limnológico e Ecotoxicológico da Bacia do Alto Paraguai" dentro do projeto maior Projeto Ecológico de Longa Duração (PELD/CNPq 520056/98-1) "Respostas ecológicas de longo prazo a variações plurianuais das enchentes no Pantanal Mato-Grossense", ambos coordenados pela Embrapa Pantanal.

A questão dos impactos da construção de barragens para a conservação de ambientes aquáticos e, por conseguinte, de seus serviços ambientais (quantidade e qualidade de água, produção pesqueira, manutenção da biodiversidade etc.) é uma preocupação regional, nacional e mundial (JUNK; MELLO, 1990; WCD, 2000; GIRARD, 2002; BRINK et al., 2004; UMETSU, 2004; AGENDA..., 2007; ZEILHOFER; MOURA, 2009), e com base no princípio da precaução, deve-se levantar a questão, discutir e propor alternativas e ações mitigatórias.

Em todo o sistema BAP/Pantanal, cerca de 70% da água tem origem na parte norte da bacia, sendo o rio Cuiabá, com cerca de 40% da água do sistema, o principal afluente formador do Pantanal (BRASIL, 1997b). Desta forma, a informação de que 75% de todos os 115 projetos de barramento previstos para a bacia do Alto Paraguai (BAP) (ANEEL, 2008), estão na região norte, no Estado Mato Grosso, bem como que os principais tributários do Cuiabá já apresentam barramento de grande porte, vislumbra-se um cenário preocupante relacionado ao elevado potencial do conjunto desses empreendimentos alterarem o regime de inundações sazonais e interanuais de toda a planície pantaneira (GIRARD, 2002) e, particularmente, ameace a conservação da principal Unidade de Conservação e Sítio Ramsar do bioma, o Parque Nacional do Pantanal Mato-Grossense. Grande parte (73%) do total desses empreendimentos refere-se a Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs), todavia localizadas e/ou previstas para um mesmo rio, resultando num impacto conjunto significativo. Além disso, mesmo operando à "fio d'água", sem necessariamente formar reservatório, há alteração da descarga de nutrientes e material em suspensão e, portanto, da ciclagem de nutrientes nos corpos d'água afetados. Por outro lado, a presença da barreira física de uma barragem sabidamente impede a movimentação das espécies de peixes migratórios na fase de piracema, afetando a produção pesqueira a médio e longo prazos (FERNANDES et al., 2009; SUZUKI et al., 2009). Todas essas alterações e impactos no funcionamento hidro-ecológico de cada sub-bacia formadora do Pantanal deveriam ser avaliados de forma conjunta, integrada em termos da área da bacia hidrográfica do Alto Paraguai, antes de se implementar tais projetos.

É imprescindível, como declarado nas Recomendações propostas, que o setor elétrico brasileiro e os gestores da área ambiental e de recursos hídricos dos dois estados (Mato Grosso e Mato Grosso do Sul) e da esfera federal se sensibilizem quanto à fragilidade do ecossistema Pantanal quanto às alterações hidrológicas, avaliando a premência de se realizar uma Avaliação Ambiental Integrada (AAI) quanto aos impactos do aproveitamento do potencial elétrico da bacia do Alto Paraguai, como já realizado pela Empresa de Pesquisa Energética em outras bacias do país (EPE 2008, 2009).

Segundo a EPE (2008), a análise do conjunto de projetos hidrelétricos tem como objetivo observar as bacias que apresentam uma grande concentração de usinas em operação e planejadas, bem como considerar as sinergias espaço-temporais. São os estudos de Avaliações Ambientais Integradas – AAI, já realizados pela EPE para seis bacias hidrográficas: Uruguai (EPE 2009), Parnaíba, Tocantins, Paranaíba, Doce e Paraíba do Sul. Com base nas AAI e na avaliação socioambiental, relacionam-se as potencialidades e fragilidades das bacias em foco com a avaliação individualizada dos projetos hidrelétricos, além das principais diretrizes e recomendações para cada bacia com os níveis de ação propostos para os projetos. As ações recomendadas para o conjunto de projetos são apresentadas segundo as especificidades de cada bacia.

Por outro lado, a utilização do tradicional critério de vazão “ecológica”, termo empregado apenas como sinônimo de vazão mínima ou de referência, como um valor único, válido para todos os anos e para todas as estações do ano, tem-se mostrado insuficiente e ineficaz para a conservação da qualidade e quantidade de água. A quantidade de água necessária para dar sustentabilidade ecológica a um rio é variável no tempo, e os critérios de definição de vazão remanescente nos rios devem contemplar não apenas as situações de vazões mínimas durante os períodos de estiagem, mas também os outros períodos que caracterizam o regime hidrológico (COLLISCHONN et al., 2009), bem como suas inter-relações ecológicas, o chamado “hidrograma ecológico” ou “vazão ambiental”, que leva realmente em consideração informações ecológicas, ou melhor, eco-hidrológicas, como denomina a Organizações das Nações Unidas – ONU (ZALEWSKI; WAGNER-LOWSTROWSKA, 2004).

A comunidade científica e as organizações não-governamentais regionais, nacionais e internacionais, reunidas nesse workshop cumpriram, assim, o seu papel de alertar aos tomadores de decisão e à toda sociedade sobre esta problemática que põe em risco a conservação da maior área úmida do planeta, por meio de uma Carta de Recomendações. Esta Carta, descrita a seguir, foi amplamente divulgada para os órgãos gestores federais e estaduais, órgãos colegiados (Conselhos Estaduais e Federais de Meio Ambiente e Recursos Hídricos), Ministério Público Estadual e Federal, bem como imprensa em geral.

Carta de Recomendações

Com base na Constituição Nacional do Brasil (BRASIL, 1988) que considera o Pantanal Mato-Grossense como Patrimônio Nacional (Cap. VI, Art. 225):

“Artigo 225: Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao poder público:

I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;...

§ 4º - A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.”;

- Com base na Lei de Recursos Hídricos (Lei 9.433/97 em BRASIL, 1997a), que determina que a gestão dos recursos hídricos deve ser feita de forma integrada e participativa, tendo a área da bacia hidrográfica como unidade de gestão e planejamento;

- Com base na denominação pela UNESCO no ano de 2000 do Pantanal como Reserva da Biosfera e Patrimônio Natural da Humanidade e que contempla três sítios Ramsar (Convenção Ramsar);

- Com base que o Pantanal é considerado uma das maiores áreas úmidas do planeta ainda em bom estado de conservação, porém já em nível crítico para tal, e que os pulsos de cheias e secas anuais e inter-aneais (pulsos de inundação) são o principal fenômeno que rege o seu funcionamento ecológico;

- Considerando que, segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e Empresa de Pesquisa Energética (EPE - Ministério de Minas e Energia) em julho de 2008 havia 29 barragens em operação (7 Usinas Hidrelétricas - UHEs¹, 16 Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCHs¹ e 6 Centrais Geradoras de Hidroeletricidade – CGHs¹), 10 PCHs em construção, 29 PCHs em projeto básico (em processo de licenciamento, após a Licença Prévia e antes da Licença de Instalação); 29 PCHs em estudos de inventário, 17 estudos de inventário de rios e 1 estudo de viabilidade de uma UHE, totalizando 115 projetos entre atuais e previstos (Figuras 1 a 4), os palestrantes e participantes do workshop “Influências de usinas hidrelétricas no funcionamento hidro-ecológico do Pantanal, Brasil” (CUIABÁ..., 2008) recomendam:

1. Formar, em curto prazo, um Grupo de Trabalho sobre o Pantanal – GTP, com participação multi-institucional (inter-ministerial, inclusive) e multi-disciplinar para, com base nas informações científicas existentes sobre a bacia do Alto Paraguai e Pantanal, formular diretrizes específicas para a sustentabilidade da região, levando em consideração a base científica já existente (Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai - PCBAP, Fundo para o Meio Ambiente Mundial ou Global Environmental Facility - GEF Alto Paraguai, etc.) para a conservação dos processos ecológicos que regem o funcionamento deste ecossistema. O GTP deverá ser um fórum legítimo no que se refere ao respaldo da sociedade civil, dos governos estaduais, federal e da comunidade científica;

- Que o referido GTP e/ou Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH, Comitê Nacional de Zonas Úmidas - CNZU, Agência Nacional de Águas - ANA, IBAMA, SEMAs estaduais etc solicitem ao MME/EPE a Avaliação Ambiental Integrada (AAI) para a BAP de todas as UHEs, PCHs, e CGHs já existentes na BAP, em processo de licenciamento e as previstas e/ou inventariadas de forma urgente, já que o conjunto desses projetos tem elevado potencial de afetar os pulsos de inundação que regem o funcionamento do ecossistema pantaneiro;

- Que o GTP solicite também ao Ministério do Meio Ambiente que o mesmo promova a realização de uma Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) para a BAP, focando especificamente a matriz energética;

- O GTP deverá atuar de forma a garantir a transversalidade das políticas públicas como Zoneamento Ecológico-Econômico dos Estados, Planos Estaduais de Recursos Hídricos, Plano Decenal, AAE e AAI, tendo como base o conhecimento técnico já existente sobre a região e sobre o funcionamento eco-hidrológico das áreas úmidas;

2. Considerando que a principal sub-bacia da BAP, a do rio Cuiabá, responsável por cerca de 40% da água de todo o sistema, possui reservatórios de grande porte para geração de energia em seus principais tributários (Manso, Itiquira, Correntes e São Lourenço) e uma vez que as alterações na vazão natural do reservatório de Manso já são evidentes, recomenda-se a alteração urgente do regime de operação desses reservatórios, como também dos demais reservatórios já existentes na BAP, para um regime realmente hidro-ecológico, garantindo as variações da sazonalidade e valores das vazões naturais (com base na série histórica de dados hidrológicos e limnológicos), tendo como base o conceito de hidrograma ecológico (COLLISCHONN et al., 2009).

Especificamente para o reservatório de Manso/FURNAS, há estudos (MOURA, 2006; ZEILHOFER; MOURA, 2009) que demonstram que se pode alterar o regime de operação sem reduzir o balanço da geração de energia, mas garantindo a vazão do rio durante os meses de novembro até maio e minimizando o impacto sobre as funções ecológicas do Pantanal. Para tanto, seria necessário:

¹ Usinas Hidrelétricas – UHEs (> 30 MW); Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCHs (entre 1MW e 30 MW); Centrais Geradoras de Hidroeletricidade – CGHs (< 1 MW).

- Não recuperar os níveis do reservatório de Manso durante os meses de novembro e dezembro, o que deve ser feito apenas de janeiro a fevereiro/março;
- Reduzir a vazão de junho a outubro (em julho deveria ser por volta de 130 m³/s) no reservatório de Manso;
- Não causar alterações diárias na geração de energia no reservatório de Manso;
- Desacoplar a geração de energia hidrelétrica das usinas localizadas na BAP do Sistema Interligado Nacional de Energia (SIN) operado pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS) e/ou atuar no regime de operação dos reservatórios de forma a não interferir no pulso de cheias e secas e garantir que as funções hidro-ecológicas do Pantanal sejam mantidas;

3. A realização de algumas alterações nos procedimentos de operação do reservatório à montante, tem, em geral, alto potencial de garantir volumes de água que possam diminuir os problemas de recrutamento dos peixes;
4. Deve-se rever urgentemente a implantação de novas UHEs, PCHs e CGHs nos rios formadores do Pantanal na BAP, principalmente sem um estudo prévio sobre o impacto conjunto de todos os empreendimentos atuais e previstos;
5. Para a conservação da fauna de peixes, especialmente das espécies migratórias, é necessário restaurar/recuperar a conectividade entre o canal dos rios e suas áreas de inundação (várzeas);
6. Estudos eco-hidrológicos em cada rio são necessários para avaliar as vazões mais favoráveis, o período de duração de cheias, o período para dar início à migração, à desova e, portanto, assegurar a sobrevivência dos alevinos (peixes jovens);
7. Manter algumas sub-bacias da BAP livres de quaisquer barramentos, para garantir a produção pesqueira, embasando-se em estudos técnicos;
8. O manejo dos reservatórios necessita incorporar a manipulação do habitat da fauna de peixes em sua abordagem, especialmente no que se refere a áreas de desova, de proteção e alimentação;
9. O enfoque atual do manejo dos recursos pesqueiros em reservatórios, como passagem para peixes (escadas, por exemplo), repovoamento e controle de pesca, necessita ser re-discutido uma vez que apresentam, em geral, baixa eficiência na resolução dos problemas, além disso, ações de monitoramento são fundamentais;
10. Ações de monitoramento hidrológico e limnológico são essenciais para garantir a conservação dos recursos hídricos da BAP e do funcionamento ecológico do Pantanal, recomendando-se a realização do Hidrograma Ecológico de cada sub-bacia e do sistema BAP/Pantanal de forma participativa;
11. Deve ser elaborada e oferecida uma capacitação voltada a economistas dos setores público e privado, com enfoque no funcionamento dos ecossistemas e da biosfera, como meio de aprimoramento para a tomada de decisão e internalização dos conceitos de desenvolvimento sustentável;
12. O desenvolvimento sustentável e as mudanças climáticas (meios de adaptação e mitigação) devem fazer parte do currículo da pesquisa e da extensão, nas universidades que atuam na região;
13. Incluir as comunidades tradicionais nos processos de tomada de decisão num processo de manejo compartilhado da BAP, para que elas não só incorporem as perdas, mas também os ganhos;
14. Adotar a proposta conceitual da Avaliação Ecosistêmica do Milênio para discutir as funções ambientais da BAP e do Pantanal;

15. Gestão transparente dos fundos de compensação de impactos ambientais e dos “royalties” oriundos da implantação de barragens para geração de energia e da geração de energia propriamente dita;

16. Aplicação dos recursos oriundos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos na gestão dos recursos hídricos regionais;

17. Incorporar aos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) os GAIA (grupo de avaliação de impactos ambientais), sendo os mesmos tripartites e paritários.

Contribuições da plenária:

18. O modelo de geração de energia para a BAP deve ser revisto e alternativas para a construção de novas hidroelétricas devem ser formuladas; tanto no ganho de eficiência do sistema como um todo, quanto na busca de alternativas como a co-geração de energia descentralizada em sistemas de produção agrícolas;

19. O planejamento de usinas hidrelétricas na BAP deve adotar apenas a construção de reservatórios com volumes pequenos e operarem à fio d’água, de forma a interferir minimamente no pulso de inundação do Pantanal. Por esse motivo, a geração de energia na BAP não deveria estar ligada à rede de distribuição de energia do Brasil;

20. O Zoneamento Ecológico-Econômico dos dois estados deveria ser o marco legal regulador de políticas de desenvolvimento da BAP, efetivando realmente a busca por um desenvolvimento mais sustentável para a região, com base nos conhecimentos hidrológicos e ecológicos, para não comprometer os processos sistêmicos que regem o funcionamento do Pantanal;

21. A maioria das usinas e PCHs no Mato Grosso não tem passagens para peixes, impossibilitando a movimentação dos mesmos. Entretanto, mesmo que isso mude nas próximas barragens construídas, é preciso considerar que muitas das usinas planejadas ou em construção no Estado de MT são ou serão feitas com reservatórios em cascata e, portanto, mesmo com mecanismos de transposição, os peixes dificilmente poderão vencer cinco ou mais barragens em cadeia. Deve-se, então, questionar ou desencorajar a construção de reservatórios em cadeia que sejam muito próximos e acabem por gerar uma área alagada contínua muito extensa, impossibilitando sua transposição;

22. A eliminação dos pulsos naturais de inundação facilitará a sobrevivência e a proliferação do mexilhão dourado (*Limnoperna fortunei*, espécie de molusco originária da China) na BAP, tanto quanto de outras espécies exóticas, gerando problemas econômicos inclusive para o funcionamento das próprias hidrelétricas como o entupimento de dutos, canais e dificuldade de operação de turbinas. Outro problema pode ser causado devido ao uso excessivo de cloro para controle e eliminação de larvas e adultos, bem como para impedir a fixação desses organismos;

23. Todas as novas barragens devem contemplar um desenho de projeto que previna infestações no sistema de resfriamento por espécies nativas e invasoras de moluscos para evitar o uso de mitigação química, como o uso de cloro. Por exemplo, recomenda-se o uso de “looping” de resfriamento fechado em detrimento dos sistemas abertos de uma volta;

24. Convidar os políticos e tomadores de decisão a participarem de reuniões com a comunidade científica, para que sejam esclarecidos sobre as mudanças físicas e ecológicas que poderão ocorrer no Pantanal em função das interferências antrópicas na região, bem como sobre as consequências derivadas das mudanças climáticas;

25. Os resultados já conhecidos pela comunidade científica sobre a questão tema deste workshop devem ter ampla difusão para todos os setores da sociedade;

26. Os reservatórios de regulação inter-anual são inviáveis na bacia do Alto Paraguai devido a impossibilidade de operação do mesmo com manutenção do pulso de inundação. Já os reservatórios de regime intra-anual, dependendo da operação do mesmo, podem ser avaliados;

27. Tornar compulsório os estudos da Avaliação Ambiental Integrada para licenciamento de todas as PCHs (< 30 MW), desde que elas necessitem construir barragens para acúmulo de água no processo de geração da eletricidade, e para todas as plantas com capacidade acima de 30 MW, tendo ou não barragem para geração (UHEs).

Conclusões

Esta publicação apresentou a problemática da implantação de centenas de barragens na bacia do Alto Paraguai que têm elevado potencial de afetar rios e sub-bacias formadoras do Pantanal Mato-grossense onde estão/serão construídas e, em conjunto, afetar o funcionamento hidro-ecológico como um todo da maior planície inundável do mundo. Estas ações estão sendo propostas e executadas ainda sem planejamento nem avaliação dos impactos potenciais de todo o conjunto de empreendimentos atuais e previstos. Contudo, a partir deste documento resultante do workshop realizado durante o VIII INTECOL, informações, mitigações e alternativas foram propostas e encaminhadas a diversos órgãos tomadores de decisão como Secretarias Estaduais de Meio Ambiente (SEMA-MT e SEMAC-MS), Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos (MT e MS), Promotorias Estaduais de Meio Ambiente, Procuradoria Federal de Meio Ambiente, IBAMA, ANA, Ministério do Meio Ambiente (Conselho Nacional de Meio Ambiente, Conselho Nacional de Recursos Hídricos -incluindo Câmara Técnica de Gestão de Recursos Hídricos Transfronteiriços-, e Comitê Nacional de Zonas Úmidas -Representação da Convenção Ramsar), Ministério de Minas e Energia (Empresa de Pesquisa Energética, Operador Nacional do Sistema Elétrico e Agência Nacional de Energia Elétrica), além de organizações não governamentais, pesquisadores e instituições de pesquisa da região.

Dentre os tomadores de decisão, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente, das Cidades, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul – SEMAC/MS, após deliberação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos e Mato Grosso do Sul, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos e o Ministério Público Federal atenderam as recomendações resultantes desse grupo de especialistas como subsídio para as discussões sobre o tema no âmbito de cada instituição e proposição de ações e de tomada de providências e, desta forma, assegurar a conservação do Pantanal Mato-grossense e seu entorno.

Lista de Palestrantes:

MSc. Carlos Frederico S. Menezes – EPE/MME; Assessor da Superintendência de Meio Ambiente
Prof. Dr. Angelo Agostinho – NUPELIA/UEM; Ictiologia, Produção Pesqueira
Profa. Dra. Carolina Joana da Silva – UNEMAT; Ecologia de Áreas Úmidas, Etnoecologia
Dra. Débora Fernandes Calheiros – Embrapa Pantanal; Limnologia, Ecologia de Áreas Úmidas
Prof. Dr. Enrique Ortega - FEA/UNICAMP; Engenharia Ecológica, Emergia
Prof. Dr. Peter Zeilhofer – UFMT; Hidrologia; Geoprocessamento
Prof. Dr. Walter Collischonn – IPH/UFRGS; Hidrologia; Modelagem

Participantes Signatários:

Prof. Dr. Angelo A. Agostinho – NUPELIA/UEM
Prof. Dr. Enrique Ortega - FEA/UNICAMP
Prof. Dr. Peter Zeilhofer – UFMT
Prof. MSc. Rubem Mauro de Moura - UFMT
Profa. Dra. Carolina Joana da Silva – UNEMAT
Prof. Dr. Wolfgang J. Junk – INPA (AM)/Max Planck Institute (Alemanha)
Dra. Débora Fernandes Calheiros – Embrapa Pantanal
Prof. Dr. Roberto Silveira - UFMT

Dra. Renata Claudi – Canadá
Prof. Dra. Cláudia T. Callil - UFMT
MSc. Márcia Divina de Oliveira – Embrapa Pantanal
Dra. Zilca Ma. da Silva Campos – Embrapa Pantanal
Prof. Dr. Carlos André B. Mendes – IPH/UFRGS
Prof. Dr. Stephen K. Hamilton – Michigan State University (EUA)
Bel. Márcia Cristina de Alcântara Silva – SEMAC/IMASUL – MS
Bel. Elisabeth Arndt - SEMAC/IMASUL – MS
MSc. Gabriela Rocha Priante – SEMA-MT
MSc. Solange K. Ikeda Castrillon - UNEMAT
Prof. Dr. Luiz Airton Gomes – DESA/UFMT
MSc. Yara Medeiros dos Santos – Coordenadora do Núcleo de Ecomunicadores dos Matos (MT/MS)
Dr. José Augusto Ferraz de Lima – PARNA Pantanal/ICMBIO
Dr. Mauro César Lambert Ribeiro – IBGE
Dr. Guilherme de Miranda Mourão – Embrapa Pantanal
MSc. Walfrido Moraes Tomás – Embrapa Pantanal
Prof. Dra. Sonia Carina Hess - UFMS
ONG Vida Pantaneira
ONG ECOA - Ecologia & Ação
Rede Pantanal de ONGs e Movimentos Sociais (MT/MS)
WWF-Brasil

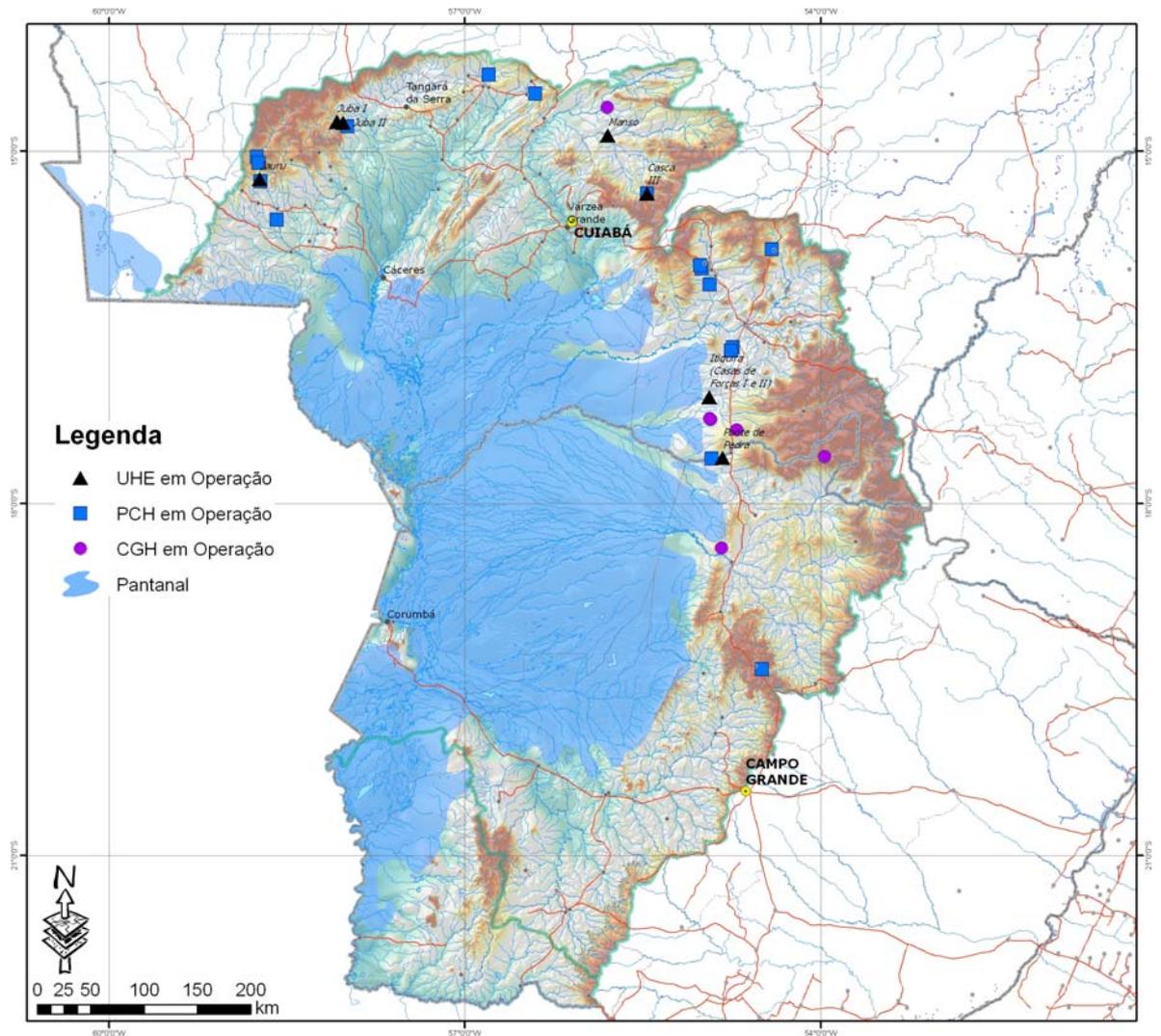


Figura 1. Localização da bacia do Alto Paraguai no Brasil, evidenciando as áreas de planalto em sua borda leste (clara) e a de planície ou Pantanal (azul claro), bem como as Usinas Hidrelétricas (UHEs), Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) e Centrais Geradoras de Hidroeletricidade (CGHs) em operação. Fonte: EPE julho/2008.

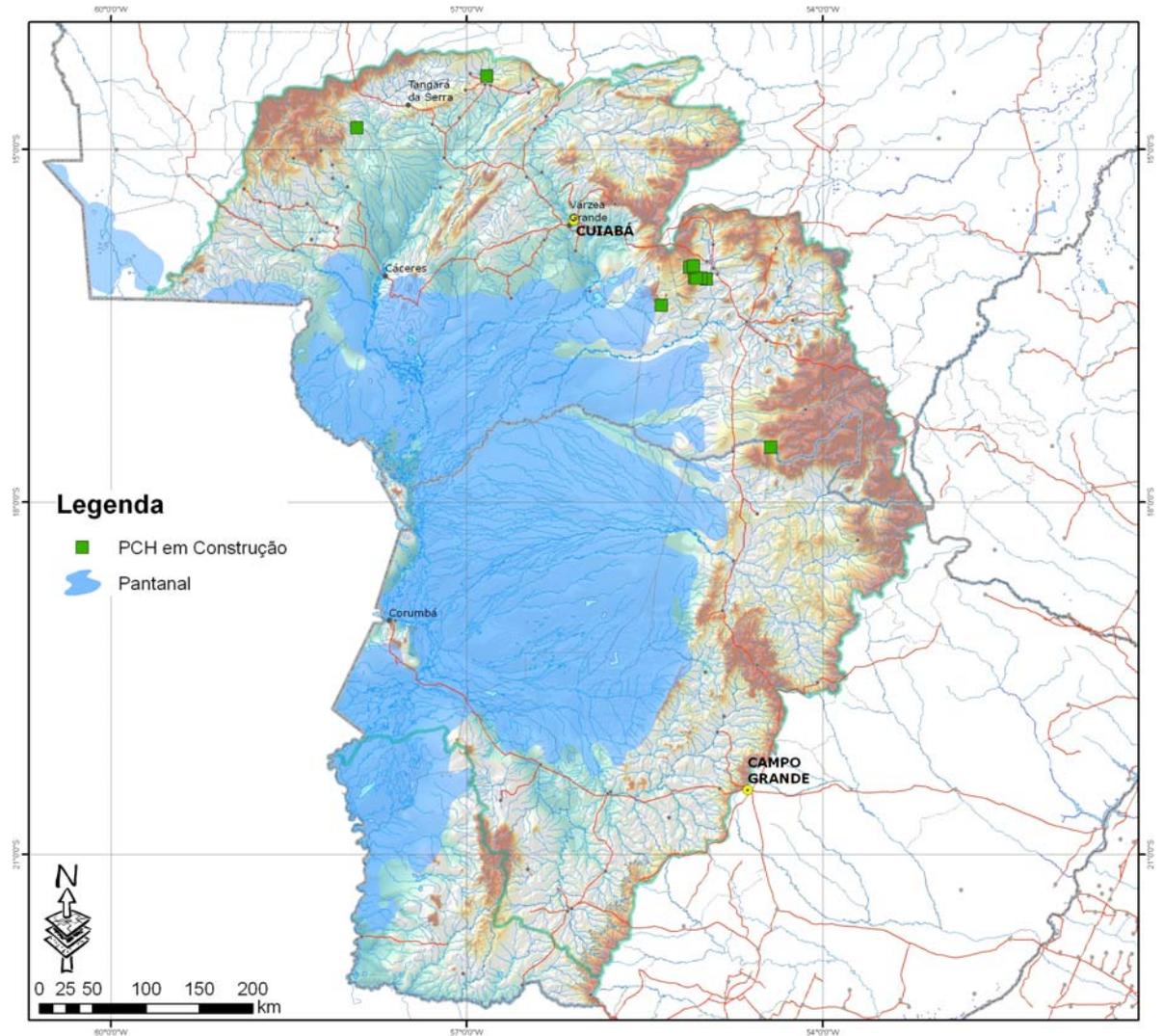


Figura 2. Localização da bacia do Alto Paraguai no Brasil, evidenciando as áreas de planalto em sua borda leste (clara) e a de planície ou Pantanal (azul claro), bem como as Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) em construção. Fonte: EPE julho/2008.

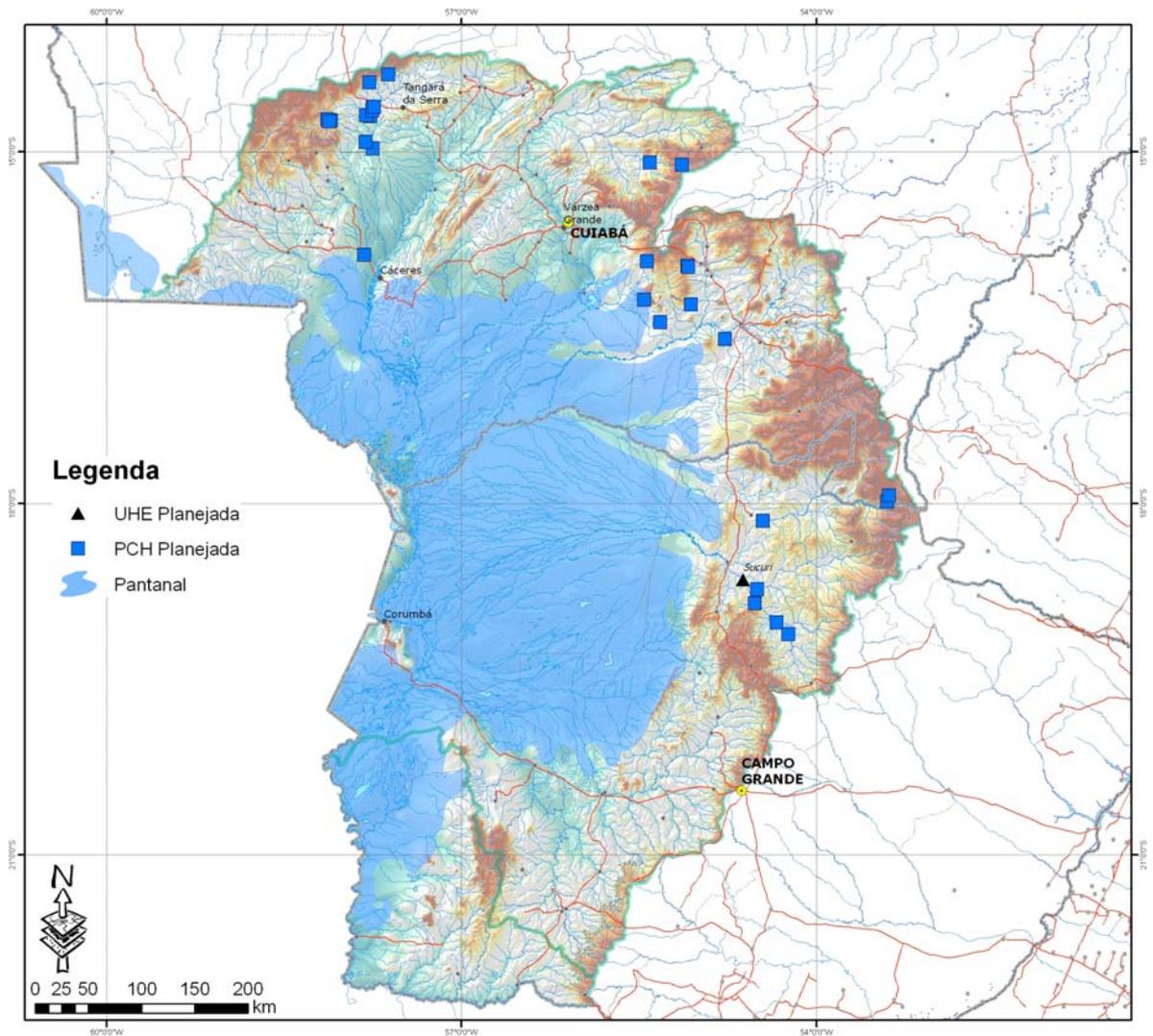


Figura 3. Localização da bacia do Alto Paraguai no Brasil, evidenciando as áreas de planalto em sua borda leste (clara) e a de planície ou Pantanal (azul claro), bem como a Usina Hidrelétrica (UHE) planejada para a bacia do rio Coxim (MS) e as Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) planejadas. Fonte: EPE julho/2008.

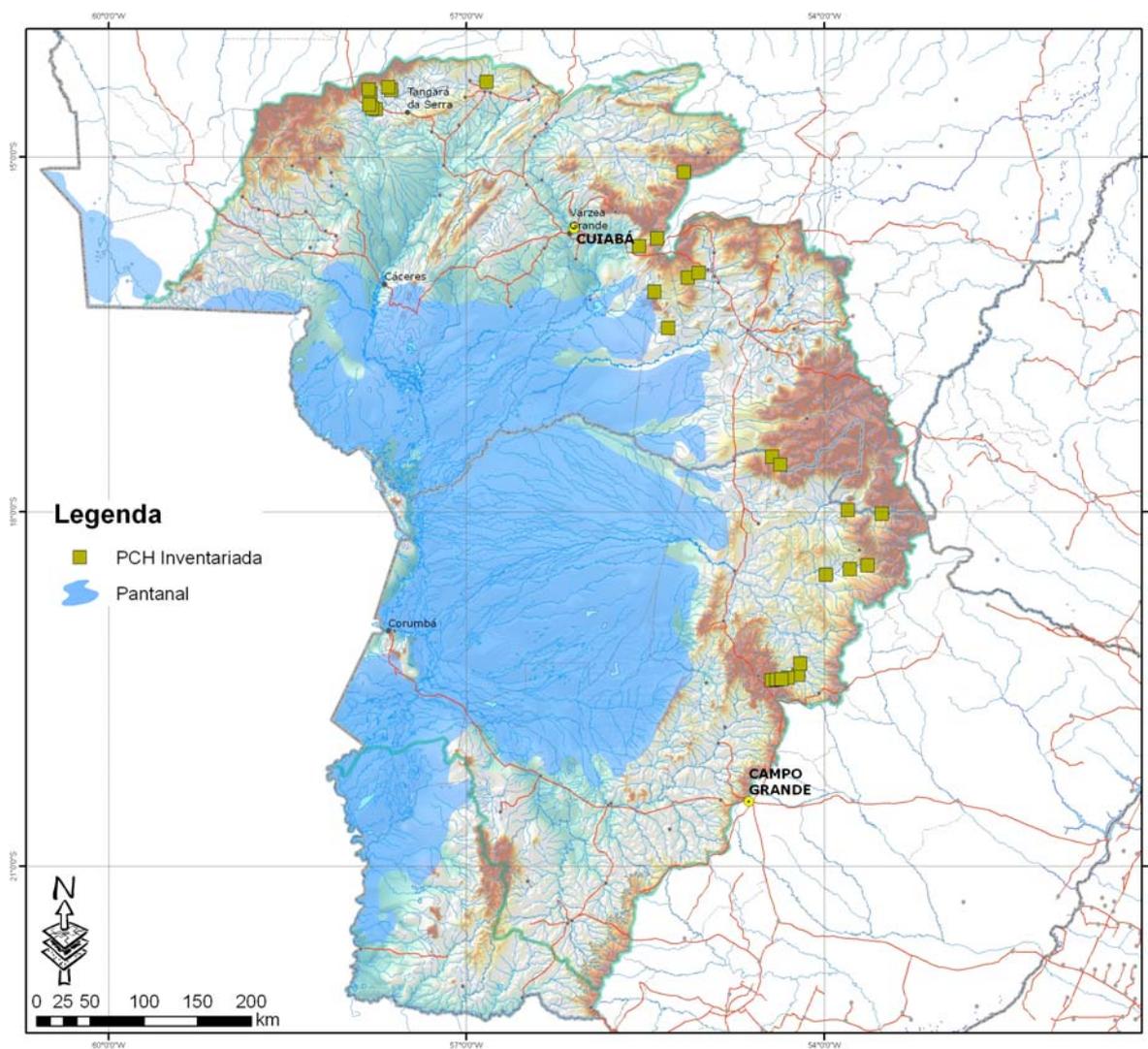


Figura 4. Localização da bacia do Alto Paraguai no Brasil, evidenciando as áreas de planalto em sua borda leste (clara) e a de planície ou Pantanal (azul claro), bem como as Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) inventariadas. Fonte: EPE julho/2008.

Agradecimentos

Às entidades que contribuíram e apoiaram a realização deste workshop: Ministério do Meio Ambiente, por meio da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (MMA/SRHU) e do Programa Pantanal, Ministério de Minas e Energia/ Empresa de Pesquisa Energética, na pessoa do Assessor da Superintendência de Meio Ambiente, Sr. Carlos Frederico S. Menezes, além das ONGs Ecologia e Ação (ECO) – Projeto Natureza & Pobreza (IUCN), Rede Pantanal de ONGs e Movimentos Sociais, World Wildlife Fund (WWF-Brasil) e The Nature Conservancy (TNC).

Referências

AGENDA Elétrica Sustentável 2020: estudo de cenários para um setor elétrico brasileiro eficiente, seguro e competitivo. Brasília, DF: WWF- Brasil, 2007. 79 p. (Série Técnica, v. 12). Disponível em: <http://assets.wwf.org.br/downloads/wwf_energia_ebook.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2009.

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. Ministério de Minas e Energia. **Acompanhamento de autorizações das PCH's**. Disponível em:

<http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/autorizacoes/default_aplicacao_acompanhamento.cfm?IDA_COMPANHAMENTOTIPO=4>. Acesso em: 10 julho 2009.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil, 1988**. Disponível em:

<<http://www.senado.gov.br/sf/legislacao/const/>>. Acesso em 15 set. 2009.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos da Amazônia Legal. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial {da} República Federativa do Brasil**, 9 janeiro de 1997a. p. 470. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm>. Acesso em 15 set. 2009.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Secretaria de Coordenação dos Assuntos de Meio Ambiente. Programa Nacional do Meio Ambiente. **Plano de conservação da Bacia do Alto Paraguai (Pantanal)**: PCBAP. Análise integrada e prognóstico da bacia do Alto Paraguai. Brasília, DF: PNMA, 1997b. 12v. il.

BRINK, E.; McCLAIN, S.; ROTHERT, S. **Beyond Dams: options & Alternatives**. [S.l.]: American Rivers; International Rivers Network, 2004. 80p. Report. Disponível em:

<<http://www.internationalrivers.org/files/BeyondDams.pdf>>. Acesso em 14 dez. 2009.

COLLISCHONN, W.; AGRA, S. G.; FREITAS, G. K.; PRIANTE, G.R.; TASSI, R.; SOUZA, C. F. **Em busca do hidrograma ecológico**. Disponível em:

<<http://www.grh.ufba.br/%5Cecovazao%5CCollischonn%20et%20al.pdf>>. Acesso em 15 set. 2009.

CUIABÁ Declaration on Wetlands: The state of wetlands and their role in a world of global climate change. In: INTERNATIONAL WETLANDS CONFERENCE, 8., 2008, Cuiabá.

[Proceedings]...Cuiabá: Centro de Pesquisa do Pantanal, 2008. INTECOL.

<http://www.cppantanal.org.br/intecol/eng/sections.php?id_section=21>. Acesso em: 19 dez. 2009.

EPE. Empresa de Pesquisa Energética. **Estudos do Plano Decenal de Expansão de Energia PDE 2008/2017 - Estudos Socioambientais**: critérios e procedimentos para análise socioambiental do sistema elétrico. Brasília, DF: EPE : MME, 2008. 28 p. Disponível em:

<<http://www.epe.gov.br/MeioAmbiente/Documents/NT%20-%20Estudos%20socioambientais%20do%20PDE%202008-2017.pdf>>. Acesso em 16 out. 2009.

EPE . Empresa de Pesquisa Energética. **Bacia do Rio Uruguai**. Disponível em:

<http://www.epe.gov.br/MeioAmbiente/Paginas/AAls/MeioAmbiente_2.aspx?CategorialD=101>. Acesso em 16 out. 2009.

FERNANDES, R.; AGOSTINHO, A. A.; FERREIRA, E. A.; PAVANELLI, C. S.; SUZUKI, H. I.; LIMA, D. P.; GOMES, L. C. Effects of the hydrological regime on the ichthyofauna of riverine environments of the Upper Paraná River Floodplain. **Brazilian Journal of Biology**, v. 69, n. 2 (suppl.), p. 669-680, 2009.

GIRARD, P. **Efeito cumulativo das barragens no pantanal**: mobilização para conservação das áreas úmidas do Pantanal e Bacia do Araguaia. Campo Grande, MS: Instituto Centro Vida, 2002. 28 p. Relatório. Disponível em: <http://www.riosvivos.org.br/downloads/Efeito_cumulativo_barragens_Pantanal.pdf>. Acesso em 15 out. 2009.

JUNK, W. J.; MELLO J. A. S. N. Impactos ecológicos das represas hidrelétricas na bacia amazônica brasileira. **Estudos Avançados**, v. 4, n.8, p.126-143. 1990.

MOURA, R. M. P. **Análise ambiental da APM - Manso e propostas para uma operação ecológica**. 2006. 94 f. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Desenvolvimento Regional) - Departamento de Geografia, Universidade Federal do Mato Grosso.

SUZUKI, H. I.; AGOSTINHO, A. A.; BAILLY, D.; GIMENES, M. F.; JÚLIO-JUNIOR, H. F.; GOMES, L. C. Inter-annual variations in the abundance of young-of-the year of migratory fishes in the Upper Paraná River floodplain: relations with hydrographic attributes. **Brazilian Journal of Biology**, v. 69, n. 2 (suppl.), p. 649-660, 2009.

UMETSU, R. K. **Efeito da barragem de Manso sobre a inundação em matas ripárias na bacia do Rio Cuiabá**. 2004. 51 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade) - Instituto de Biociências, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.

WCD - World Commission on Dams. **Dams and development: a new framework for decision-making**. World Commission on Dams. London: Earthscan Publications, 2000. 404 p.

ZALEWSKI, M.; WAGNER- LOWSTKOWSKA, I. **Integrated Watershed Management: Ecohydrology & Phytotechnology – Manual**. Osaka, Japan: UNEP, 2004. 246 p. Disponível em: <[http://www.unep.or.jp/ietc/publications/freshwater/watershed_manual/binder\(optimized\).pdf](http://www.unep.or.jp/ietc/publications/freshwater/watershed_manual/binder(optimized).pdf)>. Acesso em: 04 dez. 2009.

ZEILHOFER, P.; MOURA, R. M. P. Hydrological changes in the northern Pantanal caused by the manso dam: impact analysis and suggestions for mitigation. **Ecological Engineering**, n.35, p.105–117. 2009.