

Conservação do Pantanal ou geração de energia sem limites ou precauções?

Embrapa

Pantanal

*Dra. Débora F. Calheiros
Embrapa Pantanal/UFMT*

Câmara Deputados
27 de Novembro de 2012
Brasília - DF



Pantanal Mato-Grossense

- Patrimônio Nacional (Constituição 1988)
 - Patrimônio da Humanidade & Reserva da Biosfera (UNESCO 2000)
 - Uma das maiores áreas úmidas do planeta
- Convenção Ramsar - Conservação de Áreas Úmidas de Importância Internacional**

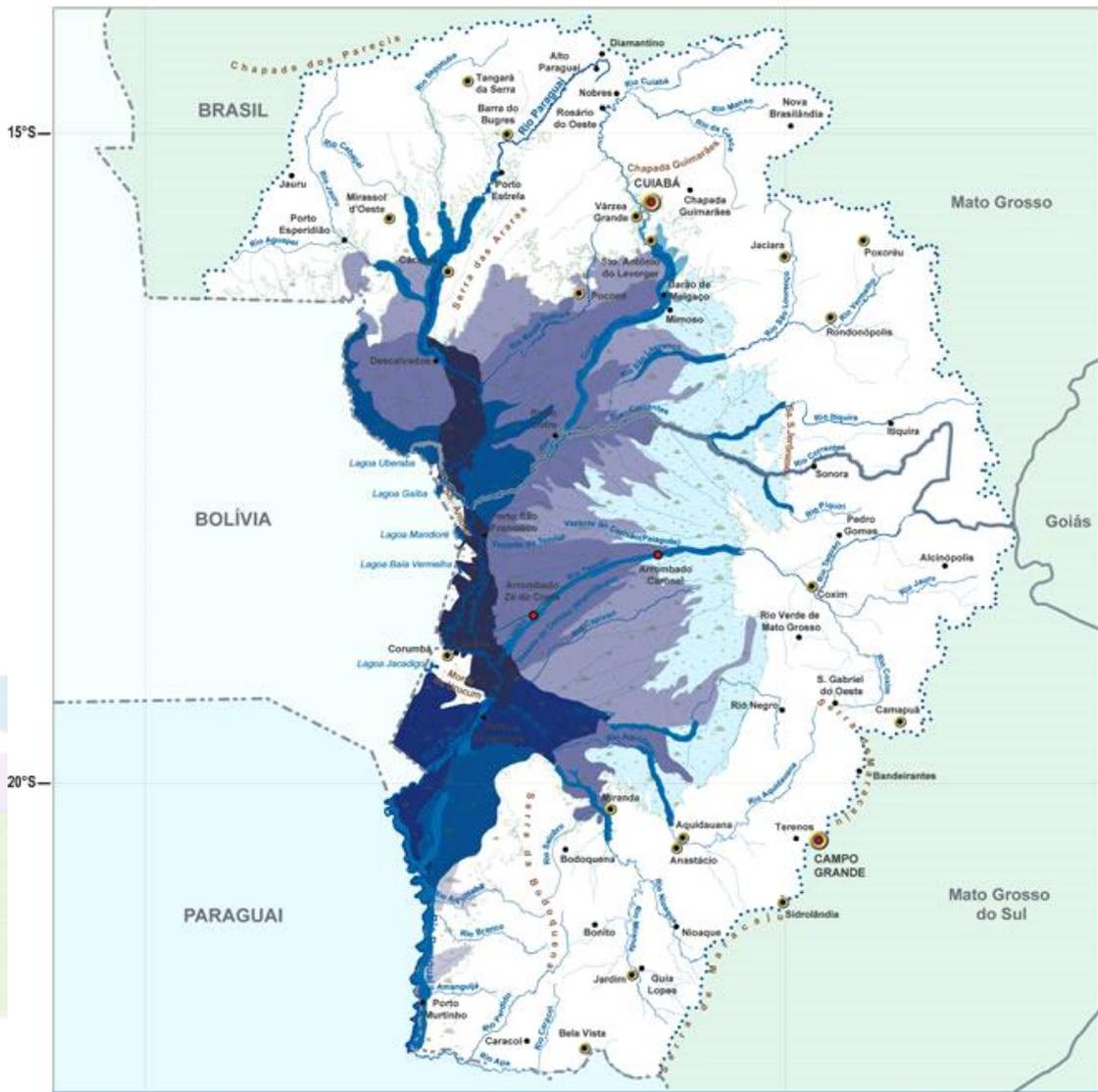
Nível crítico de conservação









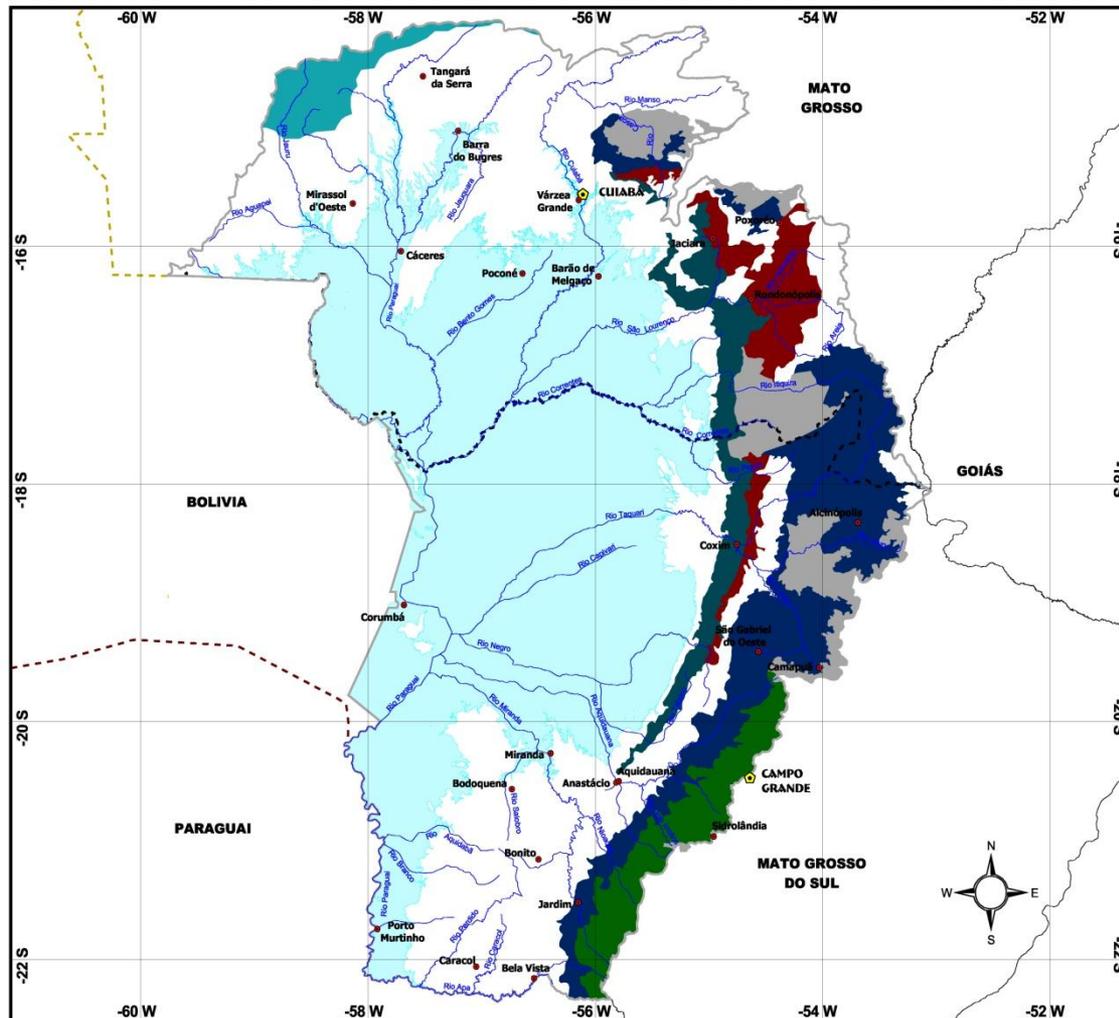


ÁREAS INUNDÁVEIS
BACIA DO ALTO PARAGUAI NO BRASIL

<ul style="list-style-type: none"> ● Capitais ● Cidades > ou = 20.000 hab. ● Outras Cidades — Limite Estadual - - - Limite Internacional · · · · Limite da Bacia — Limite do Pantanal ○ Pantanal — Rios 	<p>Inundação Generalizada</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Altura</th> <th>Duração</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Alta</td> <td>Longa</td> </tr> <tr> <td>Alta-Média</td> <td>Longa</td> </tr> <tr> <td>Média-Alta</td> <td>Longa-Média</td> </tr> <tr> <td>Média-Alta</td> <td>Média-Curta</td> </tr> </tbody> </table>	Altura	Duração	Alta	Longa	Alta-Média	Longa	Média-Alta	Longa-Média	Média-Alta	Média-Curta	<p>Inundação Parcial</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Altura</th> <th>Duração</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Média</td> <td>Média-Longa</td> </tr> <tr> <td>Média</td> <td>Média</td> </tr> <tr> <td>Baixa</td> <td>Curta</td> </tr> </tbody> </table> <p>● Arumbado</p>	Altura	Duração	Média	Média-Longa	Média	Média	Baixa	Curta	<p>Inundação Localizada</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Altura</th> <th>Duração</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Baixa</td> <td>Curta</td> </tr> </tbody> </table>	Altura	Duração	Baixa	Curta
Altura	Duração																								
Alta	Longa																								
Alta-Média	Longa																								
Média-Alta	Longa-Média																								
Média-Alta	Média-Curta																								
Altura	Duração																								
Média	Média-Longa																								
Média	Média																								
Baixa	Curta																								
Altura	Duração																								
Baixa	Curta																								



SISTEMAS DE AÇÜIFEROS NA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO PARAGUAI



- LEGENDA**
- Capitais
 - Principais Cidades
 - Região Hidrográfica do Paraguai
 - Pantanal
 - Limite Estadual - MT/MS
 - Rios

- Açüíferos**
- Açüífero Bauru - Caiuá
 - Açüífero Furnas
 - Açüífero Guarani
 - Açüífero Parecis
 - Açüífero Ponta Grossa
 - Açüífero Serra Geral



1:6.250.000

Sistema de Coordenada Geográfica
Datum SAD_69

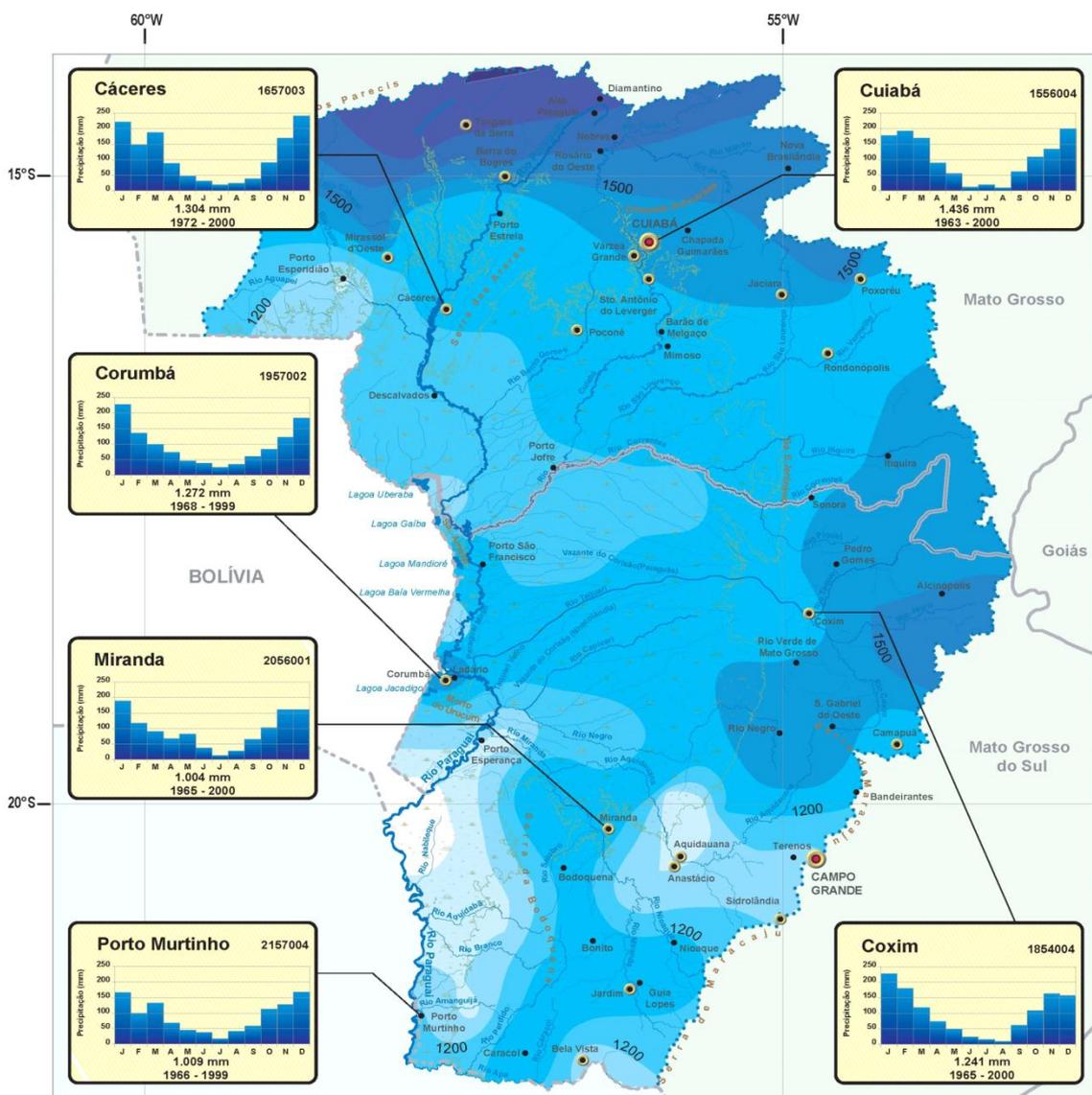


FONTE: Carta Internacional por Milionésimo - IBGE
Limite das Regiões Hidrográficas - Divisão Hidrográfica Nacional - Resolução CNRH nº 32, de 15 de outubro de 2003.
ANA/SRH/MMA - UnB/LSIE



SISTEMA DE INFORMAÇÕES
do PNRH

Brasília, setembro de 2005

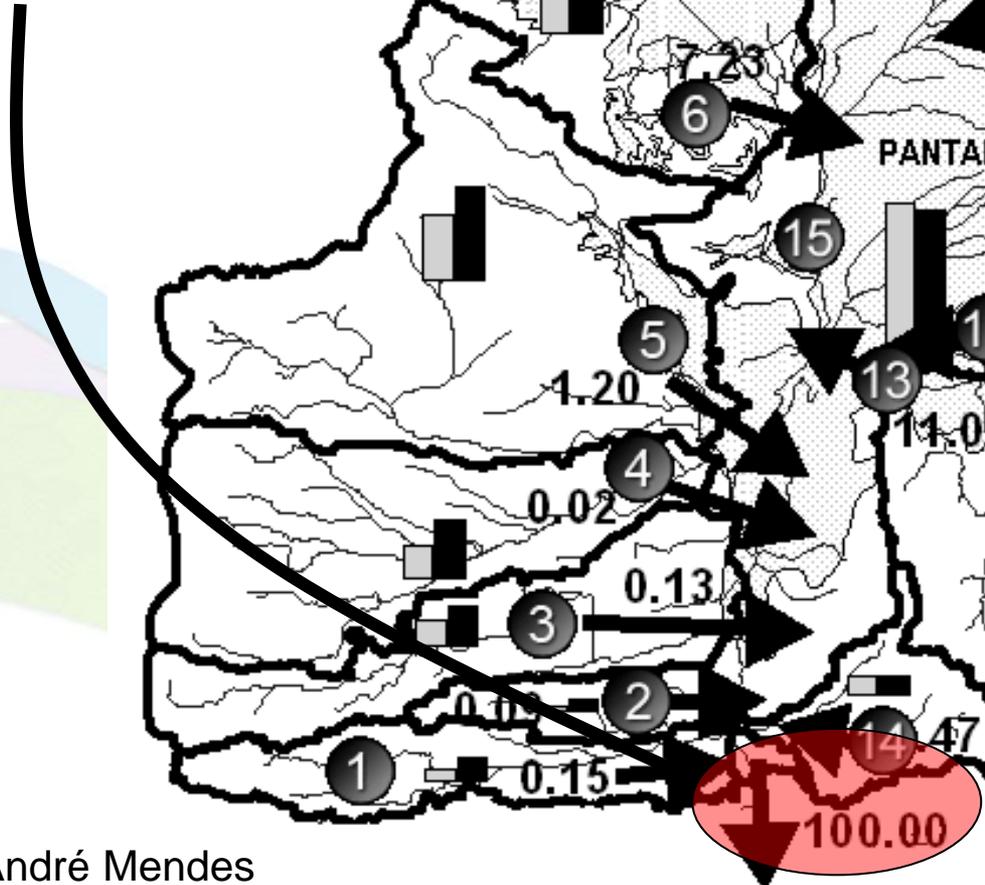
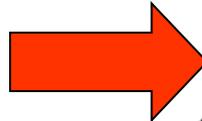


PRECIPITAÇÃO MÉDIA MENSAL E ANUAL

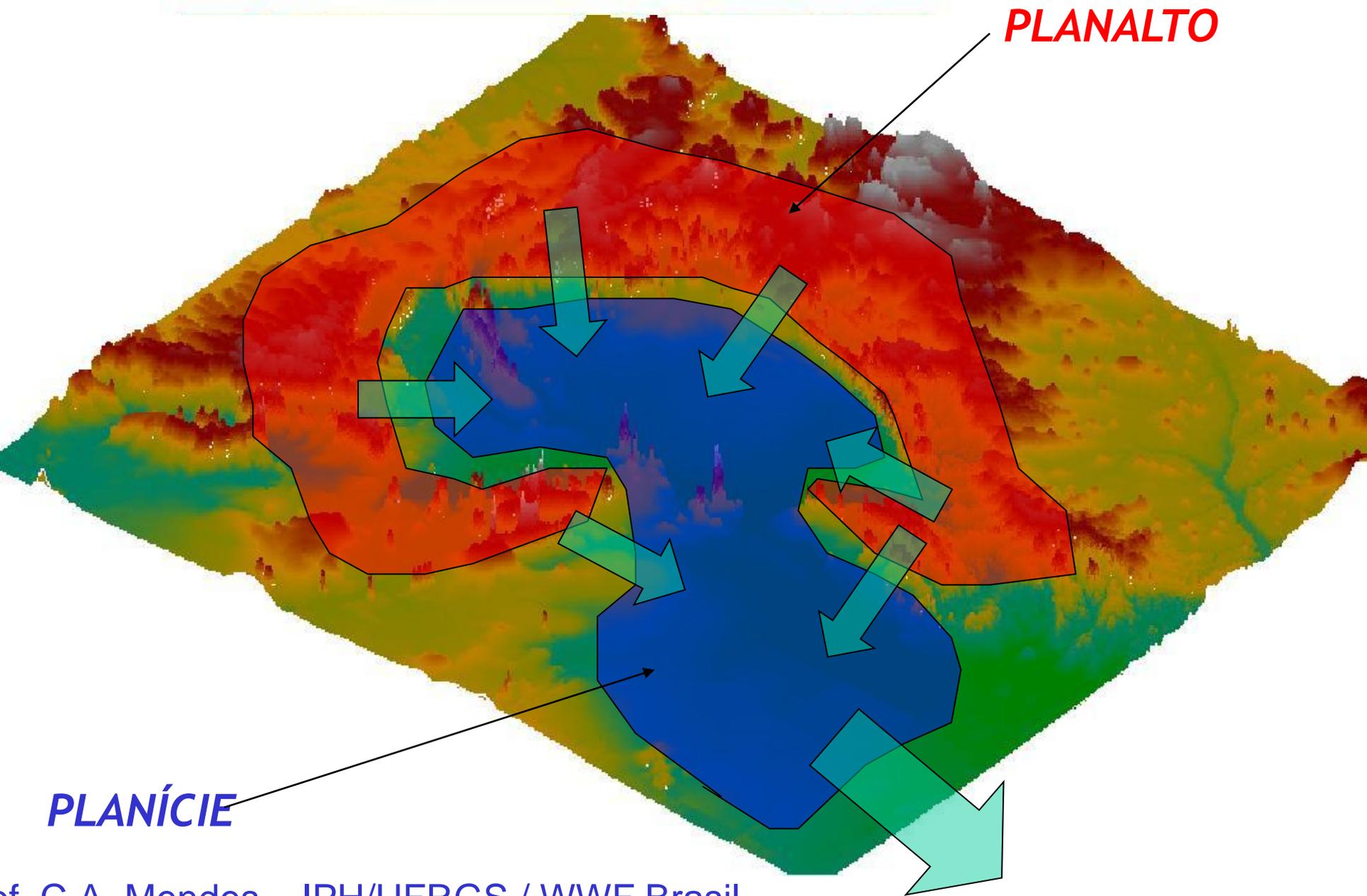
BACIA DO ALTO PARAGUAI NO BRASIL



**75 % da água
do sistema
BAP/Pantanal**

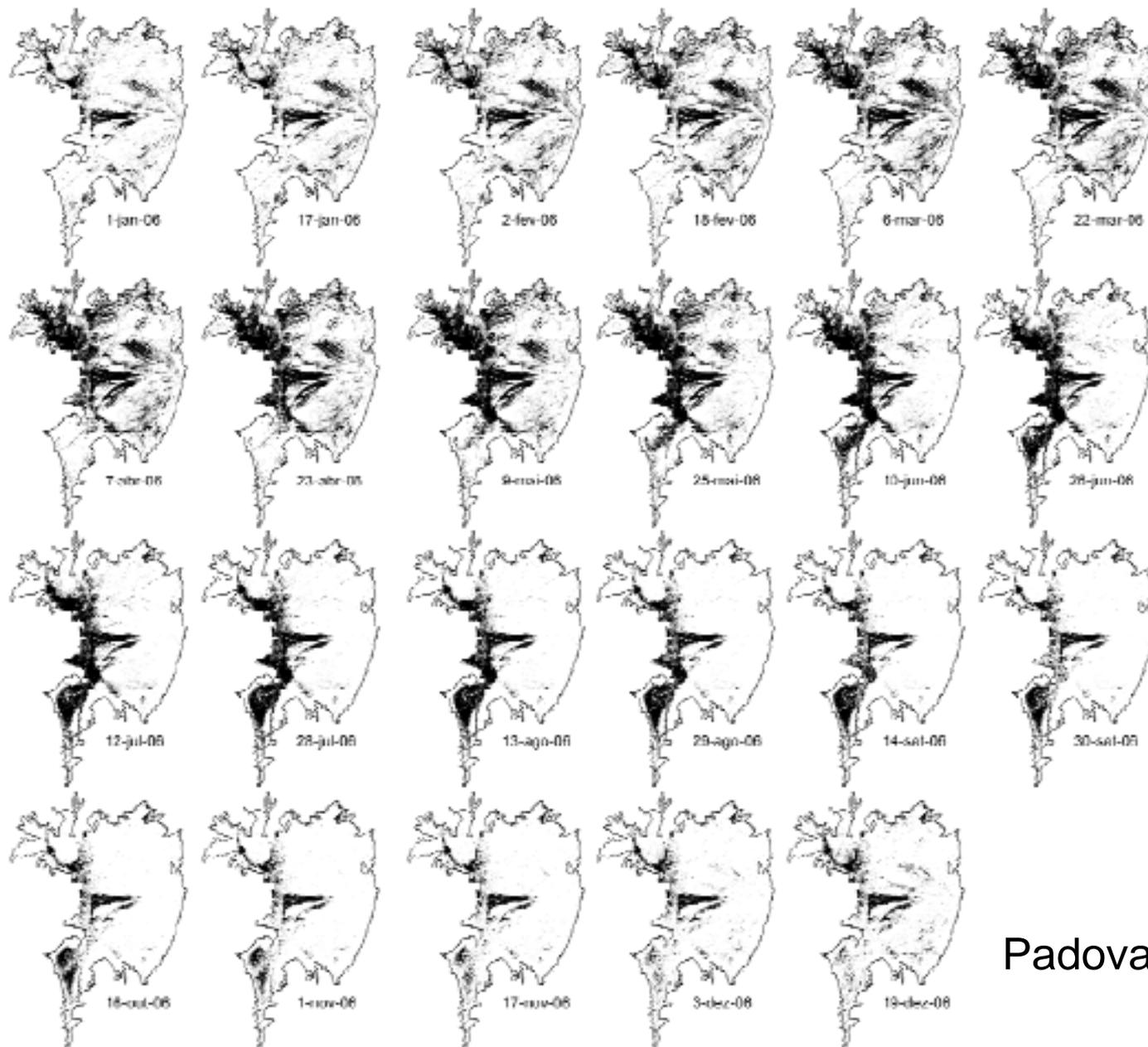


Annual Values
 Rain
 ETP
 Q (%)



PLANALTO

PLANÍCIE



Padovani (2010)

Figura 48 – Série temporal do mapeamento das áreas inundadas obtidas a partir do modelo de mistura espectral, para o ano 2006

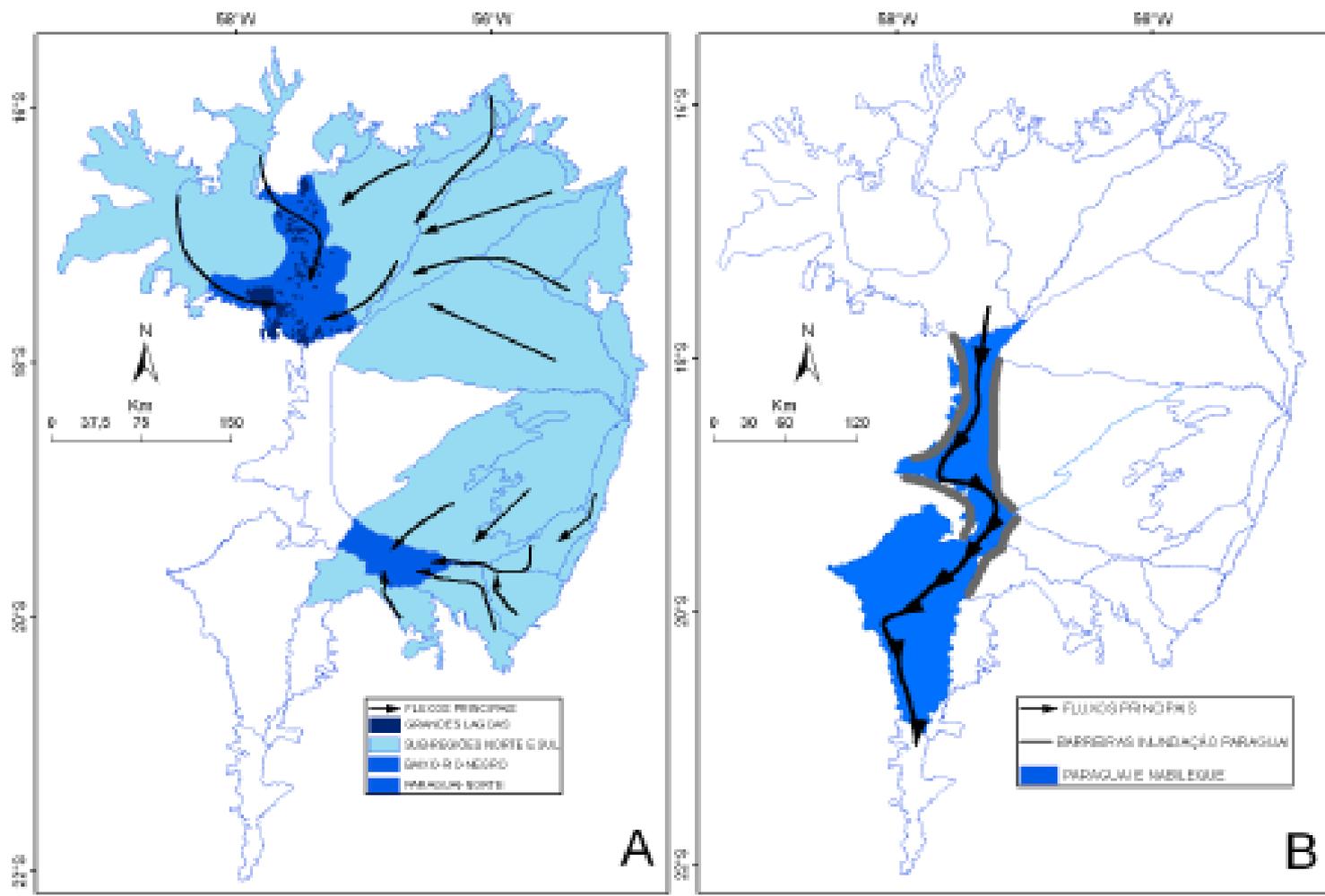
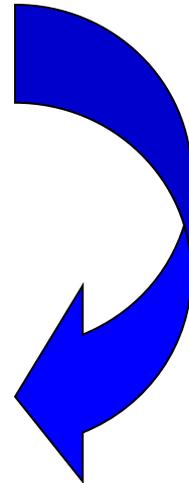
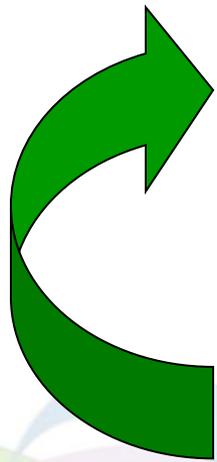


Figura 49 – Principais fluxos e acúmulo de água para o Pantanal Norte e Sul (A) e grande fluxo do rio Paraguai (B)

Padovani (2010)

Fase Terrestre

Fase Aquática



Base Técnica

Conceito de Manejo de ecossistemas

- Saúde ambiental

Sustentabilidade das atividades econômicas dependem do bom funcionamento e da qualidade ambiental: manutenção da integridade dos processos ecológicos:

Manejo de ecossistemas

- Modelos de desenvolvimento (**erros!**)

O custo ambiental de erros na utilização de um recurso natural é imenso e **quem paga a conta é toda a sociedade!! Comunidades vulneráveis - perda de direitos**, perda de geração de renda, dos seus territórios e de suas relações culturais...

- Ciência & Tecnologia (**evitar erros! Planejar!**)

Manejo de Ecossistemas

**Saúde do
Ecossistema**

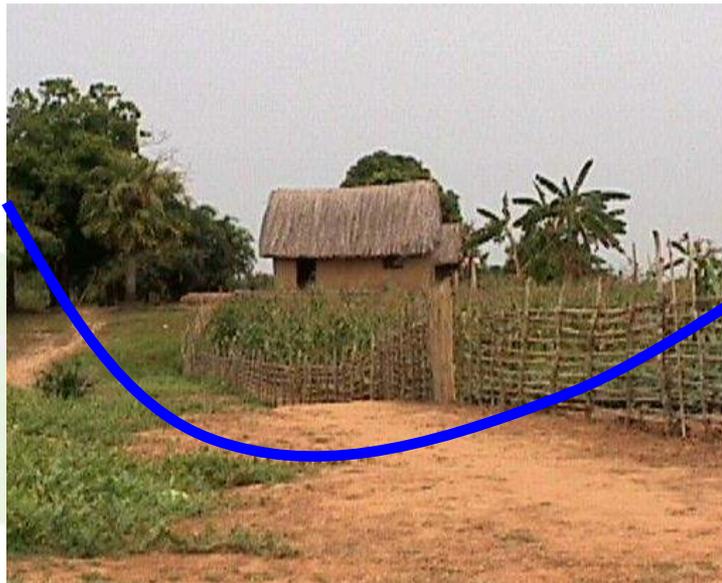
**Manejo
Racional**

**Sustentabilidade
das atividades
econômicas**



Dinâmica das águas - diversidade cultural e qualidade de vida

Fase Terrestre -
Vazante e Seca



Fase Aquática – Enchente
e Cheia









Base Legal, Políticas Públicas e Experiência

- Constituição Brasileira 1988 (em especial Artigo 225)
- Política Nacional de Meio Ambiente e de Recursos Hídricos: Lei 9433/97 e Plano Nacional de Recursos Hídricos = * **políticas públicas**
- Resoluções do CONAMA e CNRH e Recomendações CNZU = MMA *
- Estudos de desenvolvimento/planejamento regionais: EDIBAP, PCBAP, GEF/Pantanal, ANA *
- Convenções Internacionais: Ramsar - Conservação de Áreas Úmidas e da Diversidade Biológica *
- Publicações científicas nacionais e internacionais...
- Relatórios da WCD e ONU – “Década da Água”, “Metas Ecosistêmicas do Milênio”
- 30 anos de pesquisa em ecologia de rios e represas e em saúde ambiental, sendo 23 anos na região...

Base Legal

Constituição Federal do Brasil - Art. 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 – incumbências do Poder Público para assegurar a efetividade desse direito:

- I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;
- II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético; ...

§ 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.

Art. 1º A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:

I - a água é um bem de **domínio público**;

II - a água é um **recurso natural limitado**, dotado de valor econômico;

III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;

IX - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o **uso múltiplo das águas**;

IV - **a bacia hidrográfica é a unidade territorial** para implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser **descentralizada: poder público, dos usuários e comunidades.**

Lei 9.433/97

Art. 7º Os Planos de Recursos Hídricos devem possuir como conteúdo mínimo:

X - propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos;

Art. 9º O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, visa:

I - assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas;

II - diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.

PESCA= USO MAIS EXIGENTE em termos de qualidade ambiental (processos hidro-ecológicos) e de elevada importância social e econômica (+ Turismo de Pesca)

CNRH Resolução CNRH nº 99/2009

Programa XI - Plano Nacional de Recursos Hídricos:
Conservação das Águas do **Pantanal**, em Especial suas
Áreas Úmidas, tendo como objetivo o desenvolvimento de
modelo de **gestão de recursos hídricos, adequado às
peculiaridades regionais**, e que possibilite:

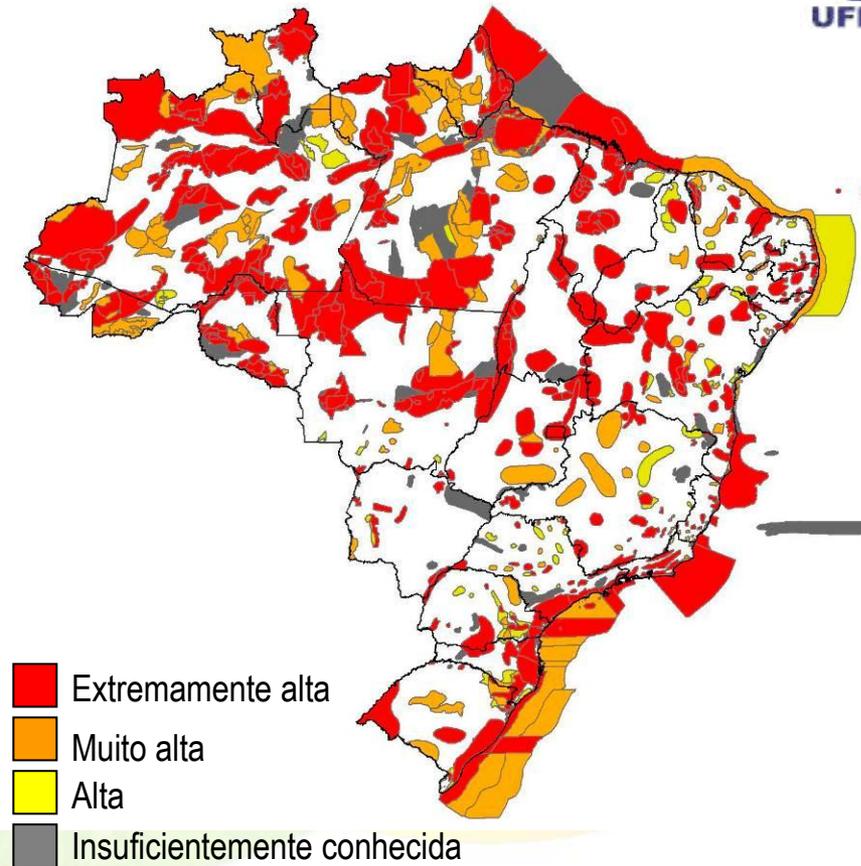
- contribuir para melhoria da qualidade dos recursos hídricos no Pantanal, por meio de ações que garantam o **controle da poluição pontual e difusa** na região;
- contribuir para **assegurar a ocorrência dos pulsos de inundação no Pantanal, com a menor variação possível**;
- propor medidas que evitem a desagregação do solo na região do planalto, **minimizando** a deposição de sedimentos na planície e o conseqüente **assoreamentos dos corpos d'água e contaminação por agro-químicos**;

Mapa de Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira” – MMA/2007

Embrapa



900 áreas que foram reconhecidas pelo **Decreto no. 5092**, de 21 de maio de 2004 e instituídas pela Portaria no. 126 de 27 de maio de 2004 do Ministério do Meio Ambiente.



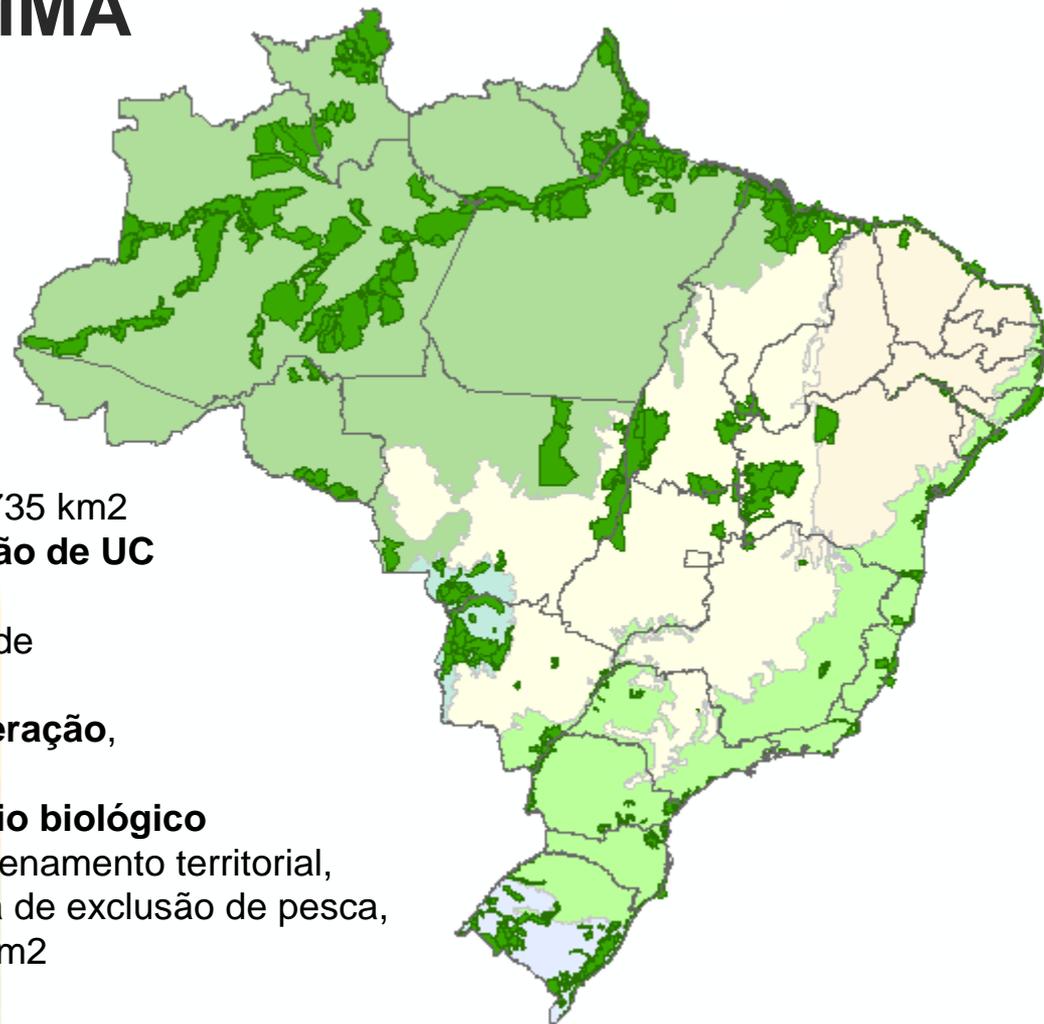
Áreas Prioritárias para Conservação de Áreas Úmidas – CNZU/MMA



Áreas Pré-Selecionadas

Foram selecionada um total de 442 áreas prioritárias para áreas Úmidas, de um total de 2.683:

- 134 **áreas protegidas**, com total de 346.735 km²
- 151 áreas com recomendação para **criação de UC** com 443.763 km²
- 37 áreas com recomendação de criação de **Mosaico/Corredor**, com 40.870 km²
- 35 áreas com recomendação para **recuperação**, com 31.195 km²
- 15 áreas com recomendação de **inventário biológico**
- 50 áreas com outras recomendações (ordenamento territorial, ordenamento pesqueiro, definição de área de exclusão de pesca, manejo de bacia, etc.). Total de 191.643 km²







S. Galdino; C. Padovani

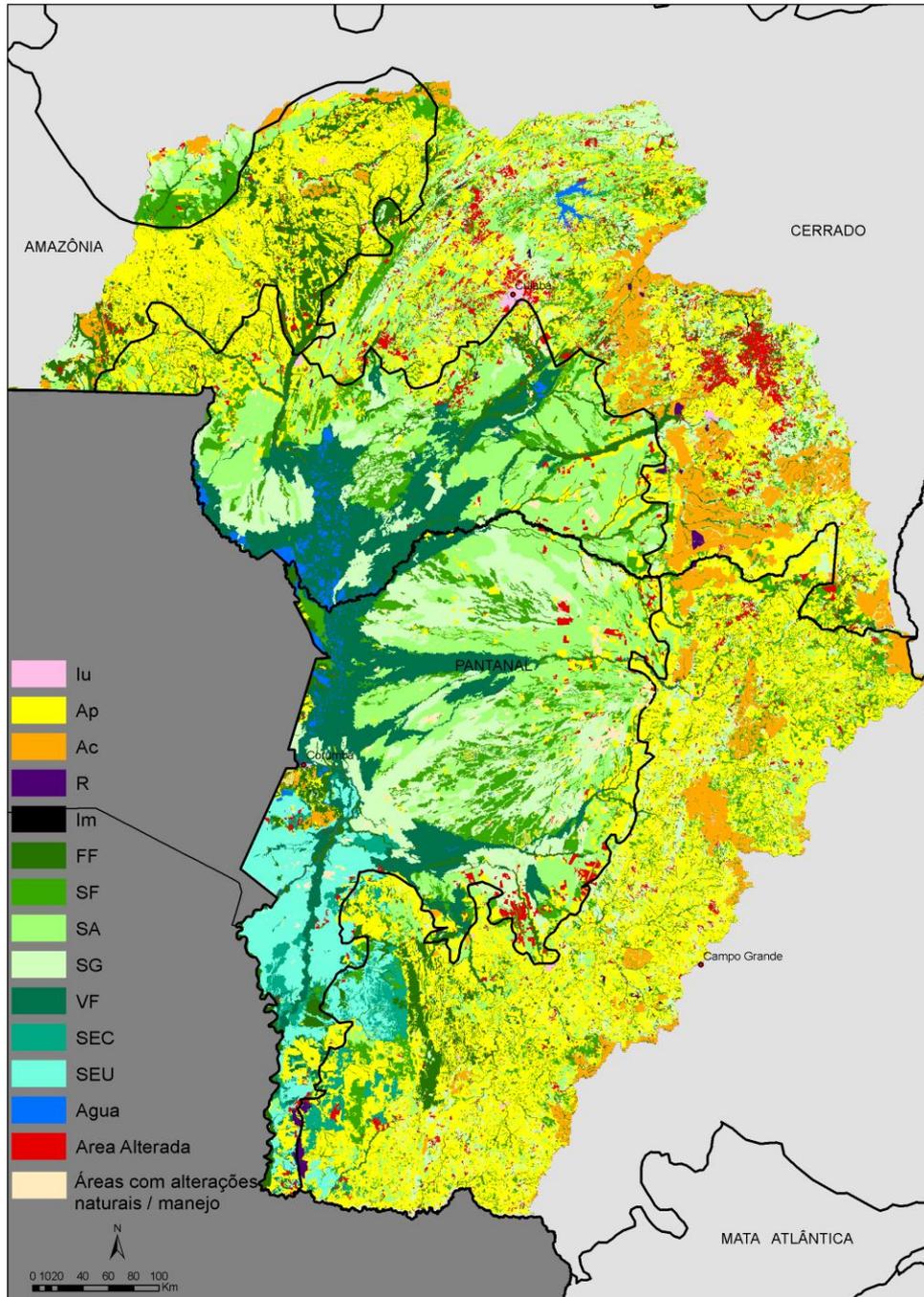






Mapa de Uso do Solo em 2008

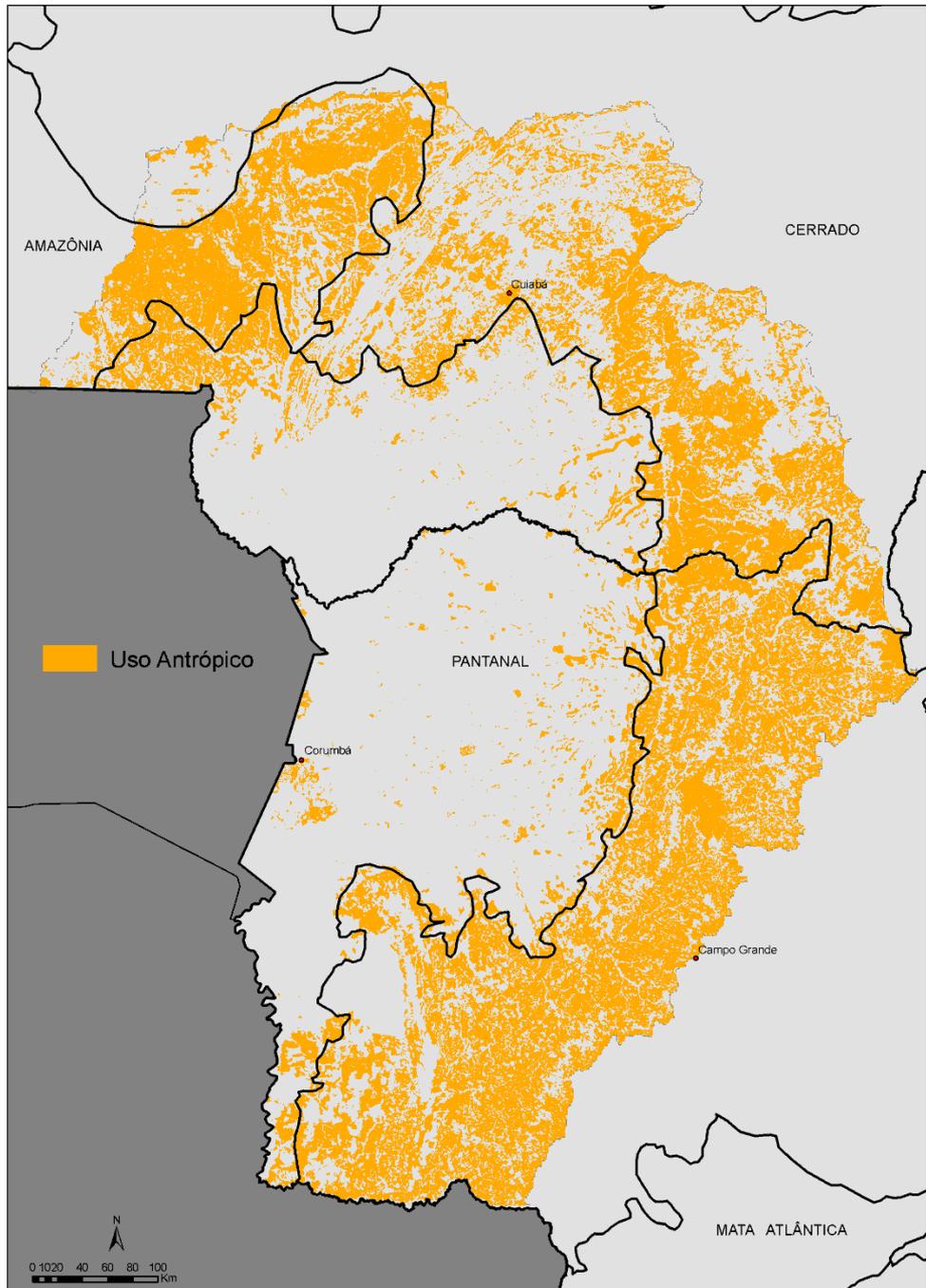
O mapa de uso do solo foi elaborado com a cooperação de várias organizações:



SOS
Pantanal

Execução técnica





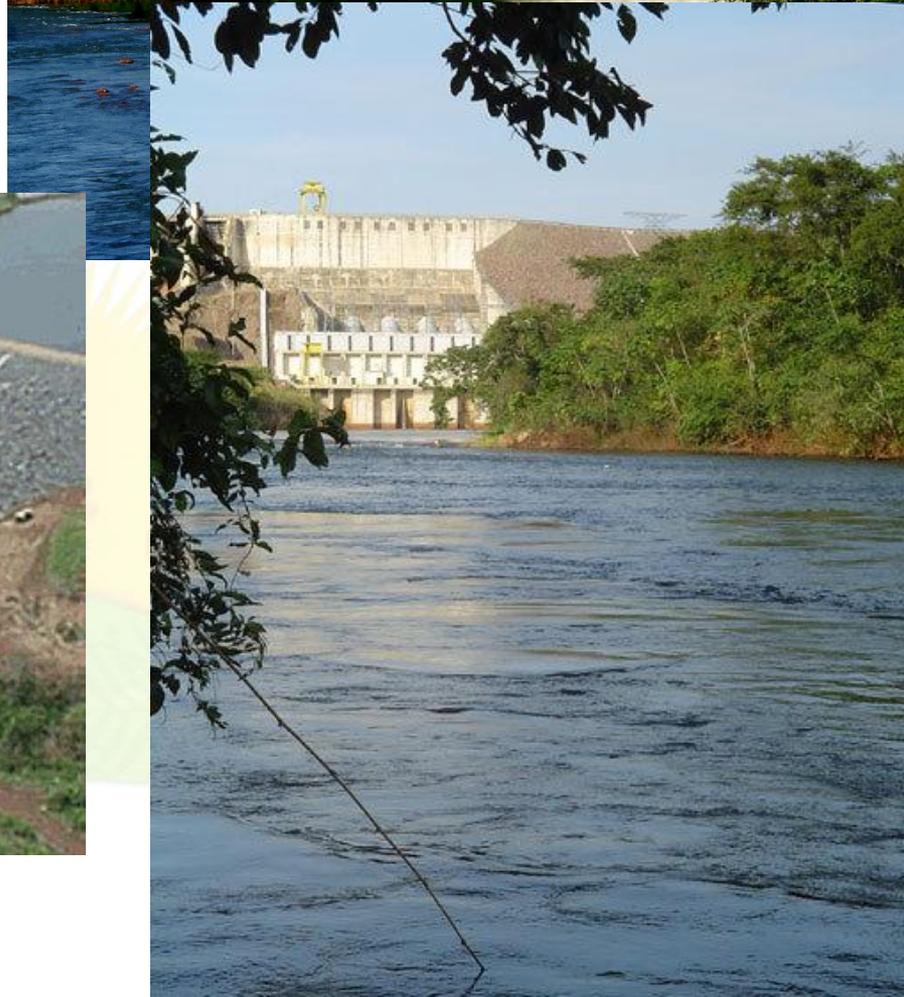
Uso Antrópico TOTAL em 2008 (soma das áreas de agricultura, pastagem, reflorestamento, urbanas e mineração)

Planalto: 112.775 km² = 53,4%

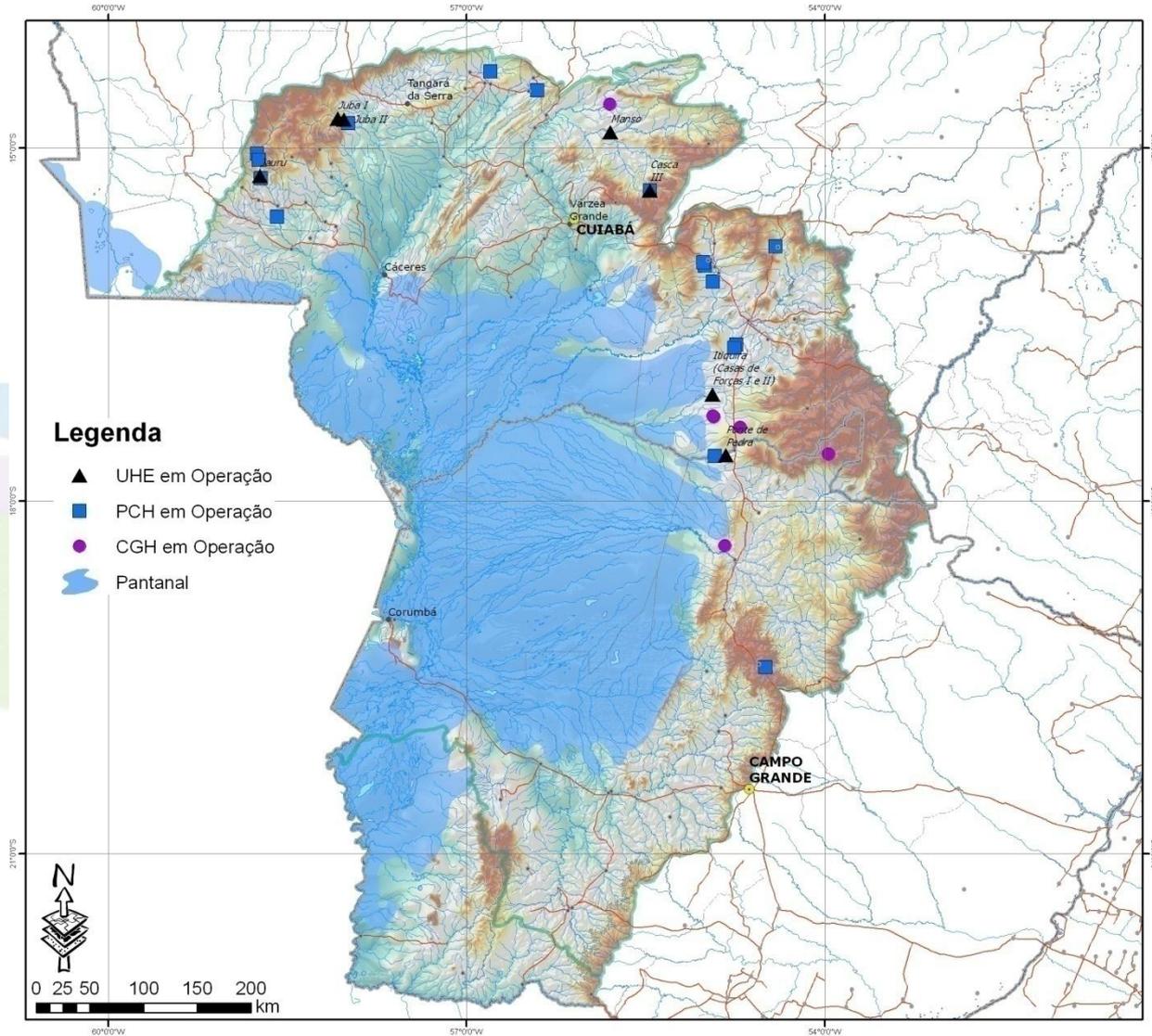
Planície: 15.522 km² = 11,6%



M. Mármora

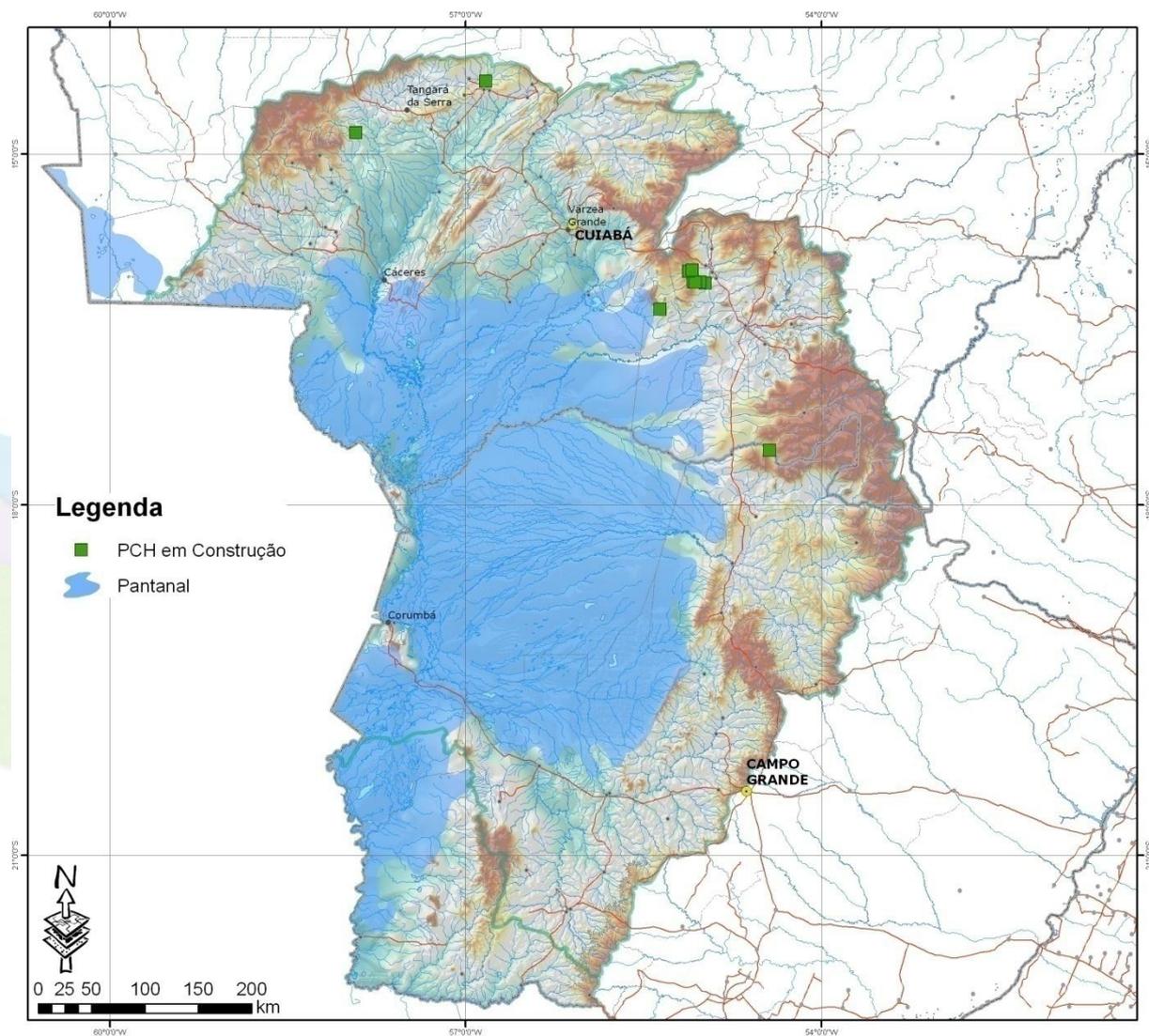


UHEs, PCHs e CGHs em operação



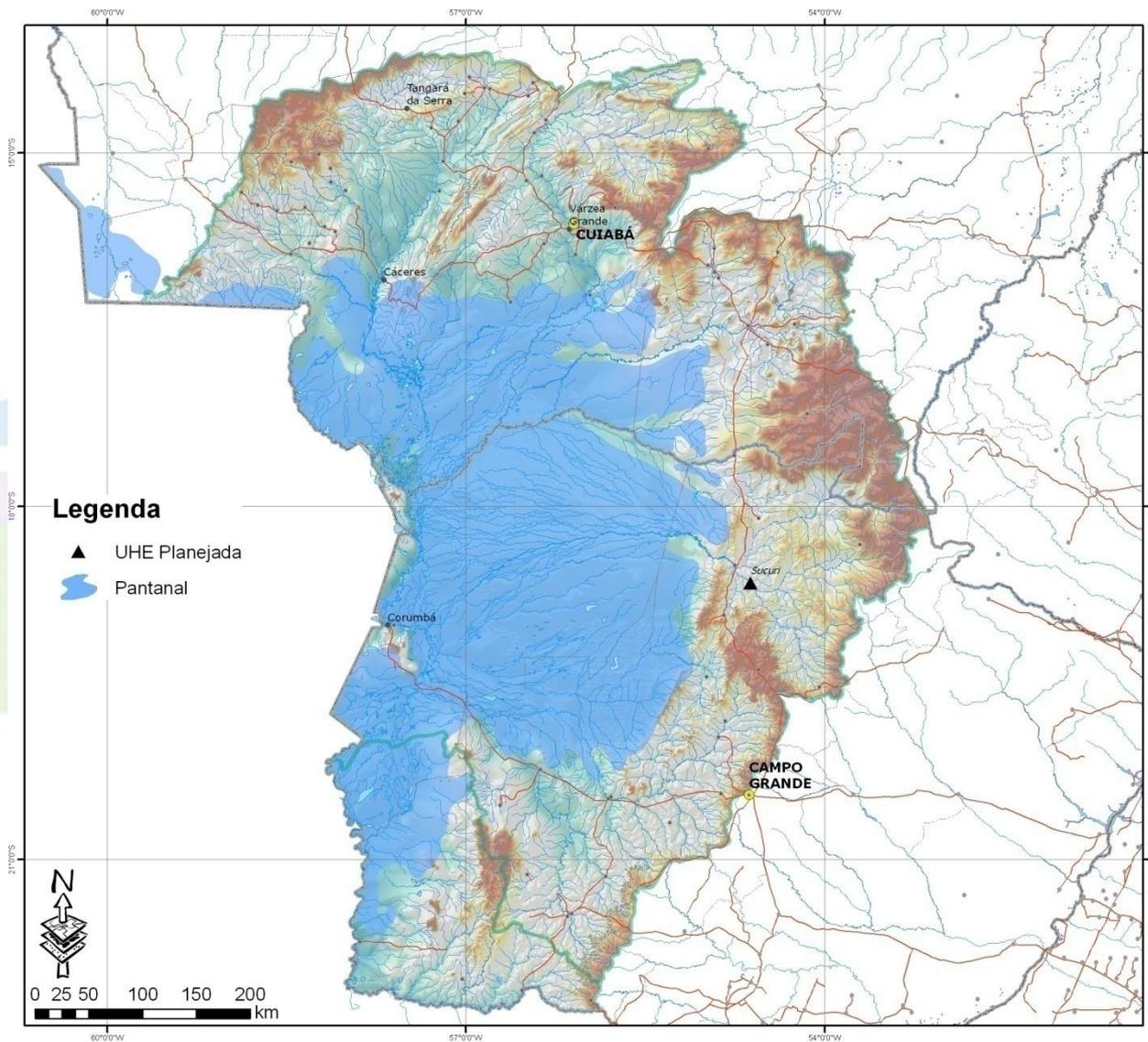
Carlos F. Menezes – EPE/MME

PCHs em construção



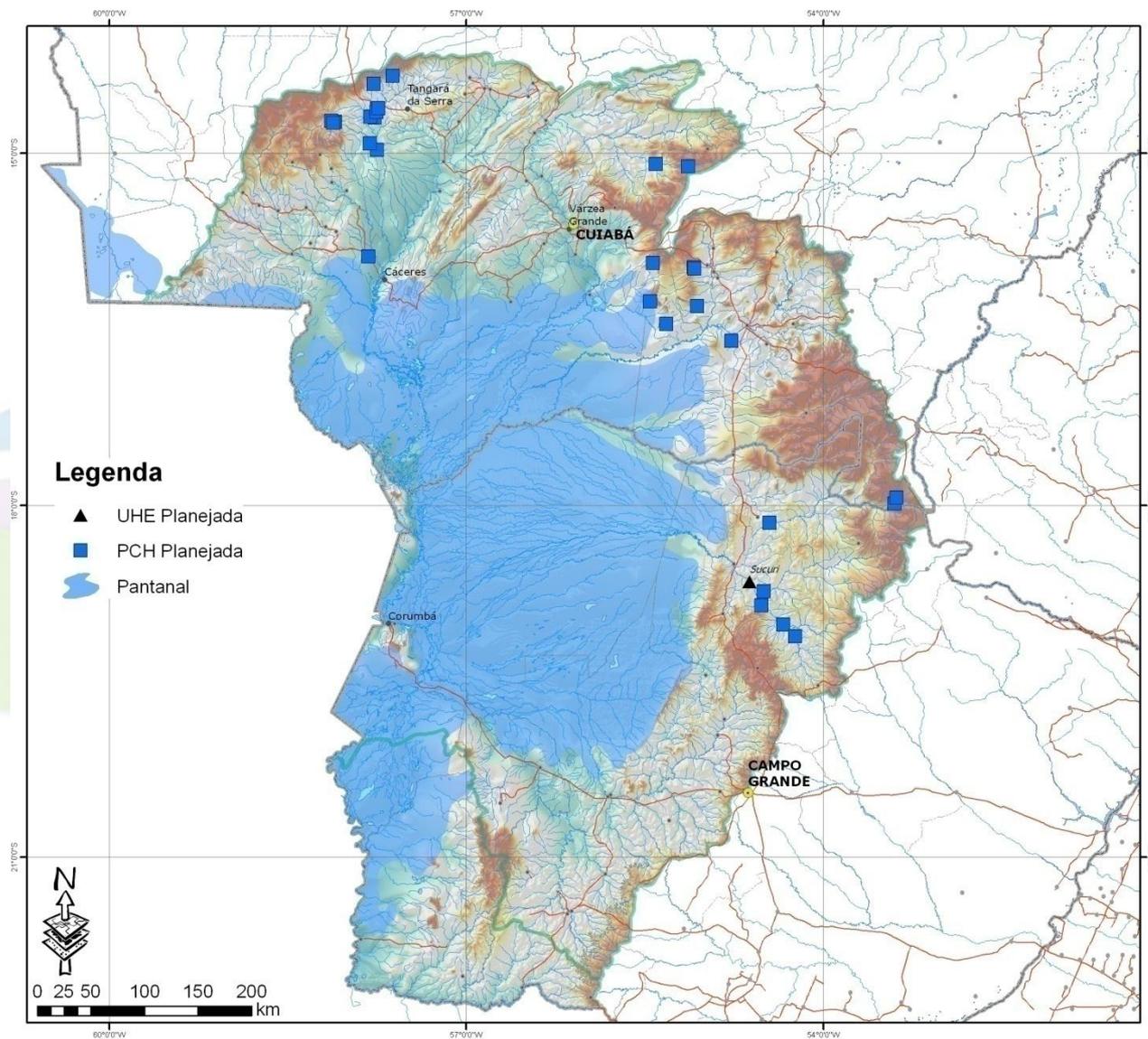
Carlos F.
Menezes –
EPE/MME

UHE em planejamento



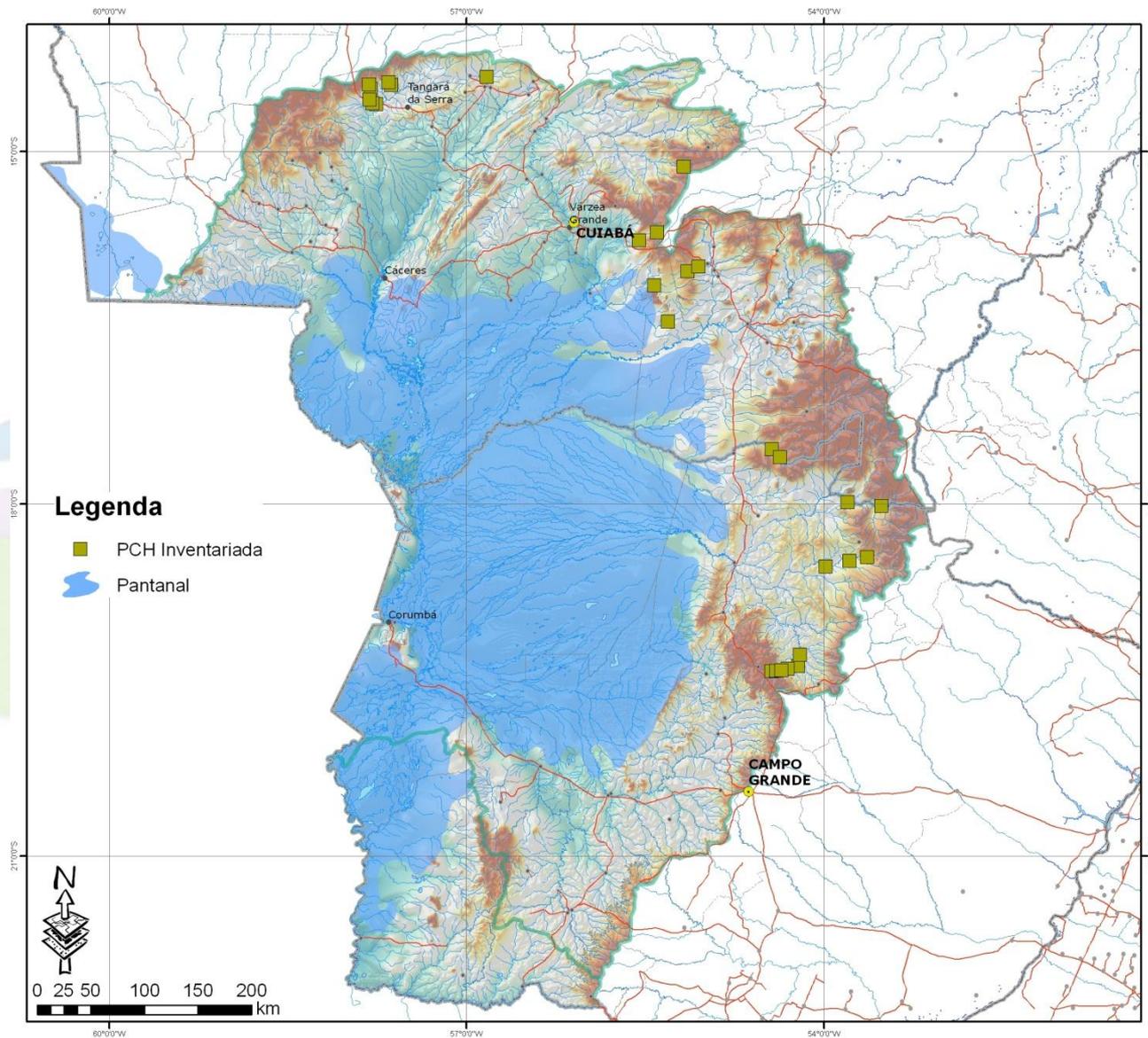
Carlos F. Menezes – EPE/MME

PCHs em planejamento



Carlos F. Menezes – EPE/MME

PCHs inventariadas

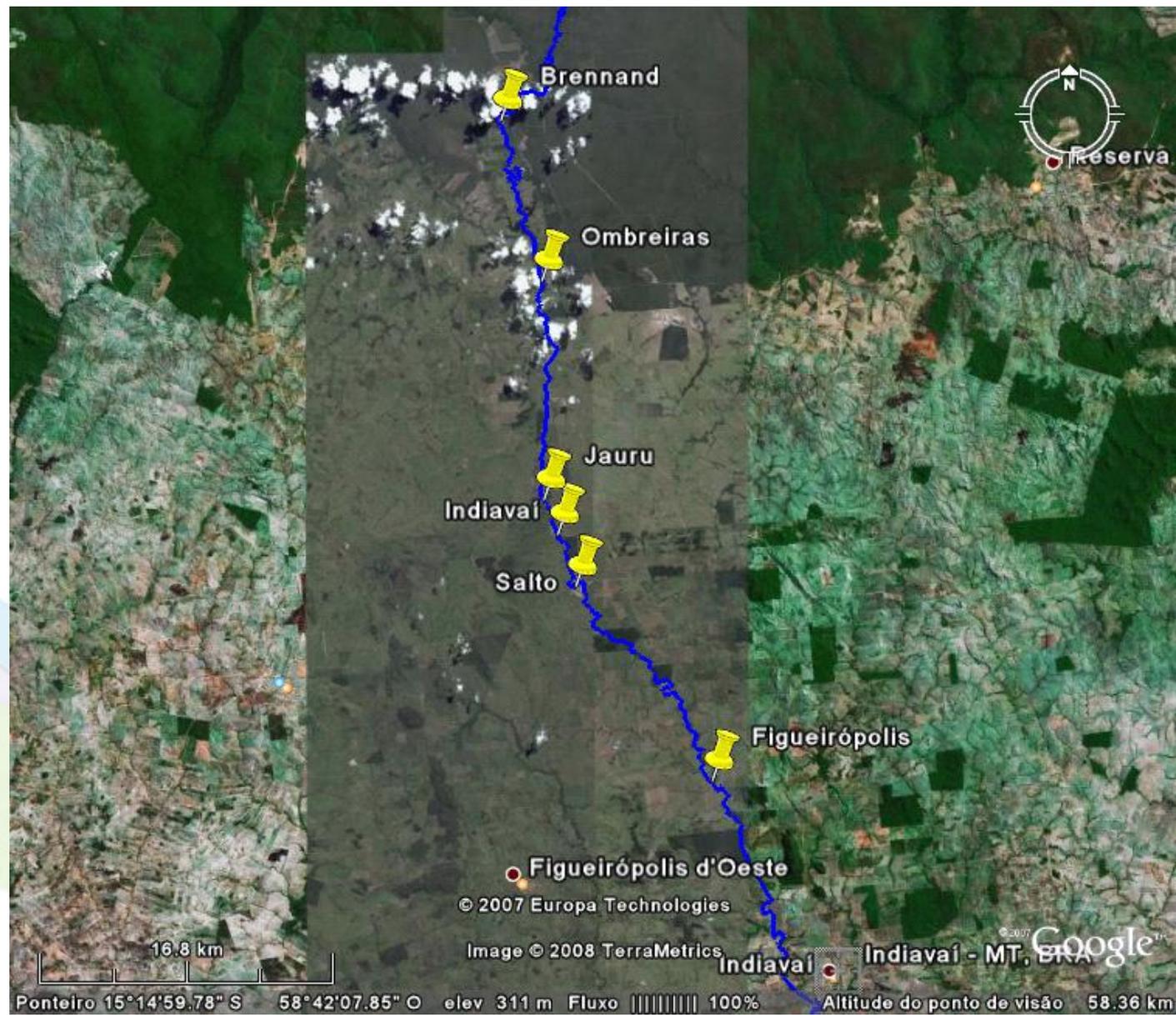


Carlos F.
Menezes –
EPE/MME

Rio Jauru - MT

5 PCHs

1 UHE

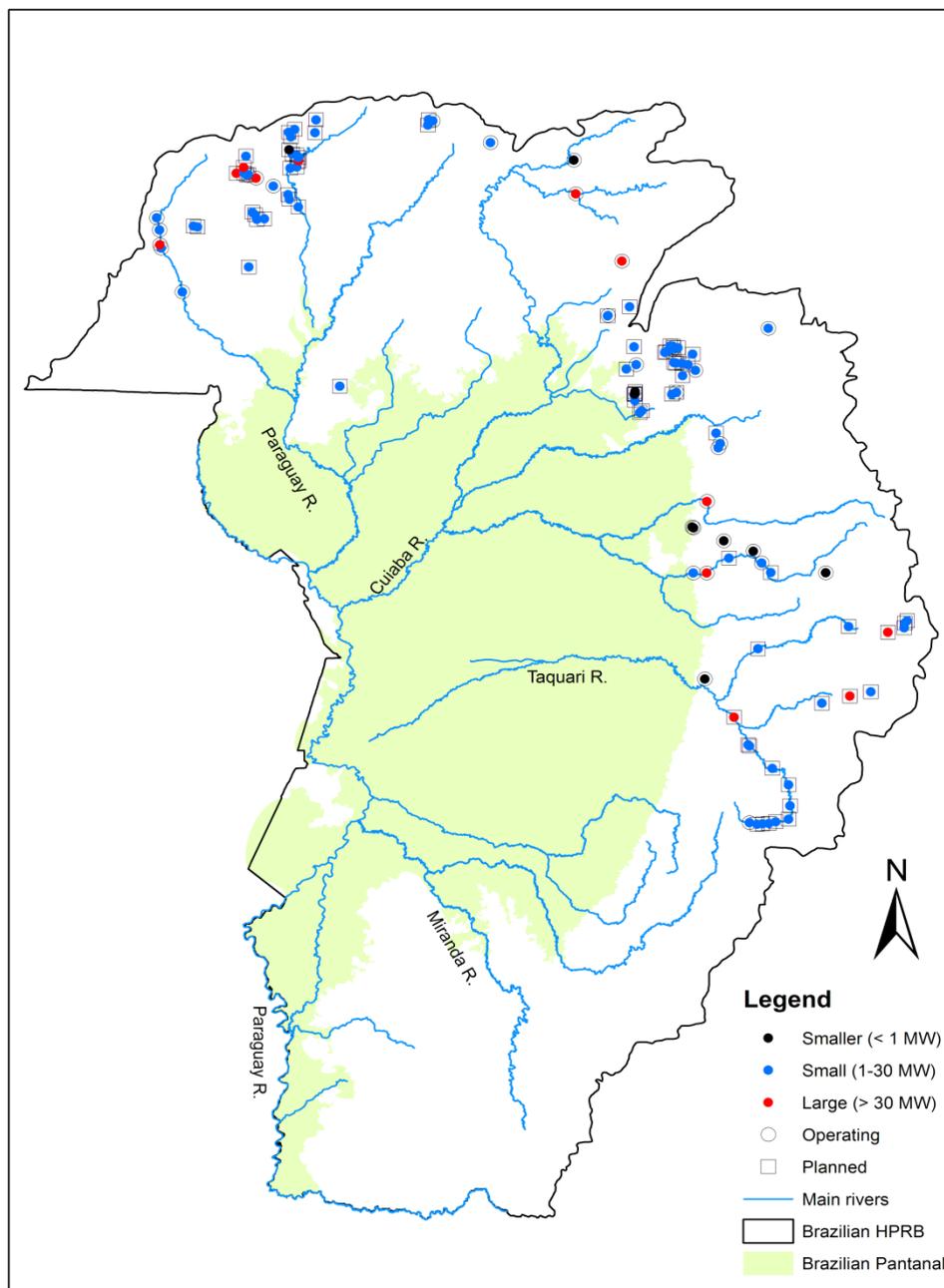


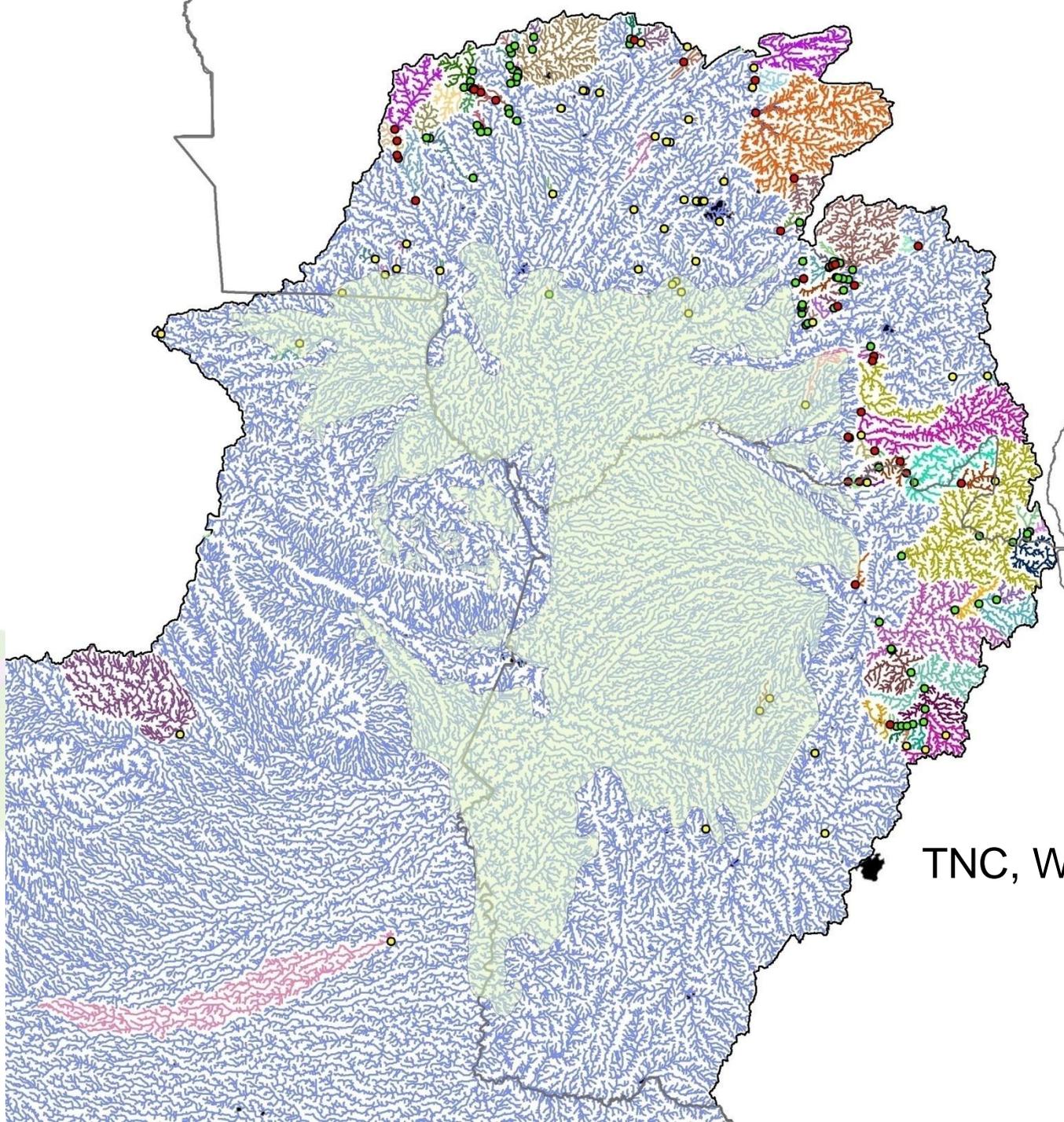
Prof. P. Girard - UFMT

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



VIII INTECOL – Conferência Internacional de Áreas Úmidas
Cuiabá/MT, 2008





TNC, WWF, CPP

- Os projetos estão sendo licenciados separadamente, ao invés de se realizar uma avaliação ambiental integrada e estratégica, para avaliar os impactos das obras em nível de bacia, como determina a Resolução **CONAMA 01/1985**

POTENCIAL

HIDROELÉTRICO *

ABASTECIMENTO

~~PESQUEIRO~~

~~TURÍSTICO~~

~~BIODIVERSIDADE~~

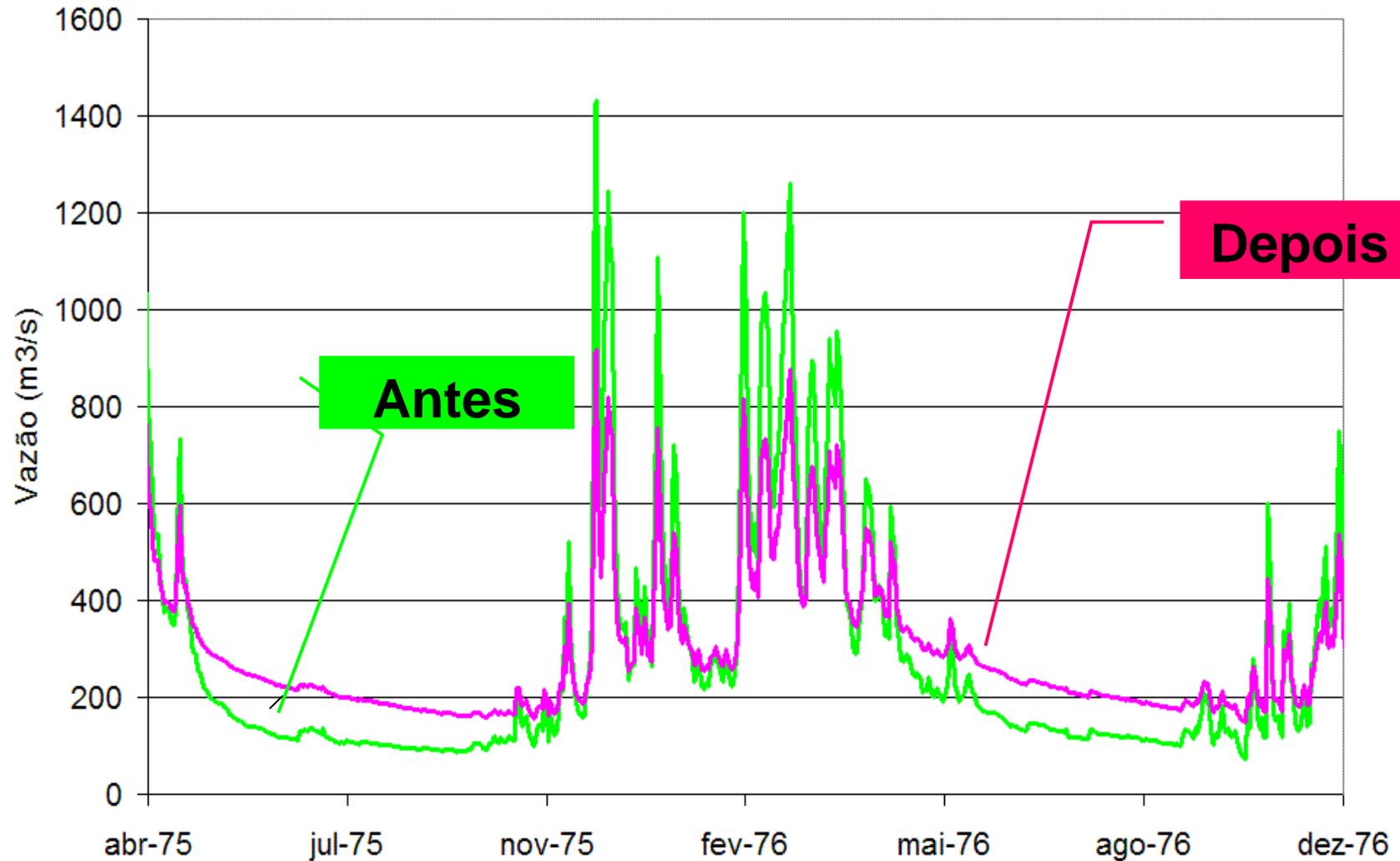
~~CULTURAL~~

~~TRANSPORTE~~

*243.361,67 MW (34% é explorado)

*50,2% do “potencial hidroelétrico” no Brasil está localizado na Região Amazônica.

Impactos esperados depois do barramento



Reservatório de Manso

Durante o mês de abril de 2011, a vazão afluente média ao reservatório do aproveitamento múltiplo de Manso foi de $206 \text{ m}^3/\text{s}$. A vazão defluente média verificada na APM Manso no mesmo período foi de $225 \text{ m}^3/\text{s}$. No dia 30 de abril de 2010, a vazão defluente em Manso foi $152 \text{ m}^3/\text{s}$.

Vazões na UHE Manso

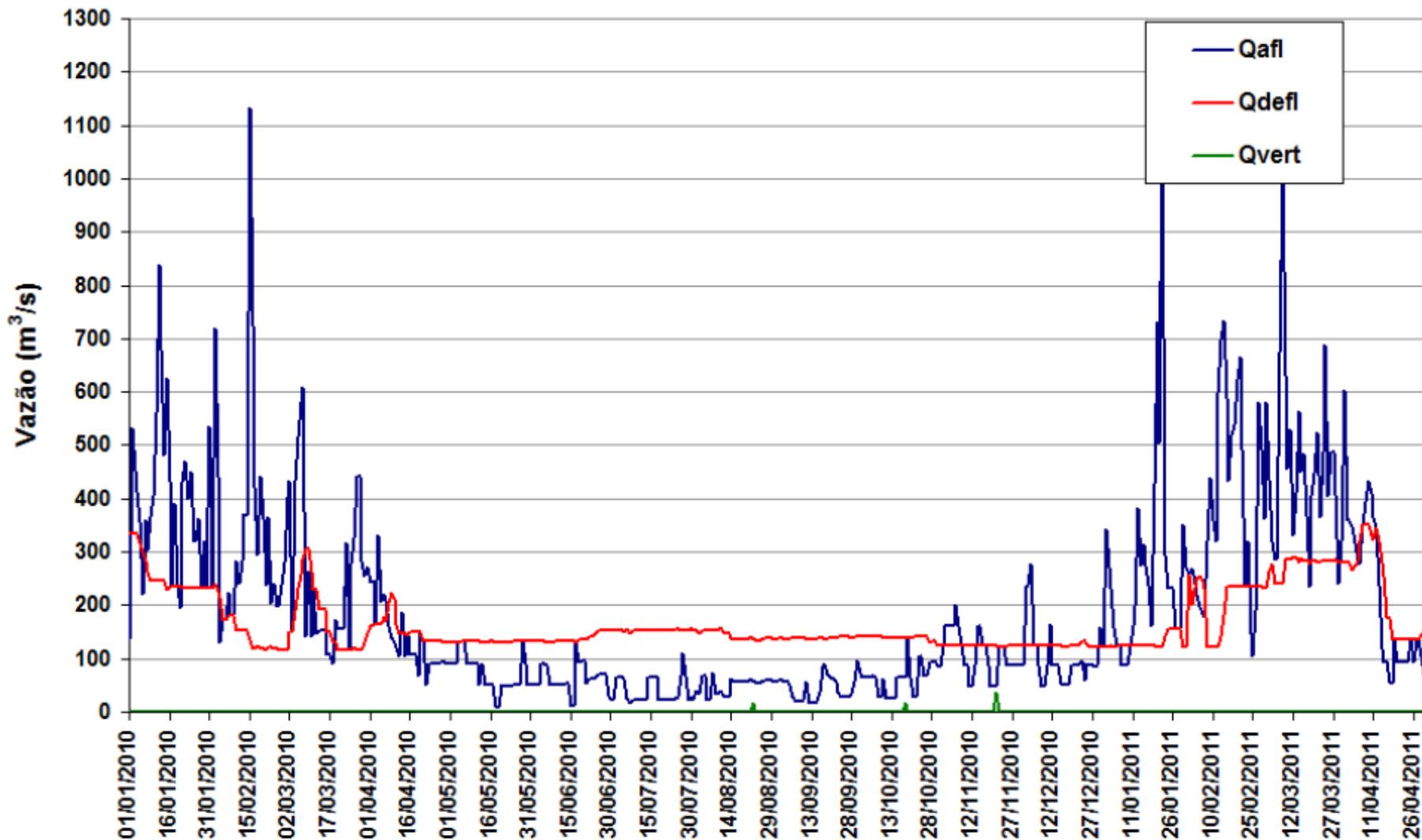
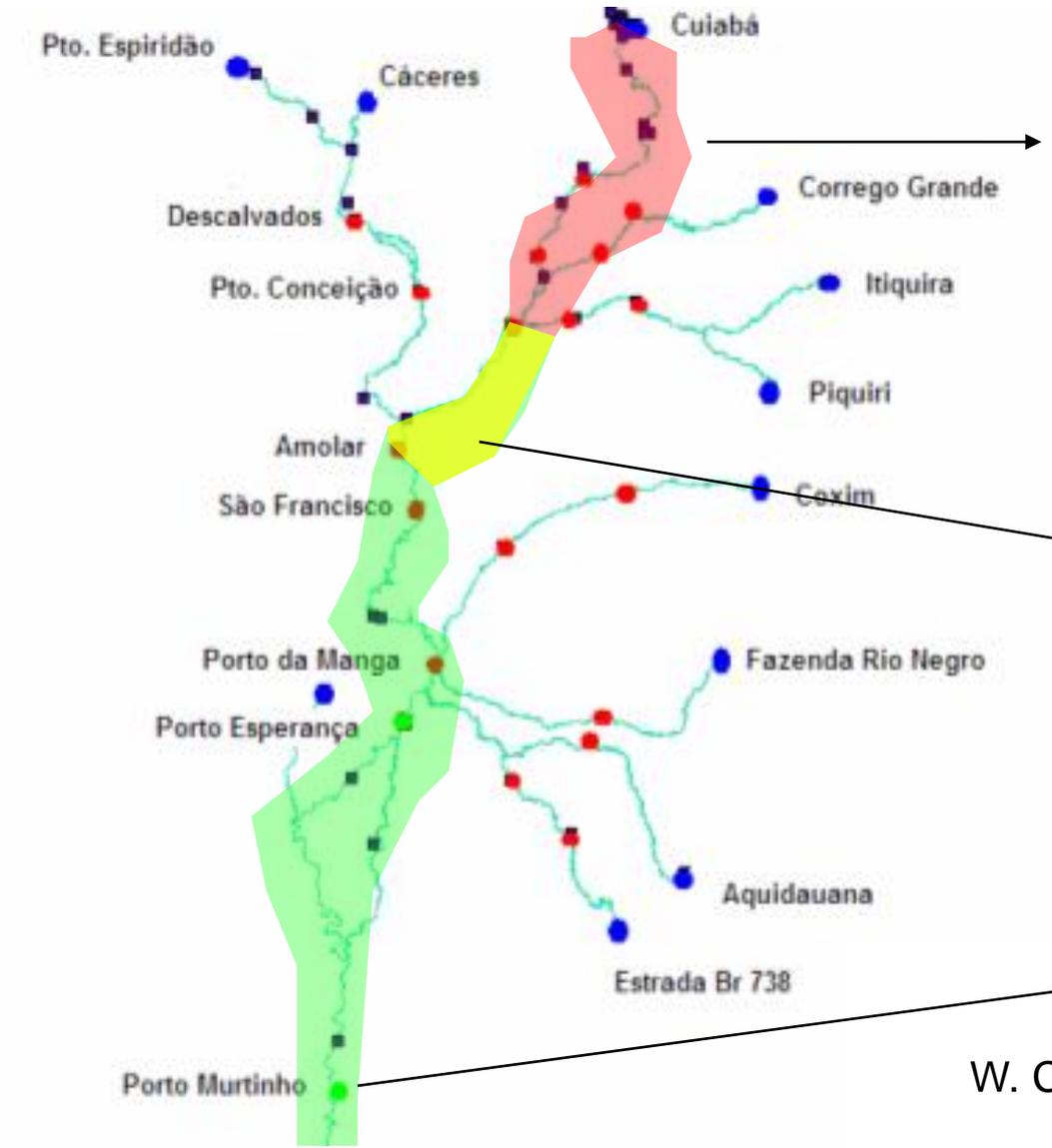


Figura 11 – Vazões na UHE Manso de janeiro de 2010 a abril de 2011.



Alteração Evidente

Baixa Tendência

Alteração Não Visível

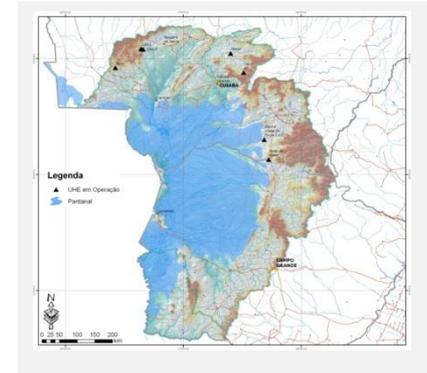
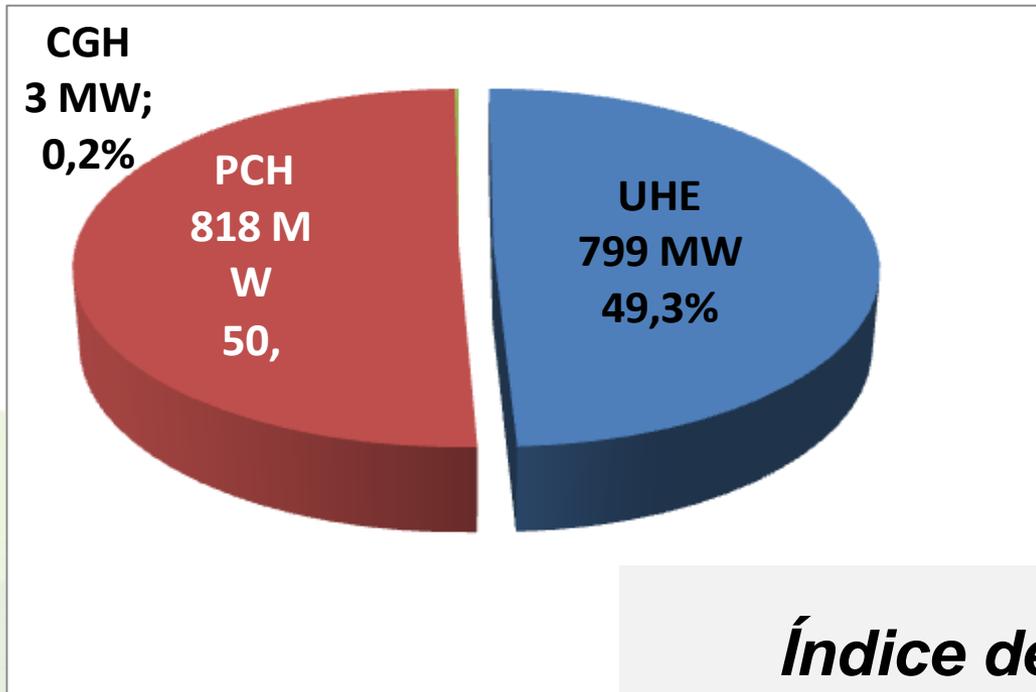
W. Collischonn IPH/UFRGS

Exemplo: PCH São Lourenço (29,1 MW)

- Área de inundação ~ **24 Km (eixo da barragem até o remanso) = espelho d'água >> 13 Km²**, com base em Resolução ANEEL No. 1.125/2007, que declarou de utilidade pública, para fins de desapropriação para a PCH, = 19,84 Km² ;
- características construtivas (vertedouro com comporta de controle de vazão + dimensões do reservatório) determinam ainda maiores impactos, estabelecem condições para que o reservatório tenha uma maior capacidade de acumulação; dois turbo-geradores com capacidade de engolimento de 108 m³/s cada;
- Cria-se um novo regime hidrológico no rio São Lourenço...

Potencial hidroenergético da bacia do Alto Paraguai

POTENCIAL (1.620 MW)



Índice de aproveitamento do potencial ()*

Operação/construção 1.090 MW 67%
Estudado 530 MW 33%

(*) valores aproximados

As quatro principais usinas da bacia concentram 40% do potencial hidroenergético

▪ UHE Manso	210,9 MW	rio Manso	MT
▪ UHE Ponte de Pedra	176,1 MW	rio Correntes	MT/MS
▪ UHE Itiquira I e II	156,1 MW	rio Itiquira	MT
▪ UHE Jauru	121,5 MW	rios Indiavaí/Jauru	MT
TOTAL	664,6 MW		

Amílcar Guerreiro – EPE

**MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL
PROCURADORIA DA REPÚBLICA NO MUNICÍPIO DE CORUMBÁ/MS**

ATA DE AUDIÊNCIA PÚBLICA

**EMPREENDIMENTOS HIDRELÉTRICOS NA BACIA DO ALTO PARAGUAI
(BAP) – A EXPLORAÇÃO ENERGÉTICA E A INTEGRIDADE ECOLÓGICA
DO PANTANAL**

Aos 20 dias do mês de julho de 2010, na sede da Procuradoria da República em Mato Grosso do Sul, localizada na Avenida Afonso Pena, 4.444, em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, realizou-se a audiência pública para os fins do disposto no art. 27,

Na sequência, fez uso da palavra Amílcar Guerreiro, Diretor de Estudos Econômicos, Energéticos e Ambientais da Empresa de Pesquisa Energética (EPE). A

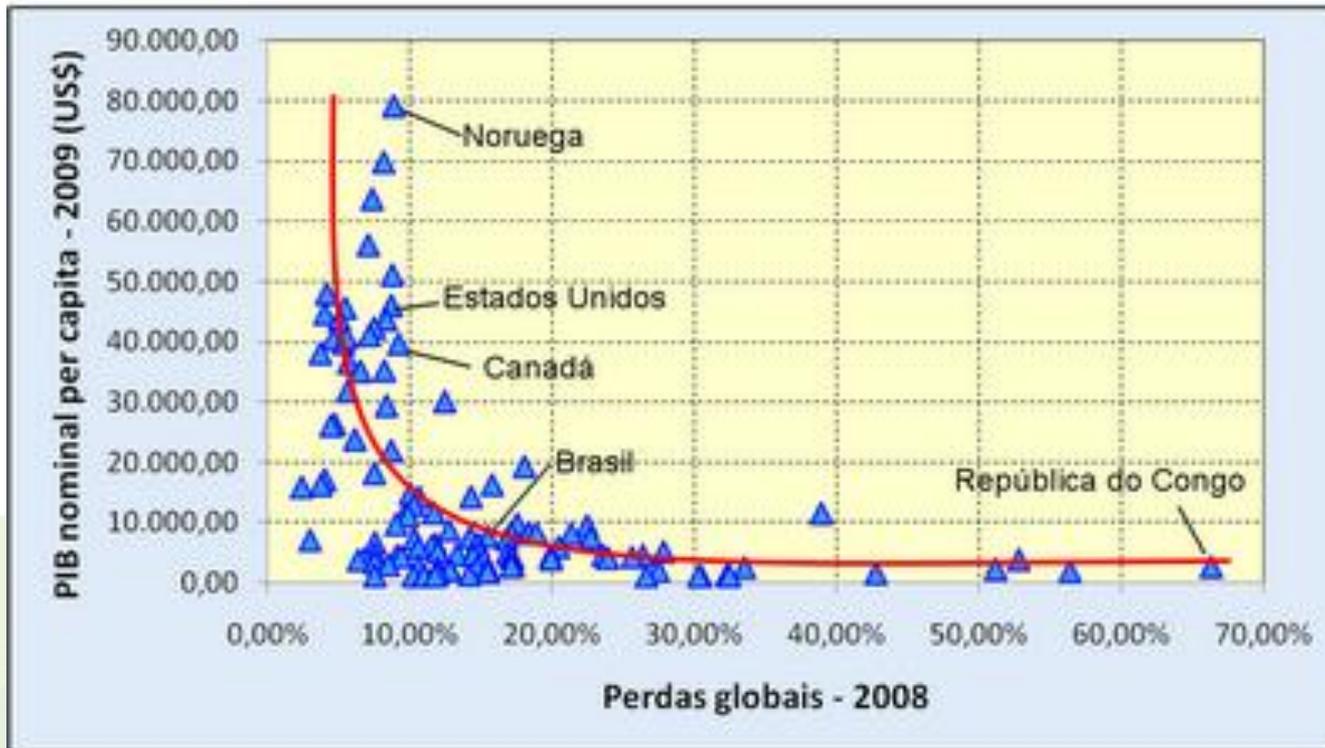
O representante da EPE informou ainda que, **na Bacia do Alto Paraguai, 70% do potencial energético já está sendo explorado**. Que referido índice de aproveitamento é um índice elevado em qualquer Bacia. A Bacia do Paraná, que é uma das Bacias com um dos maior índices de aproveitamento de recursos, opera com índices próximo aos 70%. Em seguida apresentou dados das quatro principais usinas que estão instaladas na BAP, que juntas somam 40% do potencial hidroenergético da região:

Sistema Elétrico Brasileiro

Capacidade de geração de energia elétrica

Empreendimentos em operação

Fonte	Empreendimentos	Potência (MW)	%
Hídrica	683	77.281,166	76,23
Combustível fóssil (gás natural, óleo diesel, carvão mineral, óleo combustível, gás de refinaria, óleo ultraviscoso)	698	16.545,582	16,32
Biomassa (bagaço de cana, licor negro, madeira, biogás, casca de arroz e carvão vegetal)	296	4.392,597	4,33
Nuclear	2	2.007	1,98
Outros combustíveis (gás siderúrgico, gás de alto forno, efluente gasoso, gás de processo e enxofre)	22	899,507	0,89
Eólica	16	247,05	0,24
Solar	1	0,02	0
Total	1.718	101.372,742	100



FONTES: (1) U.S. Energy Information Administration:

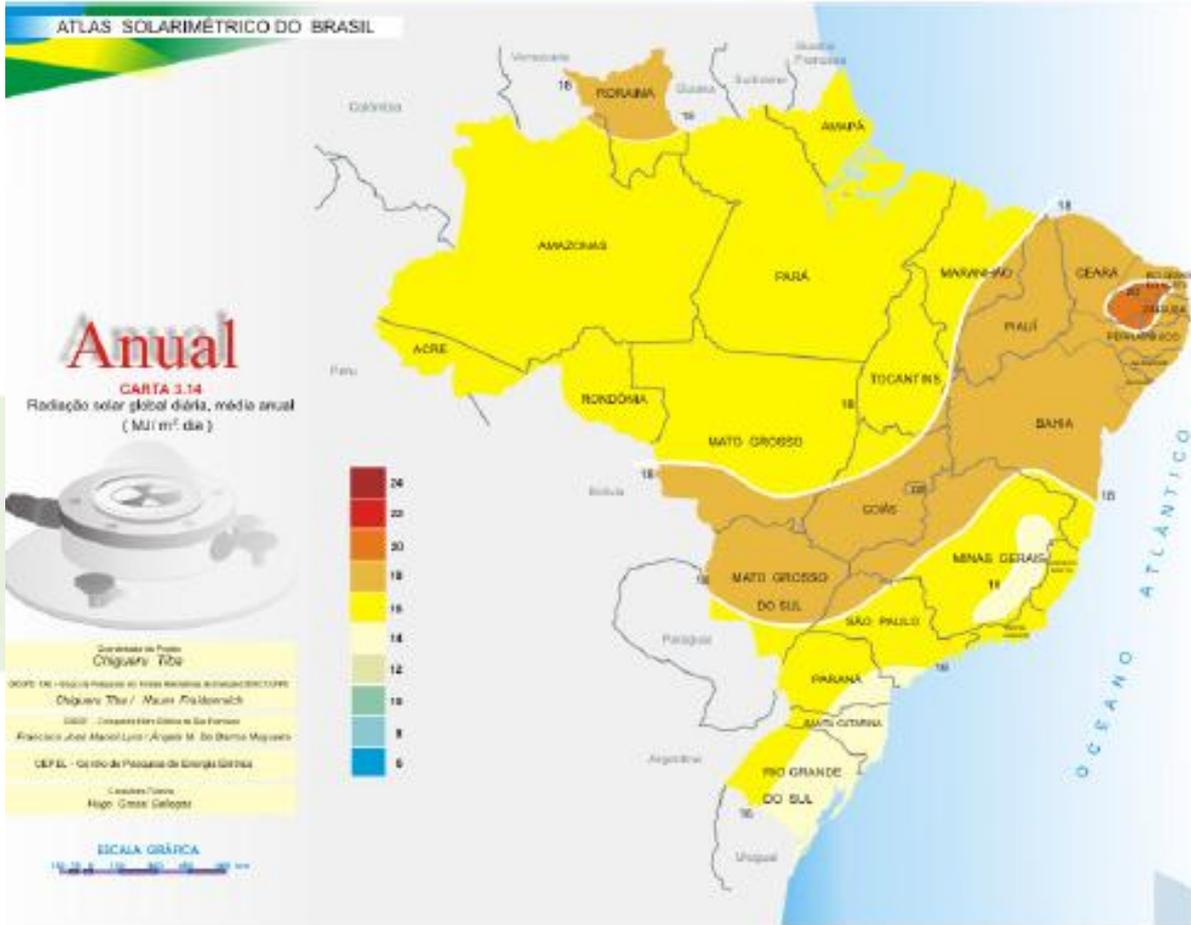
<http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm>

(2) World dataBank:

<http://databank.worldbank.org/ddp/home.do?Step=12&id=4&CNO=2>

<http://alvaroaugusto.blogspot.com.br/2011/05/perdas-de-transmissao-e-distribuicao-de.html>

POTENCIAL SOLAR BRASILEIRO



Impactos das barragens

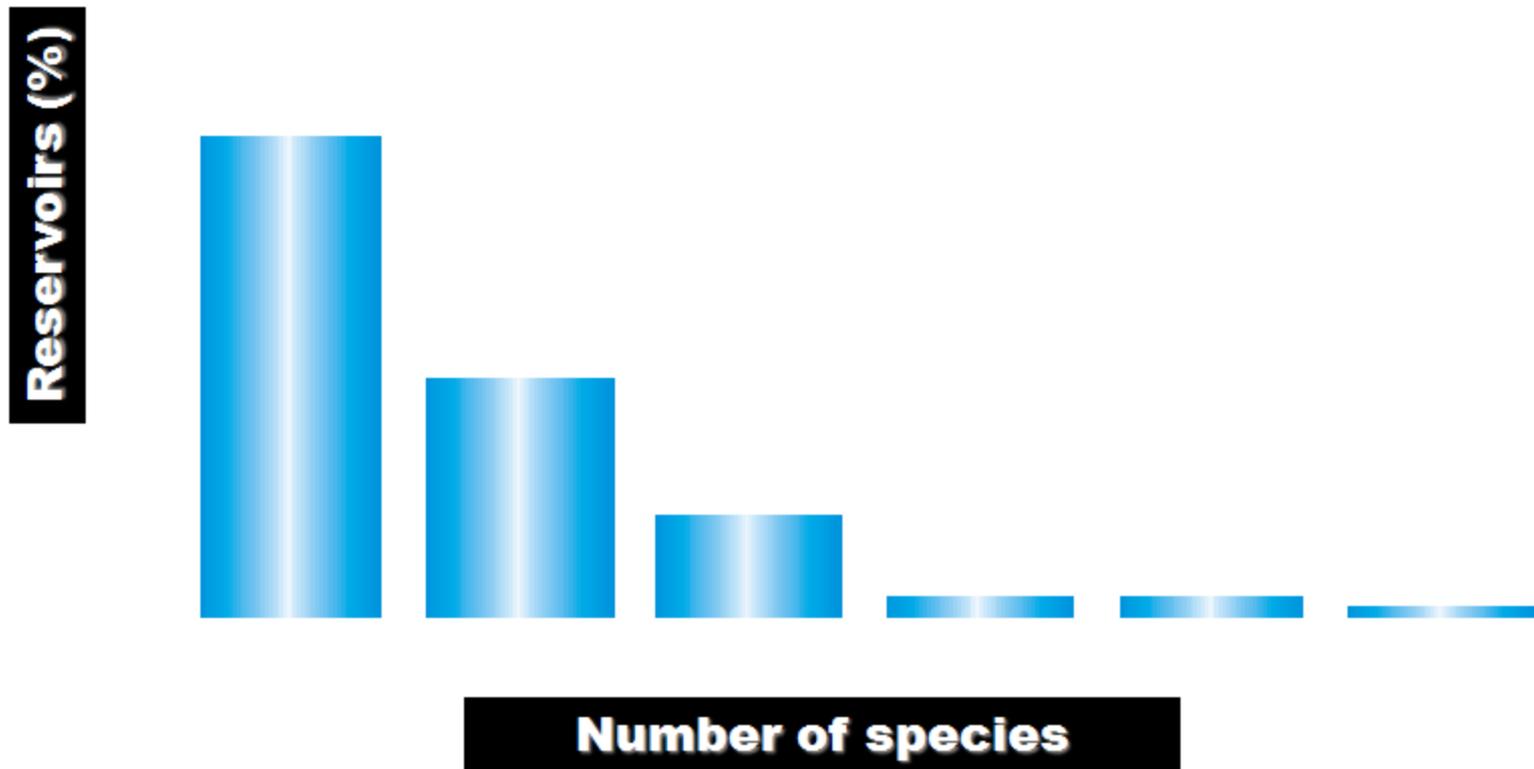
- Impactos no regime hidráulico, no regime de vazões (período, duração, nível) e no transporte de sedimentos, nutrientes e organismos, provocando **mudanças na morfologia fluvial e nas características e processos hidro-ecológicos**;
- Impactos sobre a diversidade de habitats no próprio rio e na planície de inundação = **perda de habitats e de biodiversidade**;
- Erosão a jusante provocada pelas **“águas famintas”** (sedimentos retidos pelos reservatórios);
- Impactos sobre a **qualidade de água** (temperatura, OD, pH, composição química) tanto a jusante como a montante do represamento;
- Impedimento da **migração** de espécies de peixe de piracema provocando alterações na população destas espécies (espacial e temporalmente).

Impactos das barragens

- cada nova barragem em afluentes do rio Paraguai **diminui** mais um pouco as **rotas para peixes migratórios do Pantanal**;
- cada nova barragem **diminui mais ainda a carga de sedimentos e nutrientes** essenciais ao funcionamento ecológico do Pantanal;
- cada novo reservatório **aumenta a possibilidade de uma amortização da onda de cheia no Pantanal** causando defasagens, o que seria prejudicial à manutenção dos processos hidro-ecológicos de todo o sistema...

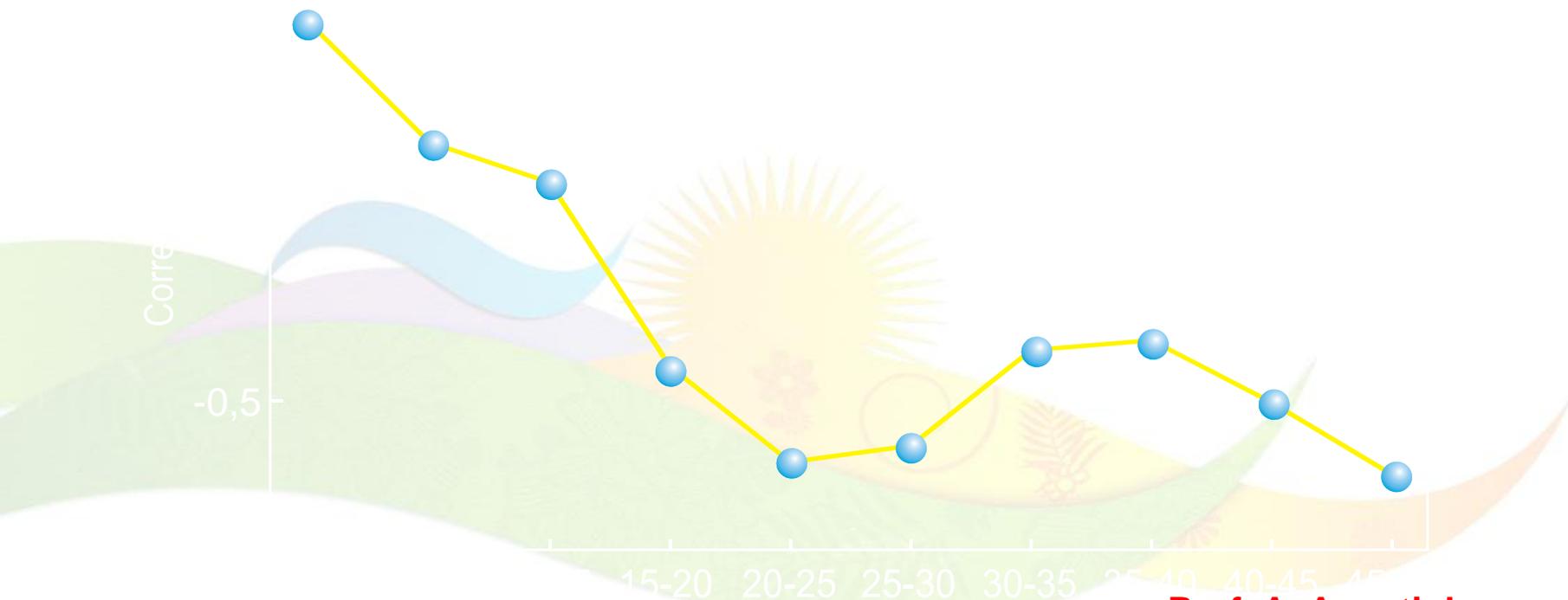
Peixes Migratórios desaparecem

n = 77 reservoirs



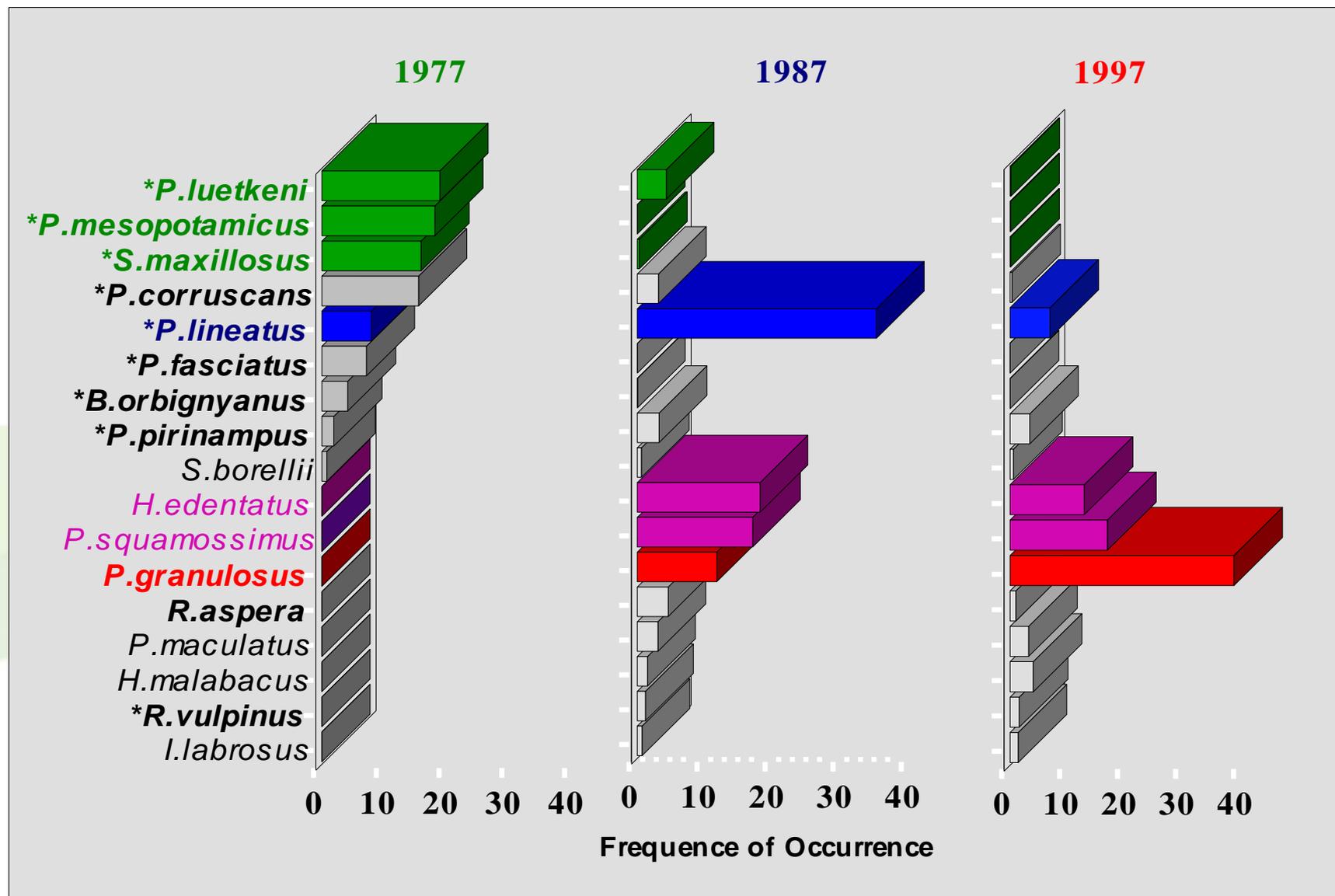
Tamanho dos peixes diminui com o tempo de barramento

Correlação comprimento x idade do reservatório

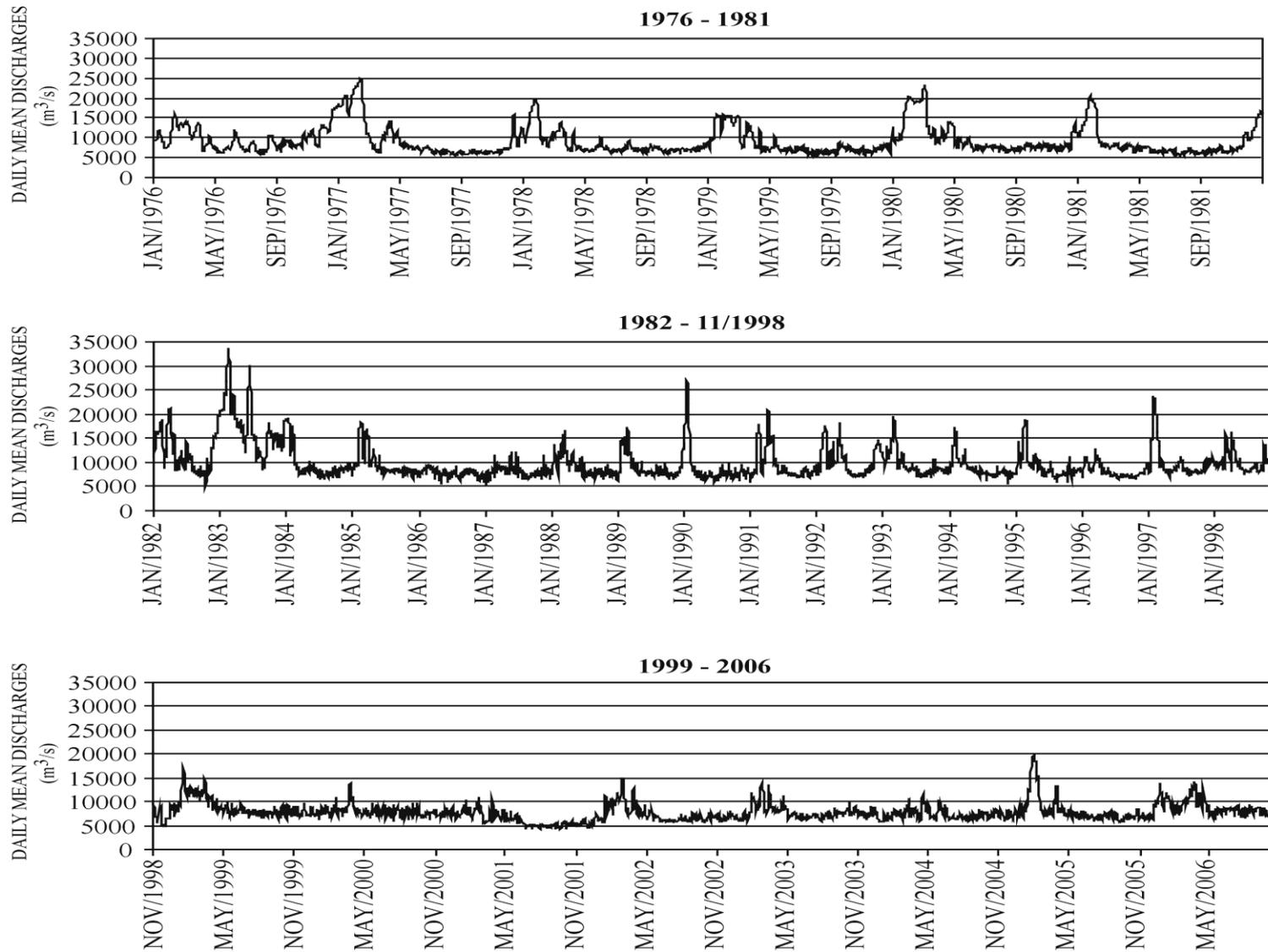


Prof. A. Agostinho
NUPELIA-UEM

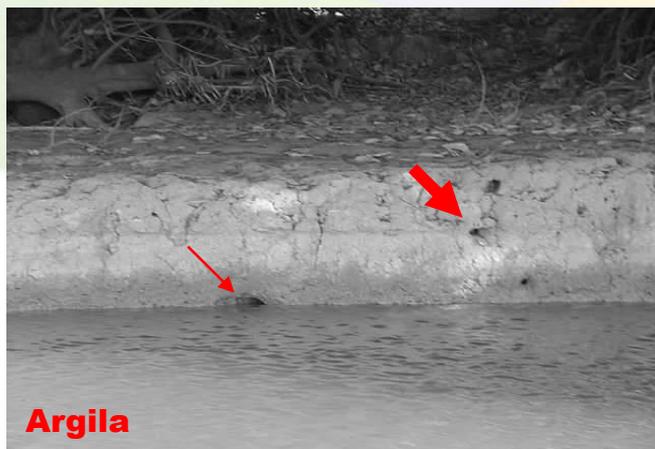
Mudanças na estrutura e composição dos recursos pesqueiros



Descarga Média Diária



Retenção de partículas sólidas e aumento da frequência de pulsos aumentam processos erosivos



Erosão ("piping"- canalização)

Componente Socioeconômico e Cultural

Redução da renda da pesca

Reservatório de Itaipu
(Muitos pescadores vieram de outras atividades por terem sido excluídos)

Planície
(população tradicional)

Atividade Ilícita
(contrabando, tráfico de drogas e carros na fronteira com o Paraguai)

Perda da Atividade de Pesca
(perda de qualidade de vida, conhecimento tradicional e relações sociais e culturais)

↑ Criminalidade

↓ diversidade cultural

Quem pagará a conta?

Pesca Profissional

MT

- 8 Colônias de Pescadores: ~ 6.000 famílias
- Rendimento varia de forma sazonal (varia com o pulso de inundação) e por região (planalto x planície): de 1 salário e ½ (~ R\$ 900) até 3 a 4 salários (~ R\$ 2.500) e de R\$ 622 no defeso.

MS

- 6 colônias de Pescadores: ~ 3.500 famílias
- Rendimento: idem
- **Total : ~10.000 famílias com renda de no mínimo R\$ 9.000.000/mês ou R\$ 108.000.000/ano**

Quem pagará a conta? Pesca Amadora

MT - Cáceres

- 18 Barcos-Hotéis
- Empregos: 1.000 diretos e 3.000 indiretos = 4.000
Remuneração de R\$ **1.200** a 3.000
- Rendimento Empresas – ~ R\$ 6 milhões/ano (**90% investimento**; 10% lucro)

MS - Corumbá

- 35 Barcos-Hotéis
- Empregos: 7.600 diretos e 10.000 indiretos = ~18.000
Remuneração de R\$ **900** a 3.000 =
- Rendimento Empresas – ~ R\$ 20 milhões/ano (**90% investimento**; 10% lucro)
- Total : ~ **R\$ 26 milhões/ano em apenas DUAS cidades...**

Pesca

Atividade de maior geração
de emprego e renda !!!

- **Cáceres**, Barão de Melgaço, Sto. Antonio do Leverger, **Coxim**, Miranda, **Corumbá** (~30%), Porto Murtinho – tem sua economia baseada na pesca (profissional e no turismo de pesca) ...

- **Integração dos diversos sistemas de gestão:** estudos de desenvolvimento regional, planos diretores, planos de bacia, ZEEs, projetos de desenvolvimento
- **Legislação específica regional** para o uso dos recursos naturais da **BAP/Pantanal** (MT, MS) em bases técnicas, respeitando suas características ecológicas e avaliando impactos conjuntos
- Programa emergencial de **recuperação de áreas degradadas e de nascentes**
- **Moratória para o desmatamento** na BAP e criação/implementação de **UCs** (atualmente apenas 4,6%), avaliação da expansão da Cana

- Suspensão do licenciamento de barragens na BAP
- **Realização da AAE – efeito conjunto de todas as ameaças...**
- Diminuição gradativa e **uso racional** de agrotóxicos: conversão agroecológica
- Investimento em **monitoramento e fiscalização** (pessoal, infra-estrutura, capacitação técnica, independência técnica)
- Valorização da **participação social** (Comitês, Conselhos) **e do saber tradicional...**
- > Eficiência na transmissão/distribuição de energia
- Repotenciação do parque energético do país
- > Energia Solar e Eólica (~ = PCH)

Códigos de Ética

- **Biólogo** Art. 5º - Direitos Profissionais
- IV - Exercer a profissão com ampla autonomia, sem renunciar à liberdade profissional, obedecendo aos princípios e normas éticas, **rejeitando restrições ou imposições prejudiciais à eficácia e correção ao trabalho e recusar a realização de atos que, embora permitidos por lei, sejam contrários aos ditames da sua consciência;**
- do **Funcionário Público e da Embrapa**, e neste:
- Art. 9º IV - **atentar para o rigor técnico-científico das informações transmitidas e esclarecer quando se tratar de opinião pessoal**, sempre que se manifestar sobre as atividades da Embrapa perante os meios de comunicação e a opinião pública;

*“Desde o começo dos tempos águas e chão se amam.
Eles se entram amorosamente
E se fecundam.*

*Nascem formas rudimentares de seres e de plantas
Filhos dessa fecundação.*

Nascem peixes para habitar os rios

E nascem pássaros para habitar as árvores.

*Águas ainda ajudam na formação das conchas e dos
caranguejos.*

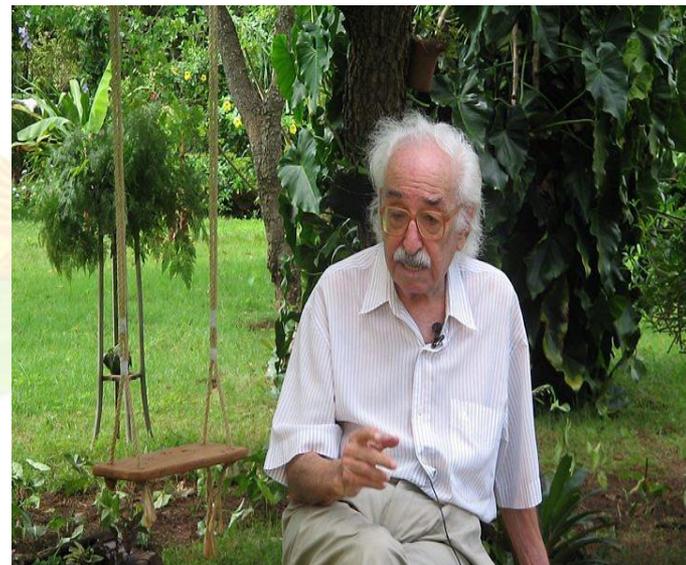
As águas são a epifania da Natureza.

Agora penso nas águas do Pantanal...

...

*Penso que os homens deste lugar
são a continuação destas águas.”*

Manoel de Barros





Grata!

Publicações disponíveis para consulta

<http://www.cpap.embrapa.br>

calheirosdf@ufmt.br



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

