



**Plano de Prevenção, Mitigação e Adaptação  
aos impactos de eventos climáticos  
extremos no Pantanal**



A ECOA é uma organização não governamental fundada em 1989, em Campo Grande (MS), por um grupo de pesquisadores de diversas áreas profissionais, com objetivo de estabelecer um espaço de reflexão, debates e formulações e também desenvolver projetos e políticas públicas para a conservação ambiental e a sustentabilidade tanto no meio urbano quanto no rural.

Com o passar dos anos a organização priorizou sua atuação para a conservação do Pantanal e a melhoria da qualidade de vida das comunidades ribeirinhas. Para desenvolver seus projetos associa investigação científica, conhecimento tradicional e ação política no sentido amplo do termo, envolvendo comunidades, instituições de ensino e pesquisa, o poder público e o terceiro setor. Conheça os projetos executados pela ECOA no site [www.ecoa.org.br](http://www.ecoa.org.br).

#### **DIRETORIA**

**Diretor Presidente:** André Luiz Siqueira

**Diretor Institucional:** Alcides Bartolomeu de Faria

#### **CONSELHEIROS**

Aguinaldo Silva

Jean Fernandes dos Santos Junior

Cassio Thomé de Faria

Geraldo Alves Damasceno Júnior

Maria Elizabeth Moraes Cavalheiros Dorval

Liezé Francisco Xavier

#### **Contato**

Rua 14 de Julho, 3169, Centro  
Campo Grande – MS  
CEP: 79002-333  
Fone/fax: +55 (67) 3324-3230  
[www.ecoa.org.br](http://www.ecoa.org.br)

Projeto: *Mapeamento de eventos climáticos extremos no pantanal, análise de seus efeitos sobre populações vulneráveis, capacitação local e elaboração de propostas mitigatórias\**

#### **COORDENADOR GERAL**

André Luiz Siqueira

#### **CONSULTORES**

**Vanessa Spacki** | Consultora em Biologia

**Eder Renato Merino** | Consultor de Geografia

**Jacir Alfonso Zanatta** | Consultor em Ciências Humanas/Saúde

**Luis Augusto Akasaki** | Consultor em Comunicação – Assessor de imprensa

**Rose Mary Paes de Araujo** | Consultora em Ciências Sociais

**Yara Medeiros Santos** | Consultora em Designer gráfico

**Hudson de Azevedo Macedo** | Consultor em Hidrologia

**Silvia Cristina Santana** | Consultora em Comunicação/Edição de vídeo

**Mara Moscoso** | Facilitadora

**Rafael Moraes Chiaravalloti** | Facilitador

**Primeiro Plano** | Captação de imagens e edição de vídeo

**\*Apoio:** Ministério da Justiça – Secretaria de Direito Econômico – SDE/ Conselho Federal Gestor do Fundo de Defesa de Direitos Difusos – CFDD. (Convênio MJ/SDE/FDD nº0084/2011).

## COLABORADORES

**Karla Karina C. da Rocha** | Contadora  
**Alcides Bartolomeu de Faria** | Biólogo  
**Patrícia Honorato Zerlotti** | Educadora e Jornalista  
**Paulo Moska** | Ilustração (Cartilha)  
**Elidiana Marques Scariot** | Pesquisa e Revisão ortográfica (Cartilha)  
**Teresa Antônia da Silva** | Administradora  
**Thaiany Regina da Silva** | Jornalista  
**Ana Carolina Arantes** | Bióloga (Estágio Obrigatório)  
**Alice de Matos Batista** | Jornalista e Socióloga (Estágio Obrigatório)  
**Maria Clara de Souza Soares** | Administradora (Estágio Voluntário)

## SAÚDE

**Maria Elizabeth C. Dorval** | Professora Doutora do Núcleo de Parasitologia da UFMS.  
**Minorio G. Higa Junior** | Médico residente do Hospital Universitário (H.U) da UFMS.  
**Emylene Guimarães** | Enfermeira do H.U da UFMS  
**Ludiele Castro** | Farmacêutica e Mestranda da UFMS  
**Valéria Ventura** | Enfermeira do H.U da UFMS  
**Adriano Nunes França** | Enfermeiro do H.U da UFMS  
**Priscila Sandim** | Enfermeira do H.U da UFMS

## GEOMORFOLOGIA

**Aguinaldo Silva** | Geólogo  
**Beatriz de Paula** | Engenheira Cartógrafa

## ARQUITETURA

**Juliano Thomé de Faria** | Arquiteto  
**Bruno Olivari Pasello** | Arquiteto  
**André Stanganelli** | Arquiteto  
**Marie Dayet** | Arquiteta

### PLANO DE PREVENÇÃO, MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO A IMPACTOS DE EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS NO PANTANAL.

**Coordenação de produção:** Vanessa Spacki

**Textos:** André Siqueira, Alcides Faria; Juliano Thomé de Faria, Rose Mary Araujo, Sílvia Santana, Vanessa Spacki.

**Capa:** Luís Augusto Akasaki.

*Permitida cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte.*



## APRESENTAÇÃO

A ECOA elaborou o Plano de Prevenção, Mitigação e Adaptação aos eventos climáticos extremos ocorridos no Pantanal como a finalidade de fornecer bases para um processo de construção democrática da cidadania, para que assim, possam ser estruturadas medidas preventivas, mitigadoras e de adaptação para as populações pantaneiras frente às vulnerabilidades climáticas e ambientais.

Alterações ambientais e climáticas têm sido noticiadas todos os dias nas mais diversas mídias, e tem maior destaque quanto mais impactante for à calamidade, ou quanto mais extremo for o evento o ocorrido. No Pantanal a mesma regra é válida, quanto maior o prejuízo provocado pelo evento natural, maior divulgação receberá. Assim, foram com os estragos da cheia de 2011, onde milhões de reais foram perdidos com a morte de milhares de cabeças de gado na planície, e mesmo com o fenômeno inverso – uma seca – em 2008, a qual gerou perdas para o setor de pesca e nos arrozais da região de Miranda (MS).

Para fins de melhor entendimento, adotamos que eventos climáticos extremos são cheias, secas vendavais, ciclones tropicais, geadas, estiagens prolongadas, chuvas de granizo, até alterações de temperatura. São eventos que causam grandes impactos em todo o planeta, e que se tornam desastres naturais e calamidades, devido ao grau de impacto ou prejuízo provocado ao homem.

Além dos eventos naturais extremos, alterações ambientais antrópicas ganharam destaques, a exemplo dos arrombados do rio Taquari, que mais de uma vez provocaram perdas de áreas “firmes” que permitiam seu uso pela pecuária. As polêmicas vinculadas às instalações de represas na parte alta da Bacia Hidrográfica do rio Paraguai e o assoreamento dos principais rios navegáveis também são noticiadas regularmente.

Todos estes desastres naturais, ou mesmo os intensificados por ações antrópicas, demonstram que a existe grande necessidade de um olhar de toda a sociedade para o gerenciamento da vulnerabilidade social e econômica frente aos eventos climáticos extremos. Assim, o propósito deste Plano é apresentar as alterações ambientais e climáticas significativas ocorridas nos últimos seis anos no Pantanal brasileiro e os impactos socioambientais que identificados junto as comunidades pantaneiras, bem como propostas para a prevenção, mitigação e adaptação a estes acontecimentos.

## SUMÁRIO

RESUMO .....	10
1. INTRODUÇÃO .....	11
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1. O Clima no Mundo .....	13
2.2. O Clima no Brasil e o Marco Regulatório .....	20
2.3. O Clima no Pantanal .....	24
3. PANTANAL: A CARACTERIZAÇÃO DO TERRITÓRIO.....	27
3.1. O Pantanal .....	27
3.2. A hidrologia do Pantanal.....	29
3.3. As sub-divisões do Pantanal .....	31
O Pantanal de Cáceres .....	31
O Pantanal de Poconé .....	32
O Pantanal de Barão de Melgaço.....	32
O Pantanal do Paiguás.....	33
O Pantanal de Nhecolândia.....	33
O Pantanal do Abobral .....	36
O sub-Pantanal do Abobral localiza-se no centro-sul do Pantanal brasileiro, tem em seu território áreas parciais dos municípios de Aquidauana e Corumbá, é o menor dos pantanais com uma área de 2.833 km <sup>2</sup> . Limita-se ao norte com o rio Taquari e o Pantanal da Nhecolândia, ao sul pelos rios Miranda e Aquidauana, a oeste pelo rio Paraguai, e a leste pelo Pantanal de Aquidauana. ....	36
O Pantanal do Miranda .....	36
O Pantanal do Aquidauana.....	37
O Pantanal do Paraguai.....	37
O Pantanal do Nabileque .....	38
O Pantanal de Porto Murtinho.....	38
4. O PLANO DE PREVENÇÃO, MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO AOS EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS NO PANTANAL .....	40
4.1. OBJETIVO .....	40
4.2. CENÁRIOS DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS.....	41
5. METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE PREVENÇÃO, MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO AOS EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS NO PANTANAL .....	43
6. OS RESULTADOS DOS DIAGNÓSTICOS .....	45
6.1. Eventos naturais extremos mapeados no Pantanal brasileiro: um quadro de vulnerabilidade ambiental, social e econômica.....	45

6.2. A vulnerabilidade social e econômica dos pantaneiros e os direitos humanos .....	49
7. OS EIXOS TEMÁTICOS DE AÇÃO .....	55
PROPOSTAS DE PREVENÇÃO, MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO AOS EVENTOS NATURAIS EXTREMOS PARA O PANTANAL .....	57
8. Sistema de Monitoramento e Comunicação: Monitoramento para previsão (Problematizando o Sistema de monitoramento Existente).....	57
Sistema de Previsão de Eventos Naturais Extremos para o Pantanal.....	59
<i>Propostas</i> .....	65
9. DIREITOS HUMANOS – FRENTE ÀS VULNERABILIDADES SOCIAL E ECONÔMICA NO PANTANAL.....	68
9.1. Saúde .....	68
9.2. Moradias Adaptadas: uma tecnologia construtiva frente aos eventos extremos em áreas úmidas .....	73
9.3. Melhoria da renda familiar (alternativas) .....	77
9.4. Defesa Civil .....	79
10. Ações Antrópica.....	81
10.1. Barrageamento dos rios .....	81
10.2. Assoreamento dos cursos d'água.....	85
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	89
12. ANEXOS.....	96



## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

<b>ANA</b>	Agencia Nacional de Águas
<b>ANEEL</b>	Agência Nacional de Energia Elétrica
<b>APP</b>	Área de Preservação Permanente
<b>BAP</b>	Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai
<b>CDB</b>	Convenção da Diversidade Biológica
<b>CIM</b>	Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima
<b>CNPCT</b>	Comissão Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais
<b>CO2</b>	Gás carbônico
<b>COP</b>	Conferência do Clima
<b>CONAMA</b>	Conselho Nacional do Meio Ambiente
<b>CPRM</b>	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
<b>CQNUAC</b>	Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas
<b>CQNUMC</b>	Convenção Quadro das Nações Unidas para a Mudança do Clima
<b>DBO</b>	Demanda Bioquímica de Oxigênio
<b>EPE</b>	Empresa de Pesquisa Energética
<b>FUNASA</b>	Fundação Nacional de Saúde
<b>GEX</b>	Grupo Executivo
<b>GT</b>	Grupo de Trabalho
<b>IPCC</b>	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
<b>MPF</b>	Ministério Público Federal
<b>MS</b>	Mato Grosso do Sul
<b>MT</b>	Mato Grosso
<b>MW</b>	Megawatt
<b>OMS</b>	Organização Mundial da Saúde
<b>OIT</b>	Organização Internacional do Trabalho
<b>PAA</b>	Programa de Aquisição de Alimentos
<b>PCD</b>	Plataforma de Coleta de Dados

<b>PCHs</b>	Pequenas Centrais Hidrelétricas
<b>PNMC</b>	Política Nacional sobre Mudança do Clima
<b>PPA</b>	Plano Plurianual
<b>PSMC</b>	Plano Setorial da Saúde para Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima
<b>REDD</b>	Redução das Emissões por Desmatamento e Degradação florestal
<b>SISMONPAN</b>	Sistema de Monitoramento do Pantanal
<b>TAUS</b>	Termo de Autorização de Uso Sustentável
<b>EU</b>	União Européia
<b>UHE</b>	Usina Hidrelétrica
<b>UNESCO</b>	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura



## RESUMO

Uma série de eventos climáticos extremos e fenômenos naturais associados chamaram a atenção para o Pantanal nos últimos seis anos, tanto por suas dimensões, quanto pelos efeitos na economia, sobre o ambiente e nas populações mais vulneráveis. Foram cheias entre as maiores, e secas sem precedentes.

Para uma análise mais completa e mesmo mais profunda, foi executado o projeto “Mapeamento de eventos climáticos extremos no Pantanal, análise de seus efeitos sobre populações vulneráveis, capacitação local e elaboração de propostas mitigatórias” (Convênio MJ/SDE/FDD nº0084/2011), pela ECOA – Ecologia e Ação com o apoio do Ministério da Justiça, por meio da Secretaria de Direito Econômico, via Fundo de Defesa do Direito Difuso.

Ao todo foram 26 meses de trabalho, que envolveram aproximadamente mil pessoas. O primeiro momento do projeto compreendeu o desenvolvimento das metodologias de estudo e a coleta de informações primárias e secundárias, para isso, foram visitadas as mais diversas localidades em todo o Pantanal brasileiro, inclusive algumas das regiões mais isoladas do país.

Num segundo momento, o foco foi a sensibilização das comunidades para a temática das alterações ambientais. Como ferramenta utilizou-se uma cartilha que trouxe um olhar lúdico e ao mesmo tempo didático sobre a temática das “Alterações Climáticas”, popularizando termos científicos. Ainda neste período foram feitos cinco “Encontros de Pantaneiros”, reuniões que tinham como principal objetivo proporcionar a troca de informações e a valorização do conhecimento tradicional/empírico.

E no último momento realizou-se o “**I Simpósio sobre eventos climáticos extremos**”. Evento com mais de 150 pessoas representantes dos povos do Cerrado e do Pantanal, estimulando a discussão e a visualização da complexidade ambiental da região, promovendo a troca de informações técnicas científicas com o conhecimento empírico. Além dos problemas e seus impactos ambientais, sociais e econômicos foram apresentadas e discutidas possibilidades de solução para cada vulnerabilidade.

Tudo isso gerou o Plano de Prevenção, Mitigação e Adaptação aos Eventos Climáticos Extremos no Pantanal, difundido para toda a região via representantes da Coalizão Cerrado Pantanal, e entregue aos representantes de governo das três esferas de poder público para subsidiar Políticas Públicas.

## 1. INTRODUÇÃO

Um Plano é um instrumento de planejamento onde se estabelece, de forma regionalizada, as diretrizes, objetivos e metas para as despesas de capital e outras delas decorrentes, e para as relativas ações e aos programas de duração continuada, pactuadas com a sociedade e contribui para viabilizar os objetivos fundamentais da democracia (Brasil, 2013). Além disso, organiza as ações de governo na busca de um melhor desempenho em Políticas Públicas.

O planejamento pode ser entendido como o exercício de escolha consciente de ações que aumentem as chances de obter um resultado específico. É uma atividade dinâmica que se opõe ao imprevisto, buscando orientar as decisões a partir das informações disponíveis.

O **Plano de Prevenção, Mitigação e Adaptação aos Eventos Climáticos Extremos no Pantanal** apresenta cenários de alterações significativas nas condições climáticas e socioambientais na planície brasileira, os impactos e as vulnerabilidades a que as comunidades pantaneiras vêm sendo expostas, bem como o olhar dessas populações frente aos problemas e seus mecanismos de adaptabilidade. Também aponta ferramentas e ações para que essas comunidades possam se estruturar com medidas preventivas e mitigatórias, orientando assim um processo de construção da cidadania.

Com apoio do Projeto **“Mapeamento de eventos climáticos extremos no Pantanal, análise de seus efeitos sobre populações vulneráveis, capacitação local e elaboração de propostas mitigatórias”**, a ECOA construiu este Plano de forma participativa, criando condições efetivas para a formulação, gestão e a implementação das políticas públicas com base nos conhecimentos técnico científico e empírico.

As categorias a partir das quais o Plano se organiza foram desenhadas por meio de diagnóstico realizado nas comunidades, além de oficinas regionais e um encontro setorial que se realizou em Campo Grande, em novembro de 2013, denominado I Simpósio sobre eventos climáticos extremos.

Para efeito de reconhecimento metodológico, trabalhamos aqui os problemas identificados e os eixos de intervenção com proposta de Programas Temáticos, com objetivos e iniciativas macro, sem trazer as ações específicas, já que para chegarmos a este detalhamento de ações e mesmo de orçamento, necessitaríamos de um tempo maior de trabalho e um conhecimento das especificidades de cada localidade. Para termos esse nível de planejamento seriam necessárias ações políticas específicas que não foram previstas inicialmente, mas podem ser foco de uma futura proposta. Com isso, define-se uma relação de complementaridade futura entre os instrumentos, sem prejuízo à integração de um Plano maior.

Buscou-se, também, maior versatilidade e flexibilidade das categorias a partir das quais o Plano é organizado. Isso possibilita a explicitação da diversidade dos arranjos institucionais empregados para a materialização das políticas públicas, como mecanismos de identificação, priorização e seleção de beneficiários e de organização das relações entre os entes federados e entre as esferas públicas e privada.



## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. O Clima no Mundo

O termo mudança do clima, mudança climática ou alteração climática refere-se à variação do clima em escala global ou dos climas regionais da Terra ao longo do tempo. Estas variações dizem respeito a mudanças de temperatura, precipitação, nebulosidade e outros fenômenos climáticos em relação às médias históricas. Tais variações podem alterar as características climáticas de uma maneira a alterar sua classificação didática. Portanto, entende-se que a mudança climática pode ser tanto um efeito de processos naturais ou decorrentes da ação humana e por isso deve-se ter em mente que tipo de mudança climática se está referindo (Brasil, 2008).

Nesse uso mais recente, especialmente no contexto das políticas ambientais, o termo mudanças climáticas refere-se frequentemente apenas às mudanças no clima moderno, incluindo o aumento da temperatura média global na superfície da Terra, conhecida como aquecimento global.

É também muitas vezes usado com a presunção de que essas alterações são causadas pela atividade humana, como no contexto da “Convenção Quadro das Nações Unidas para a Mudança do Clima” (CQNUMC), ou “Conferência Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas” (CQNUAC), em Portugal.

No contexto da CQNUMC, as alterações climáticas são definidas como uma mudança do clima atribuída diretamente ou indiretamente à atividade humana que altera a composição da atmosfera global e que em adição a variabilidade natural do clima é observada sobre longos períodos de tempo. A CQNUMC faz uma distinção entre a "mudança climática" devido à atividade humana alterando a composição da atmosfera e a "variabilidade climática", essa última atribuída a causas naturais.

Segundo o “Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas” (da sigla em inglês IPCC), mudança climática é uma variação em longo prazo estatisticamente significativa em um parâmetro climático (como temperatura, precipitação ou ventos) médio ou na sua variabilidade, durante um período extenso (que pode durar de décadas a milhões de anos). A mudança climática pode ser causada por processos

naturais da própria Terra ou por forças externas, incluindo variações na intensidade da luz solar, ou ainda, mais recentemente, pela ação do homem.

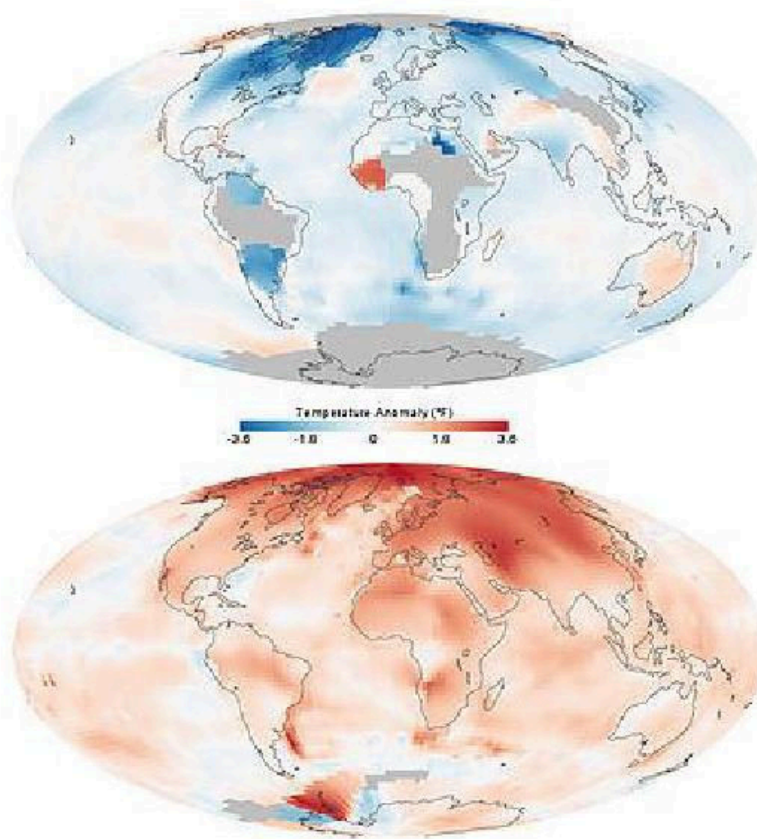
O aquecimento global é o processo de aumento da temperatura média dos oceanos e do ar perto da superfície da Terra que ocorre desde meados do século XIX e que deverá continuar no século XXI, causado pelas emissões humanas de gases do efeito estufa, e amplificado por respostas naturais a esta perturbação inicial, em efeitos que se auto reforçam em realimentação positiva.

Segundo o Quarto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), de 2007, elaborado sob os auspícios da Organização Meteorológica Mundial e do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, e que representa a síntese científica mais ampla, atualizada e confiável sobre o assunto, a temperatura na superfície terrestre aumentou em média 0,76°C entre 1850 e 2005. A maior parte do aumento de temperatura se deve a concentrações crescentes de gases do efeito estufa, emitidos por atividades humanas como a queima de combustíveis fósseis, o uso de fertilizantes e o desmatamento. Esses gases atuam obstruindo a dissipação do calor terrestre no espaço.

Por várias questões práticas, os modelos climáticos referenciados pelo IPCC normalmente limitam suas projeções até o ano de 2100, são análises globais e por isso não oferecem grande definição de detalhes. Embora isso gere mais incerteza para previsão das manifestações regionais e locais do fenômeno, as tendências globais já foram bem estabelecidas e têm se provado confiáveis.

Os modelos usam para seus cálculos diferentes possibilidades (cenários) de evolução futura das emissões de gases estufa pela humanidade, de acordo com tendências de consumo, produção, crescimento populacional, aproveitamento de recursos naturais, etc, cenários que são todos igualmente plausíveis, mas não se pode ainda determinar qual deles se materializará, pois muitas coisas podem mudar no caminho.





**Figura 01 - Temperaturas globais na década de 1880 e 1980, comparadas à média no período entre 1951 e 1980.**

As probabilidades estimadas com razoável segurança atualmente indicam que as temperaturas globais subirão entre 1,1°C e 6,4°C até aquela data, uma faixa de variação que depende do cenário selecionado e da sensibilidade dos modelos utilizados nas simulações. Em geral espera-se uma elevação em torno de 4°C até o fim do século. Projeções mais além são mais especulativas, mas não é impossível que o aquecimento progrida ainda mais, desencadeando efeitos devastadores.

O aumento nas temperaturas globais e a nova composição da atmosfera desencadeiam várias alterações decisivas nos sistemas da Terra. Nos mares incluem-se entre elas a subida do nível do mar, mudanças nas correntes marinhas e desequilíbrio na composição química da água, verificando-se acidificação, dessalinização e desoxigenação. Prevê-se uma importante alteração em todos os ecossistemas marinhos, com impactos prováveis na sociedade humana em larga escala.

Outras ocorrências globais concomitantes, que já se verificam e que se prevê aumentarem no futuro, são perturbações no regime de chuvas, resultando em períodos de enchentes e secas mais graves e frequentes; aumento na frequência e na intensidade de ciclones tropicais e outros eventos meteorológicos extremos, extinção de grande número de espécies, e problemas sérios para a produção de alimentos, a qual depende da estabilidade e previsibilidade do clima para ter sucesso.

O aquecimento e as suas consequências serão diferentes de região para região, mas a natureza destas variações regionais ainda é difícil de determinar de maneira exata.

O amplo consenso entre os cientistas do clima de que as temperaturas globais continuarão a aumentar tem levado nações, estados, empresas e cidadãos a implementar ações para tentar reduzir o aquecimento global ou ajustar-se a ele.

Os permanentes estudos e o grande número de ações civis poderão um dia resultar em uma mudança cultural e meios economicamente viáveis de enfrentar de forma eficaz ações antrópicas que emitem gases-estufa. Muitos grupos ambientais encorajam ações individuais contra o aquecimento global, frequentemente por parte dos consumidores, mas também através de organizações comunitárias e regionais. Outros têm sugerido o estabelecimento de um limite máximo para a produção de combustíveis fósseis, citando uma relação direta entre a produção de combustíveis fósseis e as emissões de CO<sub>2</sub>.

Também têm sido propostas ações econômicas sobre a mudança climática, incluindo esforços no aumento da eficiência energética e uso de fontes alternativas. Uma importante inovação tem sido o desenvolvimento de um comércio de emissões dos gases do efeito estufa através do qual, empresas em conjunto com os governos, concordam em limitar suas emissões ou comprar créditos daqueles que emitiram menos do que as suas quotas.

O aumento das descobertas científicas sobre o aquecimento global tem resultado em intermináveis debates políticos e econômicos sobre os benefícios em limitar as emissões industriais de gases do efeito estufa para reduzir os impactos no

clima versus os efeitos que isso causaria na atividade econômica. Há também discussões em diversos países sobre o custo de adotar fontes de energia alternativas e mais limpas para reduzir as emissões.

Embora a polêmica ainda persista, já foi ultrapassada pelos estudos recentes mais qualificados, que deixaram claro que a mudança para um modelo sustentável não é mais uma questão de escolha, é questão de sobrevivência, como já foi esclarecido antes. Além disso, é mais lucrativa no longo prazo do que a persistência no modelo atual, coisa que também não parece ter sido ainda bem compreendida pelos legisladores, políticos e grandes empresários.

O principal acordo mundial para combater o aquecimento global é o Protocolo de Quioto, uma emenda à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima, negociado em 1997. O protocolo abrange mais de 160 países e mais de 55% das emissões de gases do efeito estufa. Este tratado expirou em 2012 e vem sendo ratificado por meio de conferências/debates internacionais iniciaram-se em maio de 2007 sobre um novo tratado para suceder ao vigente.

Regiões pobres, especialmente em áreas tropicais, têm grandes chances de sofrerem a maior parte dos efeitos do aquecimento global, enquanto suas emissões são desprezíveis em relação às emissões dos países desenvolvidos, fazendo-as pagar injustamente por problemas que não provocaram, uma vez que os impactos do aquecimento ignoram fronteiras políticas e se abatem sobre todos.

Ao mesmo tempo, o debate passa também pela questão de saber em que medida é que países recém-industrializados, como China e Índia, deverão ter o privilégio de poder aumentar suas emissões industriais, especialmente a China, uma vez que se espera que ela ultrapasse os Estados Unidos na emissão de gases do efeito estufa até 2010.

Apenas os Estados Unidos, historicamente o maior emissor de gases do efeito estufa do mundo, e o Cazaquistão, recusaram-se a ratificar o tratado. A China e a Índia, dois outros grandes emissores, ratificaram o tratado, mas como países em desenvolvimento, estão isentos de algumas cláusulas. No ocidente, a ideia da



influência humana no clima e os esforços para combatê-lo ganharam maior aceitação na Europa que nos Estados Unidos. A União Europeia (UE) pretende, até 2050, reduzir entre 60% e 80% as emissões de gases estufa, aumentar em 30% a eficiência energética, e aumentar para 60% a percentagem de energias renováveis, face ao consumo energético total da UE.

O IPCC oferece em seus relatórios uma multiplicidade de alternativas para o combate e adaptação ao aquecimento global, sumarizadas abaixo:

- Melhorar o rendimento dos sistemas de captação, distribuição e consumo de água, incluindo uso agropecuário, industrial e doméstico.
- Melhorar as técnicas de manejo da terra, incluindo a pecuária, a agricultura, a silvicultura e o extrativismo, protegendo o solo contra a erosão, degradação e poluição.
- Definir planos de contenção da subida do mar como fixação de dunas, reflorestamento costeiro, construção de represas e outras estruturas.
- Modificar hábitos de produção e consumo de bens e serviços e de descarte de resíduos para um modelo sustentável.
- Aumentar os incentivos financeiros para projetos de crescimento sustentável.
- Dar educação qualificada para a população, incluindo, decisivamente, a educação ambiental, fomentando a formação de lideranças multiplicadoras.
- Redesenhar as políticas públicas com maior atenção aos fatos científicos e às necessidades reais, prevendo ações integradas em perspectivas de longo prazo. Incrementar a cooperação internacional, a pesquisa e a divulgação livre do conhecimento.
- Criar uma política transnacional efetiva sobre o aquecimento.
- Aproveitar conhecimentos de comunidades indígenas e tradicionais.
- Organizar o manejo do provável crescimento de doenças infecciosas e epidemias; melhorar o atendimento médico e as infraestruturas sanitárias urbanas.
- Organizar planos de assistência social e defesa civil em emergências coletivas e desastres ambientais.

- Diversificar o turismo.
- Adaptar os sistemas de transporte a temperaturas mais elevadas e à possibilidade de inundações mais frequentes.
- Reforçar as infraestruturas de produção e distribuição de energia e de telecomunicações, usar preferencialmente energias renováveis e diversificadas.
- Reduzir o uso de combustíveis fósseis.

A Conferência do Clima de 2013 das Nações Unidas, realizada com grande tumulto em Varsóvia (COP 19), fez alguns avanços, conseguindo chegar a um acordo formal sobre o programa REDD+, depois de muitos anos de debates.

O programa prevê incentivos econômicos e outras medidas para a redução de emissões. Já estava em aplicação experimental desde anos, e se espera que agora sejam estabelecidas políticas locais mais eficientes.

O documento produzido deu ênfase às medidas de prevenção do aquecimento e aos países pobres, os mais afetados e os menos capazes de lidar com o problema, e contemplou também, entre outras, ações nas áreas de financiamento, envolvimento institucional, monitoramento de florestas, agilidade administrativa, padronização de procedimentos técnicos e manejo de impactos.

Muitos segmentos da sociedade, especialmente os ambientalistas, viram-no como o acordo ambiental mais fraco da história, provocado vários retrocessos, como a revogação da obrigatoriedade no cumprimento das metas, que passam a ser contribuições voluntárias, e criando para as políticas de mitigação uma indesejável dependência do sistema de financiamento, o chamado Fundo Verde do Clima, o qual, por sua vez, ainda não tem mecanismos reguladores em funcionamento.

Também já se torna cada vez mais claro que a humanidade terá em breve de encontrar formas de controlar seu crescimento populacional. Os recursos do mundo são limitados, e um aumento infinito da população é obviamente impossível. O aquecimento e todos os outros problemas ambientais de hoje em última análise se devem, de fato, à explosão demográfica e ao acelerado consumo de recursos naturais



que ela desencadeou cujos efeitos de longo alcance modificaram todo o equilíbrio da biosfera.

## **2.2. O Clima no Brasil e o Marco Regulatório**

A Política Nacional sobre Mudança do Clima visa a implementação de medidas para promover a adaptação à mudança do clima pelas 3 (três) esferas da Federação, com a participação e a colaboração dos agentes econômicos e sociais interessados ou beneficiários, em particular aqueles especialmente vulneráveis aos seus efeitos adversos. A importância de um evento técnico-participativo como o que ocorreu dentro da proposta do projeto “Mapeamento de eventos climáticos extremos no Pantanal, análise de seus efeitos sobre populações vulneráveis, capacitação local e elaboração de propostas mitigatórias” é poder ouvir e dar atenção devida às comunidades impactadas pelas mudanças e como eles percebem a adaptação e sua vulnerabilidade.

Ficou claro que algumas iniciativas para reduzir riscos e vulnerabilidades ambientais, econômicas e sociais decorrentes da mudança do clima, processos de desertificação e degradação da terra para minimizar prejuízos materiais, impactos nos ecossistemas e promover a melhoria socioambiental por meio de medidas de adaptação, são ações que deverão subsidiar Políticas Públicas para garantir mecanismos de adaptabilidade dessas comunidades às mudanças climáticas, que se manifesta por meio de eventos climáticos extremos (secas e cheias), além de políticas públicas para mitigar aspectos que se referem à melhorias para saúde, acesso, educação e moradia.

No que diz respeito à Legislação sobre clima, para o país como um todo, o sistema foi crescendo conforme a significância do tema vem crescendo, e vem ganhando importância e isso se reflete no marco regulatório, composto pelos seguintes atos públicos:

- Decreto de 07/07/1999: Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima;
- Decreto de 28/08/2000: Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas;

- Decreto nº 6.263, de 2007: CIM e GEx;
- Plano Nacional sobre Mudança do Clima (2008);
- Lei nº 12.114, de 2009: Fundo Nacional sobre Mudança do Clima – FNMC;
- Lei nº 12.187, de 200: institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e estabelece o Compromisso Nacional Voluntário de Redução de Emissões;
- Decreto nº 7.390, de 2010: Estabelece os planos setoriais e demais instrumentos da PNMC para cumprimento do compromisso nacional voluntário;
- 2013: Atualização do Plano Nacional sobre Mudança do Clima.

O foco inicial mundial e no Brasil foi à redução da emissão dos gases, mas o Governo Federal vem trabalhando em mecanismos de mitigação<sup>1</sup> e adaptação<sup>2</sup>, num esforço coordenado para aumentar a resiliência das comunidades tradicionais. Isso veio com a discussão de mitigação para dar mais importância e reduzir a vulnerabilidade. A proposta então para adaptação é criar iniciativas e medidas para reduzir a vulnerabilidade dos sistemas naturais e humanos frente aos efeitos atuais e esperados da mudança do clima. Vulnerabilidades têm várias composições e estamos numa tentativa de trabalhar integradamente todas as suas vertentes.

Reduzir riscos e vulnerabilidades ambientais, econômicas e sociais decorrentes da mudança do clima, processos de desertificação e degradação da terra para minimizar prejuízos materiais, impactos nos ecossistemas e promover a melhoria socioambiental por meio de medidas de adaptação são os aspectos mais relevantes do Programa Nacional de Adaptação às Mudanças Climáticas, que inclusive está no PPA 2012-2015.

Para cumprir essa meta, o Ministério do Meio Ambiente criou um Grupo de Trabalho - GT, que deve discutir os objetivos, como será implementado o plano, os

---

<sup>1</sup> Mitigação - No contexto das mudanças climáticas, é a intervenção humana para reduzir as fontes e ampliar os sumidouros de GEE. (UNFCCC online glossary).

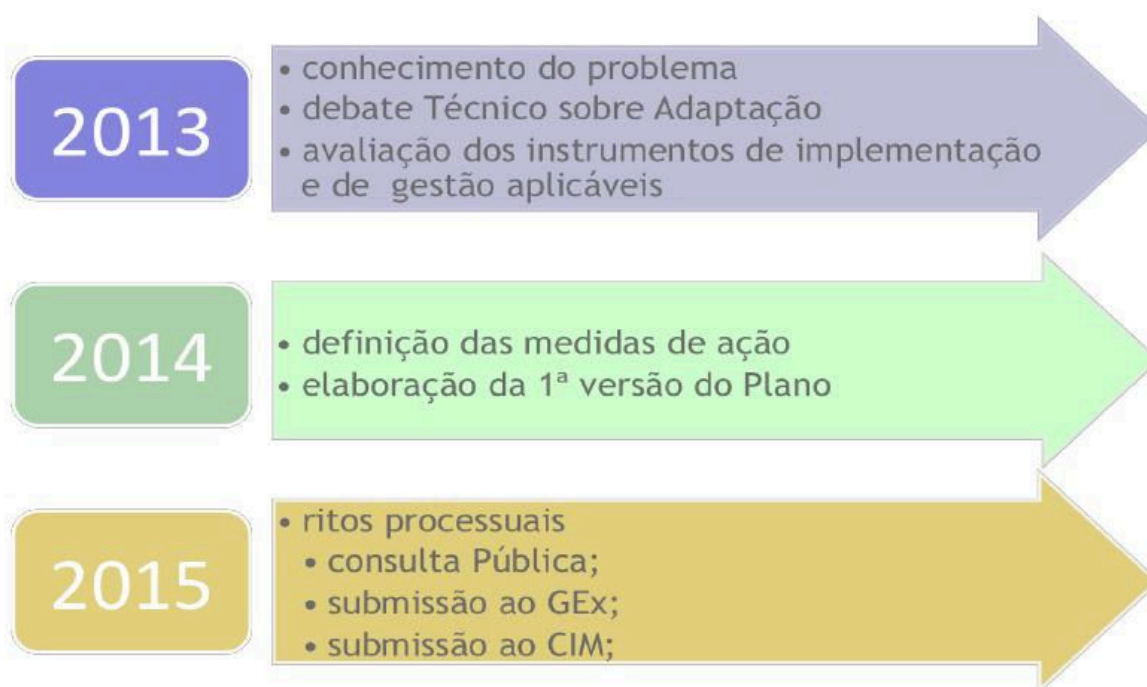
<sup>2</sup> Adaptação - Ajuste dos sistemas naturais ou humanos em resposta aos impactos da mudança do clima e seus efeitos, de forma a moderar seus impactos negativos ou explorar as oportunidades. (UNFCCC online glossary).

trabalhos em redes, discutir cronograma e resultados. O GT se reunir e vislumbrou alguns temas e projeções de longo prazo para 2014 pra frente, é preciso decidir agora para ter os resultados neste período.

Os maiores desafios dessa fase são:

- Poucas informações - É preciso ter mais informações;
- Arranjo federativo;
- Elaboração de um plano nacional de adaptação.

Para que isso aconteça, faz-se necessário o planejamento pelo GT, mais ou menos como demonstrado pelo esquema abaixo:



Essa é a sequência lógica na formulação das Políticas Públicas que abrigarão outros componentes que, para efeito metodológico, estamos utilizando também na formulação deste Plano, que consolidado ou não, será apresentado às diversas esferas de Governo que estão discutindo o tema.

Para conhecimento de todos, sendo estas as bases para estruturação do plano proposto neste documento para o Pantanal, apresentamos as principais orientações políticas no Brasil hoje, que são:

- **Plano Nacional sobre Mudança no Clima.**

O Plano Nacional sobre Mudança no Clima, apresentado oficialmente em 2008, visa a incentivar o desenvolvimento e aprimoramento de ações de mitigação no Brasil e está estruturado em quatro eixos:

- a. Oportunidades de mitigação;
- b. Impactos, vulnerabilidades e adaptação;
- c. Pesquisa e desenvolvimento; e
- d. Educação, capacitação e comunicação (Brasil, 2008).

- **Política Nacional sobre Mudança no Clima (PNMC): Lei n. 12.187/2009.**

Esta Lei estabelece princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos, e as ações dela decorrentes, executadas sob a responsabilidade dos entes políticos e dos órgãos da administração pública, observarão os princípios da precaução, da prevenção, da participação cidadã, do desenvolvimento sustentável e o das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, este último no âmbito internacional, e, quanto às medidas a serem adotadas na sua execução. As bases conceituais utilizados e reconhecidos pelo Governo Federal estão sendo por nós internalizadas.

Na proposta da Política Nacional, encontramos arcabouço legal para utilizar e dessa forma, melhorar o entendimento sobre alguns conceitos sobre Mudanças Climáticas, para os fins previstos nesta Lei, entende-se:

- I. **Adaptação:** iniciativas e medidas para reduzir a vulnerabilidade dos sistemas naturais e humanos frente aos efeitos atuais e esperados da mudança do clima;
- II. **Efeitos adversos da mudança do clima:** mudanças no meio físico ou biota resultantes da mudança do clima que tenham efeitos deletérios significativos sobre a composição, resiliência ou produtividade de ecossistemas naturais e manejados, sobre o funcionamento de sistemas socioeconômicos ou sobre a saúde e o bem-estar humanos;
- III. **Emissões:** liberação de gases de efeito estufa ou seus precursores na atmosfera numa área específica e num período determinado;



- IV. **Fonte:** processo ou atividade que libere na atmosfera gás de efeito estufa, aerossol ou precursor de gás de efeito estufa;
- V. **Gases de efeito estufa:** constituintes gasosos, naturais ou antrópicos, que, na atmosfera, absorvem e reemitem radiação infravermelha;
- VI. **Impacto:** os efeitos da mudança do clima nos sistemas humanos e naturais;
- VII. **Mitigação:** mudanças e substituições tecnológicas que reduzam o uso de recursos e as emissões por unidade de produção, bem como a implantação de medidas que reduzam as emissões de gases de efeito estufa e aumentem os sumidouros;
- VIII. **Mudança do clima:** mudança de clima que possa ser direta ou indiretamente atribuída à atividade humana que altere a composição da atmosfera mundial e que se some àquela provocada pela variabilidade climática natural observada ao longo de períodos comparáveis;
- IX. **Sumidouro:** processo, atividade ou mecanismo que remova da atmosfera gás de efeito estufa, aerossol ou precursor de gás de efeito estufa; e
- X. **Vulnerabilidade:** grau de suscetibilidade e incapacidade de um sistema, em função de sua sensibilidade, capacidade de adaptação, e do caráter, magnitude e taxa de mudança e variação do clima a que está exposto, de lidar com os efeitos adversos da mudança do clima, entre os quais a variabilidade climática e os eventos extremos.

### 2.3. O Clima no Pantanal

O clima no Pantanal apresenta influências diretas da geografia e do clima da macrorregião onde está inserido, lembrando que esta região é caracterizada pelos Planaltos da Bacia Hidrográfica do Paraná, da Serra da Bodoquena e da Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai (BAP) com seus intervalos associados, e, principalmente, por suas depressões e a planície propriamente dita (Mercante et al, 2011; Cadavid Garcia, 1984).

De acordo com a classificação de Köppen, o clima do Pantanal é tropical típico (Aw), com duas estações bem características: o inverno que é seco; e, o verão marcado pelas chuvas (Cadavid Garcia, 1984). Ainda neste sentido, Hubert e Mendonça (1990)



esclarecem que no período do inverno o clima da Planície está vinculado a massa polar atlântica. Já na época do verão a massa de ar característica é a equatorial continental. A temperatura média anual na Planície é de 25°C e a umidade média fica em 82% (Marcuzzo et al, 2010). Já Cadavid Garcia (1984) esclarece que existem variações no sentido de distribuição e intensidade dos fatores climáticos entre as sub-regiões do Pantanal.

E justamente neste sentido o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), com base em estudos realizados desde a década de 1950, demonstram que de acordo com as estimativas mais otimistas, até o ano de 2100, a temperatura média do Pantanal aumentará 3,4°C, este é o maior aumento entre as regiões brasileiras analisadas pelos estudiosos, agora quando avaliamos o cenário mais pessimista, chegamos um aumento de 4,6°C de acréscimo na temperatura média da região (Marengo et al., 2007).

Em geral espera-se uma elevação em torno de 4°C até o fim do século. Projeções mais além são mais especulativas, mas não é impossível que o aquecimento progrida ainda mais, desencadeando efeitos devastadores.

Independentemente dos estudos sobre projeções de mudanças do clima que se espera para a BAP, para os próximos 50 anos, alterações já estão acontecendo hoje. Dentre estas diferenças locais estão temperatura, pressão atmosférica, índices de precipitação, e todos estes fatores influenciam diretamente o regime hidrológico (Cadavid Garcia, 1984; Arieira e Nunes da Cunha, 2006). Assim, de acordo com Arieira e Nunes da Cunha (2006):

Diferente de outras áreas úmidas, o pantanal é uma planície intermitente e sazonalmente inundada. A flutuação anual do nível da água - o pulso de inundação regula os processos ecológicos que ali ocorrem (Junk et al. 1989). As diferenças locais do regime hidrológico, somadas às variações da topografia e do solo, proporcionam zonas permanente e periodicamente alagadas (Aquatic/Terrestrial Transition Zones - ATTZ) e outras raramente alagadas (Junk et al. 1989, Nunes da Cunha & Junk 2001).

Além de todos estes fatores que influenciam diretamente o clima da região, Colto e colaboradores (2009, apud Marcuzzo et al, 2010) descrevem o índice

pluviométrico como: “resultante do acoplamento de vários sistemas atmosféricos, como o Sistema convectivo, a Zona de Convergência do Atlântico Sul, a Alta da Bolívia e os Sistemas Frontais” (Marcuzzo et al, 2010, p. 172).

Especialistas afirmam que as alterações são naturais, mas que foram aceleradas pelo impacto das atividades antrópicas. E uma das afirmações que são recorrentes entre estes mesmos especialistas é de que a taxa de resiliência no pantanal é baixa, ou seja, sua capacidade de recuperação é baixa, e este é o fator de maior preocupação entre os especialistas.

O conceito de resiliência<sup>3</sup> na ecologia ganhou foco nos trabalhos do renomado pesquisador canadense C. S. Holling a partir de 1970. Pode-se dizer que a resiliência possui as seguintes propriedades básicas:

- A quantidade de troca que o sistema pode suportar, ou seja, a quantidade de força extrínseca que o sistema pode aguentar de modo a permanecer, através do tempo, com a mesma estrutura e funções;
- O grau de auto-organização do sistema;
- O grau de aprendizado e adaptação do sistema em resposta ao distúrbio.

---

<sup>3</sup> Entende-se por resiliência nesse estudo o ecológico, ou seja, resiliência é a capacidade de um sistema restabelecer seu equilíbrio após este ter sido rompido por um distúrbio.

### 3. PANTANAL: A CARACTERIZAÇÃO DO TERRITÓRIO

#### 3.1. O Pantanal

A Bacia Hidrográfica do rio Paraguai, pode ser dividida em duas partes: 1) a Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai (BAP), definida como a região a montante da seção na qual o rio Paraguai recebe a contribuição do rio Apa, na fronteira entre o Brasil e o Paraguai; 2) a Bacia Hidrográfica do Baixo Paraguai, definida a partir da confluência dos rios Apa e Paraguai até um local próximo da cidade de Corrientes (Argentina), na confluência do rio Paraguai com o rio Paraná. (Bravo et al., 2010).

A BAP possui uma área de aproximadamente 600 mil Km<sup>2</sup>, dos quais a maioria (70%) está no Brasil, e pode ser dividida em duas porções distintas: o Planalto e a Planície.

Apesar de seus limites não serem muito claros (Gonçalves et al, 2011; Lourival et al, 2000), o planalto corresponde as terras altas e tem seus limites norte, oeste e sudoeste estabelecidos em território brasileiro. Estes limites são formados por platôs com altitude entre 250 a 900m, onde estão formações geológicas chamadas de chapadas ou chapadões. As principais encontradas nesta área são a Chapada dos Guimarães, Chapada dos Parecis, Serra de São Vicente, Serra de São Jeronimo, Serra de Maracaju e Serra da Bodoquena (Couto e Oliveira, 2011; Padovani, 2010; Nunes da Cunha e Junk, 2011). É nesta porção de terras altas que estão as nascentes abastecedoras da maior área úmida do planeta, o Pantanal (Marcuzzo et al, 2010; Silva, 1995).

A planície, ou Pantanal propriamente dito, corresponde à parte baixa da BAP, situada entre os paralelos 16 e 20 sul e meridianos 56 e 58 oeste, com uma área de aproximadamente 160 mil Km<sup>2</sup>, que se desdobram por mais de 600 Km no sentido norte a sul, e por aproximadamente 300 Km de leste a oeste, tendo a altitude na planície uma variação entre 80 a 150 metros (Nunes da Cunha e Junk, 2011; Santos, 2012; Marcuzzo et al, 2010).

O Pantanal tem por característica seu baixo índice de declividade, sendo de 10 a 30 cm/Km (Padovani, 2010). Peculiaridade esta que permite que os principais rios

inundem a planície, nutrindo este grande sistema de drenagem formado por baias, corixos e vazantes (Gonçalves et al, 2011; e Silva e Abdon,1998).

Parte da grande riqueza encontrada no Pantanal esta ligada a diversidade vegetacional. Aqui podem ser identificados quatro classes fitoecológicas, sendo Cerrado, Chaco, Mata estacional semidecidual e Mata estacional decidual, além das áreas de interface entre estas fisionomias (Abdon et al., 2006). A'b Sáber (2006, p: 58) define o Pantanal como uma grande área de transição:

O Pantanal Mato-Grossense funciona como um notável interespaço de transição e contato, comportando: fortes penetrações de ecossistemas dos cerrados; uma participação significativa de floras chaquenhas; inclusões de componentes amazônicos e pré-amazônicos; ao lado de ecossistemas aquáticos e subaquáticos de grande extensão, nos pantanais de suas grandes planícies de inundação.

Considerado por Coutinho (2006), como um grande mosaico de diferentes biomas, o Pantanal pode ser caracterizado como uma espécie de grande ecótono entre os biomas Amazônia, Cerrado, Chaco e Bosque Seco Chiquitano, também apresentando manchas de Mata Atlântica no seu interior (Silva e Abdon, 1998; Faria e Nicola, 2007; Couto e Oliveira, 2011).

O Pantanal é composto de aproximadamente 2000 espécies de plantas, sendo 350 lenhosas, 152 espécies de mamíferos, das quais 45 são classificadas entre médio e grande porte. Quando se fala de aves, já foram catalogadas 463 espécies, o que torna a região um paraíso para os observadores de aves. Em relação a peixes, são 269 espécies já identificadas nos rios do Pantanal (Pott e Ratter, 2011; Tomas et al, 2011; Petermann, 2011; Resende, 2011).

Apesar de toda esta diversidade, o número de espécies endêmicas é relativamente baixo. Isso ocorre devido ao Pantanal ser uma região que recebe influência de diversos biomas, sendo considerado como uma área de ligação entre as Bacias Hidrográficas do Prata e a Amazônica, o que aumenta ainda mais seu valor (Faria e Nicola, 2007).



Por esta grande biodiversidade, o Pantanal foi declarado pela UNESCO como Patrimônio Natural da Humanidade e como Reserva da Biosfera, e também foi reconhecido pela Constituição Federal de 1988 como Patrimônio Nacional. Além disso, em seu território são encontradas três zonas úmidas de grande importância, e por isso são reconhecidas pela Convenção de Áreas Úmidas como Sítios RAMSAR (Marcuzzo et al, 2010; Faria e Nicola, 2007).

E é nesse mosaico de ambientes e biomas que se favoreceu e favorece sua ocupação humana, onde se moldou toda a dinâmica de diversos setores produtivos no Pantanal, e determinante quando tratamos de eventos climáticos extremos e seus fenômenos naturais associados.

### **3.2. A hidrologia do Pantanal**

Os principais rios formadores do Pantanal são: o Paraguai, o Cuiabá, o São Lourenço, o Itiquira, o Taquari, o Aquidauana, o Negro e o Miranda (Irion et al, 2011; Resende, 2011). Todos têm suas nascentes no planalto, com altitude de 250 a 750 metros, assim como seus principais tributários. (Junk et al, 2011).

O rio Paraguai é o principal canal de escoamento da Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai (BAP). Toda água do Planalto é drenada, em algum momento por este rio, até sua foz junto ao rio Paraná, na Argentina (Faria e Nicola, 2007). A Bacia Hidrográfica do Paraguai, é um dos principais tributários da Bacia Hidrográfica do Prata, que representa a segunda maior da América do Sul (Calheiros e Ferreira, 1997; Clarke et al, 2003).

A BAP é formada por uma rede de rios com aproximadamente quatro mil quilômetros, compostos por oito sub-Bacia Hidrográficas principais que conduzem suas águas para o dreno principal do Pantanal, que é o rio Paraguai (Marcuzzo et al, 2010). Estão entre estas sub-Bacia Hidrográficas: Jauru, Cabaçal; Sepotuba; Cuiabá (que inclui a do São Lourenço e a do Piquiri); Taquari; Negro; Miranda (que inclui a do Aquidauana); e, fechando a BAP tem-se a sub-Bacia Hidrográfica do Apa (Padovani, 2010; Calheiros e Ferreira, 1997). O sistema de drenagem do Pantanal é composto por

mais de 300 rios, inúmeras vazantes, corixos e baías, anastomosados e meandricos, que podem ser conectadas ou não por canais temporários.

Cada Sub-Bacia Hidrográfica é proveniente de diferentes regiões geológicas e com regimes pluviométricos/hidrológicos distintos, que lhe conferem características físicoquímico-biológico-ecológicas, ou seja limnológicas, também distintas. Pouco se conhece sobre estas características em toda a extensa área alagável/inundável da planície pantaneira. (Calheiros e Ferreira, 1997).

O Pantanal, ou a planície flúvio-lacustre é caracterizada por baías e lagoas de vários tamanhos e formatos. Segundo Padovani (2010) e Gonçalves (2011), o processo de drenagem do Pantanal é extremamente complexo. O sistema de drenagem é composto por pequenos cursos d'água (córregos); vazantes (sem canal bem desenvolvido), vazantes com canal definido, corixos ou corixões, lagos, lagoas e baías, e, ainda, por antigos meandros marginais, além, é claro, dos próprios rios.

O Pantanal é um sistema único e complexo, que desde o início do século XX passa por longos períodos de cheias e secas/vazantes. A partir de 1900, os pulsos de inundação começaram a ser registrados no rio Paraguai, em Ladário/MS (Nordemann, 1995). E, com base nestes registros, Galdino e colaboradores (2006), afirmam que estamos vivenciando o maior e mais intenso ciclo de cheia do Pantanal. Aspectos climáticos e geomorfológicos diferenciados entre o planalto e a planície também são fundamentais para a manutenção dos ciclos de cheias e secas.

Os ciclos hidrológicos são determinados pelos pulsos de cheias intercalados com os períodos de secas. O território apresenta sazonalidade intra-anual dos níveis dos rios, que são influenciados pela reduzida capacidade de drenagem do sistema, além de baixa declividade da planície e pouca permeabilidade do solo. Todas estas características compõem a base desta zona úmida (Galdino et al., 2002; Alho e Sabino, 2011).

Os pulsos de inundação na planície não ocorrem apenas devido aos índices pluviométricos nas cabeceiras dos rios formadores do Pantanal, mas sim, de toda a dinâmica geomorfológica própria deste sistema.

Para efeito de conceituação, só se considera cheia no Pantanal quando o nível da água, na régua de Ladário, atinge ou supera 4 metros. Assim, uma cheia pequena tem seu pico entre 4 e 4.99m, uma cheia tida como normal compreende de 5 a 5.99m, já uma grande cheia supera os 6 metros (Galdino et al., 2002).

### **3.3. As sub-divisões do Pantanal**

O Pantanal é uma área úmida heterogênea, característica esta associada a ocorrência de diferentes fitofisionomias na planície. Estas podem ser definidas e influenciadas pelo relevo e pelos ciclos hidrológicos, aspectos que propiciam uma subdivisão do território, obedecendo as especificidades ecológicas (Calheiros e Ferreira, 1997; Silva e Abdon, 1998).

Assim, de acordo com Silva e Abdon (1998), o Pantanal encontra-se dividido em 11 Sub-regiões: Cáceres; Poconé; Barão de Melgaço; Paraguai; Paiaguás; Nhecolândia; Abobral; Aquidauna; Miranda; Nabileque; e, Porto Murtinho (Figura 2). Cada um dos sub-Pantanais ou sub-regiões estão indicados a Figura 2, e suas especificidades estão detalhadas abaixo.

#### **O Pantanal de Cáceres**

O sub-Pantanal de Cáceres localiza-se no noroeste do Pantanal, possui uma área de 12.456 km<sup>2</sup>, englobando os municípios de Cáceres e Lambari D'Oeste, no estado de Mato Grosso. Seus limites são: a oeste o rio Corixo Grande; a leste o rio Paraguai e a Serra das Araras, ao norte o planalto adjacente e ao Sul, são encontrados os rios Paraguai e Corixo Grande. Os principais rios deste Pantanal são, o Sepotuba, Cabaçal, Jauru que desaguam na margem esquerda do rio Paraguai.

A vegetação predominante deste Pantanal é típica de Cerrado e campo, muitas vezes com adensamento acentuado do estrato lenhoso, possui também áreas de mata pluvial tropical. As espécies arbustivas e arbóreas de Cerrado são as mesmas de outros pantanais, destacando-se pequi (*Caryocar brasiliense*), canjiqueira (*Brysonima intermedia*), pateiro (*Couepia uiti*), sucupira (*Bowdichia virgilioides*), entre outras. A



vegetação de campo apresenta como espécie dominante o capim-mimoso (*Axonopus purpusii*).

### **O Pantanal de Poconé**

A sub-região de Poconé localiza-se entre os Pantanaís de Cáceres e Barão de Melgaço no estado de Mato Grosso, agrega áreas parciais dos municípios de Cáceres, Poconé, Nossa Senhora do Livramento, Barão de Melgaço e Santo Antonio do Leverger, com uma área de 16.066 km<sup>2</sup>. Limita-se ao norte com a cidade de Poconé, área mais alta de Cerrado, ao sul com o rio São Lourenço - no limite com o sub-Pantanal do Paiaguás, a leste com o Pantanal de Barão de Melgaço e a oeste com o rio Paraguai.

A vegetação mostra charcos imensos, repletos de ciperáceas e juncáceas, além de campos, cerrados e florestas. Elementos da vegetação amazônica ocorrem em menor frequência do que o registrado para o pantanal de Cáceres. Contudo, é possível encontrar-se belas formas de Vitóriaias-régias (*Victoria amazonica*) flutuando em meandros do rio Cuiabá e na estrada Transpantaneira. Os campos são compostos por campos sujos e, em menor proporção por campos limpos. O estrato lenhoso do Cerrado deste Pantanal é bastante denso, o que implica em menores extensões de área útil de pastagem. Uma espécie arbórea muito abundante na área é a piúva (*Tabebuia impetiginosa* Bignoniaceae ou *Tabebuia avellaneda*).

### **O Pantanal de Barão de Melgaço**

O sub-Pantanal de Barão de Melgaço localizado mais a leste do Pantanal brasileiro, ainda no estado de Mato Grosso, agrega áreas parciais dos municípios de Itiquira, Barão de Melgaço e Santo Antonio do Leverger, apresenta área total de 18.167 km<sup>2</sup>. Os seus limites são, ao norte a cidade de Barão de Melgaço, ao sul estão os rios Correntes e Itiquira, a leste o planalto central e, a oeste, o rio Cuiabá que serve como divisa o Pantanal de Poconé.



A vegetação predominante é a de Cerrado, seguida de campo, se assemelha ao Pantanal do Paiaguás. Extensas áreas de campos de inundação, com solo argiloso, estão infestadas pelo capim amoroso (*Digitaria insularis*).

## **O Pantanal do Paiaguás**

A sub-região do Paiaguás esta localizada na parte central do Pantanal, possui áreas dos municípios de Sonora, Coxim e Corumbá, é o maior sub-Pantanal com 27.082 Km<sup>2</sup>. Seus limites são: ao norte estão os rios Correntes e Itiquira, ao sul está o rio Taquari, a leste está a Serra da Bodoquena e a oeste tem o limite com o rio Cuiabá, pela área de inundação do Pantanal do Paraguai e pelo rio Paraguai-Mirim com a Bolívia e com o rio Paraguai.

Os principais cursos d'água que percorrem esta sub-região são: os rios Cuiabá, Paraguai-Mirim, Taquari, Correntes e Itiquira, há ainda o rio Piquiri que corta um pequeno trecho da área na sua porção nordeste, e também os inúmeros corixos e vazantes, sendo as principais Vazantes: Formosa, Landizinho, Viveirinho, Tendal e os principais Corixos: Sabiá, Corixão, da Estiva e Vermelho.

A vegetação do Paiaguás é principalmente do tipo savana (Cerrado), apresentando grandes áreas cobertas por savana densa, e por ecótonos entre Cerrado e Formações Pioneiras nas proximidades dos rios Cuiabá e Paraguai, onde predominam o cambará (*Vochysia divergens Pohl*).

## **O Pantanal de Nhecolândia**

O sub-Pantanal da Nhecolândia, localizado ao centro do Pantanal, agrega principalmente área do município de Corumbá e uma pequena parcela a leste que pertence ao município de Rio Verde de Mato Grosso, ambos no estado de Mato Grosso do Sul, apresenta um território de 26.921 km<sup>2</sup>, sendo o segundo maior em área. Seus limites são: ao norte pelo rio Taquari com o Pantanal do Paiaguás, ao sul pelo rio Negro com os Pantanais de Abobral e Aquidauana, a oeste pelo rio Taquari e pelo rio Paraguai e a leste pela Serra de Maracaju.

A fisionomia deste Pantanal é bastante típica sendo caracterizada pela presença de baías, salinas, campos limpos, bosques e savanas (cerrado). Uma fisionomia comum é a presença de bosques, com as espécies lenhosas apresentando ao seu redor pastagens naturais e, imediatamente vizinhas, as baías e as salinas. O rio mais importante desta zona é o Taquari, que serve como marco divisório entre a Nhecolândia e o Paiguás.

A vegetação da Nhecolândia mostra frequentemente savanas (Cerrado), em alternância com baías e salinas. Algumas associações vegetais destacam-se na Nhecolândia por sua contínua presença na paisagem, as principais são o canjiqueiral, o gravatal e o caronal. Nos solos arenosos da Nhecolândia destacam-se as palmeiras de acuri (*Attalea phalerata*), bocaiúva (*Acrocomia aculeata*), tucum (*Bactris glaucescens*) e ainda grandes concentrações de carandá (*Copernicia Alba*).

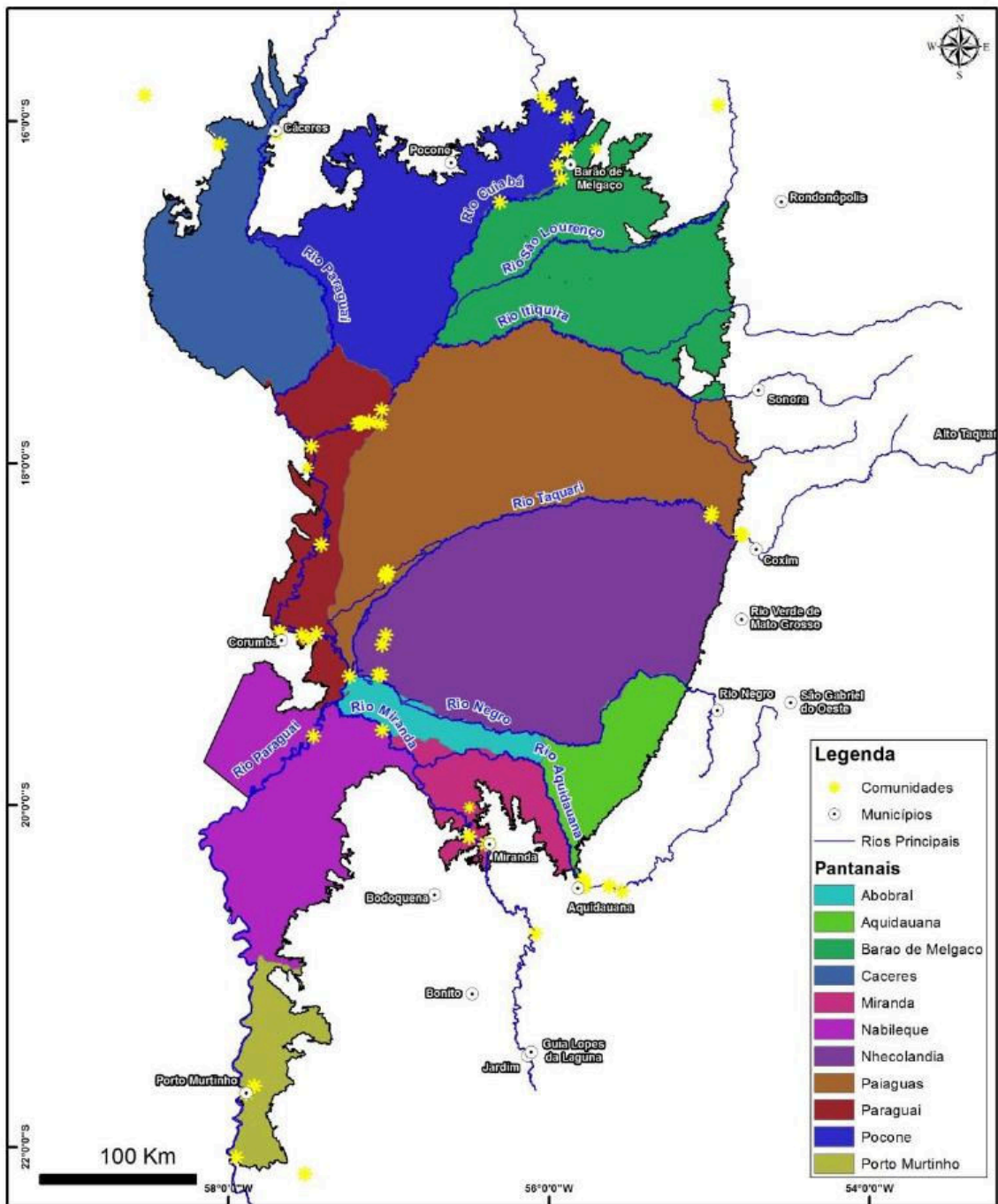


Figura 2 - Os diferentes Pantanais e as principais comunidades que foram visitadas pelo Projeto (modificado de Silva & Abdon, 1998). Fonte: Relatório Técnico de Geomorfologia (Produto do Convênio MJ/SDE/FDD no. 0084/2011).



## O Pantanal do Abobral

O sub-Pantanal do Abobral localiza-se no centro-sul do Pantanal brasileiro, tem em seu território áreas parciais dos municípios de Aquidauana e Corumbá, é o menor dos pantanais com uma área de 2.833 km<sup>2</sup>. Limita-se ao norte com o rio Taquari e o Pantanal da Nhecolândia, ao sul pelos rios Miranda e Aquidauana, a oeste pelo rio Paraguai, e a leste pelo Pantanal de Aquidauana.

Os principais cursos d'água do interior desta sub-região são Paraguai, Miranda, Aquidauana e Negro, os rios Abobral e Vermelho, que nascem no brejo do rio Negro, interior da área. Além dos vários rios presentes este é um dos pantanais mais baixos, sendo um dos primeiros a encher, junto com o Nabileque.

A vegetação típica da região é do tipo cerrado e campo, sendo muito semelhante morfológicamente àquela registrada no Pantanal de Aquidauana. Existem extensões consideráveis de campos limpos, intercalados com pequenos capões de mata (bosques) esparsos no território.

## O Pantanal do Miranda

A sub-região do Miranda localiza-se na parte Sul do Pantanal brasileiro, com uma área de 4.383 km<sup>2</sup>, seu território está dividido entre os municípios de Aquidauana, Miranda e Bodoquena. Apresenta os seguintes limites: ao norte, o pantanal de Abobral com o rio Aquidauana; ao sul, as florestas chaquenhas do município de Porto Murtinho; a leste, o pantanal de Aquidauana, também com o rio Aquidauana; e a oeste pela confluência dos rios Aquidauana e Miranda. Os principais rios desta sub-região são o Miranda e o Aquidauana, também deve ser ressaltado o córrego Agachi.

A vegetação é do tipo savana (Cerrado), mata e campo. Aqui, surgem em forte concentração o carandá (*Copernicia Alba*) e, especialmente, o paratudo (*Tabebuia caraiba*), este formando os paratudais. O Cerrado do Pantanal de Miranda lembra a vegetação chaquenha, havendo considerável sobreposição de espécies do território paraguaio com aquelas do território brasileiro.



## O Pantanal do Aquidauana

O sub-Pantanal de Aquidauana localiza-se no sudeste do Pantanal brasileiro, entre os rios Aquidauana e Negro, possui um área de 5.008 km<sup>2</sup>, inserido no município de Aquidauana. Apresenta como limites: ao norte, o rio Negro, com o pantanal da Nhecolândia, ao sul, cidade de Aquidauana, a leste, a serra de Aquidauana e a oeste, os pantanais de Miranda e Abobral.

Os principais rios desta sub-região são: o Negro, o Aquidauana e o Taboco, também é influenciado pelas vazantes Santa Clara e Mangabal. Considerando a topografia, o Pantanal de Aquidauana, assim como o de Miranda são altos, sendo menos afetados pelas enchentes.

O Pantanal de Aquidauana está fortemente vinculado, florística e edaficamente, aos pantanais de Abobral e Nhecolândia. A área do rio Negro, em rigor, é um prolongamento natural da Nhecolândia, mostrando a presença de baías, salinas e solo arenoso. As áreas de barro estão restritas às imediações de cursos d'água. A vegetação na zona do rio Negro é principalmente de campo, savana e capões. São observadas pequenas manchas de carandá (*Copernicia Alba*). Nas savanas aparecem com alta frequência espécies como a piúva (*Tabebuia impetiginosa Bignoniaceae* ou *Tabebuia avellanadae*) e o cambará (*Vochysia divergens Pohl*). O capim-mimoso (*A. purpusii*) forma campos limpos, onde se torna quase dominante absoluto.

## O Pantanal do Paraguai

O sub-Pantanal do Paraguai esta localizado na borda oeste do Pantanal brasileiro, na fronteira entre o Brasil e a Bolívia. A maior parte deste pantanal corresponde à área de inundação do próprio rio Paraguai, que é o principal canal de drenagem da área úmida, possui em sua margem esquerda os rios Taquari, Negro e Miranda, e em sua margem direita encontram-se as grandes lagoas permanentes fincadas entre as formações geológicas do grupo Corumbá, Jacadigo (Moraes, 2008; Barros, et al., 2003). Entre as lagoas ai existentes devem ser citadas a Vermelha, Uberaba e Gaíva, situadas nos arredores da Serra do Amolar, que faz parte do grupo

geomorfológico do Planalto Residual do Urucum, que inclui também as morrarias: Castelo, Santa Tereza, Novos Dourados, e Ínsua (Barros, et al., 2003).

Esse sub-pantanal, é caracterizado por inúmeros autores e reconhecido pelo Ministério do Meio Ambiente como uma região de alta biodiversidade e como prioritária para a conservação (MMA, 2007). Ao longo do rio Paraguai é possível identificar um complexo gradiente de ecossistemas, sendo algumas das formações vegetacionais: áreas de inundação, campos de altitude, cerrado, mata semi-decídua e de galeria (Chiaravalloti, 2012).

### **O Pantanal do Nabileque**

O Sub-Pantanal do Nabileque localiza-se no oeste do Pantanal, possui em seu território áreas dos municípios de Corumbá e Porto Murtinho, sua área total 13.281 Km<sup>2</sup>. Apresenta como limites: ao norte, pelo rio Miranda, com o pantanal do Abobral, e planaltos residuais do Urucum-Jacadigo, ao sul, a floresta chaquenha de Porto Murtinho e pela confluência dos rios Nabileque e Aquidabã com o rio Paraguai; a leste, o pantanal de Miranda e Serra da Bodoquena; e a oeste, pela área seca em que se encontra a zona de fronteira com a Bolívia e pelo rio Paraguai.

Os principais cursos d'água desta sub-região são: os rios Paraguai, Aquidabã, Miranda, Verde, Novo, Nabileque e Naitaca, além do córrego Mutum e os corixos Trinta e Nove, Veado Gordo, da Canoa e São Sebastião. A área de Jacadigo é também incluída neste Pantanal. É um dos primeiros a sofrer com as inundações, boa parte se deve ao solo argiloso e pouco permeável, além da baixa e lenta drenagem.

A fisionomia deste Pantanal, assim como as dos municípios de Porto Murtinho e Miranda, tem muito a ver com a fisionomia do Chaco (savana estépica), podendo ser interpretado como uma extensão do Chaco paraguaio-boliviano, incluindo a forte presença dos carandazais.

### **O Pantanal de Porto Murtinho**

O sub-Pantanal de Porto Murtinho esta localizado no sul do Pantanal, na fronteira entre o Brasil e o Paraguai, com uma área de 3.839Km<sup>2</sup>, totalmente inserida

no perímetro do município de Porto Murtinho. Este Pantanal tem sua zona de inundação situada ao longo do rio Paraguai, localizando-se abaixo da confluência do rio Aquidabã que com o rio Paraguai até a foz do rio Apa. Possui em sua margem esquerda os rios Aquidabã, Branco, Tereré, Amonguijá e Apa, e em sua margem direita encontram-se grandes maciços de carandá (*Copernicia Alba*). A vegetação predominante é a chaquenha (savana estépica), único local em todo território brasileiro onde a fitofisionomia do chaco é encontrada. Os alagamentos tem ocorrência anual e sua origem é pluvial e em algumas áreas este processo é fluvial.

Esse sub-pantanal, possui em seu território um dos principais reguladores das águas da planície, o “Fecho dos Morros”, estes são morros residuais, que regulam diretamente a passagem da água.



## **4. O PLANO DE PREVENÇÃO, MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO AOS EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS NO PANTANAL.**

### **4.1. OBJETIVO**

Apresentar possíveis soluções para os problemas gerados nas comunidades pantaneiras a partir das alterações no clima e eventos naturais extremos, além de estabelecer diretrizes, metas e estratégias para contribuir com medidas de prevenção, mitigação e ainda, direcionar medidas de adaptação frente aos impactos identificados no Pantanal.

O plano subsidiará os órgãos responsáveis para agir frente às demandas que foram mapeadas junto às comunidades pantaneiras, representadas nas 11 sub-regiões pantaneiras, entre Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (Figura 2), e traçaremos diretrizes a partir dos dados levantados em cada uma dessas comunidades a fim de demonstrar que, com investimentos nas áreas consideradas prioritárias pelas próprias comunidades, as Políticas públicas poderão ser mais efetivas e eficientes.

Outro fator relevante é colocar a região nas ações dos Programas Temáticos e nas agendas de governo, visto que o Pantanal não está em nenhuma agenda prioritária do Governo Federal hoje, praticamente é uma área excluída de investimentos, pois o modelo de desenvolvimento que as pessoas demandam não é o mesmo que o Governo Federal promove nos últimos anos.

É papel do Plano, apresentar as necessidades das comunidades locais e indicar meios para a implantação de políticas públicas, bem como orientar taticamente a eixos de ação do Estado para a consecução de propostas que aumentem a resiliência das populações que vivem no e do Pantanal, as propostas aqui pretendem indicar ações macro com caráter preventivo, mitigatório e mesmo de adaptação aos impactos provocados por eventos naturais extremos identificados.



## 4.2. CENÁRIOS DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Eventos climáticos extremos e fenômenos naturais associados a estes eventos chamaram a atenção para o Pantanal nos últimos seis anos por suas dimensões e efeitos sobre a economia, o ambiente e as populações mais pobres. São cheias entre as maiores já registradas, secas inesperadas em algumas regiões e a propagação do fenômeno da decoada – diminuição do oxigênio da água - causando a mortandade de peixes em escala nunca antes registrada. Tudo isto transforma a região em um “laboratório” que pode gerar propostas para mitigação dos efeitos das mudanças climáticas.

Fatos ocorridos em 2011 e em desenvolvimento agora mesmo, em 2014 – com a eminência de uma grande cheia nos padrões da ocorrida a 3 anos, comprovam a relevância da proposta de se elaborar um marco estratégico para a prevenção, mitigação e mesmo adaptação a estes eventos extremos. Ainda nestes moldes, deve-se registrar uma das maiores estiagens da Planície, ocorrida em 2008, o fenômeno provocou uma cheia abaixo da média, ou seja, baías (lagoas) e corixos de parte da bacia do rio Miranda, entre os meses de junho e outubro, secaram precocemente, o que acarretou aos coletores de iscas para a pesca turística a falta de acesso as meios para sua sobrevivência. O evento também não foi previsto.

Esta situação levou a uma drástica redução da renda familiar, obrigando-as a buscar alternativas de trabalho e renda para a sobrevivência. Esta conjuntura específica levou mais de 80% deste grupo ao degradante trabalho nas carvoarias da região, contribuindo para o aumento do desmatamento no Pantanal.

Os principais efeitos aos Cenários de Mudanças que vem se mostrando para o Pantanal:

- Perdas econômicas nas atividades agrícolas, pecuárias e pesqueiras, que podem comprometer a sobrevivência dos agricultores/pecuaristas e pescadores;
- Variações hidrometeorológicas que podem comprometer o abastecimento para os usos múltiplos;
- Perdas humanas e econômicas por causa de inundações urbanas;

- Aumento dos conflitos pelo uso de recursos hídricos nas secas;
- Aumento da desertificação;
- Aumento da insegurança alimentar, da migração, de problemas de saúde física e mental e perda das características culturais das populações tradicionais;
- Aumento das incidências e expansão geográfica de doenças infecciosas e das doenças transmitidas pela água (doença de chagas; dengue, leishmaniose, diarreia, leptospirose, cólera, hantavírus, entre outras);
- Saturação dos sistemas de saúde locais em razão do aumento da migração intra e internacional devido aos extremos climáticos;
- Mudança do pulso de inundação no Pantanal podendo comprometer o sistema;
- Perda de biodiversidade e de habitats e modificação na estrutura e composição das espécies de todos os ecossistemas da Bacia Hidrográfica do rio Paraguai;

O relatado acima constrói um quadro que tende a se tornar mais frequente com as alterações ambientais em curso, tanto aquelas provocadas por intervenções diretas na unidade ambiental que é a BAP, de caráter local – desmatamento, queimadas, construções de hidrelétricas no Planalto da BAP – como aquelas provocadas pelas mudanças climáticas globais. Como dito anteriormente, mapear, analisar, capacitar e propor medidas preventivas, mitigatórias e adaptativas são os caminhos apontados por este projeto para que as populações mais vulneráveis da região estejam preparadas para enfrentar grandes alterações em seu ambiente natural.

No Pantanal todas as ações, especialmente as atividades econômicas sempre foram reguladas e realizadas em função do rio, dos pulsos e das áreas de inundação, e, da dinâmica do sistema da Bacia como um todo. E temos essas condições em todos os países que possuem área inundáveis. O manejo adaptativo é para todos os setores econômicos, para todos os extremos, de seca e de cheia. E, apesar dos pantaneiros estarem acostumados com o ciclo hidrológico, o acontecimento de eventos naturais extremos, intensificados com a falta de previsão e de mecanismos/ferramentas de adaptação, é o que mais prejudica a população.

## 5. METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE PREVENÇÃO, MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO AOS EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS NO PANTANAL

Para o levantamento de dados foi utilizado um questionário estruturado junto às comunidades tradicionais que vivem do uso direto de recursos naturais nos 11 sub-Pantanaís brasileiros (Figura 02). O questionário (Anexo 01) foi dividido em seis partes, incluindo:

- a. Identificação do entrevistado e perfil familiar;
- b. Economia e os sistemas de produção e extração (definidas aqui como agropecuária, pesca e pesca de iscas vivas);
- c. Participação social, que inclui desde a organização local, a religião e costumes;
- d. Aspectos salutareos, incluindo a interferência dos pulsos das águas na saúde familiar;
- e. Qualidade do ambiente - o status de conservação local;
- f. Fenômenos naturais extremos ocorridos na região, quais riscos sofreram, os prejuízos e se existem ferramentas/sistemas de aviso e previsão de cheias ou secas.

O Processo de elaboração do “Plano de Prevenção, Mitigação e Adaptação aos Eventos Climáticos Extremos no Pantanal” foi construído com base em princípios e diretrizes incorporados de Planos pré-existentes, por exemplo, Plano Nacional sobre Mudança do Clima (Brasil, 2008); Plano Plurianual - PPA 2012-2015; e Plano Setorial da Saúde de Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima (PSMC – Saúde, 2013), tomando a participação social como importante instrumento de interação com vistas à efetividade das políticas públicas, dentre essas diretrizes ressaltamos:

- Incorporação da dimensão territorial na orientação da alocação dos investimentos;
- Valorização do conhecimento sobre as políticas públicas na elaboração dos Programas Temáticos;



- Foco na execução das políticas públicas, reforçando a necessidade de realizar as Iniciativas definidas no Plano;
- Estabelecimento de parcerias com os estados, os municípios, a iniciativa privada e a sociedade civil, visando à união de esforços para o alcance de objetivos comuns;
- Foco na efetividade, entendida como desempenho quanto à transformação de uma realidade, que aponta mudanças socioeconômicas, ambientais ou institucionais necessárias e que deverão decorrer das políticas públicas;
- Foco na eficácia, relacionada com a dimensão tática do Plano, entendida como a incorporação de novos valores às políticas públicas e a entrega de bens e serviços ao público correto, de forma adequada, no tempo e nos lugares apropriados;
- Aperfeiçoamento das diretrizes para uma alocação orçamentária mais eficiente e na priorização dos investimentos.

Com base nos diagnósticos produzidos pelos consultores contratados pelo projeto, e aqui apresentados de forma sintetizada, executamos amplo processo de capacitação das populações mais vulneráveis, levando informações a respeito de quais são e como se dão as alterações climáticas de impactos locais e também construindo em conjunto com estes grupos mecanismos de previsão e contenção de danos. O instrumento utilizado aqui foram oficinas sensibilização, caracterizadas em cinco (05) Encontros Regionais de Pantaneiros e um (01) Simpósio sobre Eventos Naturais Extremos no Pantanal, estes eventos atingiram, direta e indiretamente, cerca de 3.000 pessoas em todo o Pantanal.

A seguir serão apresentados os principais resultados dos Diagnósticos produzidos por este Projeto. Estas informações foram à base das propostas que compõem este Plano.

## **6. OS RESULTADOS DOS DIAGNÓSTICOS**

### **6.1. Eventos naturais extremos mapeados no Pantanal brasileiro: um quadro de vulnerabilidade ambiental, social e econômica.**

Durante a execução do projeto “Mapeamento de eventos climáticos extremos no Pantanal, análise de seus efeitos sobre populações vulneráveis, capacitação local e elaboração de propostas mitigatórias”, foram identificadas alterações ambientais e os eventos naturais extremos ocorridos no Pantanal entre os anos de 2008 e 2013. São resultado das observações de pantaneiros que vivem na região a mais de 20 anos e que dependem diretamente do Pantanal para viver, retirando daí o seu sustento; além da observação da equipe de consultores contratados do projeto, e de parceiros da instituição executora, a ECOA.

A variação cheia/seca é natural no Pantanal, entretanto em alguns anos são registrados eventos de grandes cheias ou grandes secas, que afetam fortemente a população pantaneira, seja ela tradicional ou mesmo os grandes produtores rurais. Nos últimos seis anos dois eventos extremos foram registrados. Em 2008 um grande período de estiagem foi registrado no Pantanal, já em 2011 a subida das águas durante o período de cheia, causou diversos impactos tanto naturais quanto sociais, alagando grandes áreas e mesmo isolando algumas comunidades ribeirinhas.

Cada sub-Pantanal possui características fitofisionômicas e ecológicas específicas, e problemas ambientais locais, mas alterações ambientais e eventos extremos foram citados em todas as sub-regiões, mostrando a unidade do sistema de área úmida, e que existe forte sinergia no sistema.

O Pantanal está degradado. É o que nos foi apresentado pelas comunidades entrevistadas. Foram identificadas cinco alterações tidas como principais pelos entrevistados, e este quadro vem se intensificando em todo o território, bem como os impactos a ele relacionados.

Estas alterações estão listadas abaixo em ordem crescente de importância de acordo com os entrevistados:

## **1º - Ciclos hidrológicos alterados.**

As cheias são as principais calamidades que assolam a vida dos pantaneiros, especialmente as grandes cheias, seja pelo grande volume de água, ou seja pelo tempo de inundação. No geral, as alterações nos ciclos das cheias e mesmo das secas, tem influenciado o modo de vida das comunidades, os relatos realizados denotam que a duração das cheias está menor (de 6 meses passou para 1 mês) e desregulado, e que talvez por isso córregos e baias estejam secando.

A lagoa Chacororé “secou” em 2011 (região de Barão de Melgaço), bem como a baía “Arara Azul” que secou em 2010, e o rio Abobral que de 2012 para 2013 secou, ambos no sub-Pantanal do Abobral.

Ainda sobre as secas, ficou constato entre os entrevistados que ocorreu uma grande estiagem em 2008, no período que seria correspondente à cheia, em que em alguns Pantanaís, os principais cursos d’água não saíram de suas calhas, processo este que pode ter acarretado um maior assoreamento, vinculado a um maior desbarrancamento das margens.

As cheias mais lembradas foram as de 1974 (um dos grandes marcos no Pantanal), e a de 2011, que foi marcante como um evento extremo, devido ao aspecto de como se iniciou a inundação, chegando rápida e forte, tomando as casas e lavando o campo, e ainda, em alguns Pantanaís permanecendo com água alta por muito mais tempo do que o habitual dificultando o retorno as atividades normais (Porto da Manga e Passo do Lontra ficaram 8 meses isolados).

Na porção norte do Pantanal, especialmente nas sub-regiões de Cáceres e Barão de Melgaço, a alteração dos ciclos das cheias está ligado à inconstância das águas, as inundações não ocorrem mais nos períodos esperados. O fato foi relacionado com a instalação de represas, desde as Pequenas Centrais Hidrelétricas até as Usinas Hidrelétricas. Foi relatado que na época da cheia muitas vezes o rio se comporta sobre o efeito de “maré” – existindo alterações bruscas no nível da água em um mesmo dia. O controle das águas pelas represas acarretou também o desaparecimento das “praias” temporárias e de cachoeiras. Segundo relatos o controle das águas pelas



barragens foi tamanho que passaram três anos sem uma enchente, ainda dois anos sem pescar, devido à mortandade de peixes ocorrida na época do fechamento das comportas da UHE do Manso.

Em Porto Esperidião, mais particularmente, mais de 40 famílias de pescadores sofrem com a falta do pescado e com a desestruturação do turismo de pesca após a instalação de uma UHE e outras 5 PCH's no Rio Jauru. Muitas espécies não sobem mais até aquela localidade em função dessa condição de escassez de pulso de água.

### **2º - Aumento do calor, alteração do índice pluviométrico e aumento das queimadas.**

As temperaturas têm aumentado em todas as regiões e com elas a sensação térmica de calor tem dificultado inclusive o trabalho no campo. Desde 2010, a sensação tem piorado, e os anos de 2012 e 2013 foram citados como os mais quentes. Na região do Abobral os termômetros marcaram 42°C durante o verão de 2013, um recorde para a região. Em outubro de 2013 a equipe registrou 43°C ao chegar em Porto Murtinho, às 15h30 da tarde.

Além de mais quente, os entrevistados também constataram que o período de estiagem está maior, o que acarreta diretamente no aumento do risco de queimadas. No caso do Paiaguás a falta de água para consumo é o maior risco, já que na região da Colônia São Domingos as famílias sofrem com a seca. Nestas comunidades além do aumento da temperatura, as alterações no Rio Taquari (abre e fecha boca no Taquari) não permitem mais a entrada de água pelos corixos maiores, que levavam água para as casas. Alteração no regime pluviométrico também influencia na frutificação das árvores nativas, foi citado especialmente o caso da laranjinha-de-pacu (*Pouteria glomerata* (Miq.) Radlk), que está menor em tamanho e mais difícil de ser encontrada.

O aumento das queimadas foi identificado em todos os Pantanaís, chamando atenção para a seca e principalmente às altas temperaturas que estão sendo registradas no território. O impacto deste evento na saúde das famílias foi lembrado, já que provoca o aumento de tosse e ainda aumenta mais a sensação de calor local.

### **3º - Desbarrancamento das margens e Assoreamento.**

Em todos os sub-Pantanais foi constatado um aumento no desbarrancamento das margens de seus rios, as causas citadas deste acontecimento foram desde a mudança “natural” do rio – processo este que a força da água provoca a erosão da margem, retirando inclusive árvores adultas; passando pelo uso de motores de polpa de alta propulsão, e falta de respeito pelas áreas de portos.

Ainda em relação às condições físicas e hidrológicas dos rios, em todas as sub-regiões o assoreamento dos rios foi citado como um dos grandes problemas existentes no Pantanal. Este processo foi lembrado pelos pantaneiros que citaram os desdobramentos do assoreamento dos cursos d’água, como a diminuição do calado dos rios, caso do rio Vermelho que “aterrou”, segundo os entrevistados, corixos e canais; o desaparecimento dos poços; e até mesmo o entupimento de bocas de baias. As causas para o aumento do assoreamento do sistema estão relacionadas ao desrespeito as Áreas de Preservação Permanente, com o desmatamento irregular das matas ciliares, e a falta de proteção das nascentes.

#### **4º - Alteração do estoque pesqueiro.**

A ocorrência de grandes cheias auxilia na manutenção do estoque pesqueiro do Pantanal, já que favorecem a reprodução no momento em que alagam os campos e aumentam a disponibilidade de alimento aos peixes. Com a verificação da ocorrência de secas em 2008 e 2012, com o marco dos rios não saindo das calhas, além da seca de várias baias, corixos e mesmo lagoas, os entrevistados levantaram os seguintes problemas que merecem um olhar que busque sua solução:

- a. Os peixes estão se reproduzindo fora da época de defeso, e a falta de uma análise mais eficiente deste período pode provocar grandes perdas para o estoque pesqueiro. Os pescadores relataram que várias espécies de peixes estão ovando mais tarde, já com a pesca aberta, assim os exemplares capturados ainda não se reproduziram.
- b. Nos Pantanáis do norte, Cáceres, Poconé e Barão de Melgaço, o estoque pesqueiro tem diminuído, os relatos obtidos chamam atenção para os “pequenos pulsos de inundação” que ocorrem nas regiões afetadas pelas barragens instaladas no Planalto. A cada falso pulso de inundação o peixe

produz ovos, mas não chega a se reproduzir já que a cheia real não ocorre, e todo este esforço reprodutivo é perdido. Todo este processo tem ocorrido nos rios que possuem represas, e como dizem os pescadores “sem cheia não tem Pantanal, sem ela não tem reprodução e sem reprodução não tem peixe, e sem peixe não tem Pantaneiro”.

#### **5º - Aumento do fenômeno de decoada na planície.**

Na planície com a chegada das águas (fase hidrológica de enchente), pode ocorrer a decoada, fenômeno natural onde a qualidade da água sofre alterações físicas e químicas, especialmente com a diminuição do oxigênio dissolvido (DBO).

Este evento provoca grande mortandade de peixes e torna a água inapropriada para o consumo humano. A intensidade é influenciada por padrões de inundação e pelo clima diretamente.

Este fenômeno sempre foi caracterizado como anual, mas o que se constatou com os questionários é que nos últimos anos, mais de uma decoada tem ocorrido por ano, e ainda tem se tornado mais intensa e mais duradoura. No ano de 2013, observamos no campo a ocorrência de uma decoada que durou aproximadamente cinco meses na região da Serra do Amolar, tendo sua intensidade variável durante o período.

Nas regiões do Miranda, Abobral e Aquidauana, foi relatado que a intensificação das decoadas está diretamente influenciada ao aumento do uso de defensivos agrícolas na região. Estes defensivos agrícolas têm escoado para as margens e rios destes sub-Pantaneais matando os peixes e danificando a mata ciliar.

## **6.2. A vulnerabilidade social e econômica dos pantaneiros e os direitos humanos**

Não é de hoje que enfrentamos grandes desafios socioambientais na construção da democracia, principalmente no que tange ao modelo de



desenvolvimento, que deveria aliar desenvolvimento humano na interface com o desenvolvimento social. Limites ecológicos e sociais foram ultrapassados, e se faz necessário lidar com a escassez de água potável, pobreza, uso da terra, perda de biodiversidade, invisibilidade e marginalização das comunidades tradicionais além das mudanças climáticas (Rockström et al., 2009).

As populações da maior área úmida do planeta, o Pantanal, são vulneráveis às mudanças do clima, já que estas impactam diretamente seu modo de vida, ou melhor, no modo de sobrevivência destas populações, pois reduzem as espécies animais e vegetais que eles utilizam como alimentos e/ou fonte de renda. Para os dados do projeto foram visitadas 63 localidades (Tabela 01), assim Pantaneiros de todos os 11 sub-Pantanais foram escutados, trazendo informações específicas das suas regiões para compor o diagnóstico.

Ao todo foram entrevistados 124 representantes de comunidades pantaneiras, sendo 81 homens (65,35%) e 43 mulheres (34,68%), e destes mais de 50% dos entrevistados são pantaneiros da mesma sub-região em que mora atualmente, o que denota além de um profundo conhecimento da região – já que viver na comunidade a mais de 20 anos era uma condicionante para a entrevista –, um baixo índice migratório, apesar de todas as dificuldades de se viver no Pantanal, especialmente por ser um ambiente onde a variabilidade climática e sazonalidade no pulso de inundação causam alterações ambientais a cada ano.

Os dados da pesquisa revelam que no Pantanal a vida e a morte giram em torno das águas. São elas que definem o local das moradias, quem entra e quem sai do seu território, elas regulam a vida e a organização dos ribeirinhos. A maioria das comunidades entrevistadas depende do Pantanal, sendo sua principal fonte de renda obtida direta ou indiretamente do ambiente no qual vivem, especificamente dos rios.

<b>Pantanal</b>	<b>Comunidade</b>	<b>Número de Famílias diretamente</b>
Miranda	Miranda/APAIM	100
	Salobra	30
	Miranda/Colônia de Pescadores	50

	Salobra	
	Miranda/Bairro Ribeirinho	
	km 21	30
	Passo do Lontra	20
Aquidauana	Anastácio	30
	Palmeiras/Camisão	30
	Piraputanga/Estrada Parque	30
	nova Aquidauana	
	Coronel Camisão	20
	Aquidauana/Colônia de Pescadores	50
	Aquidauana/Ilha dos Pescadores	
Abobral	Passo do Lontra	
Cáceres	Porto Limão/margem do rio Juru	15
	Porto Limão	
	Porto Limão	
	Cáceres	100
	Porto Espiridião	30
Paiaguás	São Domingos	40
	São Domingos	
	São Domingos	
	São Domingos	
	São Domingos	
	São Domingos	
Paraguai	Ladário/Codrasa	50
	Paraguai-Mirim	30
	Ladário	
	Corumbá/Cervejaria	20
	Morrinho	20
	Corumbá/Cervejaria	
	Porto da Manga	40
	Porto Amolar	4
	Barra do São Lourenço	19
Poconé	Poconé/ Rio Piraim	50
	Porto Cercado/ SESC Pantanal	5
	Porto Santa Marta/Margem do r. São Lourenço	3

	Porto Novo Horizonte/Margem do Rio São Lourenço	2
	Porto Andorinha/Margem do Rio São Lourenço	2
	Porto 7 de Setembro/Margem do Rio São Lourenço	2
	Porto Mangueiral/Margem do Rio São Lourenço	2
Barão de Melgaço	Estirão Comprido	20
	Cuiabá Mirim	10
	Praia do Poço	10
	Rebojo	10
	Lagoa Acurizal	10
	C. Poço	
	Santo Antonio do Leverage	10
	Barra do Arica	10
Porto Murtinho	Ingazeira	30
	Cachoeira do APA	20
	Boca do Amongujá	10
	Porto Murtinho	20
Nhecolândia	Barranqueira/COXIM	20
	Barranqueira/COXIM	
	Barranco Vermelho/COXIM	20
	Barranco Vermelho/COXIM	
	Barranqueira/COXIM	
	Curva do Leque	5
	Curva do Leque	
Nabileque	Porto Esperança	15

De acordo com o Plano setorial da Saúde para Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima (Brasil, 2013), as populações do campo e da floresta, são vulneráveis à mudança do clima, já que estas impactam diretamente no modo de vida,



ou melhor, no modo de sobrevivência dessas populações, pois reduzem as espécies animais e vegetais que eles utilizam como alimentos e/ou fonte de renda.

Os dados mostram que a situação de exclusão e descaso do poder público com a população pantaneira é geral e, de acordo com Sawaia (2011, p.08), exclusão é o “descompromisso político com o sofrimento do outro”. Percebe-se assim, que para a autora, a exclusão é um processo complexo que envolve questões materiais e imateriais. Exatamente como o que vem acontecendo nas onze sub-regiões pantaneiras. Por isso, é urgente resgatar a cidadania desta população, uma vez que na condição que se encontram. Antes de pensar o público, eles precisam encontrar o que comer. É a sobrevivência batendo à porta constantemente. Com isso os problemas com o lixo e com a organização do coletivo para ganhar força acabam sempre ficando em segundo plano.

Desta forma, os componentes relacionados à capacidade de reação e a dificuldade de adaptação diante da materialização do risco (capacidade de resposta), estão associados a uma gama de implicações sociais, econômicas, tecnológicas, culturais, ambientais e políticas que estão diretamente vinculadas à condição de pobreza de representativa parcela da sociedade.

Geralmente os grupos mais pobres da sociedade, além da sua própria falta de defesa econômica e social, são mais vulneráveis, pois carecem de fontes externas de apoio, incluindo a atuação do Estado, o que leva a um enfraquecimento na capacidade de resposta. “Os processos através dos quais os riscos se convertem em vulnerabilidade em qualquer país, são modelados pelo estado latente do desenvolvimento humano, que inclui as desigualdades dos rendimentos, as oportunidades e o poder político que marginaliza os mais pobres” (PNUD, 2007).

Hoje, apesar das convenções, leis, resoluções que deveriam assegurar seus direitos das comunidades tradicionais no Pantanal, não se consegue aplicar isso no território. Seja em função da invisibilidade destas comunidades, seja por consequência do modelo de desenvolvimento excludentes dessas regiões e estados. Conclui-se então que a parcela da sociedade mais impactada pelos eventos climáticos extremos

recorrentes no Pantanal, são as populações ribeirinhas nas comunidades tradicionais, são as menos favorecidas, sob todos os aspectos.

As condições dos sistemas de alertas, de prevenção de eventos extremos e as políticas territoriais para este grupo social, são insuficientes e inadequados para que possam lidar com as oportunidades oferecidas, não conseguindo assim, capacidade de resposta e adaptação aos riscos e impactos provocados por grandes cheias ou secas.

No intuito de garantir o direito a estas populações, quanto ao seu desenvolvimento justo, conservação da biodiversidade e do patrimônio histórico e cultural que estas populações ameaçadas possuem. O Estado tem somado esforços promulgando alguns decretos, leis e resoluções na garantia dessa perpetuidade das comunidades tradicionais em seus territórios, tanto constitucionalmente como infraconstitucionais.

**Algumas normas deste marco regulatório são:**

- Lei 9.985/2000 – Regulamenta o artigo 225, Parágrafo 1º, incisos I, II, III E VII da Constituição Federal, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação e dá outras providências.
- Convenção 169 sobre Povos Indígenas e Tribais em Países Independentes da Organização Internacional do Trabalho (OIT).
- Artigo 8º da Convenção da Diversidade Biológica (CDB), de 1992.
- Decreto 6.040/2007 – Institui a Política Nacional de desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais.
- Comissão Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais – CNPCT.
- Incluindo os títulos de Patrimônio Mundial da Humanidade e Reserva da Biosfera pela Unesco (2000), possuem linhas de reconhecimento, garantia e desenvolvimento das populações tradicionais chave no processo de conservação da biodiversidade.
- Resolução Nº 425, de 25 de maio de 2010 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA.

Portanto, verifica-se a fundamental e urgente correlação entre as conjunturas macropolíticas; contextos territoriais conflituosos, a violação dos direitos humanos a processos localizados de organização de sujeitos de grupos sociais e étnicos subalternos para a resolução dos problemas relacionados à reconstituição histórica e cultural, reconhecimento étnico e político, no acesso a terra e água e na prevenção, mitigação e adaptação aos eventos climáticos extremos e seus fenômenos naturais associados.

## **7. OS EIXOS TEMÁTICOS DE AÇÃO**



Para essa construção faz-se necessário a compreensão da lógica de organização estabelecida para a atuação do Governo Federal, a qual se dá pelos macro desafios, ou como definimos aqui, necessidades de adaptabilidade para os problemas levantados junto às comunidades.

Um eixo temático articula um conjunto de objetivos afins, permite uma agregação de iniciativas governamentais mais aderentes à gestão pública e, desse modo, aprimora a coordenação das ações de governo. Além disso, incorpora os desafios governamentais e justifica a ação do governo por meio de ações consideradas determinantes para o desenvolvimento.

Os eixos temáticos do Plano de Prevenção, Mitigação e Adaptação aos Eventos Climáticos Extremos no Pantanal, estão divididos em 03 (três) esferas: a primeira traz a necessidade de se trabalhar um Sistema de Monitoramento para a previsão de eventos climáticos extremos no Pantanal, e a necessidade de se difundir as informações, alertando a população afetada; a segunda esfera levanta a vulnerabilidade socioeconômica das populações pantaneiras e traz eixos de intervenção específicos para os principais problemas identificados no território; a última esfera traz as ações antrópicas que intensificam os eventos naturais extremos na planície, atenção especial aqui foi dada ao barragemamento dos rios e ao assoreamento dos cursos d'água.

Os eixos temáticos de ação para cada uma das esferas descritas trarão ainda estratégias de prevenção, mitigação, ações de adaptação, como iniciativas e medidas para reduzir a vulnerabilidade dos sistemas naturais e humanos. Abaixo, as propostas que direcionam caminhos e políticas específicas a serem melhoradas ou trabalhadas para que os direitos dessas populações mais vulneráveis possam ser garantidos:

#### **SISTEMA DE MONITORAMENTO E COMUNICAÇÃO**

- Monitoramento para previsão e Sistema de Informação e Alerta;

#### **DIREITOS HUMANOS**

- Saúde;
- Moradias adaptadas;

- Melhoria da renda familiar;
- Defesa Civil.

#### **AÇÕES ANTRÓPICAS**

- Barrageamento dos rios;
- Assoreamento dos cursos d'água.

### **PROPOSTAS DE PREVENÇÃO, MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO AOS EVENTOS NATURAIS EXTREMOS PARA O PANTANAL**

As propostas aqui apresentadas são derivadas de um grande esforço, envolvendo comunidades de todo o Pantanal e técnicos das mais diversas áreas, no intuito de agregar conhecimentos e fomentar as iniciativas de prevenção, mitigação e adaptação aos impactos de eventos naturais extremos para o Pantanal.

Com a realização do Simpósio técnico-participativo que ocorreu dentro da proposta do projeto “Mapeamento de eventos climáticos extremos no Pantanal, análise de seus efeitos sobre populações vulneráveis, capacitação local e elaboração de propostas mitigatórias”, foi possível ouvir e dar a devida atenção às comunidades impactadas pelas mudanças e como eles percebem a adaptação e sua vulnerabilidade.

#### **8. Sistema de Monitoramento e Comunicação: Monitoramento para previsão (Problematizando o Sistema de monitoramento Existente)**

O ciclo hidrológico do Pantanal é influenciado diretamente pelo índice pluviométrico da Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai (BAP). Este ciclo se inicia em outubro, e é no começo do próximo ano que as áreas inundadas começam a ser detectadas, atingindo pico de inundação em fevereiro-março (no norte) e maio-junho (na parte sul). Esta defasagem entre a precipitação e seus efeitos na inundação se dá pela diferença de declividade na planície e pela velocidade da vazão dos rios, logo, o que difere o tempo da drenagem são os fatores hidrológicos e fisiográficos de cada região.

Quanto à drenagem dessas áreas do Norte, sabe-se que o fluxo das águas vem da região Leste e Oeste em direção ao Sul. Ao mesmo tempo, ocorre processo semelhante na parte Sul do Pantanal, que drena esta água para região sudoeste. Enquanto as porções Noroeste, Nordeste, Leste e Sudeste vão sendo drenadas, começa o deslocamento da onda de inundação de Norte para Sul, pela depressão do rio Paraguai, que se comporta como uma imensa vazante, secando todo este sistema apenas quando finalmente a frente de inundação deixa o Pantanal pela sub-região de Porto Murtinho, numa região denominada Fecho dos Morros (que tem este nome devido à presença de elevações que caracterizam uma área de fechamento natural da Bacia Hidrográfica, num mecanismo autorregulado).

Estas informações demonstram a existência de inúmeros estudos sobre a hidrologia do Pantanal. Devemos ressaltar a grande complexidade do processo de inundação da planície, e registrar que é um evento dinâmico e contínuo com importantes variabilidades sazonais e interanuais.

Os maiores desafios para se consolidar um sistema de previsão e de alerta a enchentes ou secas extremas no Pantanal hoje, esta relacionado diretamente as fragilidades diagnosticadas em todas as regiões, ou seja, na área de coleta de informações e na análise dos dados já são disponíveis. Além obviamente, das complexidades naturais do próprio sistema de áreas úmidas, como a variabilidade interanual de precipitação em termos de volume e de distribuição espacial, podendo ocorrer mais cedo ou mais tarde em relação ao calendário.

Um dos propósitos principais deste Projeto foi identificar as medidas prioritárias para que análises e projeções de eventos climáticos ou fenômenos naturais extremos no Pantanal causadores de danos fossem realizadas e, assim, criar-se o ambiente adequado para a construção de cenários a serem disponibilizados de maneira didática e de maneira eficiente para a população, principalmente, às comunidades ribeirinhas, aos proprietários rurais, empresas e mesmo às municipalidades.



## **Sistema de Previsão de Eventos Naturais Extremos para o Pantanal**

Mesmo sabendo que o conhecimento técnico-científico é limitado sobre as interações entre ambiente analisado, as mudanças globais e o impacto das atividades econômicas e políticas como a de geração de energia através do barramento das águas nas partes altas da BAP – onde está inserido o Pantanal – é necessário estruturar um quadro complexo de análise, e para isso deve se ter em conta que para que ocorra um aumento da resiliência do pantaneiro, serão necessários investimentos e decisões políticas.

### ***Imagens de satélite:***

A sazonalidade das inundações, ou pulso de inundações do Pantanal, tem sido estudada em pequenas áreas e para curtos períodos de tempo (Junk,1989). Isso se deve à dificuldade de obter séries temporais de imagens de satélite e de processá-las adequadamente para que a sazonalidade das inundações possa ser mapeada e analisada. Por serem utilizadas imagens de sensores passivos, dependem do retorno da radiação solar refletida pela superfície, no qual nem sempre se consegue a resolução adequada. Nos trópicos, devido à frequência da cobertura de nuvens, torna-se também mais um problema a obter imagens viáveis para análise.

A paisagem do Pantanal é formada por um mosaico de fragmentos heterogêneos em área, forma e tipo de alvo e muitas vezes numa escala menor que a resolução espacial das imagens utilizadas nesses estudos. Isso faz com que os mapas de frequência de inundação - ferramentas já desenvolvidas para compor um sistema –, resultantes do mapeamento de imagens que foram processadas pelo modelo de mistura, façam uma média ponderada pela área dos alvos (água, solo, vegetação), abaixo da resolução espacial das imagens.

### ***Informações hidrológicas e meteorológicas:***

Em uma região de clima marcadamente sazonal e sujeito a ocorrência de inundações e secas como o Pantanal, há uma grande necessidade de informações hidrológicas e meteorológicas que sejam acessíveis à sociedade. Embora muita

informação já tenha sido produzida no passado (Brasil, 1997), a falta de informação sobre os processos hidrológicos do Pantanal ainda é grande.

São inúmeros os benefícios a diversos segmentos da sociedade o entendimento e acesso a estas informações hidrometeorológicas, dentre estes temos: a produção pecuária (importante na região), conservação da biodiversidade (unidades de conservação), indústria e comércio no desenvolvimento do turismo, produção energética (barragens), transporte e acessos (navegação e estradas), controle da pesca, e claro, as pessoas que ali vivem (como as comunidades ribeirinhas e populações das áreas urbanas).

Atualmente os modelos de previsão em operação estão concentrados no monitoramento do nível do rio Paraguai em Ladário (Bergier, 2008), em outras estações hidrometeorológicas da ANA ao longo do rio Paraguai (Figura 3), e apenas uma estação no rio Cuiabá (Medeiros, et al.,2006).

A estação de medição de nível do rio Paraguai em Ladário integra o fluxo de água da maior parte da BAP, proveniente da drenagem e das áreas inundáveis a montante, sendo também o registro mais antigo de dados da BAP (desde 1900). O que se apresenta hoje é que, mesmo que a estação de medição do nível do rio Paraguai em Ladário reflita bem as inundações ocorridas no Pantanal, e que de acordo com alguns estudiosos, permita inclusive a geração de cenários futuros, este modelo (que já foi capaz de reconstruir os eventos extremos ocorridos no passado de grandes inundações e períodos secos) encontra-se estagnado frente à tecnologia de geração de dados existente e da necessidade gritante de se criar e principalmente se implantar uma metodologia capaz de prever, com uma margem de segurança mínima o acontecimento do evento extremo em cada localidade da planície.

### **Reflexão:**

Mesmo tendo claro que ainda hoje, não é possível planejar todo o conjunto de ações necessárias para minimizar a vulnerabilidade “climática” da sociedade e da economia regional, o conjunto de dados que são coletados por agentes públicos oferece condições para algumas projeções mínimas que não são realizadas. Mesmo

com deficiência, os sistemas coletores de dados instalados em várias regiões - são remetidos para centros como o da Sala de Situação da Agência Nacional de Águas (ANA).

Um exemplo das deficiências nos processos existentes ocorreu em 2014. A partir de janeiro a Ecoa passou a monitorar diariamente dados publicados por agentes públicos, informações da imprensa e contatos com representantes de comunidades sobre o nível do rio Paraguai, levada que foi pela informação de grandes chuvas e cheias repentinas em algumas regiões da BAP. A partir de então procurou em diferentes fontes e não encontrou previsões sobre o que poderia ocorrer em zonas onde vivem comunidades vulneráveis, a exemplo da Serra do Amolar, no município de Corumbá/MS.

Diante desta situação e temendo uma repetição da grande e destrutiva cheia de 2011, a organização resolveu - por sua própria conta - alertar as várias famílias de ribeirinhos da região para que se preparassem para a possibilidade de que o rio alcançasse níveis próximos ao de 2011, o que de fato configurou-se.

Uma das fontes que fundaram essa iniciativa foi a publicação diária na internet feita pela Marinha sobre a altura do rio Paraguai em 5 pontos (Cáceres, Bela Vista do Norte, Ladário, Forte Coimbra e Porto Murtinho) e um sobre a situação no rio Cuiabá (MT). Além de fornecer os números sobre a altura dos rios a Marinha também apresenta gráficos para os anos de 2010, 11, 12 e 13, o que permite identificar eventuais “anormalidades” com relação ao nível das águas.

Um registro importante é o de que o rio Cuiabá/São Lourenço encontra-se com ao rio Paraguai na parte oeste do Pantanal, na divisa dos estados de MS e MT exatamente na Serra do Amolar. Se recebem uma grande quantidade de água durante um período mais longo a probabilidade de cheias maiores a partir de sua confluência aumenta consideravelmente.

No momento em que é elaborado este texto (14 de abril) os gráficos da Marinha mostram que em Bela Vista do Norte (próximo da confluência dos dois rios) o comportamento das águas do rio Paraguai é semelhante a 2011, ano em que, como foi



informado, ocorreu uma grande cheia com muitos danos para comunidades vulneráveis.

Enquanto isso no mesmo dia 14 de abril a Sala de Situação da ANA apresentava um quadro de normalidade. Na página “Alerta e outros” da Agência, quando buscado o Pantanal, surgiam informações postadas pelo CPRM sob o título de “Previsão Hidrológica e alerta de enchentes Pantanal Mato-Grossense”, onde as informações são de que “a estação de Bela Vista do Norte no rio Paraguai apresenta valores de cota de nível d’água abaixo da curva de permanência de 50%. Atualmente o nível d’água encontra-se em elevação”, o que, definitivamente, não é uma “previsão”. Para a estação “São Francisco”, logo a jusante, a informação era que “em virtude da falta de dados não foi possível fazer a previsão”.

### **Conclusões:**

As cheias e os períodos em que se multiplicam as queimadas, muitas vezes favorecidas por estações muito secas, são os processos de maior relevância que deveriam ser diagnosticados, analisados e divulgados didaticamente.

A seguir alguns dos problemas identificados a partir das pesquisas de campo, de eventos realizados e do trabalho de consultores:

- Não existem números suficientes de estações hidrológicas e meteorológicas, com localização adequada (Figura 3), ajustes periódicos e manutenção permanente na BAP – foram relatados casos de estações telemétricas, por exemplo, em que a recuperação chega a ocorrer até em 1 ano após o momento do início de problemas no funcionamento.
- Nos sistemas de coleta de informação existentes foram identificados vazios, o que pode ser comprovado quando, por exemplo, se busca dados junto aos órgãos governamentais – via internet – sobre a altura momentânea/diária dos rios a cada época do ano. Deve ser registrado que tais informações são de interesses das comunidades tradicionais e de setores econômicos como a pecuária, o turismo e o transporte fluvial.

- Os sistemas existentes para captação de dados, análise e diagnósticos sobre o clima no Pantanal e os desenvolvimentos de processos correlatos são ineficientes e falhos. Um exemplo disso são os dados do CPRM, os quais são atualizados apenas semanalmente e com falhas graves, como mostra o texto sobre o Porto São Francisco, na região da Serra do Amolar: “Em virtude da falta de dados não foi possível fazer a previsão”. Já a Marinha do Brasil e seu Serviço de Sinalização Náutica do Oeste, com atualização diária e gráficos de anos anteriores de 5 pontos do rio Paraguai e um do Cuiabá, mostrou que modelos simples e eficientes podem ser desenvolvidos.
- Faltam mecanismos de medição da qualidade de água em algumas regiões, pois até mesmo as com maior concentração de população podem vir a ser afetadas caso continuem a ocorrer com maior frequência as decoadas.





## *Propostas*

Para se pensar em Sistema de Monitoramento, Alerta e Previsão a Eventos Climáticos Extremos para BAP e Pantanal, são necessários alguns elementos fundamentais a serem melhorados as iniciativas que já existem e a implementação de novos:

- Adequação dos sistemas de captura de informação na Bacia hidrográfica do rio Paraguai e investimentos para sua efetividade. Instalação de mais e melhores Estações Telemétricas em pontos estratégicos (Figura 4);
- Reformulação completa da metodologia das previsões de cheias – ou a efetiva implantação de um sistema – do Pantanal hoje a cargo do CPRM.
- Funcionamento eficiente de Salas de Situação em cada estado (MT e MS), com um olhar para a Bacia Hidrográfica completa, estas salas devem trabalhar com total integração com as municipalidades. Operacionalizando Sistema de Alerta, integrado com a Defesa Civil e a Capitania dos Portos (Marinha), de cada município da planície.
- Estabelecer sistemas de informação – didáticos e educativos – para as populações mais vulneráveis da planície pantaneira. Esses sistemas devem oferecer interfaces para telefonia e internet e ter uma perspectiva de capacitação para as comunidades frente a mudanças climáticas e eventos extremos.
- Fomentar a instalação de ferramentas de comunicação na Planície, a fim de viabilizar interfaces entre internet, telefonia local, estações telemétricas pluviais, fluviais e meteorológicas, associado a capacitação local, para que se tenha maior eficiência na coleta de dados, e evitar as lacunas temporais de informação hoje existentes. Pois além da correção dos problemas é necessário oferecer acesso público a dados diários de todas as estações de captura de dados existentes e em tempo real.
- Estruturação de um sistema de comunicação conectado “ao dia” e em escala “local” com os setores da economia dependentes das condições climáticas (pecuária e turismo), com as comunidades mais vulneráveis e a população em

geral. Isto vale não somente para tempos de “água”, mas para os de “seca”, quando as possibilidades de incêndios se multiplicam.

- Integração completa com a Marinha para o monitoramento hidrológico na bacia do Paraguai, particularmente ao longo do rio.
- Já existem iniciativas sendo trabalhadas pela Embrapa Pantanal e Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul como o sistema de alerta de inundações e secas do Pantanal - SISMONPAN, contemplada pela Agência Nacional de Águas – ANA, com uma sala de situação, que ainda não está em operação, e no estado de Mato Grosso, a sala acabou de ser instalada.
- Facilitação na aquisição e processamento de imagens e estações a serviços das instituições responsáveis como Sala de situação proposta pela ANA.
- Ampliação da rede de estações (PCD) para medição de informações que possibilitem a estimativa da evapotranspiração de forma confiável, de maneira que seja possível a determinação do balanço hídrico no Pantanal, a fim de que haja a possibilidade de se estabelecer um modelo confiável de prognóstico de seca ou cheia a partir da cota média em Ladário.



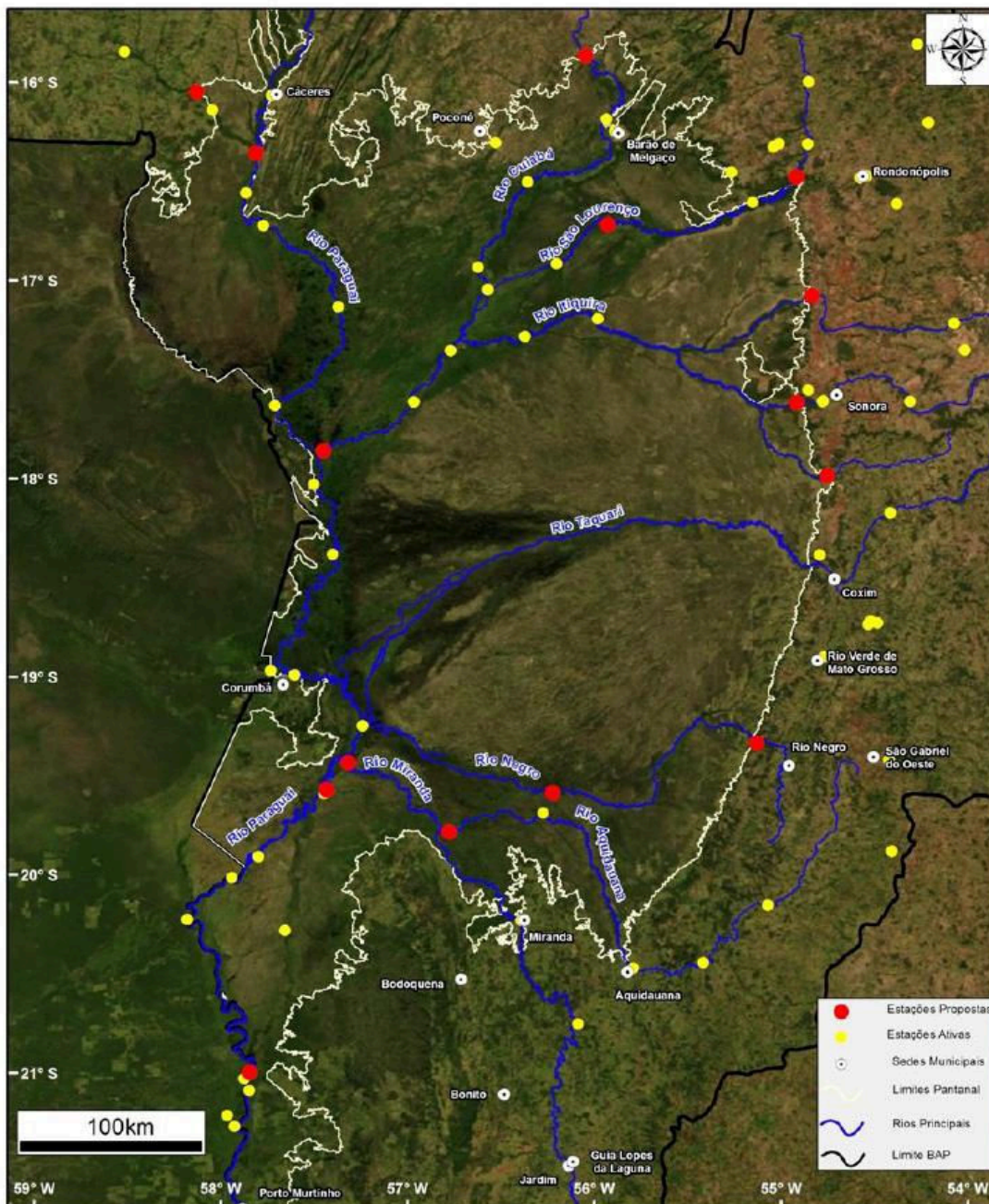


Figura 4 - Estações Telemétricas Pluviais e Fluviais sugeridas às informações Hidrometeorológicas.

Fonte: Relatório Técnico de Hidrologia (Produto do Convênio MJ/SDE/FDD no. 0084/2011).



## 9. DIREITOS HUMANOS – FRENTE ÀS VULNERABILIDADES SOCIAL E ECONÔMICA NO PANTANAL

O Pantaneiro vive hoje uma “ausência de condições mínimas de existências”, e o que se verifica é um agravamento desta situação com os eventos climáticos extremos. Os dados mostram que a situação de exclusão e descaso do poder público com a população pantaneira é geral e, de acordo com Sawaia (2011, p.08), exclusão é o “descompromisso político com o sofrimento do outro”, com tudo isso posto, o quadro de atual é de violação de DIREITOS HUMANOS.

Assim, dentro deste eixo temático, foram identificados quatro (04) tópicos que merecem propostas de prevenção, mitigação e adaptação específicas, são elas: (a) “Saúde”; (b) “Moradias Adaptadas”; (c) “Melhoria de renda”; e, (d) “Defesa Civil”.

### 9.1. Saúde

Na maior planície alagável do planeta a vida e a morte giram em torno das águas, definem local das moradias, quem entra e quem sai do seu território. Elas regulam a vida e a organização dos ribeirinhos, pela sua intensidade e pelos seus fenômenos naturais associados.

Em seu sentido mais abrangente, saúde é resultado das condições de alimentação, habitação, educação, renda, meio ambiente, trabalho, transporte, emprego, lazer, liberdade, direito a terra, acesso a serviços de saúde, trabalho de organização social de produção, as quais podem gerar profundas desigualdades nos níveis de vida (8ª CNS, 1986).

É fundamental entender os processos determinantes da doença e sua relação com o meio ambiente, refletir sobre as várias interfaces causadoras dessa relação, e, analisar prováveis ações diminuindo o impacto desses determinantes em âmbito local. O estado de saúde é o completo bem estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de doença ou enfermidade.

A relação entre “Saúde e Ambiente”, segundo a OMS inclui todos os elementos e fatores que potencialmente afetam saúde, incluindo, entre outros, desde a

exposição a fatores específicos como substâncias químicas elementos biológicos ou situações que interferem no estado orgânico e psíquico do indivíduo, até aqueles relacionados com aspectos negativos do desenvolvimento social e econômico dos países (OPS, 1990), sendo determinante o diagnóstico e entendimento dessa relação no território, para se pensar em políticas específicas e eficazes de atenção em saúde.

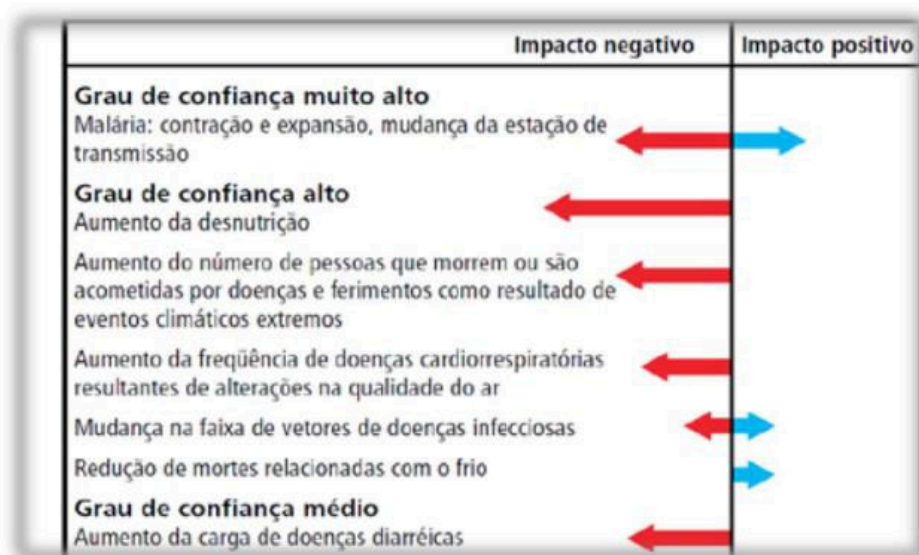
Os dados obtidos durante as pesquisas realizadas apontam que as regiões visitadas, vivem um quadro de “ausência de condições mínimas de existências”, em que os cenários de doenças se repetem em cada um dos ciclos hidrológicos, indiferente da comunidade. Os diagnósticos retratam três períodos, vinculados aos eventos extremos: cheias, secas e a decoada.

Assim, as doenças relacionadas ao período de cheia pelos entrevistados foram: diarreia, micoses, gripe, dor de garganta e dengue, além de ter sido relatada a maior presença de mosquitos e animais peçonhentos. Diarreias e vômitos também aumentam durante as decoadas, assim como os problemas ginecológicos. Já no período de seca/estiagem, as doenças mais comuns nesta época estão relacionados a problemas respiratórios, como alergia, tosse e falta de ar, frequentemente causado por queimadas ou incêndios florestais. Alguns entrevistados também relataram dores na coluna e nos joelhos por consequência da atividade de pesca, e a hipertensão arterial afetando aproximadamente 90% da população.

Corroborando com o diagnóstico realizado pelo Projeto, o Plano Setorial da Saúde para Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima (Brasil, 2013), traz:

*“... uma série de doenças cuja magnitude do impacto se pode estimar, em grande parte, negativamente, ou em minoria, positivamente, com grau de confiança que varia de muito alto a médio, como demonstrado na Figura 5. Direção e magnitude de determinados impactos da mudança do clima na saúde. Porém, existem algumas doenças que são identificadas como potencializadas pelos impactos das mudanças no clima. Como exemplo, a mudança do clima desempenha um importante papel na distribuição espacial e temporal de vetores como dengue e malária, assim como na distribuição de cólera e outras doenças*

*diarreicas e no aumento da mortalidade e doenças cardiovasculares relacionada ao calor. Os efeitos são desigualmente distribuídos e considerados graves em países que já possuem carga elevada dessas doenças.”*



**Figura 5. Direção e magnitude de determinados impactos da mudança do clima na saúde. (Fonte: Fonte: Human Health, IPCC, 2007, apud PSMC – Saúde; BRASIL, 2013)**

Com isso, percebe-se que as informações que foram levantadas no projeto, infelizmente, não são diferentes do que vem ocorrendo em todo mundo, especialmente em países em desenvolvimento. Além do agravante das condições salutaras existentes as populações mais vulneráveis são as mais atingidas pelas mudanças climáticas que vem ocorrendo em todo o planeta.

Não é possível olhar apenas o binômio saúde-doença, se faz necessário olhar como vivem e como se relacionam antes de qualquer ação. Respeitar o conhecimento que possuem e além do mais escutá-los. Assim, verifica-se que os programas que buscam seguir um modelo biomédico ou mesmo biopsicossocial não conseguem responder as questões levantadas por esta pesquisa. Desta forma, propomos uma prática ampliada de saúde para que os mesmos recuperem sua dignidade e voltem a ter as condições mínimas de existência respeitadas pelo Estado de Direito.



Diante do exposto é preciso fazer com que os moradores das comunidades pantaneiras tenham condições de recuperar a cidadania e com isso consigam lutar contra os mecanismos sociais que levam ao adoecimento. Com isso, alguns objetivos específicos e ações estão sendo propostas para permitir que as áreas envolvidas possam desenvolver de forma integrada as ações junto à comunidade.

Para o Pantanal, os programas de ordem salutar devem ser trabalhados em práticas ampliadas de Saúde, garantindo:

- I. atendimentos humanizados, com médicos clínicos gerais de saúde da família, faz-se necessário um tempo maior de intervenções e atendimentos por parte dos organismos responsáveis pelo atendimento.
- II. Medicina preventiva, pré-natal, exame de mama e da nutrição familiar;
- III. 3-Equipes multidisciplinares (Médicos, Odontologistas, Nutricionistas, Educadores físicos, fisioterapeutas, farmacêuticos, biólogos, engenheiro sanitaria e enfermeiros);
- IV. Implantação de programas de agentes comunitário de saúde para extensão rural; prática que precisa ser implantada com remuneração adequada, neste modelo os agentes monitorariam as enfermidades e principalmente na continuidade de tratamentos de cada familiar, auxiliando e agilizando um atendimento eficaz quando na chegada dos programas de atendimentos existentes como os da Marinha do Brasil.
- V. Barco de atendimento e de pronto socorro (“Ambulancha”), implementar a Portaria N<sup>o</sup>. 2.191/2010, do Ministério da Saúde, deve ser ressaltado que o único atendimento de urgência para a extensão rural hoje existente é o programa “salvamar” da Marinha do Brasil, é necessário ampliar este espectro.
- VI. Sistemas de armazenamento de água: Inserir os municípios na lista do Programa Cisternas do Ministério do Desenvolvimento Social, para abastecimento de água (consumo e produção);
- VII. Instalação de filtros d’água, garantindo sua potabilidade, especialmente para o período de insalubridade da decoada.
  - a. Fundamental que prefeituras e estados incorporem programas de extensão de ensino e pesquisa das instituições de ensino na aplicação e

resolução dos problemas em saúde no Pantanal; como o desenvolvimento de filtros d'água mais eficazes e práticos a população pantaneira que sofre quanto a insalubridade da água tanto pelo fenômeno da decoada, quanto pela poluição dos corpos d'água ou pelo nível de calcário na mesma.

- VIII. Melhoria das condições de saneamento básico nos municípios pantaneiros, mais especificamente nas grandes cidades e empreendimentos hoteleiros na planície pantaneira.
- a. O estado de MS, não conta com a política nacional de resíduos sólidos implantada, e menos ainda com sistemas adequados na destinação dos resíduos em seus municípios. Importante lembrar que numa importante região do Pantanal, com alta visitação turística a coleta do lixo nas comunidades só foi possível por força de lei impetrada pelo MPF.
- IX. Cadastro das famílias ribeirinhas para atendimento diferenciado nos postos de saúde urbanos.
- a. Este cadastro seria uma importante ferramenta a um atendimento prioritário as famílias que se deslocam por dias e com alto custo até os centros urbanos, em busca de atendimento, pelo sistema único de saúde, exames e consultas podem durar semanas, o que impossibilita muitas vezes que o paciente vindo de comunidades ribeirinhas, ou não diagnostique a enfermidade ou não dê seguimento ao tratamento recomendado.
- X. Coordenação e integração dos organismos públicos de saúde, à um plano de atendimento conjunto a partir de um calendário comum entre os órgãos que realizam os atendimentos salutareos (ex: Marinha do Brasil, prefeituras e fundação nacional de saúde – FUNASA).
- XI. Trabalho de educação em higiene e orientação sexual a partir das escolas presentes nas comunidades. É fundamental que escolas e agentes de saúde incorporem no dia a dia, aspectos práticos relacionados a higiene e saúde do ambiente quanto a redução dos altos níveis de enteroparasitoses e na orientação sexual, reduzindo a gravidez precoce e as doenças sexualmente transmissíveis.

- XII. Atuação dos Conselhos Municipais e Secretaria de Assistência Social no âmbito da extensão rural, coibindo violência doméstica e abuso contra a criança e o adolescente.

## **9.2. Moradias Adaptadas: uma tecnologia construtiva frente aos eventos extremos em áreas úmidas**

Em várias regiões do Pantanal milhares de famílias e suas crianças vivem em condições de extrema vulnerabilidade por falta de acesso a bens sociais essenciais como casas para fazer frente a grandes cheias, água potável durante todo o ano, iluminação básica e sistemas de comunicação para que possam ter informações climáticas essenciais. Particularmente quando ocorrem fenômenos extremos, como períodos prolongados de seca e grandes enchentes, o quadro de vulnerabilidade é agravado - caso do ano de 2011, quando no chamado Pantanal do rio Paraguai cerca de 3000 pessoas foram atingidas, sendo que várias delas perderam bens e ficaram sem água potável, porque as águas do rio Paraguai “apodreceram” com a decomposição de vegetação e a consequente mortandade de peixes.

Através de novos processos para uso máximo de materiais regionais de maneira sustentável – a palmeira carandá (*Copernicia alba*), por exemplo é a mais promissora por sua larga distribuição e resistência –, a proposta deve ser flexível para se adaptar a diferentes ecossistemas através de módulos desmontáveis e transferíveis de local em caso de mudanças ambientais graves.

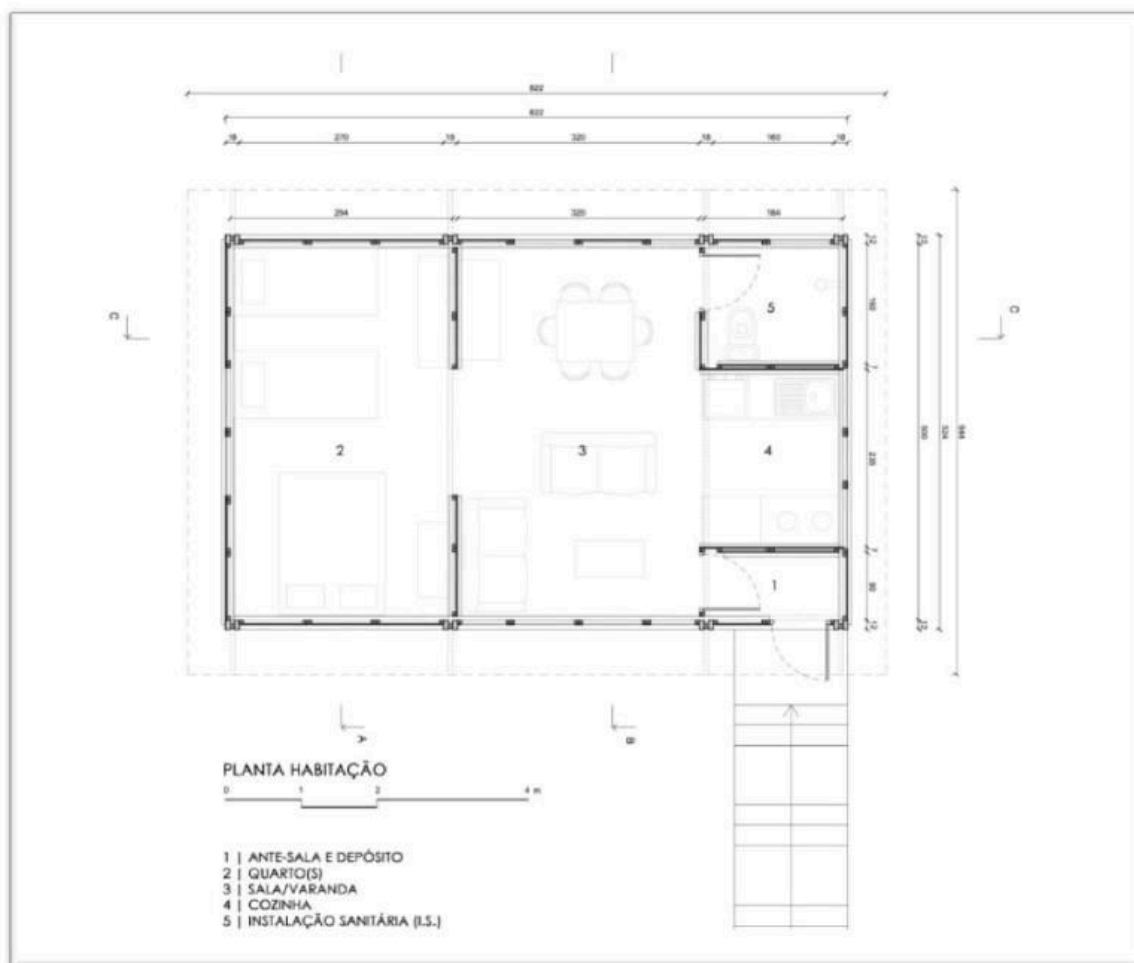
No Pantanal, por consequência de ser um ambiente anastomosado e meandrônico, somado ao pulso de cheia e vazante interanual determinantes na regulação da vida nesse sistema, as casas das populações que vivem neste ambiente precisam trazer elementos chave quanto à qualidade de vida e sobrevivência; para resolver o quadro geral de vulnerabilidade ambiental e social nestas regiões apresentamos no plano uma proposta de “casa conceito” (Planta baixa – Figura 6), na qual, devem ser consideradas tecnologias sustentáveis aplicadas a áreas alagáveis ou não; elementos como telhados adaptados para a captação de água da chuva e consequente produção de água potável, telhados com inclinação adequada à insolação



local, palafitas, iluminação elétrica mínima vinda de fontes alternativas e renováveis, saneamento básico e sistema de comunicação estruturado para prevenir-se frente às cheias com a necessária antecedência e acesso ao território. (figuras 7 e 8).

Porém, de nada adiantará a proposição de um modelo habitacional adaptado ao Pantanal se o ponto de partida dos programas e políticas habitacionais e correlatas como a matriz energética, não forem adequados e/ou flexibilizados para esta realidade. Abaixo, são elencadas algumas propostas aos programas atuais do Governo Federal:

- I. Política habitacional inovadora para áreas úmidas como o Pantanal onde, um sistema de cheia e seca condiciona o território e a moradia;
  - a. Expandir concessão de Termo de Autorização de Uso Sustentável (TAUS), pela Secretaria do Patrimônio da União, no reconhecimento a residência das comunidades ribeirinhas em Área de Preservação Permanente (APP), determinantes a “posse” da área e acesso ao crédito habitacional.
- II. Incorporar ao financiamento do programa “Minha Casa Minha Vida”, a construção com materiais alternativos e mais adequados as cheias/secas e as altas temperaturas da região, como a madeira.
- III. A mobilidade das casas precisa ser considerada em tal política, já que estamos tratando de regiões com sistemas “deposicionais” fluviais, que erodem naturalmente pontos dos rios, locais geralmente ocupados, obrigando as famílias a constantes mudanças ao longo da vida.
- IV. É necessário repensar a matriz energética nacional para que estas áreas isoladas, mas com grande capacidade de fontes naturais energéticas, estejam incluídas também no programa “Luz para Todos”.
  - a. Implantar sistemas de geração de energias alternativas e renováveis ao abastecimento dessas populações, como solar, eólico ou biogás, garantirá a transformação na qualidade de vida no Pantanal.
  - b. Atração das instituições de pesquisa desenvolvedoras de tecnologias de produção e eficiência energética a estas regiões remotas, pensando em soluções as demandas dessas populações vulneráveis.



**Figura 6 - Planta baixa da proposta de moradia adaptada – formulada por Arquitetos voluntários parceiros da Ecoa.**

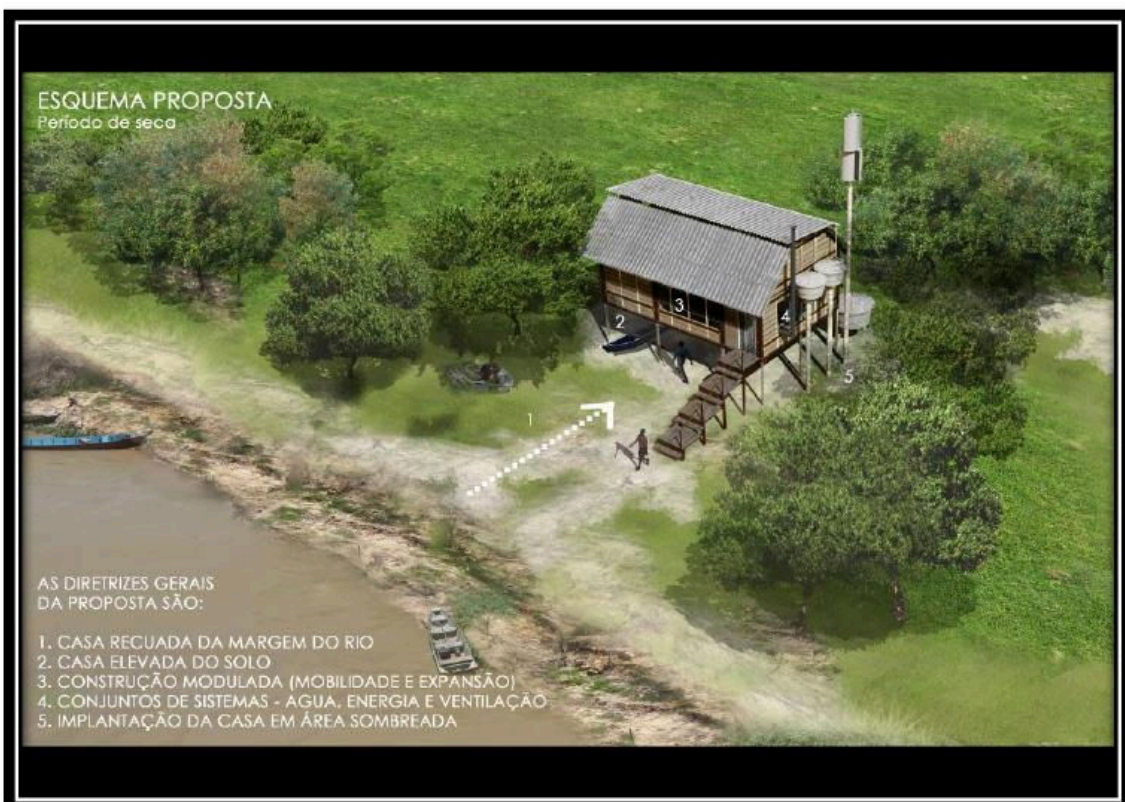


Figura 7 - Representação da proposta de moradia adaptada para época de seca.



Figura 8 - Representação da proposta de moradia adaptada para época de cheias.



### **9.3. Melhoria da renda familiar (alternativas)**

O modelo socioeconômico de desenvolvimento no Pantanal hoje não está estruturado com vistas a atender as comunidades ribeirinhas pantaneiras, seja por meio de fomento à diversificação de atividades econômicas, seja de forma a garantir sua permanência no território garantindo sustentabilidade dos processos e conhecimentos tradicionais dessas pessoas. Isso acarreta o aumento da vulnerabilidade social e econômica dessas comunidades, e um processo de exclusão social crescente.

A necessidade de estruturação se tornou mais evidente a partir do fato de as atividades econômicas de suporte das comunidades terem sido fortemente afetadas por eventos excepcionais nos últimos anos associados a cheias e secas. Em 2011, por exemplo, as águas do rio Paraguai alcançaram altura inesperada na região, o que causou danos materiais, trouxe problemas de saúde e levou à suspensão das aulas para as crianças, por meses. O termo “estruturação” é utilizado aqui para indicar que os problemas abordados têm naturezas distintas, mas podem adquirir perspectiva de solução dentro de estratégias gerais comuns.

Os dados obtidos neste projeto mostram altos níveis de vulnerabilidade social e ambiental no Pantanal, já que os meios de sobrevivência mais importantes das comunidades estão associados ao rio, e sazonalmente, são afetadas por eventos extremos ocorridos, sem políticas públicas para prevenir ou mitigar esses eventos. Isso mostra a necessidade de se trabalhar programas que incentivem a diversificação da renda para as comunidades, ampliando o olhar a partir da tríade pesca-turismo-isca.

Além disso, a falta de diversidade na produção local e sua vinculação, na hora da venda, a atravessadores; a falta de investimentos para o melhor preparo e melhoria da qualidade dos produtos, a fim de alcançar o mercado mais qualificado e com melhores preços são problemas que se somam, mas que, a partir de novos processos e esforços podem vir a ser solucionados.

Listamos propostas, a partir dos pantaneiros, que visam fomentar atividades para complementar e/ou ampliar a renda das famílias:

**Manejo de espécies nativas, desenvolvimento de técnicas de produção, escoamento e mercado:**

- Fomentar uso de frutos nativos, para a nutrição familiar e comercialização de produtos derivados de espécies vegetais: como a bocaiuva (*Acrocomia aculeata*), acuri (*Attalea phalerata*), babaçu (*Attalea brasiliensis*), arroz nativo pantaneiro (*Oryza glumaepatula* e *Oryza latifolia*), jatobá (*Hymenaea courbaril*), laranjinha de pacu (*Pouteria glomerata* (Miq.Radlk.)), cumbaru (*Dypterix alata*) entre outros;
- Produção de mel de espécies locais, bem como de derivados, como pólen e geleia real; e ainda,
- Comercialização da mandioca (*Manihot esculenta*) - in natura ou processada.

**Pesca:**

- Melhorar técnicas de coleta, armazenamento e reprodução de iscas vivas, que abastecem o turismo de pesca, como a tuvira (*Gymnotus* sp.); e o caranguejo (*Dilocarcinus pagei*);
- Avaliar a implantação de “tanques-rede” para a reprodução de peixes nativos e de interesse comercial;
- Manejo de pescado junto às colônias de pesca e associações locais, com técnicas para processamento de peixes, como filetagem e resfriamento para comercialização, e aproveitamento de couro e de escamas para artesanatos.

**Técnicas de plantio e manutenção de sementes:**

- Disseminação de sistemas agroflorestais e de técnicas de agricultura orgânica;
- Melhoria das condições de plantio e busca por cultivares resistentes as alterações climáticas; e,
- Desenvolver formas de escoamento da produção.

**Turismo ambiental e de base comunitária:** sabe-se do grande potencial para as atividades turísticas no Pantanal, nos diversos segmentos do setor. O que se verifica é a necessidade de melhores investimentos e principalmente de incentivos governamentais. Além disso, é necessário que a população local, caso interessada

em desenvolver a atividade, receba as bases para desenvolver a atividade, além de ações estruturantes, como melhoria dos sistemas de comunicação, bem como, a preparação dos produtos turísticos e a sua divulgação.

Para o desenvolvimento e diversificação de alternativas de renda, verifica-se a necessidade de programas estratégicos, tais como:

- Ampliar a política do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), ligado ao Ministério do Desenvolvimento Social, junto as comunidades locais, viabilizando a inserção do pescado e dos derivados de frutos nativos na merenda escolar.
- Campanhas de incentivo para a regularização das produções artesanais, fomentando as emissões de Nota fiscal e do produtor e os selos de vigilância sanitária.
- Valorização e Valoração do pescador e do “isqueiro”, garantido o “preço justo da isca viva no Pantanal”.
- Subsídios e incentivos à produção pesqueira continental “aquicultura”.
- Rediscutir de forma participativa as legislações de pesca, revendo elementos que vão desde a flexibilidade da categoria de Pescador profissional – englobando a possibilidade de agregar trabalhos complementares a renda, até rediscutir tamanho mínimo e máximo dos exemplares.
- Capacitar e facilitar para o acesso aos programas de crédito: como o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar na linha de “mais alimento”.
- Trabalhar uma identidade Pantanal – interestadual – trabalhando as fontes de trabalho e renda de forma conjunta entre os dois estados.

#### **9.4. Defesa Civil**

A área de defesa civil no país está a cargo do Ministério da Integração Nacional e é conduzida de acordo com a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil publicada em 11 de abril de 2012. Ela orienta que o “gerenciamento de riscos e de desastres devem ser focados nas ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação”, bases sob as quais também foram realizados os diagnósticos e discussões técnicas para a elaboração desta proposta para o Pantanal.



No que se refere ao Pantanal foram identificadas situações distintas. Em algumas regiões, particularmente naquelas com maior proximidade dos centros urbanos, se tem um contexto de maior eficiência da defesa civil, enquanto em outras – as mais distantes destes centros – foi relatado a quase inexistência de ações importantes.

Os mais graves problemas identificados e que relacionam-se com a necessidade de ações de defesa civil foram os seguintes:

- As crescidas súbitas das águas de maneira antes desconhecidas pelas comunidades e ribeirinhos;
- O “apodrecimento” das águas com grande mortandade de peixes (decoada) por períodos mais longos; e,
- Queimadas.

Para o caso das grandes cheias e das queimadas as propostas são as seguintes:

- Estruturação de um sistema de diagnóstico situacional permanente e a consequente distribuição de informação de maneira pedagógica;
- Elaboração de um programa geral com detalhamento por região.
- Processo de permanente de capacitação e formação das comunidades para se protegerem frente aos eventos extremos, identificando moradores que podem ser referência para a defesa civil;
- Distribuição de um “kit básico de sobrevivência” particularmente para os grupos vulneráveis e que estão mais distantes dos centros urbanos.
- Cadastrar áreas suscetíveis à ocorrência de inundações ou processos hidrológicos correlatos com possibilidade de danos.

No caso da perda de potabilidade da água de consumo devido à decoada e consequente mortandade de peixes, as propostas são:

- Construção participativa de filtros com comprovada eficiência;
- Disseminação de técnicas para coleta e tratamento de água da chuva; e,
- Disseminação de técnicas para a construção de cisternas de primeira água.

Tais medidas são fundamentais tendo-se em conta as dimensões do Pantanal e sua diversidade de ecossistemas. Neste processo devem ser envolvidos as diferentes esferas governamentais e incluídas as instituições de ensino e pesquisa. A Embrapa Pantanal e as Universidades Federais podem ter um papel de protagonismo neste processo.

## **10. Ações Antrópica**

### **10.1. Barragem dos rios**

A construção de represas na parte alta da BAP promove uma completa alteração dos sistemas hídricos e, em consequência, do funcionamento biológico natural do Pantanal. Associado a estes processos desencadeados pelo barramento dos rios surgem também os problemas econômicos e sociais, sendo o mais visível aqueles relacionados à pesca, que como é amplamente sabido, é, nas suas várias modalidades, a atividade econômica que mais gera trabalho e renda na planície pantaneira as barragens impedem a reprodução das espécies migratórias como o dourado, o pacú e outras.

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) informam que hoje 44 represas já estão em operação ou em fase de implantação na região e outras 84 estão em fase de planejamento e estudos, totalizando 128.

Analisadas isoladamente – como se procede hoje para concessão de licenças ambientais - as chamadas Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) podem não apresentar impactos significativos, mas os efeitos sinérgicos do conjunto delas ou mesmo de um grupo em uma determinada sub-Bacia Hidrográfica, somado aos impactos das maiores, de porte médio e grande, são já cientificamente identificados, como apresentado anteriormente.

#### **O potencial hidroelétrico da BAP**

O doutor em energia pela Universidade de São Paulo, Dorival Gonçalves Júnior, e professor de engenharia elétrica da Universidade Federal de MT, afirma que a produção em toda a BAP não passa de 600 MW médios, o que corresponde a 1,1% da produção nacional. Afirma que as hidrelétricas “têm baixa produtividade, contribuição insignificante para o sistema interligado, e causam grande impacto ambiental. Se levarmos tudo isso em conta, não há argumentos para dar continuidade à implantação desses empreendimentos”. Os cálculos hoje indicam que mais de 70% do de todo o potencial hidrelétrico da Bacia Hidrográfica já foi utilizado e, portanto, reforça a conclusão de que não existe razão sequer econômica para que tenha continuidade o barramento de rios.

### **As represas na Bacia Hidrográfica do rio Paraguai e as conclusões dos cientistas**

O primeiro trabalho publicado sobre os impactos das represas na BAP foi elaborado em 2002 pelo pesquisador Dr. Pierre Girard, professor da Universidade Federal de Mato Grosso. Intitulado “Efeitos Cumulativos de barragens no Pantanal”, o estudo mostra alguns dos danos causados por represas em operação na região e faz projeções sobre as possíveis consequências dos efeitos cumulativos para o Pantanal, caso todas as barragens previstas aquela altura viessem a entrar em operação. Expõe sobre as modalidades de impactos, particularmente sobre os ecossistemas aquáticos, sua diversidade biológica e também sobre o ciclo natural das cheias nas planícies inundáveis. A respeito da biodiversidade e ecossistemas aquáticos, explica que a condição da vazão de um rio, a carga e a composição dos sedimentos, a forma e o material do canal são fatores que exercem controle sobre os habitats e as espécies, o que leva a concluir que qualquer alteração neste fluxo, principalmente quando há mais do que uma barragem no mesmo rio, pode afetar a cobertura vegetal da região, causar um desequilíbrio sobre as plantas aquáticas além de alterar significativamente o movimento lateral dos mamíferos, répteis e anfíbios que estão ligados ao regime das cheias e secas da localidade.

Outro ponto destacado por Girard é que, sendo o fluxo da água retardado, atrás das barragens, a temperatura muda e os nutrientes e sedimentos são retidos. Se



a represa for rasa, a temperatura nos rios da Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai (BAP) tenderá a subir, e, conseqüentemente, o conteúdo de oxigênio dissolvido poderá diminuir. Em reservatórios profundos, como o da Usina de Manso, a maior da região e já em operação na época, a água no fundo é muito mais fria do que a água que chega pelo fluxo normal do rio e essa mudança de temperatura na represa poderá afetar a temperatura rio abaixo o que causa diminuição das espécies aquáticas. Hoje pode-se atestar que barragens impedem a migração reprodutiva de algumas espécies de peixe, diminuindo ou até mais levando algumas à extinção.

A modificação do regime de fluxo causado pelas barragens leva à redução da inundação rio abaixo, tanto em relação ao espaço quanto ao tempo. Muitas espécies em planícies inundáveis como o Pantanal, estão adaptadas às cheias anuais, sendo principal impacto esperado com a redução dos picos de inundação a diminuição da área da planície inundável submetida à alternância anual das fases terrestre e aquática pelo pulso das cheias. Esse ciclo mantém uma alta produtividade, abundância e diversidade nas planícies inundáveis.

Mais recentemente, a partir do workshop “Influências de usinas hidrelétricas no funcionamento hidroecológico do Pantanal, Brasil”, realizado durante a Conferência Internacional de Áreas Úmidas, em Cuiabá, em 2008, o Centro de Pesquisas Agropecuárias do Pantanal da Embrapa lançou uma publicação com o mesmo nome, em dezembro de 2009.

Nesta são apresentadas as conclusões e feitas importantes recomendações:

**“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 Hidrográfica, 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 BAP** (ANEEL, 2008), **estão** na região norte, **no Estado Mato Grosso**, bem como que **os principais tributários do rio 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 a “fio de água”, sem necessariamente formar reservatório, há **alteração da descarga de nutrientes e materiais em suspensão e, portanto, da ciclagem de nutrientes nos corpos de 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 prazo** (FERNANDES et al., 2009; SUZUKI et al., 2009).”

**“Todas essas alterações e impactos no funcionamento hidroecológico de cada sub-Bacia Hidrográfica 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.”**

De forma resumida as propostas para prevenir e mitigar os impactos frente ao Barrageamento dos cursos d’água da BAP são:

- ✓ Avaliar os empreendimentos de forma conjunta e integrada para analisar seu real impacto socioeconômico e ambiental por meio de Avaliação Ambiental Estratégica da Matriz energética entre os estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.
- ✓ Não isentar as empresas geradoras de energia do pagamento das Compensações ambientais que a legislação prevê, inclusive com programas de geração de trabalho e renda para os pescadores que perderam sua atividade econômica em função dos impactos das usinas.

O estudo completo sobre as Hidrelétricas na Bacia do Alto Paraguai está em arquivo digital nesta mídia, como Anexo 02 e mapas do anexo 03.

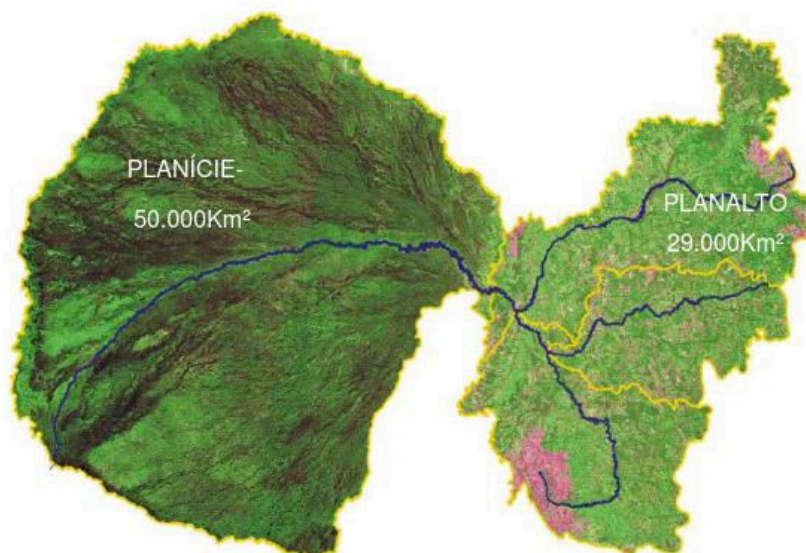
## **10.2. Assoreamento dos cursos d'água**

O assoreamento dos rios sempre foi uma grande ameaça aos sistemas de áreas úmidas, no Pantanal não é diferente. Em todas sub-regiões do Pantanal, constatou-se um aumento no desbarrancamento das margens e no assoreamento dos cursos d'água, sendo observada a diminuição do calado de rios, desaparecimento dos poços e lagos; e até mesmo o entupimento de bocas de baías e corixos (canais perenes ou não). As causas para o aumento do assoreamento do sistema estão relacionadas ao desrespeito com as Áreas de Preservação Permanente - APP, com o desmatamento irregular das matas ciliares, e a falta de proteção das nascentes.

Propostas para diminuir os impactos (estragos) do assoreamento envolvem, em termos de planejamento territorial, implantar "Comitês de Bacia Hidrográficas" de forma efetiva para definição de ordenamento territorial. Trabalhando o zoneamento, o ordenamento, e desenvolvendo ações para a preservação das nascentes, pode-se tratar o planejamento da Bacia Hidrográfica em diferentes escalas de trabalho: ações de curto, médio e longo prazos. A criação de normativas fluviais a fim de trabalhar a o tamanho a propulsão de motores de polpa e a velocidade de transito em portos, acampamentos e áreas de lazer se fazem necessárias para toda a BAP, como medida de médio prazo.

Outra ação, mas de curto prazo para o Pantanal trata da recuperação de micro Bacias Hidrográficas, por meio da recuperação ambiental das matas ciliares e de cabeceiras. Um estudo de caso a ser replicado é a experiência exitosa da Prefeitura de Alcínópolis/MS, através do projeto de recuperação da micro Bacia Hidrográfica do rio Retiro-Tigela pertencente a Bacia Hidrográfica do Taquari. O que existia na região era uma situação de perdas de terra por erosões, córregos assoreados, gado morrendo atolado nas margens dos cursos d'água.



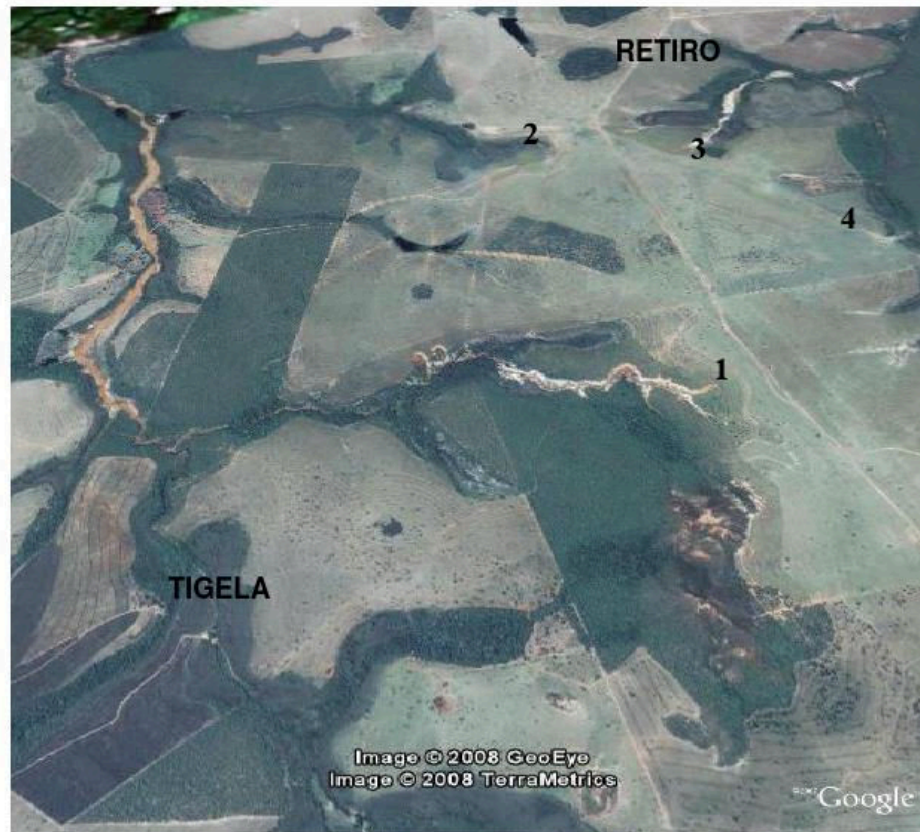


**Figura 9: Imagem Lansatda micro Bacia Hidrográfica do rio Retiro-Tigela em destaque e parte da Bacia Hidrográfica do Taquari.**

Este trabalho foi executado na Micro bacia hidrográfica dos Córregos Tigela e Retiro (Figura 10), nas respectivas fazendas homólogas. A micro bacia do Retiro possui área de 10.214 ha, onde trabalhou-se 1.745 ha. No Córrego Tigela, a área de-2.736 ha, onde a Prefeitura de Alcinópolis (MS) trabalhou 1.880 ha. Assim, o total de área com intervenções foi de 3.625 ha.

O passo-a-passo do projeto de recuperação foi:

- Cadastrar propriedades.
- Identificação dos pontos mais críticos.
- Termo de compromisso com os proprietários. (ou seja, a “Contra partida”).
- Marcação de curvas em nível.
- Levantamento de terraço.
- Isolamento de áreas no entorno de voçorocas.
- Adequação de estradas.
- Monitorar os processos de adequação e recuperação.



**Figura 10: Micro Bacia Hidrográfica Córregos Tigela-Retiro. 1 a 4 são pontos de intervenção diretos considerados críticos.**

No processo de monitoramento as ações desenvolvidas foram:

- Contato direto com funcionários das fazendas e proprietários.
- Pontos de referência- réguas, vegetação remanescente, etc.
- Vistoria sempre que houver um evento de chuvas –pluviômetro.
- Acompanhamento das áreas isoladas.
- Evolução de desmoronamento (piping).
- Monitoramento da vazão dos rios.
- Monitoramento da evolução da vegetação-nativa.
- Pegadas de animais-silvestres.
- Redefinição do leito:
  - Quantidade de sedimentos.
  - Formação de barrancos nas margens.
- Registro – anotações, coordenadas e fotos, medições.

Os resultados alcançados foram: as erosões se estabilizaram e formaram novo leito agora, o rio foi “desrepresando” (saindo de um estado parado para formar leito) e formando leito.



Foto de 2002 dois anos após início do projeto de recuperação no Córrego Tigela.



Foto de 2006 – mesmo ponto, registrado 4 anos após.



Foto de outubro de 2013 no mesmo ponto.



## 11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDON, M. M.; SILVA, J. S. V.; SOUZA, Í. M.; ROMON, V. T.; RAMPAZZO, J.; FERRARI, D. L. **Análise do desmatamento no bioma Pantanal até o ano 2002**. In: SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIAS NO PANTANAL, 1. (GEOPANTANAL), 2006, Campo Grande. Anais...Campinas: Embrapa Informática Agropecuária; São José dos Campos: INPE, 2006. p. 293-301.

A'B SÁBER, A. N. **Brasil: Paisagens de Exceção. O litoral e o Pantanal Matogrossense: patrimônios básicos**. Cotia, SP. Ateliê Editorial, 2006.

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](http://assets.wwf.org.br/downloads/wwf_energia_ebook.pdf) >.

ALHO, C. J. R.; SABINO, J. . **A conservation agenda for the Pantanal biodiversity**. Brazilian Journal of Biology (Impresso), v. 71, p. 327-335, 2011.

ALMEIDA, T. I. R. **'Salinas' e 'Baías' do Pantanal: Enigma biogeoquímico parcialmente resolvido**. Revista Ciência Hoje - Edição 278, p. 28-35. Rio de Janeiro, 2011.

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\\_COMPANHAMENTO\\_TIPO=4](http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/autorizacoes/default_aplicacao_acompanhamento.cfm?IDA_COMPANHAMENTO_TIPO=4)>.

ARIEIRA, J.; NUNES DA CUNHA, C. **Fitossociologia de uma floresta inundável monodominante de *Vochysiadivergens*Pohl (*Vochysiaceae*), no Pantanal Norte, MT, Brasil**. Acta bot. bras. 20(3): 569-580. 2006.

BERGIER, I. **MODELAD: Magnitude e data de ocorrência do nível máximo anual do Rio Paraguai em Ladário**. Corumbá: EMBRAPA Pantanal, 2008. 15p. (EMBRAPA Pantanal, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 79).

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos. **Plano Mais Brasil PPA 2012-2015: Relatório de Comunicação à Comissão Mista de Planos, Orçamentos Públicos e Fiscalização do Congresso Nacional (CMO)/Alterações do PPA 2012-2015 / Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão/SPI**. - Brasília: MP/SPI, 2013.

BRASIL. **Decreto nº 6.040, de 07 de fevereiro de 2007**. Dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Brasília.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. VIII Conferência Nacional de Saúde. Brasília, Anais. Brasília: Ministério da Saúde, 1986.

BRASIL, MMA, **PCBAP – Análise Integrada e Prognóstico da Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai – Pantanal** – vol. I e III – P.N.M.A - Brasília – 369p, 1997.

BRASIL, 2010: Disponível Em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm)

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](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm) >.

BRASIL, **Governo Federal. Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima. Plano Nacional de Mudança do Clima – PNUMC – Brasil**. Brasília, 2008. Disponível Em: <http://www.mma.gov.br/clima/politica-nacional-sobre-mudanca-do-clima/plano-nacional-sobre-mudanca-do-clima> Acessado em: 03 de fevereiro de 2014.

BRAVO, J.M. COLLISCHONN, A,R.P. E DOMECCO, F. **Avaliação preliminar de tendências de variação da temperatura e da precipitação em cenários climáticos futuros na bacia do rio Paraguai**. ADAPTCLIM, 2010.

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

BRUNA, G. C.; PISANI, M. A. J..**Mudanças Climáticas e Pobreza: Reflexões**. Revista Brasileira de Ciências Ambientais, v. 18, p. 58-66, 2010

CADAVID GARCIA, E. .A. **O Clima no Pantanal Mato-grossense**. Corumbá. Embrapa-UEPAE de Corumbá, 1984. 42 p. (Embrapa-UEPAE de Corumbá. Circular Técnica, 14).

CALHEIROS, D. F.et al. **Influências de usinas hidrelétricas no funcionamento hidroecológico do Pantanal Mato-Grossense: recomendações** [recurso eletrônico]– Dados eletrônicos. - Corumbá: Embrapa Pantanal, 2009. Available p://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/DOC1

CALHEIROS, D.F.; FERREIRA, C.J.A. **Alterações limnológicas no rio Paraguai (“dequada”) e o fenômeno natural de mortandade de peixes no Pantanal Mato-Grossense - MS**. Corumbá. MS: EMBRAPA-CPAP, 1996. 51p. (EMBRAPACPAP. Boletim de Pesquisa, 7).

CARE. Angie-Dazé, KaisAmbrose e Charles Ehrhart (Org.) **Manual de Vulnerabilidade Climática e Análise da Capacidade**. CARE Internacional, 1ª Edição, 2009.

CATELLA, A. C. **A pesca no Pantanal sul: situação atual e perspectivas**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003.

CHIARAVALLOTI, R. **Biodiversidade da região da Serra do Amolar e região do entorno e espécies de valor turístico**. Ecoa, 2012.

CLARKE, R. T., TUCCI, C. M.; COLLISCHONN, W..**Variabilidade temporal no regime hidrológico da bacia do rio Paraguai**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Março, 8(1), p. 201-211, 2003

COUTO, E.G. e OLIVEIRA, V.A. **The soil diversity of the Pantanal**.*In*: The Pantanal: Ecology, Biodiversity and Sustainable Management of a Large Neotropical Seasonal Wetland. 2011, pp:71 - 102. PensoftPublishers, Sofia –Moscow.

IISD (Instituto Internacional de Desenvolvimento Sustentável); IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza); SEI-US (Instituto Ambiental de Estocolmo); Intercooperation. **CRISTAL Manual de Instruções:Ferramenta de Diagnóstico de Risco Baseado na Comunidade – Adaptação & Meios de Subsistência**. Versão 4.0, 2009.

FARIA, A. e NICOLA, RD. **Pantanal**. *In*: Ministério da Cultura; Instituto Sócio Ambiental. (Org.). Almanaque Brasil Sócio Ambiental. São Paulo: Instituto Socioambiental Editora, p. 177-194, 2007.

FERNANDES, R. et al. **Effects of the hydrological regime on the ichthyofauna of riverine environments of the Upper Paraná River floodplain**. Braz. J. Biol., June 2009, vol.69, no.2, p.669-680.

GALDINO, S.; VIEIRA, L. M.; OLIVEIRA, Henrique de; CARDOSO, E. L.. **O mais longo e intenso ciclo de cheia do Pantanal**. *In*: Simpósio de Recursos Hídricos do Centro-Oeste - SIMPORH 2, 2002, Campo Grande. Águas do Centro-Oeste: a fronteira é hídrica. Campo Grande: ABRH-MS: UFMS, 2002.

GALDINO, S. e SILVA, J. S. V. **Análise da inundação de agosto de 1998 à jusante da cidade de Miranda, MS, no Pantanal**. Anais 1º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Campo Grande, Brasil, 11-15 novembro 2006, Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p.67-76.

GIRARD, Pierre. **Efeitos cumulativos das barragens no Pantanal**. Campo Grande: Instituto Centro Vida, 2002



GONÇALVES, H. C., MERCANTE, M. A. and SANTOS, E. T. **Hydrological cycle**. Brazilian Journal of Biology, v. 71, p. 241-253, 2011.

HUBERT, L. & MENDONÇA, F.A. **Aplicação de uma imagem Landsat MSS ao Estudo de clima local – Pantanal Matogrossense/MS**. Revista Semina, volume 11 numero 4: 166-169 1990.

IPCC, 2012: **“Resumen para responsables de políticas” en el Informe especial sobre la gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático** [edición a cargo de C. B. Field, C. B., V. Barros, T. F. Stocker, D. Qin, D. J. Dokken, K. L. Ebi, M. D. Mastrandrea, K. J. Mach, G. -K. Plattner, S. K. Allen, M. Tignor, y P. M. Midgley]. Informe especial de los Grupos de trabajo I y II del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, Nueva York, Estados Unidos de América, págs. 1-19.

IRION, G. et al. **Aspects of geological and sedimentological evolution of the Pantanal plain**. In: The Pantanal: Ecology, Biodiversity and Sustainable Management of a Large Neotropical Seasonal Wetland. 2011, pp:47 -70. Pensoft Publishers, Sofia –Moscow.

JUNK, W.J.; SILVA, C. J. da; NUNES DA CUNHA, C.; WANTZEN, K. M. **The Pantanal: Ecology, Biodiversity and Sustainable Management of a Large Neotropical Seasonal Wetland**. 2011, p. 870. Pensoft Publishers, Sofia –Moscow.

JUNK, W.J.; BAYLEY, P.B.; SPARKS, R.E. **The flood pulse concept in de river floodplain systems**. Canadian Spec Publ Fish Aquatic Science, Canadá, v. 106, p.110-127, 1989

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.

LOURIVAL, R., HARRIS, MB. and MONTAMBAULT, JR., **Introduction to the Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil**. In WILLINK, PW., CHERNOFF. B., ALONSO. LE., MONTANBAULT, JR. and LOURIVAL EDS, R. A biological assessment of the aquatic ecosystems of the Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brazil. Washington, D.C.: Conservation International, p. 28-33p. 2000.

MARCUZZO, F. F. N; CARDOSO, M. R. D.; COSTA, H. C. e MELO, D. C. R. **Anomalias na precipitação pluviométrica no bioma do Pantanal Sul-Mato-Grossense**. In: 3º. Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, 2010, Cáceres/MT. Embrapa Informática agropecuária/INPE, 2010.

MARCUZZO, F. F. N; FARIA, T. G.; CARDOSO, M. R. D. e MELO, D. C. R. **Chuvas no Pantanal brasileiro: análise histórica e tendência futura**. In: 3º. Simpósio de

Geotecnologias no Pantanal, 2010, Cáceres/MT. Embrapa Informática agropecuária/INPE, 2010.

MARENGO, J.A.; NOBRE, C.A.; SALATI, E. e AMBRIZZI, T. **Sumário Técnico: Caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do Século XXI.** Mudanças Climáticas Globais e Efeitos sobre a Biodiversidade. Diretoria de Conservação da Biodiversidade/DCBio; Ministério do Meio Ambiente/MMA, 2007.

MERCANTE, M.A.; RODRIGUES, S.C. e ROSS, J.L.S. **Geomorphology and habitat diversity in the Pantanal.** Brazilian Journal of Biology, 2011, vol. 71, no. 1 (suppl.), p. 233-240.

NORDEMANN, D. J. R. **Previsão baseada no estudo das medias anuais do nível do rio Paraguai em Corumbá de 1900 a 1995.** *In*: ENCONTRO SOBRE SENSORIAMENTO REMOTO APLICADO A ESTUDOS NO PANTANAL, 1995, Corumbá. 1995. p. 73-76. (INPE-6256-PRE/2346).

NUNES DA CUNHA, C. & JUNK, W.J.A **preliminar classification of habitats of the Pantanal of Mato Grosso and Mato Grosso do Sul, and its relation to national and international wetland classification systems.***In*: The Pantanal: Ecology, Biodiversity and Sustainable Management of a Large Neotropical Seasonal Wetland. 2011, pp: 127 – 141. Pensoft Publishers, Sofia –Moscow.

Organización Panamericana de La Salud 1990. **Protección Ambiental.** XXIII Conferencia Sanitaria Panamericana. XLII Reunión del Comité Regional (CPS23/16). OPS, Washington, D.C., mimeo.

PADOVANI, C.R. **Dinâmica espaço – temporal das inundações do Pantanal.** Piracicaba, 2010. 174p.

PETERMANN, P. **The Birds of the Pantanal.***In*: The Pantanal: Ecology, Biodiversity and Sustainable Management of a Large Neotropical Seasonal Wetland. 2011, pp: 523 – 564. Pensoft Publishers, Sofia –Moscow.

POTT, A. & RATTER, J.A. **Species diversity of terrestrial plants and human impact on the vegetation of the Pantanal.** *In*: The Pantanal: Ecology, Biodiversity and Sustainable Management of a Large Neotropical Seasonal Wetland. 2011, pp: 281 – 300. Pensoft Publishers, Sofia –Moscow.

PNUD, **Relatório do Desenvolvimento Humano, 2007/2008 –** Combater as Mudanças Climáticas: solidariedade humana em um Mundo dividido. Nova York: PNUD, 2007.

RESENDE, E. K. de. **Ecology of Pantanal Fish.** *In*: The Pantanal: Ecology, Biodiversity and Sustainable Management of a Large Neotropical Seasonal Wetland. 2011, pp: 469 - 496. Pensoft Publishers, Sofia –Moscow.

RODELA L.G. e QUEIROZ NETO, J.P. **Estacionalidade do clima no Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, Brasil.** Revista Brasileira de Cartografia n. 59/01, p. 101-113, 2007.

ROCKSTROM, J. et al. **A safe operating space for humanity.** Nature, 2009. v. 461, n. 7263, p. 472-475.

SANTOS, D.A. **A cultura como instrumento de conservação ambiental na região do Pantanal do Paraguai – MS.** Corumbá, 2012

SAWAIA, B. **As artimanhas da exclusão: análise psicossocial e ética da desigualdade social.** Petrópolis: Vozes, 2011.

SILVA, J. S. V. e ABDON, M. M.. **Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub-regiões.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 33, especial, p. 1703-1711, 1998.

SILVA, Carolina Joana da. **No ritmo das águas do pantanal,** por C. J. da Silva e J. A. F. Silva. São Paulo: NUPAUB/USP, 1995. p.210.

SOARES, J. J. e OLIVEIRA, A. K.M. **O paratidal do Pantanal de Miranda, Corumbá-MS, Brasil.** Revista Árvore, v.33, n.2, p.339-347, 2009.

SOKOLOWSKI, H. G. S; LIMA, S. F. E SAKAMOTO, A. Y. **Análise da Dinâmica climática das unidades de Paisagens na área da Fazenda Firme no Pantanal da Nhecolândia, MS.** Revista Científica ANAP Brasil, v.5, n.6, p. 19-30,2012.

TOMAS, W. M. et al. **Mammals in the Pantanal wetland, Brazil.** *In*: The Pantanal: Ecology, Biodiversity and Sustainable Management of a Large Neotropical Seasonal Wetland. 2011, pp: 565 - 597. Pensoft Publishers, Sofia –Moscow.

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.

WILLINK, P. W.; CHERNOFF, B. **Uma avaliação biológica dos ecossistemas aquáticos do Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil.** Conservation International, 2000.

WCD, 2000. **Dams and development. A new framework for decision-making. The report of the World Comission on Dams.** Earthscan Publications Ltd, London and Sterling, VA.404 pp.



ZAMPARONI, C.A.G.P.; NUNES, L. H. **Desastres naturais de origem atmosférica e seus impactos em Moçambique**, 2011, p. 375.

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.

## 12. ANEXOS

**Anexo 01** – Questionário base para o Mapeamento dos Eventos Naturais Extremos e seus impactos sobre as populações pantaneiras.

**Anexo 02** – Publicação "As Hidrelétricas na Alta Bacia do rio Paraguai (BAP)", traz uma atualização da questão da multiplicação das represas na BAP e seus efeitos

**Anexo 03** – Mapas e modelos geomorfológicos da Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai, com destaque para o Pantanal que contribuem para as análises apresentadas neste Plano.

**ANEXO 01: Questionário base para o Mapeamento dos Eventos Naturais Extremos e seus impactos sobre as populações pantaneiras.**

**MAPEAMENTO SÓCIO ECONÔMICO**

**I. IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO**

- 1.1 Qual o nome do Sr.(a) \_\_\_\_\_
- 1.2 Identificação da casa: \_\_\_\_\_ 1.2.1 Tamanho (m<sup>2</sup>) \_\_\_\_\_
- 1.2.2. Quantos cômodos possui? \_\_\_\_\_
- 1.3.2 Nº de casas no lote: \_\_\_\_\_
- 1.3 Coordenadas (GPS) \_\_\_\_\_
- 1.4 Estado Civil : \_\_\_\_\_ 1.4.1 Natural de : \_\_\_\_\_
- 1.5 Se natural de outro estado ou cidade, o que levou a mudar-se para esta região?  
\_\_\_\_\_

**II. PERFIL FAMÍLIA**

- 2.1 Quanto tempo o Sr. (a) e a sua família residem nesta região? \_\_\_\_\_
- 2.2 Onde morava anteriormente? \_\_\_\_\_
- 2.4 Qual a sua profissão? \_\_\_\_\_
- 2.5 Situação dos membros da família **incluindo o entrevistado**

Nome	Idade	Sexo		Paren-tesco	Residência		Escolaridade /série	
		MASC.	FEM.		Local	Cidade	Freq.	Não Freq.

- 2.6 Qual o motivo dos dependentes terem ido para cidade?  
\_\_\_\_\_
- 2.7 De quanto em quanto tempo o senhor vai á cidade?  
\_\_\_\_\_
- 2.8 Costuma permanecer por quanto tempo?  
\_\_\_\_\_
- 2.9 Quando o Sr. vai à cidade a hospedagem (casa) é: ( ) própria ( ) alugada ( ) favor de conhecidos ( ) empregatício - patrão ( ) familiares
- 2.10 O (a) Sr(a) tem documento que garante a posse de propriedade( ) Não/( ) Sim
- 2.11 Se sim, que tipo? \_\_\_\_\_
- 2.12 Quando se mudou:( ) Construiu a casa ( ) Já existia



2.13 Tipo de Construção da casa (alvenaria) (madeira)(lona preta) (palha) (zinco) (pau a pique).

2.14 Esgotamento Sanitário: ( ) Sim ( ) Não **Sim:** que tipo? \_\_\_\_\_

Caso **Não:**

( ) Lançamento em vala a céu aberto ( ) Lançamento direto no córrego ou rio

2.15 De onde vem a água que a família bebe e toma banho. Poço ( ) Rio ( )

Encanada( ) chuva ( )

2.16 Trata a água? (Não)( Sim) - Como? \_\_\_\_\_

(Se a casa for de madeira)

2.17 De onde vem a madeira para a construção da casa \_\_\_\_\_

2.18 Qual madeira usa para consumo \_\_\_\_\_

2.19 De todos os equipamentos listados abaixo, qual o(a) Sr(a) possui em sua residência (coloque entre parênteses o nº de equipamentos na condição assinalada).

Equipamento	Funciona	Nãofun ciona	Fonte de energia					
			Gás	Gasolin a /diesel	Energ. Elétrica	Bateria	Pilha	Lenha
Geladeira								
freezer								
Fogão								
Rádio								
Chuveiro								
Ferro/passar								
Serra elétrica								
Celular								
Parabólica								
Gerador								
TV								
DVD								
Outros								

Obs: em caso de haver freezer saber quanto tempo ele permanece ligado por dia.

### III. ECONOMIA e SISTEMAS DE PRODUÇÃO/EXTRAÇÃO

3.1 Qual a de renda mensal o Sr. e sua família tem? \_\_\_\_\_

3.2 Quantos membros contribuem com a renda familiar? \_\_\_\_\_

3.3 Quem são e como contribuem? \_\_\_\_\_

3.4 Recebem alguma bolsa/ajuda do Governo? \_\_\_\_ Qual? \_\_\_\_\_

3.5 Valor Total da Renda somando-se as bolsas (R\$): \_\_\_\_ (Realizar cálculo posteriormente).

3.6 O sr(a) sabe quanto o senhor gasta por mês com:

3.6.1 medicamentos? \_\_\_\_\_

3.6.2 energia elétrica? \_\_\_\_\_

3.6.3 combustivem para gerador (Diesel / Gasolina)? \_\_\_\_\_

3.6.4 combustivel para barco (Diesel / Gasolina)? \_\_\_\_\_

3.6.5 Quais os mantimentos que sua familia mais consome?

Produtos		Outros
Arroz (5kg ou 2 kg)	Farinha de trigo (kg)	
Feijão (kg)	Sabonete (un)	
Macarrão (kg)	Creme dental (un)	
Óleo (l)	Manteiga/margarina	
Café (250 g)	Sal (verificar qual)	
Açúcar (5k ou 2 kg)	Sal mineral	
Sabão em pó (kg)	Farinha de mandioca (l)	
Sabão em barra (pct)	Bebidas alcoólicas	
Leite (l)	Bebidas não alcoólicas	
Carne bovina (kg)	Papel higiênico	

3.7 O Sr. usa algum “mato”/ “planta do mato” para remédio?

3.8 E para comer? \_\_\_\_\_

(Identificar a forma de utilização da flora local - medicamentos, alimentação, higiene)

3.9 Qual a principal fonte de proteína das famílias (colocar em ordem de preferência, 1,2,3)?

- ( ) Pecuária – (própria) (doação) (comércio)  
 ( ) Caça – quais os animais selvagens preferidos? \_\_\_\_\_  
 ( ) Pesca – quais os peixes preferidos? \_\_\_\_\_

3.10 De quanto em quanto tempo faz compras? \_\_\_\_\_

3.11 E quanto gasta em média? \_\_\_\_\_

3.12 Como adquirem alimentos e remédio para abastecimento doméstico?( )  
 plantação ( ) mascate ( ) mercadinho local ( ) cesta básica – periodicidade \_\_\_\_\_ ( )  
 padrinho/compadre ( ) encomenda: \_\_\_\_\_

3.13 Qual a atividade profissional da (o) esposa (o) \_\_\_\_\_

3.14 E dos filhos? \_\_\_\_\_

3.15 Quais as alternativas de renda? (Colocar em uma seqüência1,2,3,4)

Pesca ( ) Pecuária ( ) **Turismo** ( ) Agricultura( ) Artesanato ( )  
 Agroextrativismo ( ) Aposentado( ) Func. Público[contratado/concursado]( )  
 Comércio ( ) Bolsa (Família/Escola) ( )Cesta básica( ) Outros( ) \_\_\_\_\_

**3.16 Caso tenha alguma renda com Turismo:**

3.17 Qual(is) atividade(s) exerce? \_\_\_\_\_

3.18 Qual o tipo de turista/turismo atende? \_\_\_\_\_

3.19 Quanto tempo trabalha no ramo? \_\_\_\_\_

3.10 Quanto ganha com o serviço? \_\_\_\_\_ é a sua principal renda? \_\_\_\_\_

3.11 Tem interesse de trabalhar em outras funções vinculadas ao Turismo? \_\_\_\_\_

Se sim, quais? \_\_\_\_\_

3.12 Já participou de alguma capacitação ou treinamento? \_\_\_\_\_

Se sim, quem ofereceu? \_\_\_\_\_

3.13 Quando foi? \_\_\_\_\_ Acha que melhorou o seu conhecimento? \_\_\_\_\_

#### IV. Agropecuária

4.1 O Sr planta alguma lavoura?( ) Não ( ) Sim – Se Sim qual (is)?

( ) batata ( ) mandioca ( ) melancia ( ) milho ( ) feijão ( ) abóbora ( ) outro (especificar) \_\_\_\_\_

4.2 Qual a época do plantio? \_\_\_\_\_

4.3 A atividade gera perdas? \_\_\_\_\_ De que tipo? \_\_\_\_\_

4.4 Quando foi a última? \_\_\_\_\_

4.5 Quais as causas?

Seca ( ) Cheias ( ) Semente ruim ( ) Solo Ruim ( ) Pragas ( ) Outros ( ) \_\_\_\_\_

4.6 O Sr(a) vende ou troca alguma coisa do que planta? (Não) (Sim), Se Sim, com quem? \_\_\_\_\_

4.7 Quanto recebe? \_\_\_\_\_

4.8 O Sr tem horta em seu lote? Sim / Não. Se Sim o que planta?

( ) cebolinha ( ) salsinha ( ) pimentão ( ) tomate ( ) alface ( ) repolho ( ) coentro ( ) outros \_\_\_\_\_

4.9 Tem em seu lote árvores frutíferas? Sim / Não Quais?

4.10 Qual a utilização das frutas? Consumo ( ) Venda ( ) Troca ( )

4.11 O Sr aproveita as frutas para confecção de outros produtos (doces, compotas, farinha)?

Sim ( ) Não ( )

Caso sim, comercializa? Não ( ) Sim ( ) {Preço: \_\_\_\_\_ }

4.12 Onde vende? \_\_\_\_\_ }

4.13 O Sr teve alguma capacitação para a atividade? \_\_\_\_\_

Quem possibilitou a instrução? \_\_\_\_\_

4.14 O Sr tem alguma criação?

Criação	Quantidade

4.15 Qual finalidade da criação: Transporte ( ) Consumo próprio ( ) Venda ( )

## V. PESCA

5.1 Possui registro de pesca?

5.2 Faz parte de alguma associação ou colônia? \_\_\_\_\_

Qual? \_\_\_\_\_

5.3 ATUA COMO \*Pescador ( ) \*Isqueiro ( ) \*Pescador e Isqueiro ( )

5.4 A **pesca** é uma atividade exclusiva? Se não, qual outra atividade exercida? \_\_\_\_\_

5.5 Há quanto tempo é pescador?

5.6 Pesca ( ) sozinho ( ) em grupo.

Se em grupo, quantas pessoas? \_\_\_\_\_

5.7 Qual o sistema de pesagem do pescado? \_\_\_\_\_

5.8 Qual a produção média por viagem? \_\_\_\_\_ Kg

5.9 Quais os petrechos de pesca mais utilizados? ( ) rede de espera ( ) tarrafa ( )

anzol ( ) arrasto ( ) cerco ( ) outros



5.10 Quais são as principais espécies capturadas? (em ordem de importância)

\*Qual o preço do quilo (Kg) de cada espécie?

1. \_\_\_\_\_ R\$ \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_ R\$ \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_ R\$ \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_ R\$ \_\_\_\_\_

5.11 \*Como captura a espécie principal? \_\_\_\_\_

Qual isca? \_\_\_\_\_ Onde? \_\_\_\_\_

5.12 A produção é vendida de que forma?

( ) Comércio local ( ) Atravessador ( ) Consumidor direto ( ) Barco Hotel

( ) Colônia ( ) Feira livre\*( ) Em casa \*( ) Restaurante\*( ) No local de captura \*( )

Outros: \_\_\_\_\_

## VI . PESCA DE ISCAS

6.1 Pesca geralmente ( ) sozinho ou ( ) em dupla?

Se em dupla, ( ) com membro da família, ( ) outro pescador?

6.2 Qual o principal aparelho de captura? ( ) Tela, ( ) Tarrafa, ( ) Linha e anzol, ( ) Covo, ( ) Outros \_\_\_\_\_

6.3 Em que região você pesca? \_\_\_\_\_

6.4 Local de pesca? ( ) Baía ( ) Alagados ( ) Corixos ( ) Braço de rio ( ) Canal do rio ( ) Outros \_\_\_\_\_

6.5 Como chega ao local de pesca? \_\_\_\_\_

6.6 A pescaria é em qual período do dia? \_\_\_\_\_

6.7 Quais são as principais espécies capturadas? (em ordem de importância) Qual o preço médio da unidade de cada espécie?

1. \_\_\_\_\_ R\$ \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_ R\$ \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_ R\$ \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_ R\$ \_\_\_\_\_

6.8 Em média, quantas iscas você captura por pescaria? \_\_\_\_\_

6.9 Onde mantém as iscas capturadas? \_\_\_\_\_

6.10 Quantos dias por semana você pesca? \_\_\_\_\_ Quantos dias duram cada viagem de pesca?

\_\_\_\_\_

6.11 A produção é vendida para quem? ( ) Atravessador/Comerciante local de iscas ( ) Comerciante de iscas de fora ( ) Empresa de turismo pesqueiro ( ) Hotel/pousada ( ) Associação ( ) Diretamente para pescadores amadores ( )

Outros \_\_\_\_\_

## VII .PARTICIPAÇÃO SOCIAL

7.1 O que o(a) senhor(a) costuma fazer nos horários livres, quando não está trabalhando? (pelo menos 03 atividades)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7.2 Quais as festas realizadas aqui?

---

7.3 Você costuma participar? (Sim) (Não) Por quê? \_\_\_\_\_

7.4 Existem, neste local, outras atividades que têm participação da coletividade?  
Quais? (Eventos da escola, bailes, reuniões da Associação, competições, rezas,  
romarias)

---

7.5 Você costuma participar? (Sim) (Não) Por quê? \_\_\_\_\_

7.6 Quem promove o evento (festa, esporte)? \_\_\_\_\_

7.7 O Sr. (a) e/ou sua família participam de alguma forma de associação ou outro tipo  
de organização social?

( ) Não ( ) Associação de moradores ( ) Cooperativas ( ) Colônias de pesca

( ) Outros \_\_\_\_\_

7.8 Qual a sua religião? \_\_\_\_\_

**VIII. MEIO AMBIENTE** (importante olhar o entorno da residência atentando quanto ao  
lixo, adequação higiênica do espaço, animais domésticos e criações)

8.1 Como o senhor acha, que está o ambiente aqui da região? ( ) Conservado ( )  
Degradado Por quê?

---

8.2 Sempre foi assim? \_\_\_\_ Se não, quando que isso começou acontecer?

---

8.3 Quem causou isso? \_\_\_\_\_

8.4 Como o(a) Sr. (a) acha que pode conservar a natureza? \_\_\_\_\_

8.5 Qual é o lugar mais bonito da região para você? \_\_\_\_\_  
Porquê? \_\_\_\_\_

## **IX. OUTROS**

9.1 O principal meio de transporte familiar para a cidade  
é: \_\_\_\_\_

9.2 Qual o custo? R\$ \_\_\_\_\_

9.3 Sabe quantas famílias vivem na região?

---

9.4 Sempre foi assim?

---

9.5 Porque as pessoas vão embora daqui?

---

9.6 Ou Porque voltam para a comunidade?

---

**XI. FENÔMENOS NATURAIS EXTREMOS & MUDANÇAS CLIMÁTICAS, VULNERABILIDADE E ADAPTAÇÃO**

10.1 O que vc entende que seja mudança climática, diga o que vc acha que seja em uma frase:

---

---

10.2 Essas mudanças são naturais ou não?

---

10.3 Qual(is) é(são) o(s) maior(es) calamidade (risco climático) que tem acontecido nos últimos anos? \_\_\_\_\_

10.4 Vc acha que tem alguma coisa há ver com mudanças no clima?

---

10.5 Quais os riscos que vocês correram na última cheia?

---

10.6 Quais foram as perdas? (suas perdas, morreu criação? Rodou móvel?)

---

10.7 Como solucionaram?

---

10.8 Consegue medir seu prejuízo com as perdas da última calamidade? Pode contar?

---

10.9 Vcs conseguem acessar recursos financeiros depois de uma cheia para pagar seus prejuízos?

---

10.10 Existe algum tipo de redes de segurança social e econômica para as famílias?

Um grupo de apoio na cidade? Alguma coisa?

---

10.11 Como a sua família viveu durante a última cheia?

---

10.12 Quanto tempo durou essa cheia? \_\_\_\_\_

10.13 Sua família tem reservas protegidas de comida e insumos agrícolas para se proteger?

---

10.14 Sua casa está num lugar seguro? \_\_\_\_\_

10.15 No mesmo lugar ou outro lugar? \_\_\_\_\_

Se sim, onde? \_\_\_\_\_

10.16 Seus bens estão protegidos dos perigos/calamidades?

---

10.17 Vocês tem acesso a sistemas de aviso para calamidades (como ficam sabendo de uma grande cheia por exemplo?) \_\_\_\_\_

---

10.18 As pessoas tem mobilidade para escapar do perigo em caso de calamidades?

---

10.19 Os sistemas tradicionais de previsão metereológica funcionam?

---



10.20 As pessoas tem acesso a previsão metereológica te tempos em tempos (sazonal) e outras informações sobre o clima? \_\_\_\_\_

10.21 Quantas “Decoadas” tiveram esse ano? \_\_\_\_\_

10.22 Qual período? \_\_\_\_\_ Durou quanto tempo? \_\_\_\_\_

10.23 Quais os maiores problemas da “Decoada” para sua família?  
\_\_\_\_\_

10.24 Há coisas boas da cheia? ( ) Sim ( ) Não  
Se sim, quais seriam? \_\_\_\_\_

10.25 Há coisas boas da seca? ( ) Sim ( ) Não  
Se sim, quais seriam? \_\_\_\_\_

10.26 As famílias usam práticas agrícolas resistentes ao clima? ( ) Sim ( ) Não  
Se sim, quais? \_\_\_\_\_

10.27 As famílias tem estratégias de modos de subsistência diversificadas? ( ) Sim ( ) Não  
( ) trabalha com artesanato  
( ) trabalha com turismo  
( ) trabalha com venda de doces aos turistas e visitantes  
( ) outros: especificar \_\_\_\_\_

10.28 Isso inclui estratégias não agrícolas? (não agrícolas =extrativismo ou outro tipo)  
( ) coleta de frutos para venda  
( ) coleta de frutos para beneficiamento  
( ) criação de animais para venda e revenda  
( ) outro: especificar \_\_\_\_\_

10.29 Quais são os recursos e/ou meios de subsistência mais importantes para os diferentes grupos na comunidade?  
( ) coleta de iscas  
( ) pesca  
( ) turismo  
( ) comércio alternativo de artesanato  
( ) outro: especificar \_\_\_\_\_

10.30 Homens e mulheres trabalham em conjunto para fazer face aos desafios?  
\_\_\_\_\_

10.31 As famílias tem controle sobre os recursos essenciais dos meios de subsistência?  
\_\_\_\_\_

10.32 Como vcs se organizam para resolver problemas após as grandes calamidades?  
\_\_\_\_\_

10.33 As pessoas estão gerando e usando informação sobre o clima para fins de planejamento?

(participam de grupos que discutem como vão agir em casos de inundação por exemplo?)

10.34 As pessoas estão gerindo o risco através de planejamento e do investimento no futuro?  
\_\_\_\_\_

10.35 Tem feito mais calor ou mais frio nos últimos anos? \_\_\_\_\_

10.36 O que mudou perto da sua casa ou um lugar era usado pela comunidade que tenha mudado No últimos anos? \_\_\_\_\_

Conhece alguma lugar assim? ( ) Sim ( ) Não Se sim, onde? \_\_\_\_\_

10.36 Complete para mim:

E – excelente B- bom R – ruim H - horrível

	Turismo	Pesca	Isca	Coleta de frutos	Para os bichos	Para você	Para a saúde
Frio							
Calor							

10.37 Você sabe o que significa a palavra vulnerabilidade? Sim ( ) Não ( )

Se sim, me diga o que vc acha que é:

\_\_\_\_\_

10.38 O que vc faria para melhorar sua situação aqui: (se vc fosse o planejador deste lugar)

\_\_\_\_\_

Entrevistador \_\_\_\_\_ Local e data: \_\_\_\_\_

# As hidrelétricas na Alta Bacia do rio Paraguai (BAP)

Alcides Faria  
Silvia Santana

REALIZAÇÃO

**eco**a

APOIO

 CHARLES STEWART  
MOTT FOUNDATION®

ISA

eventos climáticos  
SERVIÇO DE GESTÃO



## ***Apresentação***

Desde o início da década passada pesquisadores e organizações da sociedade civil perceberam que um dos mais graves problemas para o Pantanal era o barramento de rios através das represas já existentes – usina hidrelétrica de Manso, o pior deles – na parte alta da bacia do rio Paraguai e que a multiplicação desses barramentos, através de dezenas das chamadas PCHs (Pequenas Centrais Hidrelétricas) previstas, causaria danos ainda maiores. Hoje o efeito cumulativo e sinérgico das represas construídas são sentidos diretamente em algumas regiões pantaneiras, como é o caso da planície sob influência do rio Cuiabá, bacia na qual está a represa de Manso. Outra situação já identificada como grave é a do rio Correntes, como veremos em relatos de ribeirinhos trazidos para este texto.

Para atualizar a questão da multiplicação das represas na Bacia do Alto Paraguai (BAP) e seus efeitos foi elaborado este trabalho. Ele é parte de um produto maior resultado do projeto “Mapeamento de Eventos Climáticos extremos no Pantanal”, executado pela Ecoa de 2011 a 2014, em sinergia com o Projeto **“Monitoramento de Projetos de Infraestrutura na América do Sul”**, apoiado pela Mott Foundation.

## ***Introdução***

A construção de represas na parte alta da BAP promove uma completa alteração dos sistemas hídricos e, em consequência, do funcionamento biológico natural do Pantanal. Associado a estes processos desencadeados pelo barramento dos rios surgem também os problemas econômicos e sociais, sendo o mais visível aqueles relacionados à pesca, que como é amplamente sabido, é, nas suas várias modalidades, a atividade econômica que mais gera trabalho e renda na planície pantaneira as barragens impedem a reprodução das espécies migratórias como o dourado, o pacú e outras.

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) informam que hoje 44 represas já estão em operação ou em fase de implantação na região e outras 84 estão em fase de planejamento e estudos, totalizando 128.

Analisadas isoladamente – como se procede hoje para concessão de licenças ambientais - as chamadas Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) podem não apresentar impactos significativos, mas os efeitos sinérgicos do conjunto delas ou mesmo de um grupo em uma determinada sub-bacia, somado aos impactos das maiores, de porte médio e grande, são já cientificamente identificados, como apresentado anteriormente.

## ***Sumário***

<b>Lista de Mapas</b>	04
<b>Lista de Fotos</b>	04
<b>Estado da arte</b>	06
<b>Através de imagens as localizações da bacia e dos empreendimentos</b>	07
<b>O potencial hidroelétrico da BAP</b>	10
<b>O BNDES e o financiamento de hidrelétricas</b>	10
<b>Carta da Ecoa ao BNDES</b>	10
<b>Quatro estudos de caso</b>	12
Caso 1 – Manso	12
Caso 2 – Rio Correntes	14
Caso 3 – Rio Jaurú	16
Caso 4 – Rio Coxim	16
<b>As represas na bacia do rio Paraguai e as conclusões dos cientistas</b>	17
<b>Resumo dos principais problemas causados pelas hidrelétricas</b>	19



### ***Lista de Mapas***

Mapa 01 – Bacia Hidrográfica do rio da Prata	07
Mapa 02 - As sub-bacias do rio da Prata	07
Mapa 03 - UHEs e PCHs em operação na BAP	08
Mapa 04 - PCHs inventariadas na BAP	08
Mapa 05 - UHEs e PCHs Planejadas na BAP	09
Mapa 06 - PCHs em Construção na BAP	09

### ***Lista de Fotos***

Foto 01 – Usina Hidrelétrica de Manso	12
Foto 02 - Banco de areai formado no Rio Correntes	14
Foto 03 - Assoreamento do Jaurú em consequência da instalação da usina	16

### ***Estado da arte***

Após várias iniciativas da sociedade civil, de pesquisadores o Ministério Público Federal e Estadual de Mato Grosso do Sul/MS ingressaram em agosto de 2012, com ação civil pública na 1ª Vara Federal de Coxim (MS) para suspender a instalação de 126 empreendimentos hidrelétricos na BAP. A ação foi movida contra a União Federal, Estados de Mato Grosso do Sul e de Mato Grosso, Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), Empresa de Pesquisa Energética (EPE), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) e Instituto do Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul (Imasul). Foi concedida liminar determinando a paralisação de todos os empreendimentos em processo de licenciamento, tanto em MS como em MT. Através de recurso dos réus o Tribunal Regional Federal (TRF-3) cassou a liminar e determinou a transferência do processo para a Justiça Federal de Campo Grande.

O MPF e o MP/MS conseguiram nova ordem de paralisação dos projetos em janeiro de 2013. “A Justiça acatou os argumentos do Ministério Público e proibiu liminarmente a concessão de novas licenças ambientais prévias e de instalação para hidrelétricas na Bacia do Alto Paraguai. A proibição vale até que seja realizada a ***avaliação ambiental estratégica***, que considera o impacto de todos os empreendimentos hidrelétricos no ecossistema do Pantanal.” Foi fixada multa de R\$ 50 mil por licença expedida. A decisão impactou diretamente 87 empreendimentos que estão em fase de estudos ou projeto. 29 barragens em operação e 10 em construção tiveram confirmada a licença de operação.

## Através de imagens as localizações da bacia e dos empreendimentos

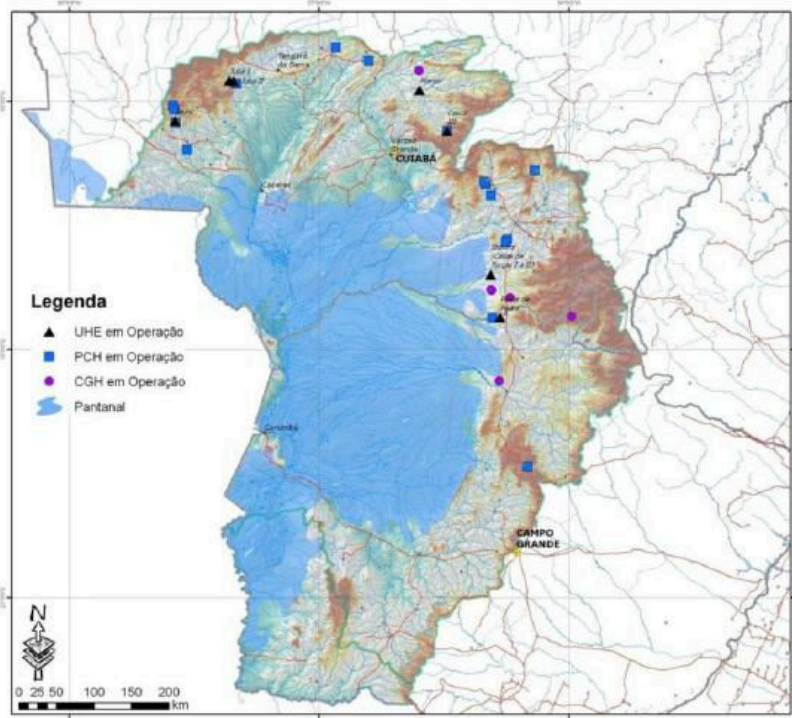
**Mapa 1.** A bacia do rio da Prata, sua localização na América do Sul e o Sistema Paraná Paragua de áreas  midas.



**Mapa 2.** As sub-bacias do rio da Prata.

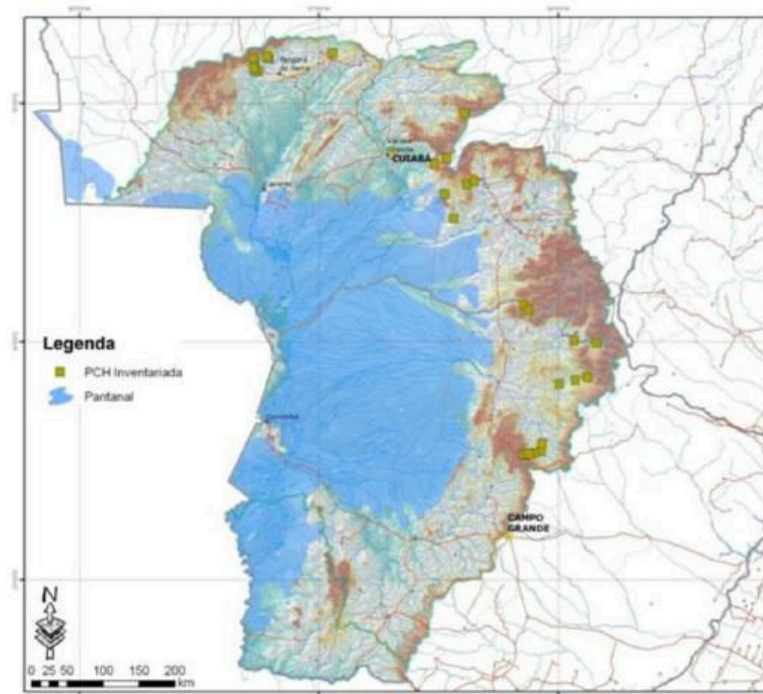


Mapa 3. UHEs e PCHs em operação na BAP.



Fonte: Empresa de Pesquisa Energética (EPE).

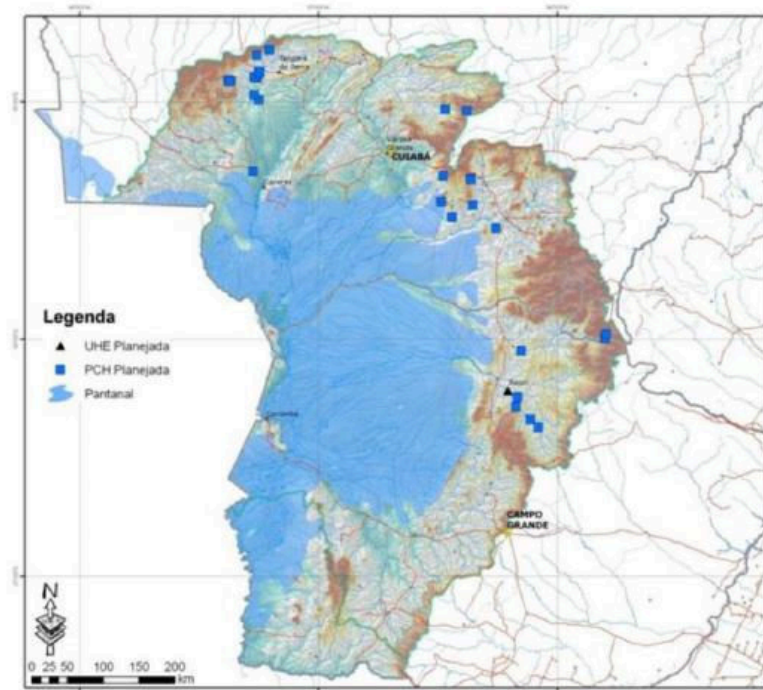
Mapa 4. PCHs inventariadas na BAP.



Fonte: Empresa de Pesquisa Energética (EPE).

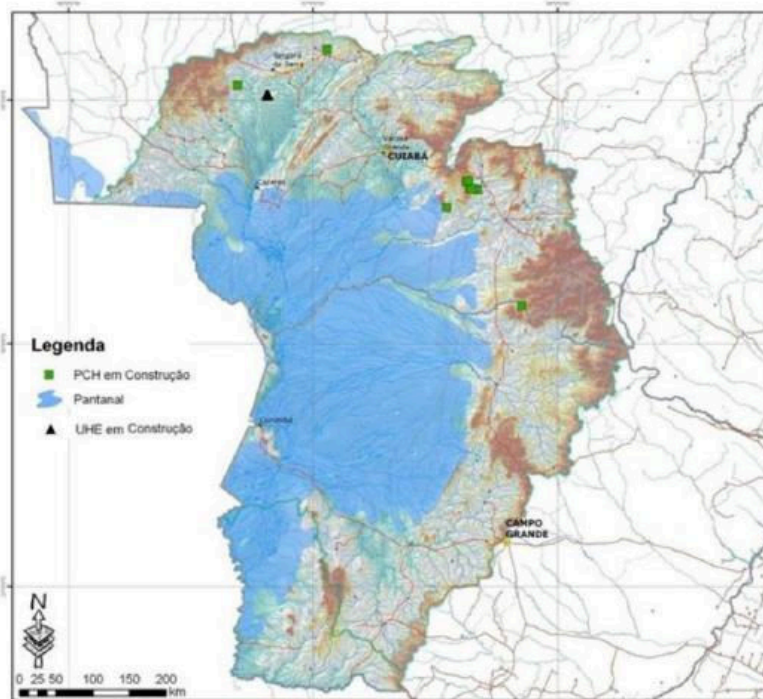


Mapa 5. UHEs e PCHs Planejadas na BAP.



Fonte: Empresa de Pesquisa Energética (EPE).

Mapa 6. PCHs em Construção na BAP.



Fonte: Empresa de Pesquisa Energética (EPE).

### ***O potencial hidroelétrico da BAP***

O doutor em energia pela Universidade de São Paulo, Dorival Gonçalves Júnior, e professor de engenharia elétrica da Universidade Federal de MT, afirma que a produção em toda a BAP não passa de 600 MW médios, o que corresponde a 1,1% da produção nacional. Afirma que as hidrelétricas “têm baixa produtividade, contribuição insignificante para o sistema interligado, e causam grande impacto ambiental. Se levarmos tudo isso em conta, não há argumentos para dar continuidade à implantação desses empreendimentos”. Os cálculos hoje indicam que mais de 70% do de todo o potencial hidroelétrico da bacia já foi utilizado e, portanto, reforça a conclusão de que não existe razão sequer econômica para que tenha continuidade o barramento de rios.

### ***O BNDES e o financiamento de hidrelétricas***

O BNDES tem como critério socioambiental para o apoio a empreendimentos hidroelétricos unicamente a apresentação da “Licença Prévia oficialmente publicada, expedida pelo órgão competente, de âmbito estadual, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente – Sisnama, ou, em caráter supletivo, pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA”, como informa o [site do Banco](#).

Com relação às condições para financiamento de PCHs, enquadradas como “energias alternativas”, o prazo máximo para amortização é de 16 anos, o mesmo que é oferecido para energia eólica, da biomassa e as grandes hidrelétricas. É considerado um tipo de financiamento prioritário pelo Banco. Até 2010 o prazo era de 14 anos.

A legislação atual autoriza a concessão de PCHs por 30 anos. Débora Calheiros, pesquisadora da Embrapa Pantanal, afirma que o retorno do investimento é de apenas cinco anos, sendo, portanto, um bom negócio para os investidores.

### ***Carta da Ecoa ao BNDES***

No dia 20 de agosto de 2012 a Ecoa enviou ao senhor Luciano Coutinho, presidente do BNDES, carta na qual expõe os problemas causados pela continuidade de barramento de rios na bacia do rio Paraguai. Uma questão importante apresentada ao Banco é que suspendam os financiamentos e promovam uma Avaliação

Ambiental/Econômica Estratégica de toda a bacia.

A seguir um resumo algumas partes que esclarecem o quadro vivido na região e apresenta as proposta:

“Nos dirigimos ao senhor para solicitar uma especial atenção e propor algumas medidas frente aos financiamentos do Banco para construção de represas no Planalto da Bacia do Alto Paraguai (BAP), região que drena em direção à planície do Pantanal. A razão é que o barramento dos cursos d’água para aproveitar o gradiente hidráulico existente entre planície e planalto na bacia atinge diretamente os ecossistemas pantaneiros, com efeitos sobre a diversidade biológica, as comunidades e a economia.

A atividade de pesca, por exemplo, será atingida em cheio, pois a reprodução dos peixes que sobem os rios buscando as partes mais altas para desova, fenômeno conhecido regionalmente como “piracema”, não mais ocorrerá e o estoque pesqueiro se reduzirá. A redução da disponibilidade de peixes promoverá perda de trabalho e renda em grande escala, pois a pesca, em suas diferentes modalidades, é a maior fonte geradora de trabalho e renda na região..... Nossas preocupações se fundamentam principalmente nos efeitos sinérgicos caso se some ao conjunto de empreendimentos existentes aqueles que estão em estudos: a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) informam que hoje 44 represas na bacia já estão em operação ou em fase de implantação e outras 84 estão em fase de planejamento e estudos, totalizando 128. Dentre as 44 existem casos como o do rio Correntes, no município de Sonora, MS, são extensamente conhecidos. Ali o barramento levou a mortandade de peixes e a perda de pequenos negócios vinculados à pesca. Entendemos, pelas razões expostas resumidamente acima, que o BNDES deve suspender os processos de financiamentos em negociação atualmente e, a seguir, promover uma avaliação ambiental/econômica estratégica da bacia, com foco em seus financiamentos, partindo de um amplo debate com pesquisadores, organizações da sociedade, governos locais, Ministério Público Federal e outras instituições. Com tal medida certamente o Banco enriquecerá seus conhecimentos e qualificará positivamente seus processos de fornecimento de empréstimos.”



## *Quatro estudos de caso*

### *Impactos causados por hidrelétricas já construídas*

#### *Caso 1 – Manso*

**Foto 1.** Usina Hidrelétrica de Manso.



Fonte: Divulgação.

O rio Manso é o principal afluente do rio Cuiabá, o qual, por sua vez, drena em direção à planície pantaneira. O Cuiabá é o principal afluente formador do Pantanal, onde tem importante papel nos pulsos de seca e cheia, sendo responsável por cerca de 40% da água do sistema.

No ano de 2000 entrou em operação no norte da bacia a usina hidrelétrica de Manso, no município de Chapada dos Guimarães (MT). A área inundada foi de 427 km<sup>2</sup> para uma potência instalada de 212 MW. Sobre a propriedade o site da Eletrobrás/Furnas informa que o “consórcio PROMAN, formado pelas empresas Odebrecht, Servix e Pesa, participa como parceiro com 30% do total dos investimentos. A partir de fevereiro de 1999, Furnas ficou responsável pelos outros 70% até então administrados pela Eletronorte”.

A usina não conseguiu as licenças necessárias e iniciou e deu continuidade às suas operações através de mandado judicial, segundo o site [Repórter MT](#).



De acordo com vários estudos e levantamentos na área do lago formado pela barragem havia agricultores, posseiros, pescadores, garimpeiros e pequenos proprietários. Também os antigos povoados de João Carro e Água Fria. A base da economia era a agricultura familiar, a pesca e o garimpo.

Os impactos econômicos imediatos e maiores foram a destruição de toda a infraestrutura existente: redes viárias e de eletrificação rural, pontes, edificações; além dos cultivos, moradias e outras benfeitorias.

Dada a magnitude dos impactos ocorreu uma forte reação no início das obras, em 1988, tendo à frente das mobilizações os sindicatos de agricultores, a Central Única dos Trabalhadores, a Igreja Católica através da Comissão Pastoral da Terra e outros. Foi instalada uma Audiência Pública pela Assembleia Legislativa do Mato Grosso para a análise dos Estudos de Impacto Ambiental. Apesar das reações as obras foram retomadas e concluídas em 1999, quando se iniciou o enchimento do lago.

Os danos causados às famílias requereram mobilização constante das comunidades, as quais, sob a liderança do Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB), exigiram que Furnas estabelecesse programas de mitigação social e econômica. Em 2010, onze anos após a conclusão, um representante do MAB informou em entrevista ao site IHU Online, que a “hidrelétrica atingiu mais de mil famílias, mas a empresa até agora não reconheceu cerca de 912 destas. Alguns chefes dessas famílias já morreram, e outras venderam as propriedades e foram embora. Hoje existem 780 famílias na luta para receberem seus direitos. Na época da construção, 341 foram reassentadas em uma terra de areia improdutivo”. Para ler a entrevista na íntegra [clique aqui](#)

O impacto mais evidenciado hoje por pesquisadores e moradores a jusante da barragem é o desaparecimento ou diminuição dos peixes na região. Isto ocorre devido ao rompimento do processo natural de migração de muitas espécies, as quais são impedidas pela barragem de alcançar as partes onde encontravam os nichos apropriados para reprodução. Outro fator negativo apontado por pesquisadores e ambientalistas são as complexas alterações nos processos anuais de seca e cheia – base sob a qual se sustentam os ecossistemas pantaneiros - nas regiões sob influência do rio Cuiabá, causados pelos sistemas adotados pela usina para contenção ou liberação de água.

## Caso 2 – Rio Correntes

**Foto 2.** Banco de areia formado no Rio Correntes em consequência da instalação da hidrelétrica Ponte de Pedra.



Fonte: Silvia Santana.

O rio Correntes fica na divisa dos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul e sua bacia tem uma área de quase nove mil km<sup>2</sup>, entre os municípios de Itiquira (MT) e Sonora (MS). Neste rio estão em operação duas PCHs (Santa Gabriela e Aquarius) e uma Usina Hidrelétrica (Ponte de Pedra). O investimento do BNDES nestes empreendimentos foi de aproximadamente R\$ 103 milhões.

A usina Ponte de Pedra é controlada pelo grupo franco-belga Tractebel Energia. Em 2004, quando da formação do lago, a usina foi responsabilizada pela morte de milhares de peixes ao longo de 60 quilômetros do rio. Na época foi multada pelo IBAMA em 2 milhões de reais, multa essa cancelada pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente. O jornal Correio do Estado, de Campo Grande (MS), publicou no dia 27/06/2011 que o “IBAMA multou a hidrelétrica com base na Lei 9.605/98, porque constatou que, ao represar o rio para formar o lago artificial, a usina reduziu a vazão da água a 1,7 metros cúbicos por segundo (m<sup>3</sup>/s), no dia 1º de abril de 2004. Até o dia 5 de abril daquele ano a vazão ficou bem abaixo do mínimo permitido pelo IBAMA, de 10 M<sup>3</sup>/s. O normal é 75 m<sup>3</sup>/s.”

### **A seguir alguns relatos de ribeirinhos afetados pelas represas do rio Correntes:**

- ❖ Eleuza Bispo da Silva Roman, 43 anos, é moradora da região desde que nasceu. Ela representa 67 famílias de ribeirinhos e no relato a seguir traduz o quadro vivido após a construção das represas: “Todo mundo aqui vive da pesca e do turismo. Agora não temos mais peixes e barcos grandes não conseguem navegar por causa do nível baixo do rio, muitas pessoas abandonaram a terra e foram embora porque não tinham mais como tirar o sustento desta região. Eu mesmo só possuo como fonte de renda uma chalana para receber grupos de turistas, mas ela não está podendo ser usada por conta dos incontáveis bancos de areia que existem no rio. Essa situação passou a existir depois da construção destas usinas, antes tudo estava na sua mais perfeita ordem.”
  
- ❖ Saulo Moraes é proprietário de um pequeno pesqueiro na beira do rio Correntes. Ele afirma que o volume inconstante de água é um grande problema, pois atrapalha o trânsito dos peixes grandes. Estes não conseguem mais subir o rio para desovar, o que, automaticamente, faz com que a região deixe de ser atraente para o turismo de pesca. Isto, conclui, diminui a renda das famílias da região, levando algumas a viverem em condição de extrema miséria.
  
- ❖ Francisca Norato dos Santos, com 101 anos, diz que não consegue entender porque a aparência do rio mudou tanto na última década e porque hoje a vida ali naquela região é tão difícil: “Antes era tudo muito bonito aqui, agora tudo se acabou. O rio secou, o peixe desapareceu e até as onças que andavam por essas matas foram embora. O que mais dói é que não sobrou nada para os meus bisnetos”, relata.



### **Caso 3 – Rio Jaurú**

Localizado no sul de Mato Grosso o rio Jaurú é um afluente do rio Taquari. Nele foram construídas 06 hidrelétricas. Os relatos são de que pescadores estão à míngua devido a construção das represas. Os peixes migratórios como pintado, pacu e o dourado - os mais nobres -, desapareceram, pois não conseguem atravessar as barragens para reprodução.

**Foto 3. Assoreamento do Jaurú em consequência da instalação da usina hidrelétrica.**



Fonte: [Acaciasatelite.com](http://Acaciasatelite.com)

### **Caso 4 – Rio Coxim**

Para o rio Coxim, o principal afluente do rio Taquari, estão previstas a construção de 17 PCHs, todas concentradas na parte denominada Alto Taquari, região que drena uma área de 28,5 mil Km<sup>2</sup> (CPAP Embrapa). Na planície pantaneira o rio Taquari forma um leque aluvial de 50 mil Km<sup>2</sup>.

Na cidade de Coxim, a qual tem seu território na bacia do rio Taquari, existe uma forte reação aos empreendimentos, principalmente por parte dos filiados à Colônia de Pescadores e daqueles que dependem do setor de turismo. O presidente da



Colônia, Armindo Batista, é o articulador de uma campanha permanente contra as barragens na bacia – inclui também o rio Jaurú - usando como uma das ferramentas a coleta de assinaturas em um abaixo-assinado. Na última verificação este abaixo assinado contava com quase 5 mil assinaturas.

Coxim é um município que tem como uma das bases de sua economia o turismo de pesca.

Os vereadores Vladimir Ferreira, Aluizio José, Miron Vilela e Sidney Assis se somaram à campanha por entenderem, como afirma Ferreira, que os empreendimentos são totalmente inviáveis e que os benefícios são quase imperceptíveis. Diz ainda que não consegue entender a decisão do governo “em deixar que PCHs sejam instaladas, já que não geram retorno tributário para o município, não geram empregos e nenhum tipo de compensação para quem mora na região”.

Para o gerente de meio ambiente do município de Coxim, Cleiton Oliveira, um risco que deve ser considerado ao ser dada a autorização é aquele relacionado com os abalos sísmicos observados na região. Em junho de 2009 ocorreu um deles com “4,6 graus na escala Richter, e o epicentro foi distante apenas 40 quilômetros de onde se pretende construir as PCHs.”

### ***As represas na bacia do rio Paraguai e as conclusões dos cientistas***

O primeiro trabalho publicado sobre os impactos das represas na BAP foi elaborado em 2002 pelo doutor Pierre Girard, professor da Universidade Federal de Mato Grosso. Intitulado **“Efeitos Cumulativos de barragens no Pantanal”**,

o estudo mostra alguns dos danos causados por represas em operação na região e faz projeções sobre as possíveis consequências dos efeitos cumulativos para o Pantanal, caso todas as barragens previstas aquela altura viessem a entrar em operação. Expõe sobre as modalidades de impactos, particularmente sobre os ecossistemas aquáticos, sua diversidade biológica e também sobre o ciclo natural das cheias nas planícies inundáveis. A respeito da biodiversidade e ecossistemas aquáticos, explica que a condição da vazão de um rio, a carga e a composição dos sedimentos, a forma e o material do canal são fatores que exercem controle sobre os habitats e as espécies, o que leva a concluir que qualquer alteração neste fluxo, principalmente quando há mais do que uma barragem no mesmo rio, pode afetar a cobertura vegetal

da região, causar um desequilíbrio sobre as plantas aquáticas além de alterar significativamente o movimento lateral dos mamíferos, répteis e anfíbios que estão ligados ao regime das cheias e secas da localidade.

Outro ponto destacado por Girard é que, sendo o fluxo da água retardado, atrás das barragens, a temperatura muda e os nutrientes e sedimentos são retidos. Se a represa for rasa, a temperatura nos rios da bacia do Alto Paraguai tenderá a subir, e, conseqüentemente, o conteúdo de oxigênio dissolvido poderá diminuir. Em reservatórios profundos, como o da Usina de Manso, a maior da região e já em operação na época, a água no fundo é muito mais fria do que a água que chega pelo fluxo normal do rio e essa mudança de temperatura na represa poderá afetar a temperatura rio abaixo o que causa diminuição das espécies aquáticas. Hoje pode-se atestar que barragens impedem a migração reprodutiva de algumas espécies de peixe, diminuindo ou até mais levando algumas à extinção.

A modificação do regime de fluxo causado pelas barragens leva à redução da inundação rio abaixo, tanto em relação ao espaço quanto ao tempo. Muitas espécies em planícies inundáveis como o Pantanal, estão adaptadas às cheias anuais, sendo principal impacto esperado com a redução dos picos de inundação a diminuição da área da planície inundável submetida à alternância anual das fases terrestre e aquática pelo pulso das cheias. Esse ciclo mantém uma alta produtividade, abundância e diversidade nas planícies inundáveis.

Mais recentemente, a partir do workshop “Influências de usinas hidrelétricas no funcionamento hidro-ecológico do Pantanal, Brasil”, realizado durante a Conferência Internacional de Áreas Úmidas, em Cuiabá, em 2008, o Centro de Pesquisas Agropecuárias do Pantanal da Embrapa lançou uma publicação com o mesmo nome, em dezembro de 2009. Nesta são apresentadas as conclusões e feitas importantes recomendações:

“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, ameaça 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 a “fio de água”, sem necessariamente formar reservatório, há alteração da descarga de nutrientes e material em suspensão e, portanto, da ciclagem de nutrientes nos corpos de 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.”

#### ***Resumo dos principais problemas causados pelas hidrelétricas***

- ✓ O pulso de inundação – períodos de cheia e seca - nos distintos ecossistemas pantaneiros sofrerá ainda maiores distorções, pois não estarão mais condicionados ao fluxo natural dos rios e sim às necessidades de produção de energia elétrica. Em caso de estiagem obviamente haverá retenção máxima de água para geração de energia. O funcionamento ecológico do Pantanal se modificará ainda mais.
- ✓ O barramento, como é amplamente conhecido, impede a migração de peixes,

processo biológico fundamental para a reprodução de inúmeras espécies;

- ✓ A recomposição das pastagens nativas, base da pecuária regional, será prejudicada tanto por alterações no pulso como na retenção de nutrientes;
- ✓ Cairá a produção pesqueira, afetando os pescadores artesanais e o turismo de pesca, atividades que mais geram trabalho e renda no Pantanal;
- ✓ Todo o Sistema Paraguai Paraná de áreas úmidas, representado pela figura apresentada no início deste trabalho sofrerá consequências. Esta é a maior área úmida do mundo e distribui-se pelo Brasil (Pantanal), Bolívia, Paraguai, a Argentina e o Uruguai.



## 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](http://assets.wwf.org.br/downloads/wwf_energia_ebook.pdf)>.

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](http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/autorizacoes/default_aplicacao_acompanhamento.cfm?IDA_COMPANHAMENTOTIPO=4)>.

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](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm)>.

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

CALHEIROS, Débora Fernandes. Et al. **Influências de usinas hidrelétricas no funcionamento hidro-ecológico do Pantanal Mato-Grossense: recomendações [recurso eletrônico]– Dados eletrônicos**. - Corumbá: Embrapa Pantanal, 2009. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/DOC102.pdf>>.

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, Pierre. **Efeitos cumulativos das barragens no Pantanal**. Campo Grande: Instituto Centro Vida, 2002

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.

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, 2000. **Dams and development. A new framework for decision-making. The report of the World Commission on Dams.** Earthscan Publications Ltd, London and Sterling, VA. 404 pp.

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.

[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes\\_pt](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt)

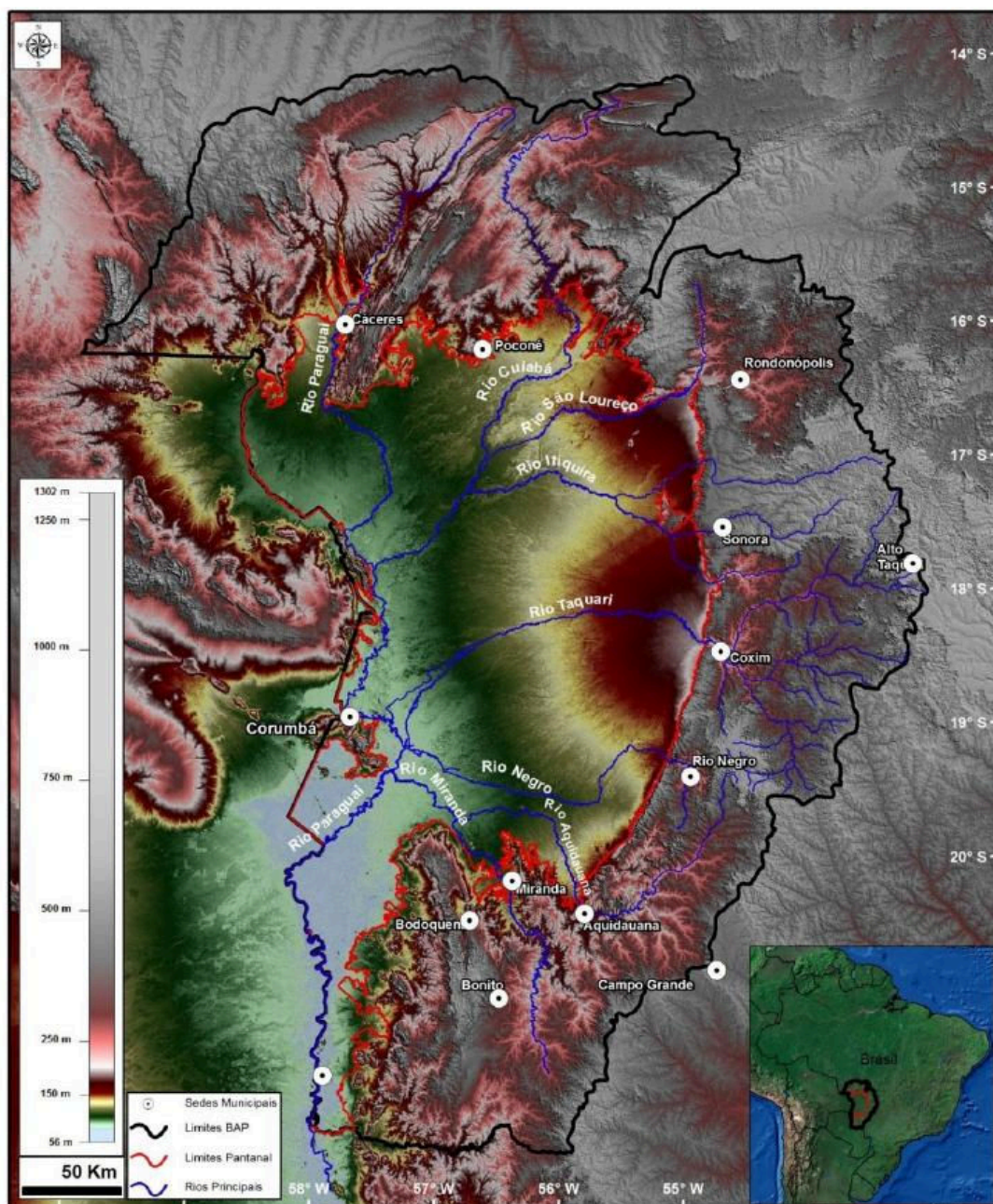
[http://www.riosvivos.org.br/arquivos/site\\_noticias\\_465021068.pdf](http://www.riosvivos.org.br/arquivos/site_noticias_465021068.pdf)

[http://reportermt.com.br/ultimas\\_noticias/noticia/1113](http://reportermt.com.br/ultimas_noticias/noticia/1113)

[http://www.ecoeacao.com.br/index2.php?option=com\\_content&do\\_pdf=1&id=11636](http://www.ecoeacao.com.br/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=11636)

**ANEXO 03: Mapas e modelos geomorfológicos da Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai, com destaque para o Pantanal que contribuem para as análises apresentadas neste Plano.**

Estes documentos foram utilizados como base para as análises apresentadas no Plano de Prevenção, Mitigação e Adaptação aos eventos climáticos extremos ocorridos no Pantanal.



**Figura 01- Modelo Digital de Elevação da BAP e Pantanal. Fonte: Relatório Técnico de Geomorfologia (Produto do Convênio MJ/SDE/FDD no. 0084/2011).**



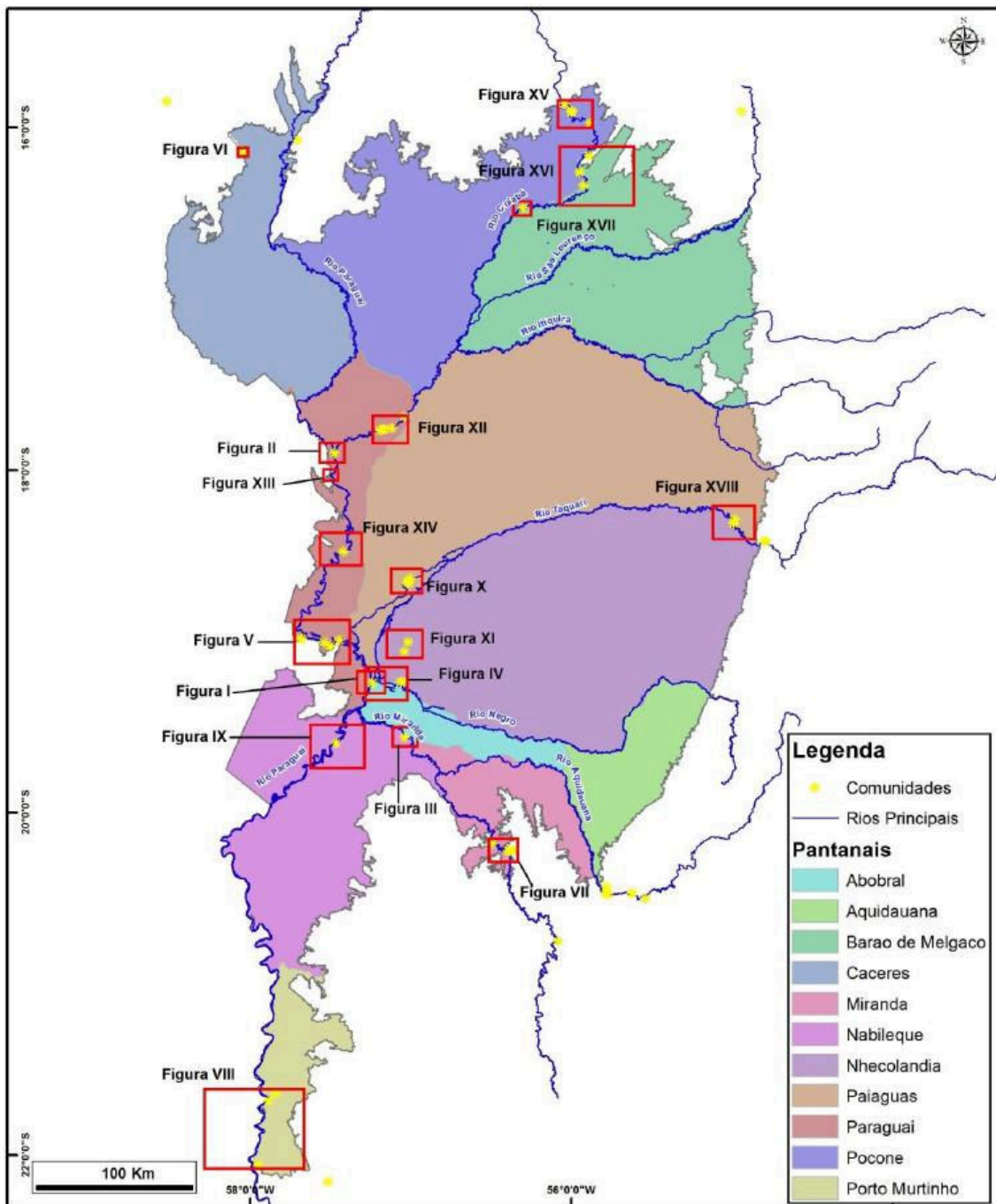


Figura 02: Os diferentes Pantanais e as principais comunidades que foram visitadas pelo Projeto (modificado de Silva & Abdon, 1998). Detalhe das comunidades cheia/seca destacadas nas Figuras 03 a 20. Fonte: Relatório Técnico de Geomorfologia (Produto do Convênio MJ/SDE/FDD no. 0084/2011).



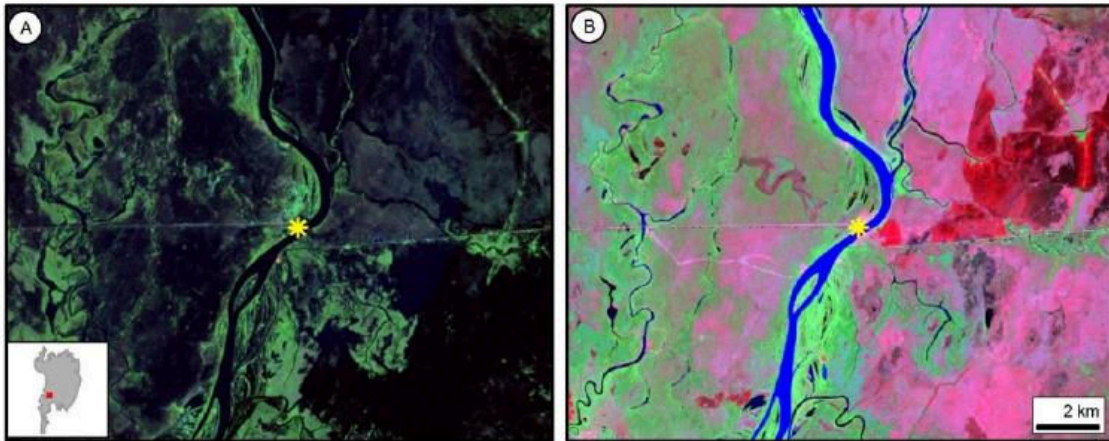


Figura 03: Comunidade Porto da Manga. Fonte: Relatório Técnico de Geomorfologia (Produto do Convênio MJ/SDE/FDD no. 0084/2011).

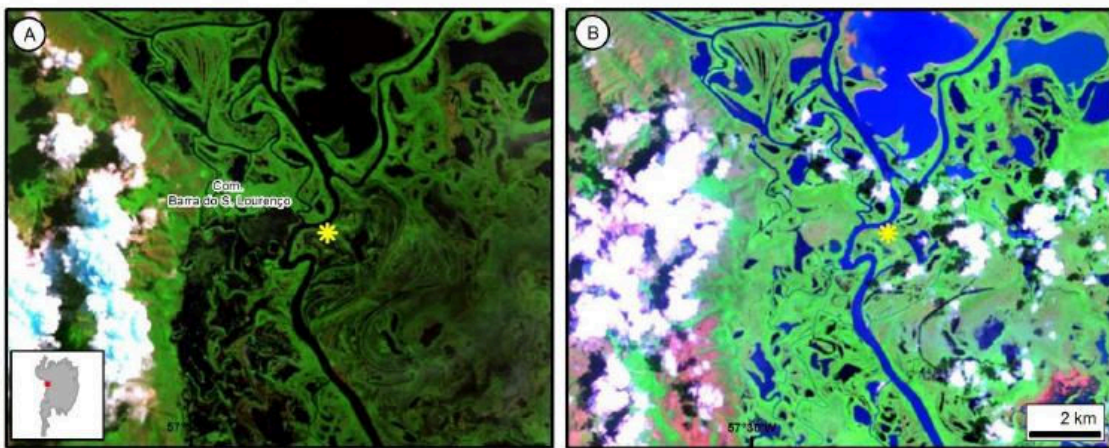


Figura 04: Comunidade da Barra do São Lourenço. Fonte: Relatório Técnico de Geomorfologia (Produto do Convênio MJ/SDE/FDD no. 0084/2011).

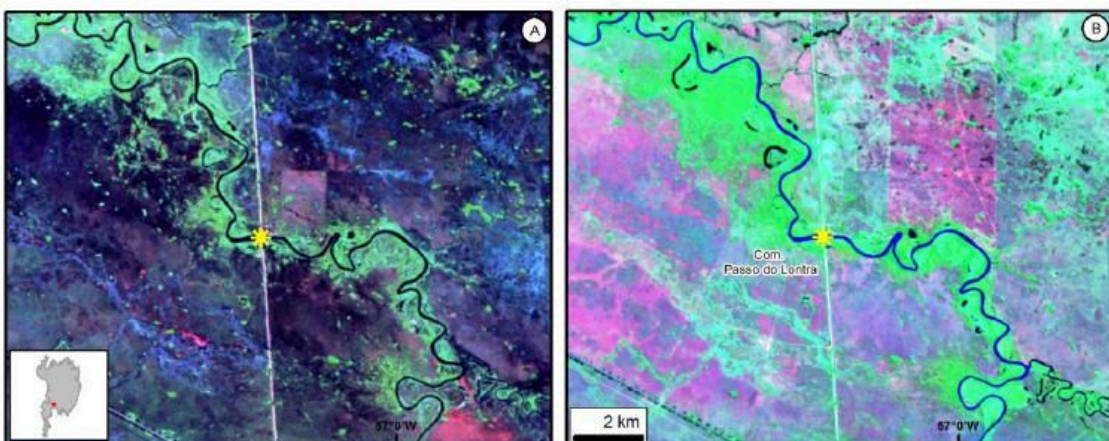


Figura 05: Comunidade Passo do Lontra. Fonte: Relatório Técnico de Geomorfologia (Produto do Convênio MJ/SDE/FDD no. 0084/2011).



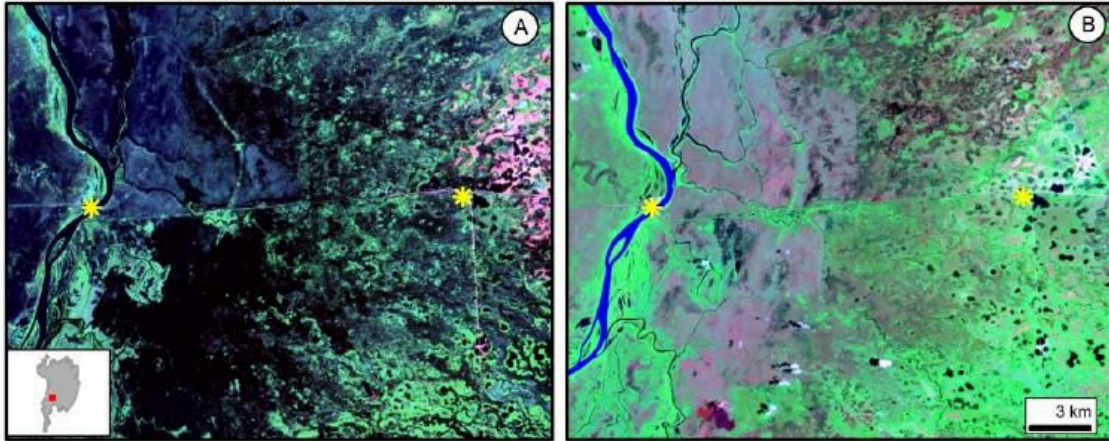


Figura 06: Comunidades na região do Paraguai e Curva do Leque. Fonte: Relatório Técnico de Geomorfologia (Produto do Convênio MJ/SDE/FDD no. 0084/2011).

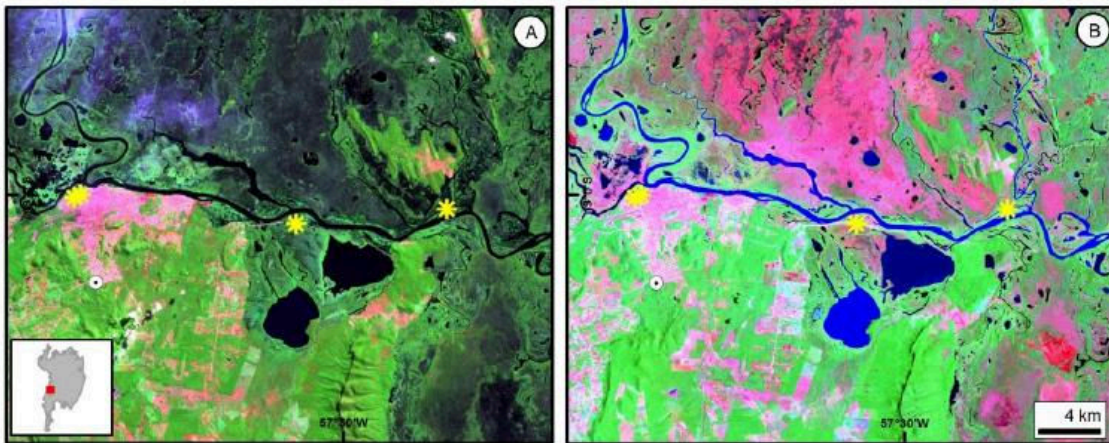


Figura 07: Comunidades em Corumbá. Fonte: Relatório Técnico de Geomorfologia (Produto do Convênio MJ/SDE/FDD no. 0084/2011).

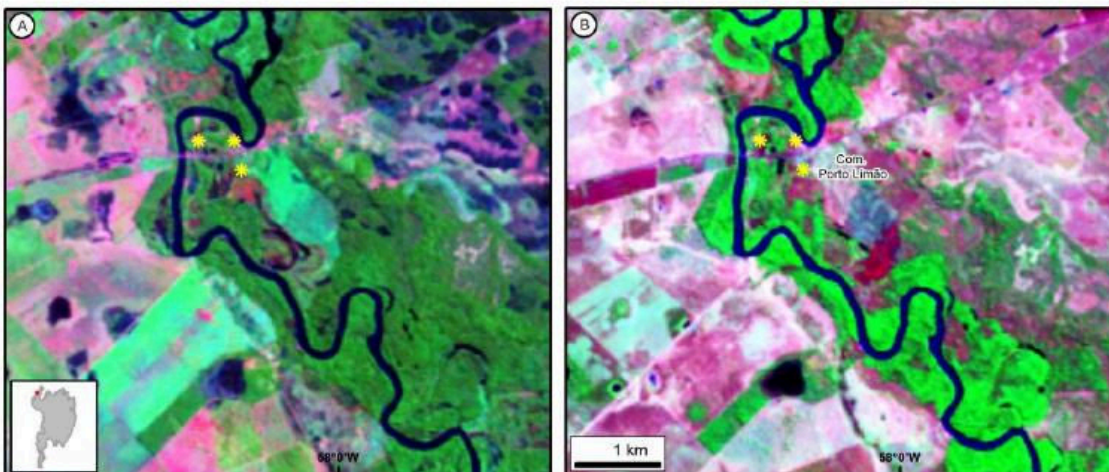


Figura 08: Comunidade do Porto Limão. Fonte: Relatório Técnico de Geomorfologia (Produto do Convênio MJ/SDE/FDD no. 0084/2011).



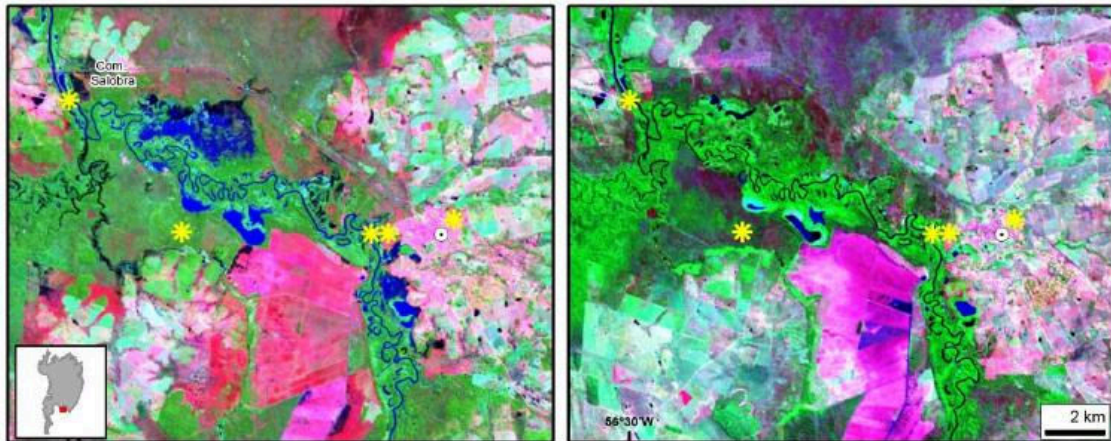


Figura 09: Comunidades na região Miranda/ Salobra. Fonte: Relatório Técnico de Geomorfologia (Produto do Convênio MJ/SDE/FDD no. 0084/2011).

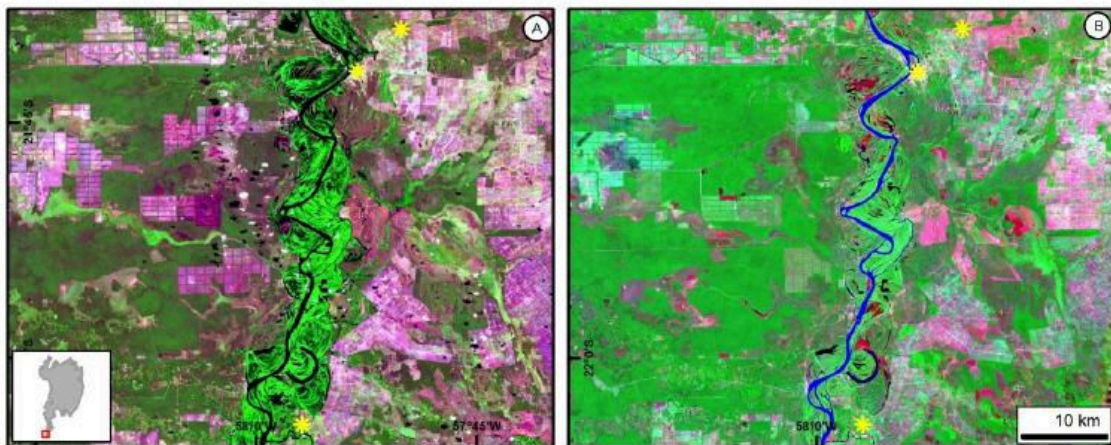


Figura 10: Comunidades em Porto Murтинho. Fonte: Relatório Técnico de Geomorfologia (Produto do Convênio MJ/SDE/FDD no. 0084/2011).

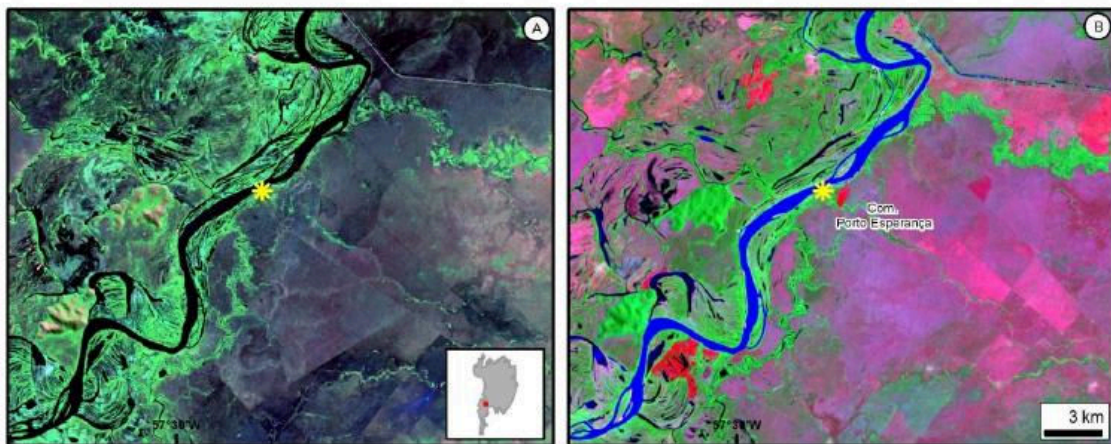
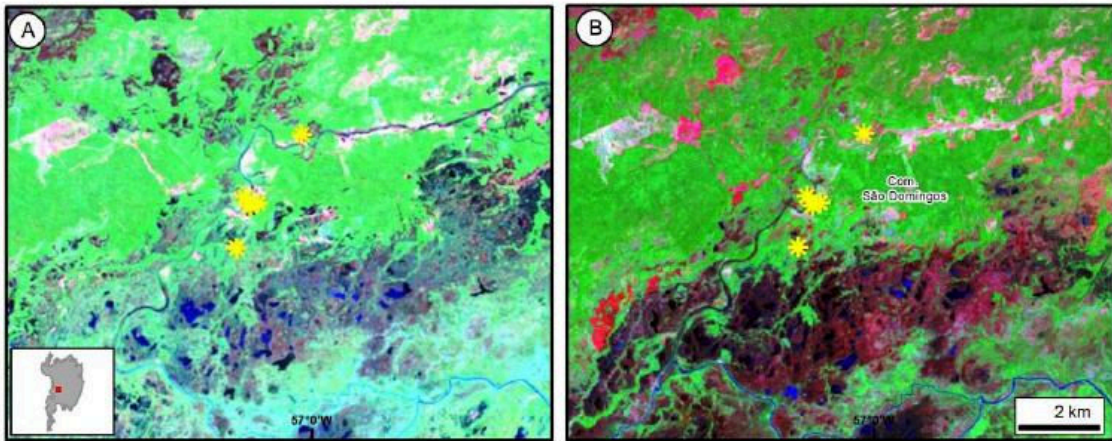
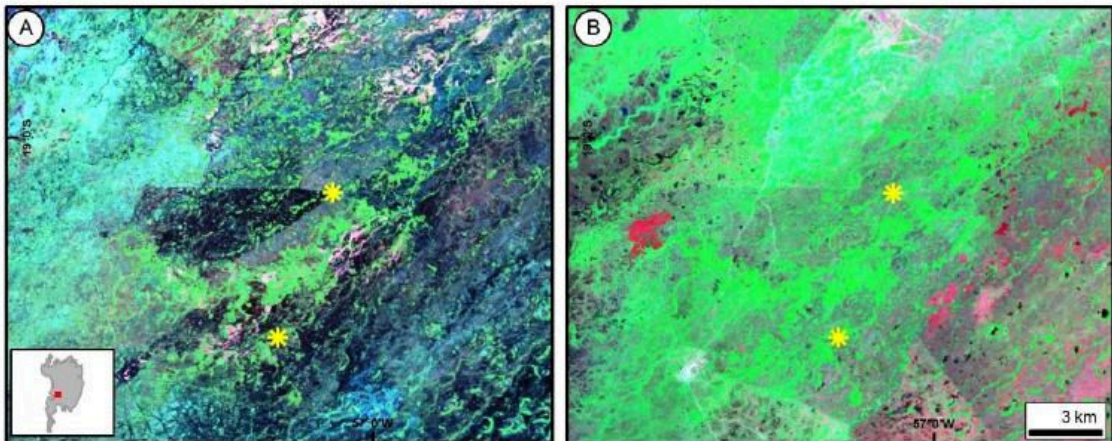


Figura 11: Comunidade em Porto Esperança. Fonte: Relatório Técnico de Geomorfologia (Produto do Convênio MJ/SDE/FDD no. 0084/2011).

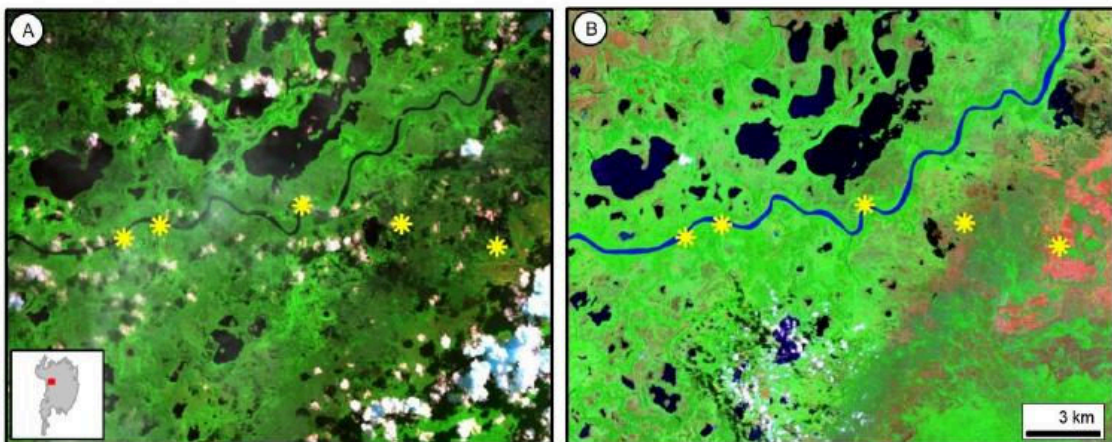




**Figura 12: Comunidade São Domingos na região do Paiguás. Fonte: Relatório Técnico de Geomorfologia (Produto do Convênio MJ/SDE/FDD no. 0084/2011).**



**Figura 13: Comunidades na região da Nhecolândia. Fonte: Relatório Técnico de Geomorfologia (Produto do Convênio MJ/SDE/FDD no. 0084/2011).**



**Figura 14: Comunidades às margens do rio Cuiabá. Fonte: Relatório Técnico de Geomorfologia (Produto do Convênio MJ/SDE/FDD no. 0084/2011).**



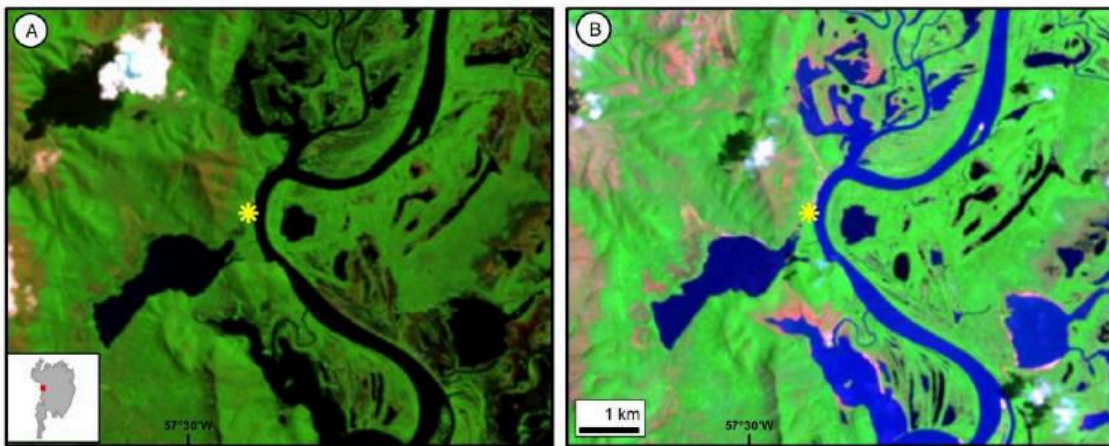


Figura 15: Comunidade Porto Amolar. Fonte: Relatório Técnico de Geomorfologia (Produto do Convênio MJ/SDE/FDD no. 0084/2011).

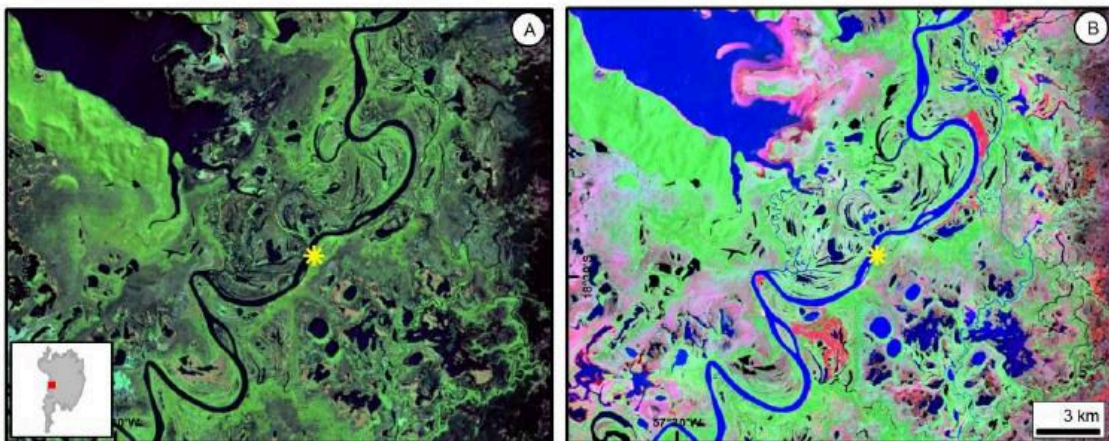


Figura 16: Comunidade Paraguai Mirim. Fonte: Relatório Técnico de Geomorfologia (Produto do Convênio MJ/SDE/FDD no. 0084/2011).

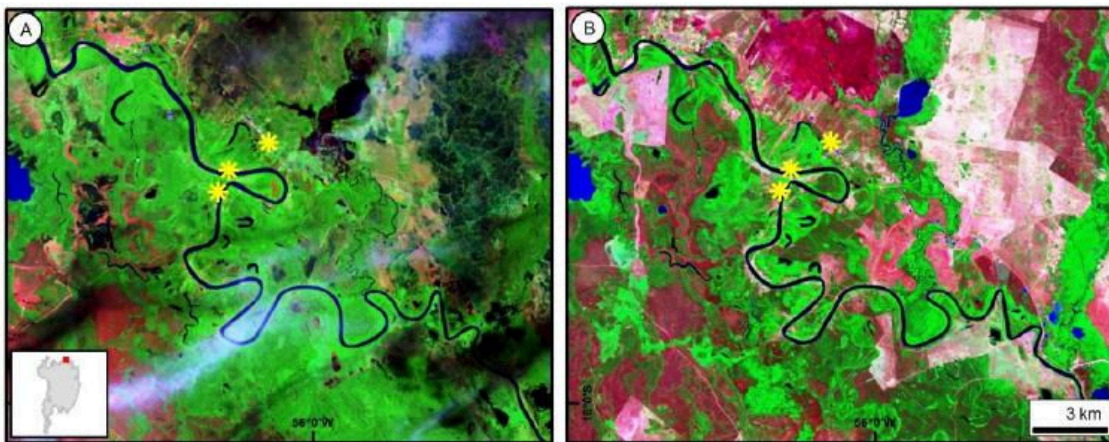


Figura 17: Comunidades Rebojo e Praia do Poço na região de Poconé. Fonte: Relatório Técnico de Geomorfologia (Produto do Convênio MJ/SDE/FDD no. 0084/2011).



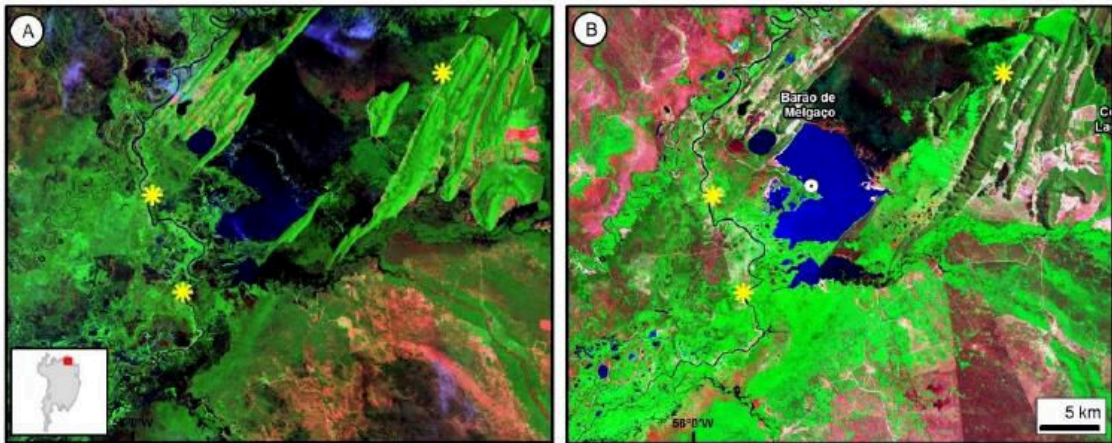


Figura 18: Comunidades na região de Barão de Melgaço. Fonte: Relatório Técnico de Geomorfologia (Produto do Convênio MJ/SDE/FDD no. 0084/2011).

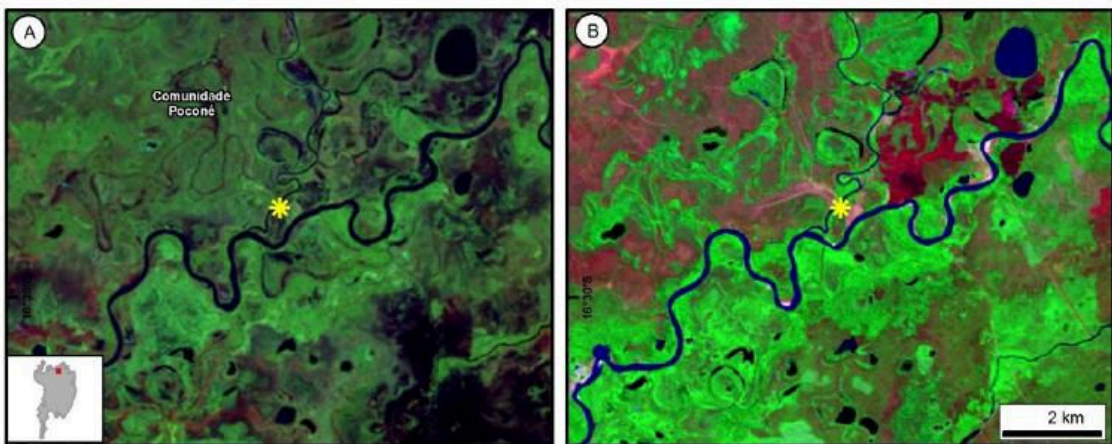


Figura 19: Comunidade Poconé. Fonte: Relatório Técnico de Geomorfologia (Produto do Convênio MJ/SDE/FDD no. 0084/2011).

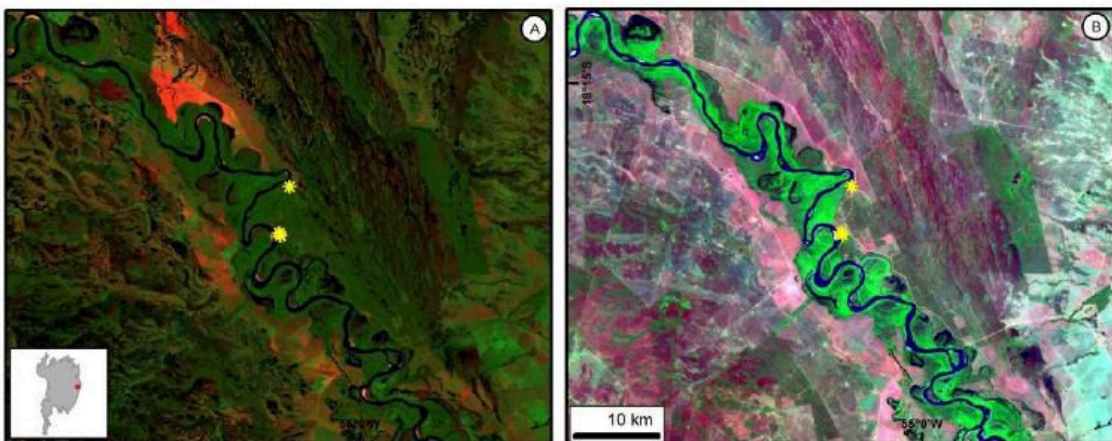


Figura 20: Comunidade às margens do rio Taquari. Fonte: Relatório Técnico de Geomorfologia (Produto do Convênio MJ/SDE/FDD no. 0084/2011).

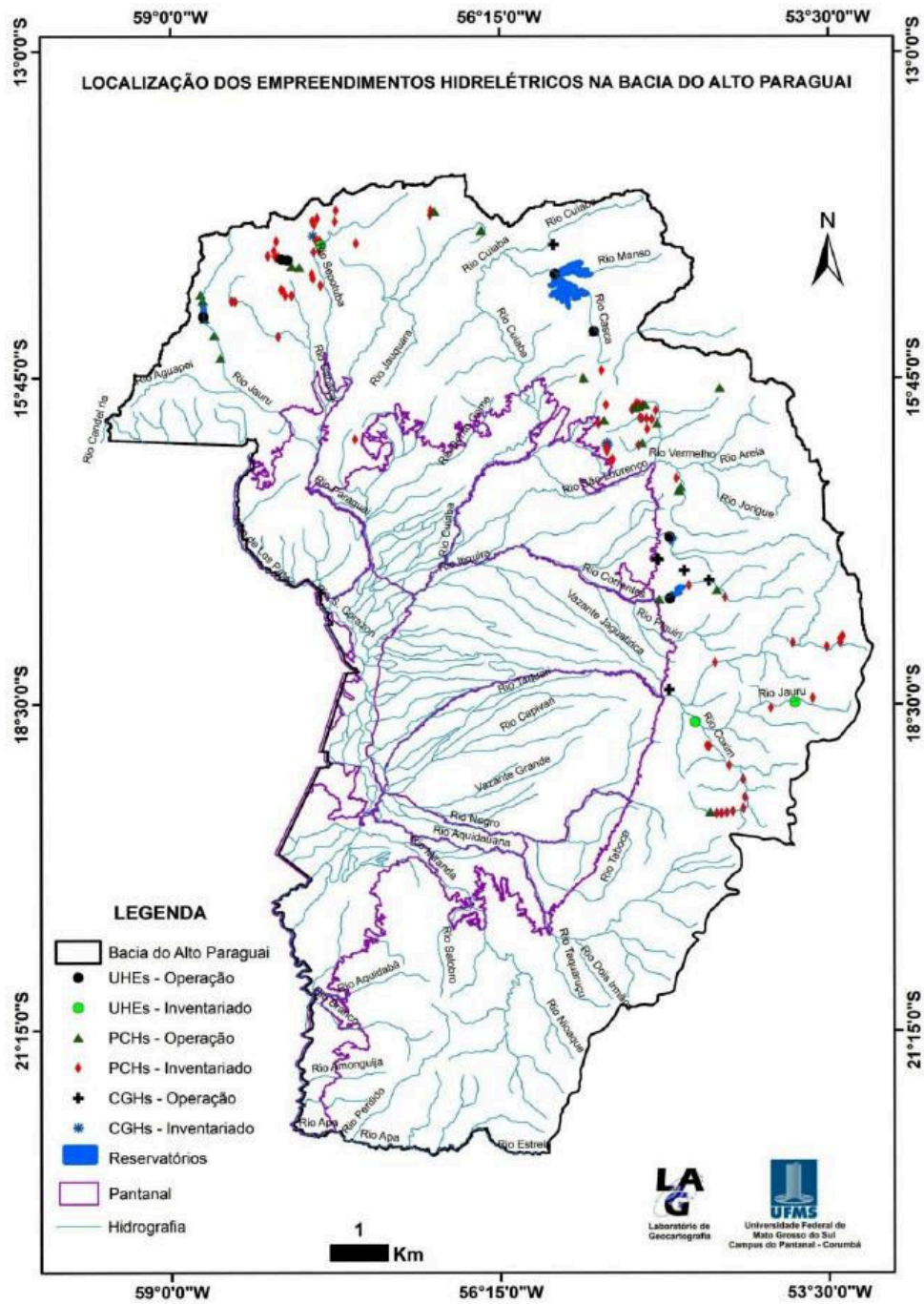


Figura 21: Localização dos empreendimentos hidrelétricos em relação a planície do Pantanal. Fonte: Relatório Técnico de Geomorfologia (Produto do Convênio MJ/SDE/FDD no. 0084/2011).









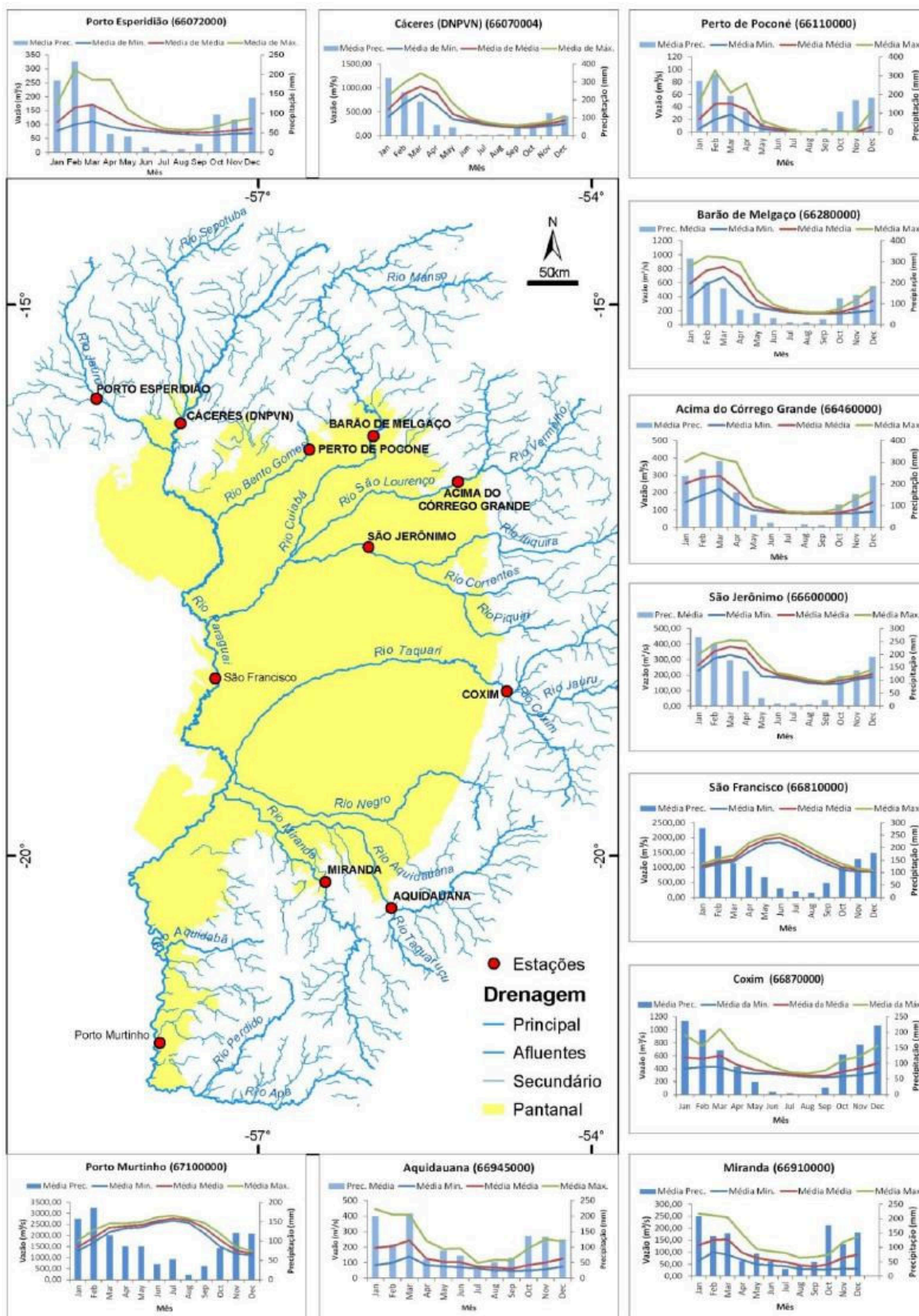


Figura 24: Postos fluviométricos utilizados para a contabilização da vazão de entrada no Pantanal.

Fonte: Relatório Técnico de Hidrologia (Produto do Convênio MJ/SDE/FDD no. 0084/2011).



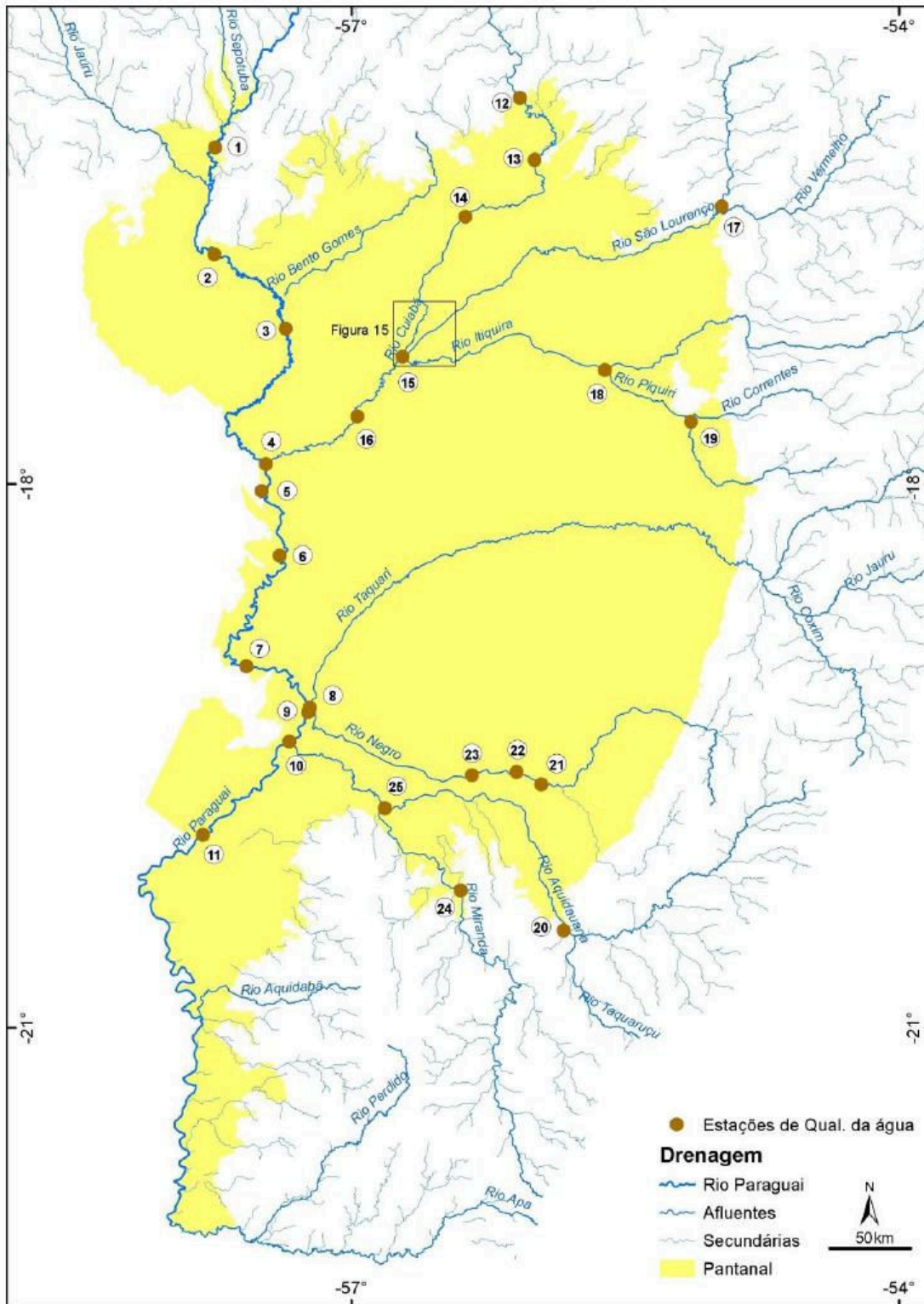


Figura 25: Estações de coleta de dados de qualidade de água. 1) 66070010; 2) 66090000; 3) 66120000; 4) 66751000; 5) 66800000; 6) 66810000; 7) 66821000; 8) 66894000; 9) 66895000; 10) 66921000; 11) 66971000; 12) 66270000; 13) 66296000; 14) 66341000; 15) 66660000/66665000; 16) 66750001; 17) 66449000; 18) 66527000; 19) 66481500; 20) 66945800; 21) 66886500; 22) 66886800; 23) 66891000; 24) 66911000; 25) 66920500. Fonte: Relatório Técnico de Hidrologia (Produto do Convênio MJ/SDE/FDD no. 0084/2011).

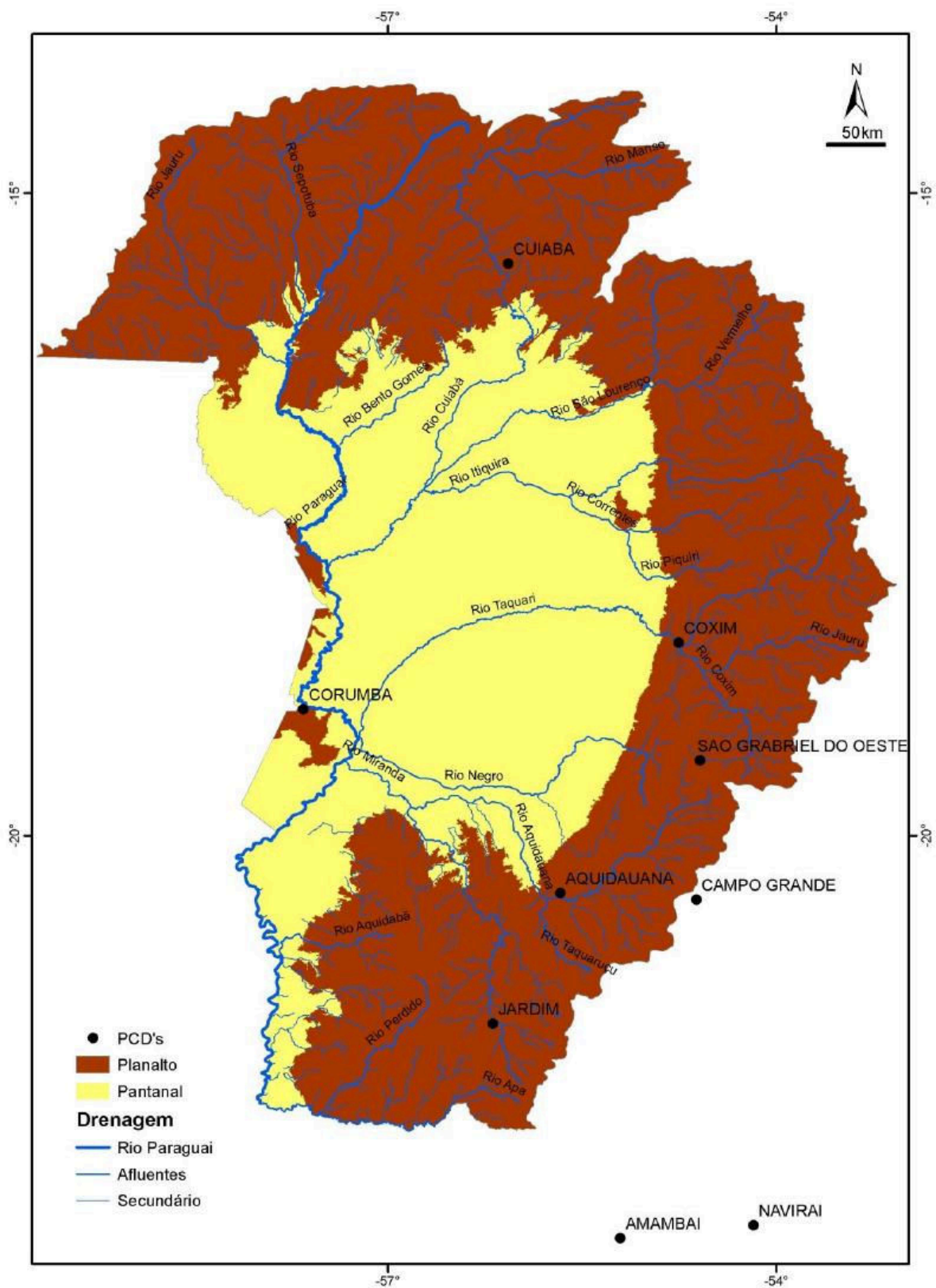


Figura 26: Postos de Coleta de Dados (PCD) existentes na BAP. Os postos indicados apresentam dados de radiação solar, um dos fatores utilizados para o cálculo da evapotranspiração. Disponível em <http://sinda.crn2.inpe.br/PCD>, apud: Relatório Técnico de Hidrologia (Produto do Convênio MJ/SDE/FDD no. 0084/2011).



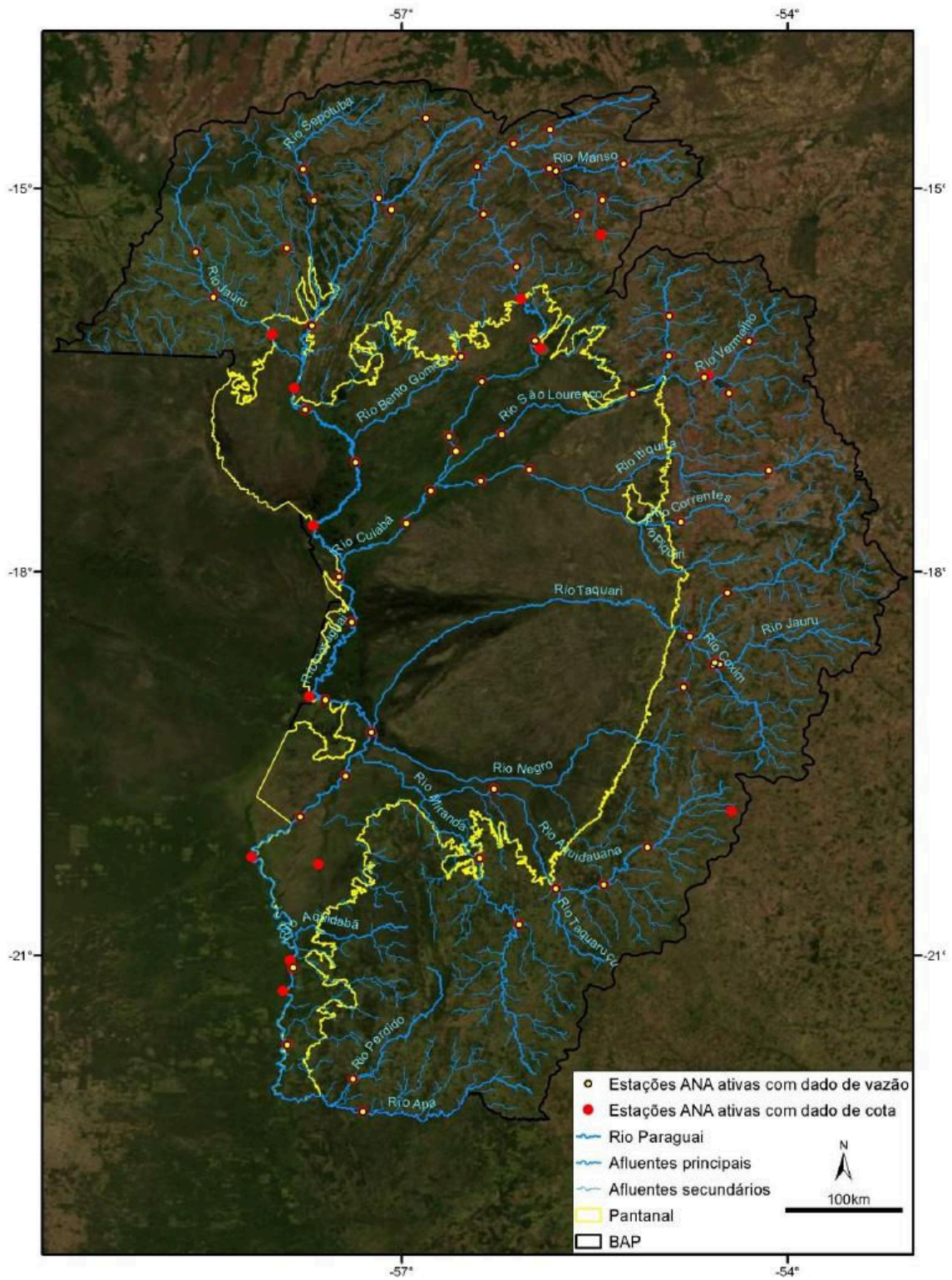


Figura 27: Estações fluviométricas ativas na BAP. Fonte: Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH-ANA), apud: Fonte: Relatório Técnico de Hidrologia (Produto do Convênio MJ/SDE/FDD no. 0084/2011).



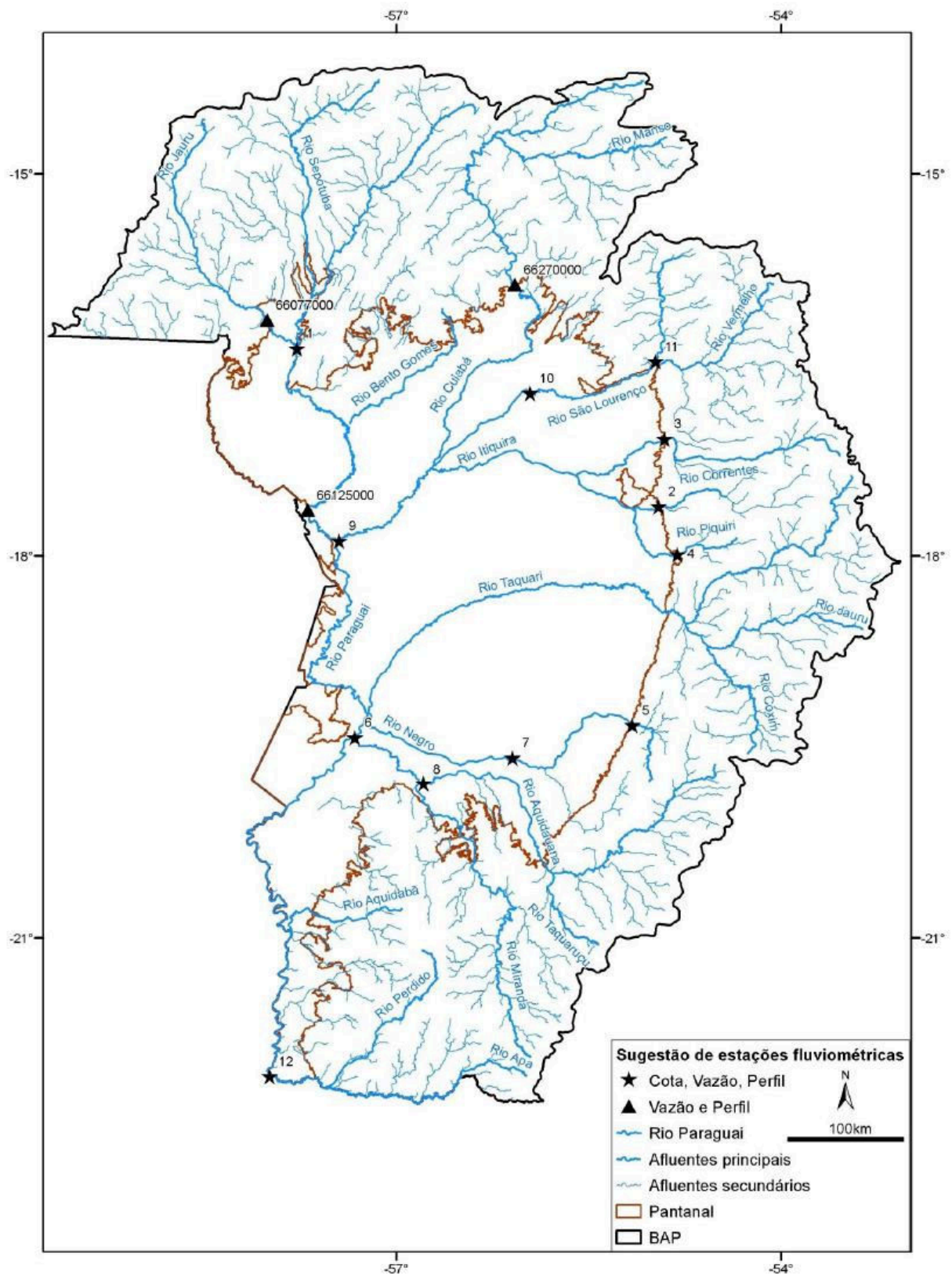
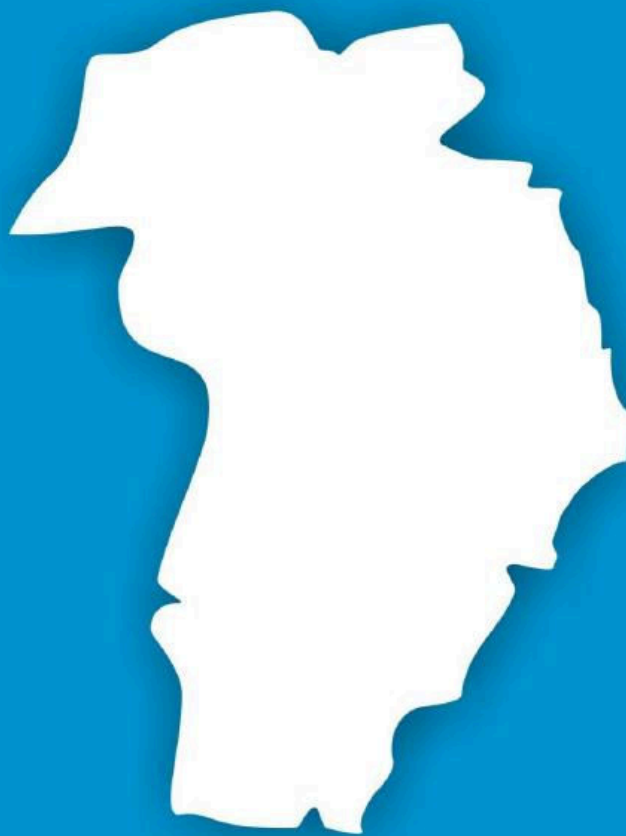


Figura 28: Sugestão de implantação de estações fluviométricas para a ANA. Fonte: Relatório Técnico de Hidrologia (Produto do Convênio MJ/SDE/FDD no. 0084/2011).

Mapeamento de eventos climáticos extremos no Pantanal, análise de seus efeitos sobre populações vulneráveis, capacitação local e elaboração de propostas mitigatórias\*



### CONTATO ECOA

Telefone: +55 (67) 3324-3230

E-mail: [ecoa@riosvivos.org.br](mailto:ecoa@riosvivos.org.br)

realização



apoio

CONSELHO FEDERAL  
GESTOR DO FUNDO  
DE DEFESA DE  
DIREITOS DIFUSOS

MINISTÉRIO DA  
JUSTIÇA  
SECRETARIA  
NACIONAL DO  
CONSUMIDOR

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO E PAÍS SEM POBREZA

[www.ecoa.org.br](http://www.ecoa.org.br)