



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
MESTRADO EM ESTUDOS  
FRONTEIRIÇOS**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO  
GROSSO DO SUL- CÂMPUS DO  
PANTANAL**



**TAYRINE PINHO DE LIMA FONSECA**

**OS EFEITOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NATURAIS NAS COMUNIDADES  
RIBEIRINHAS DA BARRA DO SÃO LOURENÇO E PARAGUAI MIRIM NA  
FRONTEIRA BRASIL - BOLÍVIA**

**CORUMBÁ/MS**

**2017**

TAYRINE PINHO DE LIMA FONSECA

**OS EFEITOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NATURAIS NAS COMUNIDADES  
RIBEIRINHAS DA BARRA DO SÃO LOURENÇO E PARAGUAI MIRIM NA  
FRONTEIRA BRASIL - BOLÍVIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Estudos Fronteiriços da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - Câmpus do Pantanal, como requisito para obtenção do título de Mestre.

**Linha de Pesquisa:** Desenvolvimento, Ordenamento Territorial e Meio Ambiente.

**ORIENTADOR (A): Dr. AGUINALDO SILVA**  
**CO-ORIENTADOR (A): Dr<sup>a</sup>. BEATRIZ LIMA DE PAULA SILVA**

**CORUMBÁ/MS**  
**2017**

TAYRINE PINHO DE LIMA FONSECA

**OS EFEITOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NATURAIS NAS COMUNIDADES  
RIBEIRINHAS DA BARRA DO SÃO LOURENÇO E PARAGUAI MIRIM NA  
FRONTEIRA BRASIL - BOLÍVIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós – Graduação em Estudos Fronteiriços da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - Câmpus do Pantanal, como requisito para obtenção do título de Mestre.

---

Tayrine Pinho de Lima Fonseca

Aprovada em Corumbá/MS em 05 de outubro de 2017.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador: Dr. Aguinaldo Silva  
(Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/ Câmpus do Pantanal)

---

Dr<sup>a</sup>. Luci Helena Zanata  
(Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/ Câmpus do Pantanal)

---

Dr. Sidney Kuerten  
(Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul/ Câmpus de Jardim)

*Dedico, primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, meu guia, meu socorro presente nas horas de alegria e angústia. Dedico, também ao meu pai Nilson e minha mãe Sônia, esta vitória não é somente minha, e sim NOSSA !!!*

## AGRADECIMENTOS

Início meus agradecimentos a **DEUS**, já que Ele colocou pessoas tão especiais ao meu lado, sem as quais certamente não teria dado conta.

A meus pais, **Nilson** e **Sônia**, meu eterno agradecimento. Sempre acreditaram em minha capacidade e me acharam “A MELHOR” de todas (mesmo não sendo). Creiam isso só me fortaleceu e me fez tentar, não ser “A MELHOR”, mas a fazer o melhor de mim. Obrigada pelo amor incondicional!

A minha irmã **Thaís** que me ajudou tabulação dos dados e por compreender que meus dias de estresse era apenas devido à preocupação, e mesmo eu a chateando, ela soube me perdoar sempre.

As minhas amigas (o) **Isabelle, Fábio Junior, Jéssica, Rhaisa e Rosaina** por sempre ter acreditado no meu potencial, por me apoiar em todos meus momentos e por compreender minhas ausências.

Ao meu grande amigo **Carlos Alexandre**, por estar presente em todos os momentos, principalmente quando eu não dizia uma única palavra e você já entendia que eu estava apenas precisando em um abraço acolhedor.

A equipe do Laboratório Estudos Socioambientais da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – câmpus do Pantanal, em especial a **Edson Rodrigo** e a **Luciana Escalante** pela disposição em contribuir com meu estudo e entender que só vivo “enrolada”, isto é, “atrasada”, mas mesmo assim tiveram disponibilidade de tempo e paciência.

A equipe da Escola das Águas, **Cleide, Elaine, Elizangela e Rozemeri** pela a oportunidade de aprofundar meus conhecimentos vivenciando a realidade dos povos ribeirinhos.

As comunidades ribeirinhas da Barra do São Lourenço e Paraguai Mirim pela confiança e acolhimento.

A Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - Câmpus do Pantanal, ao programa de pós-graduação em Estudos Fronteiriços e aos professores e funcionários pela a oportunidade de aprimoramento profissional.

A Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul – FUNDECT (Termo de Outorga 083/2016).

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (processos 447402/2014-5 e 448923/2014-9) e também pela bolsa de pesquisador (PQ2) para A. S. (312.386/2014-1).

Ao 6º Comando do Distrito Naval – Marinha do Brasil e a Ecoa pelo apoio aos trabalhos de campo.

E para finalizar, não menos importantes e sim essenciais, agradeço aos meus orientadores, professores Dr. **Aguinaldo Silva** e professora Dr<sup>a</sup>. **Beatriz Lima de Paula Silva** por ter acreditado em meu potencial de uma forma que até eu mesmo não acreditava ser capaz de corresponder. Vocês não foram somente orientadores, mas, em alguns momentos, conselheiros, confidentes e amigos. Vocês foram e são referências profissionais e pessoais para meu crescimento. Obrigada por estarem ao meu lado e acreditarem tanto em mim!!!

Concluo, com um pensamento “*a vitória de um indivíduo é fruto de um trabalho em equipe*”, por isso, agradeço a todos por terem feito parte da minha equipe na minha constante busca pelo meu sonhado título de MESTRE!!!

**Muito Obrigada!!!**

*“Os sonhos de Deus são maiores que os meus, tão grandes que nem não posso imaginar”.*

*(Preto no Branco)*

## RESUMO

As vulnerabilidades socioambientais não são ocasionadas somente pelo homem, mas podem também ser proporcionadas pelos fenômenos naturais, conseqüentemente, atingem a sociedade caracterizando como vulnerabilidade socioambiental. As comunidades ribeirinhas são suscetíveis aos impactos naturais tornando-os vulneráveis. O estudo enfatiza duas comunidades ribeirinhas localizadas na borda oeste do Pantanal denominadas como: Comunidade da Barra do São Lourenço (BSL) e Paraguai Mirim (PM). A comunidade BSL fica distante a 240 km da área urbana de Corumbá/MS, nas proximidades da confluência do rio Paraguai com o rio Cuiabá habitando aproximadamente 23 famílias. Já a comunidade PM localiza-se a 140 km da cidade de Corumbá/MS, têm o grupo populacional de aproximadamente 38 famílias dispersas às margens dos rios e nas ilhas. Por tal motivo, o objetivo do estudo foi analisar as vulnerabilidades socioambientais das comunidades ribeirinhas da BSL e PM na fronteira Brasil-Bolívia. Foram realizadas atividades complementares como visita in loco, análise de dados fluviométricos, imagens de satélites e sobrevôo na região visando facilitar a identificação das adaptações dos ribeirinhos nos períodos de inundações. As comunidades ribeirinhas estão vulneráveis aos impactos naturais em época de inundação como a decoada e a erosão marginal. No período de inundação muitos ribeirinhos ficam desabrigados, migram para cidade ou até mesmo tem a diminuição de terra firme nas redondezas das moradias que conseqüentemente ocasiona a escassez de alimentos e falta de abrigo para os animais domésticos. Já o impacto natural advindo do fenômeno da decoada (dequada) dependendo da magnitude pode levar ao impacto econômico aos ribeirinhos, devido o sustento financeiro advindo da pesca. A decoada ocasiona a mortandade de peixes e também impossibilita o uso e consumo de água. E a erosão marginal também é um impacto natural que atingem as comunidades ribeirinhas, visto que a cada cheia, às margens do rio aproxima das residências. Diante das vulnerabilidades socioambientais advinda do pulso anual de inundação torna-se de extrema importância a criação do sistema de alerta de cheia nas terras pantaneiras, visando auxiliar às comunidades ribeirinhas e os pecuaristas. Como também é essencial o desenvolvimento de políticas públicas aos povos ribeirinhos visando melhor qualidade de vida, na saúde, na moradia e educação.

**Palavras-chave:** Inundação, Pantanal, Vulnerabilidade, Comunidades ribeirinhas, Fronteira.

## ABSTRACT

Socioenvironmental vulnerabilities are not only caused by man, but can also be provided by natural phenomena, consequently, reach the society characterizing as socio-environmental vulnerability. Riverine communities are susceptible to natural impacts making them vulnerable. The study emphasizes two riverside communities located on the western border of the Pantanal called: Community of Barra do São Lourenço (BSL) and Paraguay Mirim (PM). The BSL community is located 240 km away from the urban area of Corumbá / MS, in the vicinity of the confluence of the Paraguay River and the Cuiabá River, inhabiting approximately 23 families. The PM community is located 140 km from the city of Corumbá / MS, has a population group of approximately 38 families dispersed on the banks of the rivers and on the islands. Therefore, the objective of the study was to analyze the socioenvironmental vulnerabilities of BSL and MP riverside communities in the Brazil-Bolivia border. Additional activities were carried out such as an on-site visit, analysis of fluvimetric data, satellite images and overflights in the region to facilitate the identification of riverine adaptations during flood periods. Riverine communities are vulnerable to natural impacts in times of flooding such as decoy and marginal erosion. In the period of flooding, many river dwellers are homeless, migrate to the city or even have a decrease of land in the surroundings of the houses that consequently causes the scarcity of food and lack of shelter for the domestic animals. On the other hand, the natural impact of the phenomenon of decoy depending on the magnitude can lead to the economic impact to the riverside, due to the financial support from fishing. The decoy causes the death of fish and also makes impossible the use and consumption of water. And marginal erosion is also a natural impact on riparian communities, as each flood, on the banks of the river, approaches the residences. In view of the socioenvironmental vulnerabilities arising from the annual pulse of flooding, it is extremely important to create a flood alert system in the Pantanal lands, in order to assist riverine communities and cattle ranchers. As well as the development of public policies for the riparian peoples aiming at a better quality of life, health, housing and education is essential.

**Key words:** Flood, Pantanal, Vulnerability, Riverside communities, Frontier.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> - Mapa da Bacia do Alto Paraguai (BAP) .....	18
<b>Figura 2</b> - Pantanal brasileiro e suas sub-regiões .....	21
<b>Figura 3</b> - Sub-região do Pantanal do Paraguai .....	22
<b>Figura 4</b> - Pantanal brasileiro e o limite internacional .....	24
<b>Figura 5</b> - Estações fluviométricas da Agência Nacional das Águas (ANA) na sub-região do Paraguai .....	28
<b>Figura 6</b> - Comunidade da Barra do São Lourenço .....	30
<b>Figura 7</b> - Comunidade do Paraguai Mirim .....	35
<b>Figura 8</b> - Áreas protegidas no território pantaneiro .....	41
<b>Figura 9</b> - Média das estações fluviométricas no rio Paraguai .....	46
<b>Figura 10</b> – Comparando o período úmido e o período seco na comunidade da Barra do São Lourenço .....	47
<b>Figura 11</b> – Barreira natural gargalo do amolar na Barra do São Lourenço .....	49
<b>Figura 12</b> - Período de inundação na comunidade da Barra do São Lourenço em 2014 .....	50
<b>Figura 13</b> - Famílias ribeirinhas da Barra do São Lourenço e seu cotidiano no período de inundação.....	51
<b>Figura 14</b> - Influência do leque do rio Taquari na inundação na comunidade do Paraguai Mirim .....	53
<b>Figura 15</b> - Comunidade do Paraguai Mirim no período de inundação .....	54
<b>Figura 16</b> - Famílias ribeirinhas do Paraguai Mirim e seu cotidiano das no período de inundação.....	54

## LISTA DE ABREVIações

**ANA** – Agência Nacional de Água

**BAP** – Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai

**BSL** – Barra do São Lourenço

**CECA** – Conselho Estadual de controle Ambiental

**CM** - Centímetro

**CPRM** – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

**EMREIP** – Escola Municipal rural de Educação Integral Polo

**HP** - Horse Power

**IBAMA** – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

**IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**ICMBio** – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

**KM** – Quilômetro

**MMA** – Ministério do meio Ambiente

**MPF** – Ministério Público Federal

**P.M** – Paraguai Mirim

**PARNA** – Parque Nacional

**Ph** - Potencial Hidrogeniônico

**PNUD** – Programa das Nações Unidas para o desenvolvimento

**PNMA** – Política Nacional do Meio Ambiente

**RPCSA** – Rede de Proteção e Conservação da Serra do Amolar

**RPPNs** – Reservas particulares do Patrimônio Natural

**SED** – Secretaria do Estado de Educação

**SEMA** – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

**SIG** – Sistema de Informação Geográfica

**SNUC** – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza

**SPU** – Secretaria do Patrimônio da União

**TAUS** – Termo de Autorização de Uso Sustentável

**UC** – Unidades de Conservação

**UFMS** – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

**UNESCO** – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

**USGS** – U.S. Geological Survey

**UTM** – Universal Transversa de Mercator

**WWF** – World Wildlife Fund

**ZA** – Zona de Amortecimento

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1 PROCESSO DE INUNDAÇÃO DO PANTANAL .....</b>	<b>17</b>
2.1.2 Sub-região do Pantanal do Paraguai .....	22
<b>3 FRONTEIRA BRASIL – BOLÍVIA NA BORDA OESTE DO PANTANAL .....</b>	<b>24</b>
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>26</b>
<b>5 ÁREA DE ESTUDO .....</b>	<b>29</b>
<b>5.1 COMUNIDADE DA BARRA DO SÃO LOURENÇO .....</b>	<b>29</b>
5.1.2 Economia .....	32
5.1.3 Educação e infraestrutura escolar.....	33
<b>5.2 COMUNIDADE DO PARAGUAI MIRIM.....</b>	<b>35</b>
5.2.2 Economia .....	36
5.2.3 Educação e infraestrutura escolar.....	36
<b>6 RESULTADO E DISCUSSÃO .....</b>	<b>37</b>
<b>6.1 VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL.....</b>	<b>37</b>
<b>6.2 VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL A PARTIR DA LIMITAÇÃO DAS ÁREAS PROTEGIDAS .....</b>	<b>39</b>
6.2.1 Áreas protegidas do Pantanal .....	40
<b>6.3 VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL A PARTIR DO PROCESSO DE INUNDAÇÃO .....</b>	<b>44</b>
6.3.1 Estação Fluviométrica de Bela Vista do Norte .....	46
6.3.2 Estação Fluviométrica do Amolar.....	48
6.3.3 Estação Fluviométrica São Francisco .....	52
6.3.4 Sistema de alerta no Pantanal .....	55
<b>6.4 VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL A PARTIR DA EROSÃO MARGINAL .....</b>	<b>56</b>
<b>6.5 VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DEVIDO AO FENÔMENO DECOADA .....</b>	<b>57</b>
<b>7 MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS VISANDO MINIMIZAR OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NAS COMUNIDADES RIBEIRINHAS.....</b>	<b>60</b>
<b>8 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>64</b>
<b>REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>66</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Pantanal, localizado no centro da América do Sul abrangendo os países Brasil, Bolívia e Paraguai, é considerado um ambiente de constantes transformações, refletindo um cenário controlado pelo regime de chuvas. Conforme Silva (1998), o Pantanal é considerado a maior planície contínua de alagamento de águas interiores do mundo ocupando aproximadamente 138.183 km<sup>2</sup>, compreendendo 16 municípios brasileiros, distribuídos no estado de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul com área de 48.865 km<sup>2</sup> e 89.318 km<sup>2</sup>, respectivamente, por tal motivo, foi considerado Patrimônio Nacional pela Constituição Federal Brasileira em 1988 e em 2000 como Reserva da Biosfera pela UNESCO.

O ciclo de chuvas em toda a Bacia do Alto Paraguai (BAP) condiciona o pulso anual de inundação, principalmente durante os meses de setembro-janeiro no norte do Pantanal e novembro-março na porção sul (MOURÃO, 2002). De acordo com Resende (2004) pulso de inundação “é uma forma científica de se falar do processo anual de enchente e seca que ocorre a cada ano no Pantanal” visto que, periodicamente as planícies são acopladas e desacopladas do rio principal (JUNK & WANTZEN, 2004).

O regime hidrológico tem comportamento sazonal (cheia e seca) caracterizado como fenômeno ecológico importante na planície de inundação de um rio, controlando sua estrutura e funcionamento, desempenhando papel de renovação de nutrientes e disponibilidade de água (CALHEIROS e FERREIRA, 1996).

As inundações periódicas anuais são ocasionadas pela baixa declividade associada às chuvas periódicas na cabeceira do rio, interligada com a litologias sedimentares recentes, dificultando o escoamento das águas (MOURÃO et al., 2002). Entretanto, o elemento primordial que retarda o escoamento das águas superficiais é a geomorfologia local, formando o controle geológico da região do Amolar (RESENDE, 2004). Conforme a autora Resende (2004), a região do Amolar:

tem grande concentração de lagoas e/ou “baías” no anteparo formado pelo alinhamento serra do Amolar que funciona como uma barragem natural ao escoamento das águas de superfície, formando-se no local uma das zonas mais alagadas do Pantanal, constituindo uma das áreas mais piscosas da região.

Por ser uma área com variedade piscosa a região tornou-se atrativo para população ribeirinha, que instalou nas proximidades da região do Amolar - a Comunidade da Barra do São Lourenço. A denominação da comunidade ribeirinha tem o nome de um afluente do rio Cuiabá, entretanto, sua localização é a margem esquerda do rio Paraguai, logo abaixo da confluência com rio Cuiabá (SIQUEIRA, 2015). Conforme Pinheiro et al. (2012, pg.3), o conceito de ribeirinho é:

como caboclos que vivem às margens dos rios do qual tiram o seu principal sustento por meio da pesca artesanal. Cultivando pequenas roças, como a mandioca, a banana e as leguminosas para o consumo próprio e, não raramente, extraem vegetais da selva como o palmito.

As comunidades ribeirinhas encontram-se instaladas as margens dos rios, tornando-se dependentes dos recursos naturais como: água e o alimento para subsistência e espaço territorial para fixação das moradias. Entretanto, “os canais fluviais são dinâmicos, envolvem um sistema complexo entre as condições naturais (solo, vegetação, topografia, padrão de drenagens, entre outros) e as atividades humanas” (PENTEADO, 1974).

O dinamismo dos canais fluviais pode ocorrer de forma natural ou a partir de ações humanas e, conforme Chistofolletti (1981), “o fluxo e o transporte de sedimento constituem respostas aos processos e ao equilíbrio atuantes no sistema fluvial”. Exemplificando, os rios buscam constantemente seu equilíbrio, por tal motivo, os processos de escavação, transporte e deposição são formas naturais na busca do equilíbrio. Todavia, esse processo natural torna-se risco ambiental às comunidades instalada às margens do rio, porque os deixam vulneráveis ao processo de inundação, erosão das margens do curso d' água e dequada (decoada). A fragilidade das comunidades perante esses fenômenos naturais ocorre por não terem condições socioeconômicas para mitigar esses efeitos.

E, conforme Rebelo (2003, p. 252), a noção de vulnerabilidade é caracterizada como, o “somatório de algo que nada tem a ver com a vontade do homem (aleatório, acaso, casualidade ou perigosidade), com algo que resulta da presença direta ou indireta do homem”. A vulnerabilidade ambiental não é ocasionada somente pelo homem, mas pode também ser proporcionada pelos fenômenos naturais, como a

cheia. A cheia extrema no rio Paraguai vêm trazendo impacto socioambiental às comunidades ribeirinhas da Barra do São Lourenço e Paraguai Mirim.

No estudo de Spacki (2014) intitulado como “Mapeamento de Eventos Naturais Extremos e seus impactos sobre Comunidades Pantaneiras”, contribuiu para o desenvolvimento do presente estudo, visto que análise de Spacki (2014) tinha o objetivo de identificar os eventos extremos na sub-região do Pantanal do Paraguai ocorrido entre os anos de 2008 a 2013, tais como alterações nos ciclos de cheias e secas.

As alterações ambientais ocasionadas pelos eventos naturais extremos no Pantanal atingem com grande intensidade as comunidades ribeirinhas, deixando-as expostas à vulnerabilidade socioambiental. Denota-se, nesse estudo, as vulnerabilidades socioambientais que as comunidades ribeirinhas estão sujeitas, como as cheias extremas. Considera-se “cheias excepcionais devido à magnitude e/ou duração e não na sua frequência” (RAMOS, 2005).

As cheias são “fenômenos hidrológicos extremos devidos à dinâmica fluvial, isto é, existe uma cheia sempre que o rio transborda em relação ao seu leito ordinário. O transbordo origina, por sua vez, a inundação dos terrenos ribeirinhos” (RAMOS, 2005). A intensidade e a duração do transbordamento do rio trás consigo alguns impactos sociais, principalmente, aos moradores das comunidades do Pantanal, visto que nem todas as moradias são de palafitas, algumas ou a maioria localizam-se apenas na parte alta do relevo. Os principais impactos sociais são: abastecimento de água, inundação de terra firme, desalojamento das populações, diminuição de área de cultivo, diminuição de espaço para os animais domésticos e epidemias.

Conforme Ramos (2005), os impactos das cheias no ambiente natural “são, sobretudo, de natureza geomorfológica (nos balanços erosão / acumulação dos canais fluviais, na alimentação sedimentar das planícies aluviais, deltas fluviais e praias) e biológica (transporte de nutrientes)”. Isto é, as cheias causam impactos tanto geomorfológico, biológico e social. No quesito alteração geomorfológica é caracterizado com os processos erosivos nas margens do rio modificam / transformam o canal fluvial.

Como afirma Casado et al. (2002), “as mudanças no sistema fluvial estão associados às erosões marginais que destroem as margens e aumentam a largura

do rio”. Consequentemente, a “erosão contribui para o acréscimo de carga/sedimento no fundo do rio como também provoca a destruição progressiva da área marginal desvalorizando os terrenos ribeirinhos e limitando seu uso” (THORNE E TOVEY, 1981).

Assim, os ribeirinhos têm seus terrenos em constantes limitações e diminuição, porque a cada período de cheia a área de barranco é erodida. O processo de erosão marginal é um fenômeno natural do rio, entretanto, devido às cheias extremas vêm acarretando o aceleração do desmoronamento de barranco e a aproximação das residências ao rio.

O impacto biológico e social ocasionado a partir da inundação é o processo de decoada (dequada). Calheiros e Ferreira (1996) conceituam decoada como “período de inundação das planícies e transformação limnológica dos corpos d’água, causada pela interação do ambiente terrestre e aquático” ocasionando a “deterioração da qualidade da água, capaz de provocar a morte de peixes de acordo com sua magnitude” (FERRAZ DE LIMA et al., S.D.; RESENDE et al., 1990; CALHEIROS E FERREIRA, 1996). Já o impacto social aos ribeirinhos vai além da diminuição do pescado, compreende também a depleção do oxigênio e o aumento do gás carbônico na água, que ocasiona estresse na ictiofauna vindo suscitar a mortandade de peixes, deixando a água imprópria para o consumo, e consequentemente atingem o bem estar dos ribeirinhos visto que os mesmo utilizam a água do rio para uso doméstico.

Por isso, é necessário analisar e mapear os fenômenos naturais para expor aos gestores públicos, visando auxiliar a tomada de decisões. De acordo com Tucci (2002), há medidas de controle ou prevenção que visam minimizar os impactos das cheias. São as medidas estruturais ou medidas não estruturais. “As primeiras são métodos tradicionais de engenharia para controle das enchentes e as segundas são todos os tipos de medidas que possam proporcionar o convívio, isto é, reduzir os danos e/ou suas conseqüências” (BRASIL, 2007).

Considerando a problemática exposta, esse estudo tem como objetivo analisar as vulnerabilidades socioambientais das comunidades ribeirinhas da Barra do São Lourenço e Paraguai Mirim na fronteira Brasil – Bolívia, a partir do processo de inundação.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 PROCESSO DE INUNDAÇÃO DO PANTANAL

O Pantanal localiza-se no centro da América do Sul, na região centro-oeste do Brasil compreendendo os estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, bem como o norte do Paraguai e o leste da Bolívia (PEREIRA, 2015). As características biogeográficas do Pantanal têm influência de três biomas brasileiros: a leste o Cerrado, ao norte a Amazônia e ao sudoeste o Chaco.

O Pantanal é considerado a maior planície contínua de alagamento de águas interiores do mundo ocupando aproximadamente 138.183 km<sup>2</sup>, compreendendo 16 municípios brasileiros, distribuídos com 48.865 km<sup>2</sup> no estado de Mato Grosso e 89.318 km<sup>2</sup> no estado de Mato Grosso do Sul (SILVA & ABDON, 1998). A formação do Pantanal tem como responsável a Bacia do Alto Paraguai (BAP), fato reconhecido por Silva & Abdon (1998), ao afirmar que a planície pantaneira intermitentemente inundada pela BAP é denominada Pantanal.

O Pantanal encontra-se inserido na BAP entre as latitudes 15° 30' e 22° 30' Sul e longitudes 54° 45' e 58° 30' Oeste (SILVA & ABDON, 1998). E, visando compreender o contexto pantaneiro, torna-se necessário entender a delimitação geográfica da BAP, resumidamente, Mato Grosso do Sul (2004) afirma que:

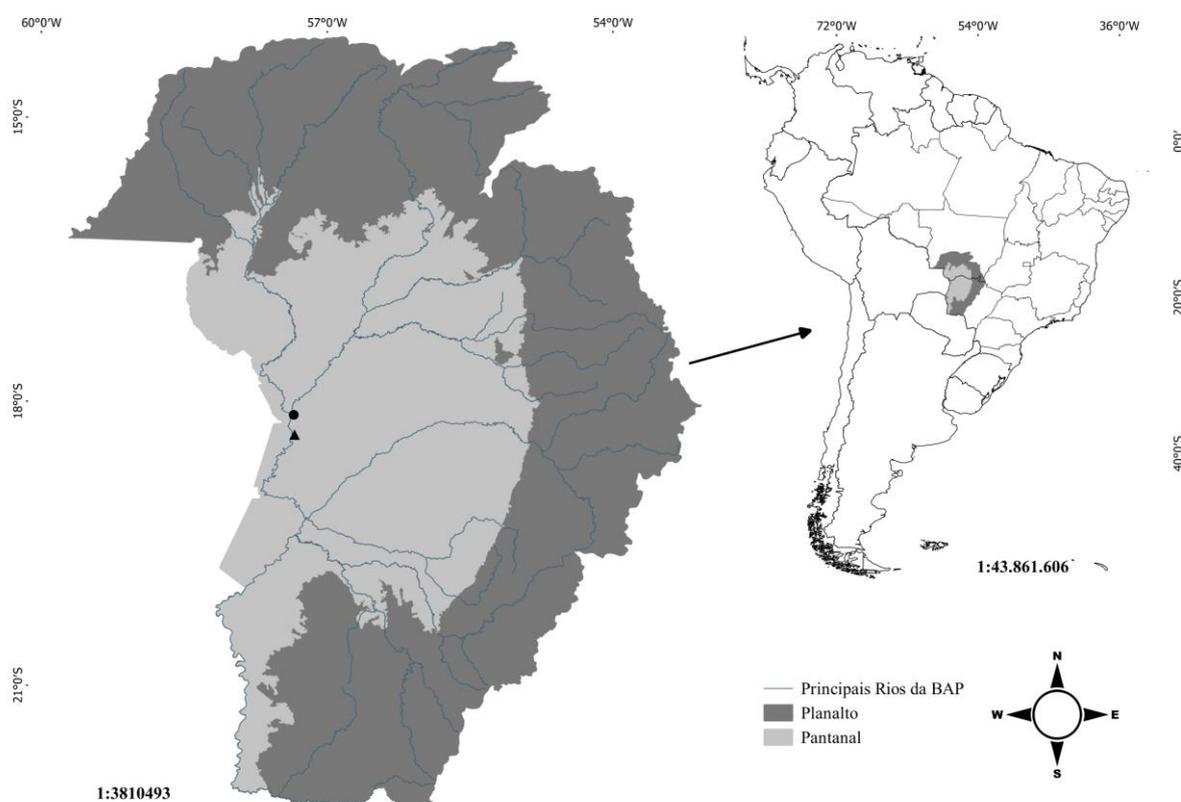
Possui uma área de 496.000 km<sup>2</sup>, destes, 396.800 km<sup>2</sup> pertencem ao Brasil e 99.200 km<sup>2</sup> ao Paraguai e Bolívia. Da porção brasileira, 207.249 km<sup>2</sup> pertencem ao Estado de Mato Grosso do Sul e 189.551 km<sup>2</sup> a Mato Grosso. Dessa área, 64% correspondem a planaltos e 36% ao Pantanal, uma extensa planície sedimentar, levemente ondulada. Ao norte, leste e sul, o Pantanal é limitado pelas terras altas dos planaltos Central e Meridional e a oeste, pelo rio Paraguai.

Conforme mencionado em Mato Grosso do Sul (2004), 64% da área de planalto da BAP corresponde a “relevo de altitudes que variam de 200 a mais de 1.000 metros, com área de 214.802 km<sup>2</sup>”, já a área de planície corresponde a 36% cujas altitudes da planície aluvionar do Pantanal “é, em média, de 60 a 150m, com área total de 147.574 km<sup>2</sup>”. As características geomorfológicas da BAP contribuem acentuadamente para a declividade dos rios, em média os rios localizados no planalto possuem 30 cm/km (Mato Grosso do Sul, 2004; Silva, 2010), enquanto que os rios ao entrarem na planície “sofrem drástica redução de velocidade, decorrente da brusca mudança de declividade” (TUCCI, 2005), pois os rios localizados na

planície possuem 3-5 cm/km na direção leste-oeste e 1,5 a 3 cm/km na direção norte-sul, ao longo do rio Paraguai e seus afluentes (MATO GROSSO DO SUL, 2004).

Em outras palavras, Tucci (2005) afirma que a BAP (**Figura 1**) possui duas áreas geográficas distintas, o planalto e a planície, isto é, um cinturão de planalto no entorno da planície do Pantanal (LOURIVAL et al., 2000).

**Figura 1** – Mapa da Bacia Alto Paraguai (BAP) destacando o planalto e planície



O cinturão de planalto em volta do Pantanal favorece o processo de inter-relação ou interdependência. Essa relação ocorre devido à “planície pantaneira compreender as áreas abaixo de 200 metros de altitude, dependendo sobremaneira das interações com a região do planalto” (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2006).

A relação entre o planalto e a planície tem como elemento crucial o fluxo hidrológico, visto que as “nascentes dos rios que formam o Pantanal têm sua origem no planalto, vindo em direção a planície de inundação”, ou seja, o “fluxo proveniente

do planalto chega à planície que é formada por rios, lagos e baixos, inundados grande parte do ano” (TUCCI, 2005).

O processo do ciclo de inundação ou ciclo das águas nas terras pantaneiras é salientado por Resende (2004) da seguinte forma:

As chuvas que caem nas cabeceiras dos rios e na própria planície pantaneira tem dificuldades de escoamento devido à falta de declividade que, na média, é de 3 a 5cm/km no sentido norte-sul e de 12 a 15cm/km, no sentido leste-oeste, o que retarda o seu escoamento, alagando e aumentando o tempo de permanência da água na região.

Nota-se que a declividade quase nula é um fator importante para o processo de inundação em terras pantaneiras, entretanto demais fatores interferem no tempo de permanência da inundação, fatores esses que veremos no decorrer do estudo.

O processo de inundação não ocorre de forma simultânea nos 138.183 km<sup>2</sup> da planície pantaneira, por tal motivo, há diferentes condições de inundações. E os critérios utilizados por Silva & Abdon (1998) na delimitação do Pantanal são a correlação do ciclo das águas, relevo, solo e vegetação. Entretanto, alguns autores utilizam critérios diferenciados para delimitar o Pantanal (**Tabela 1**), tais como:

**Tabela 1** – Comparação de delimitação do Pantanal e suas sub-regiões.

<b>Parâmetro</b>	<b>Hamilton (1996)</b>	<b>Silva &amp; Abdon (1998)</b>	<b>Padovani (2010)</b>
<b>Área</b>	137.000 km <sup>2</sup>	138.183 km <sup>2</sup>	150.500 km <sup>2</sup>
<b>Sub-regiões</b>	10	11	25
<b>Crítérios</b>	Hidrologia e Geomorfologia	Hidrologia, relevo, solo e vegetação	Hidrologia e Geomorfologia

**Fonte:** Padovani (2010). Nota: Modificado pela autora.

São utilizados nesse estudo os critérios de Silva & Abdon (1998) por considerar a ideologia da junção da hidrologia, relevo, solo e vegetação influencia consideravelmente no processo de inundação. É importante ressaltar também que a

nomeação das sub-regiões dada pelos autores Silva & Abdon (1998) são “na maioria dos casos, já consagrados pela literatura e pela população local originários de nomes municipais ou distritos administrativos”.

Como a inundação do Pantanal não ocorre de forma única e sim em períodos distintos, favorece a formação dos pantanais. Seguindo o pensamento de Silva & Abdon (1998), o Pantanal é composto por 11 sub-regiões e a divisão das mesmas foi baseada nos critérios mencionados acima (**Tabela 1**), entretanto para definir os limites das sub-regiões, o quesito inundação e o relevo foram de extrema importância (SILVA & ABDON,1998).

O autor Abdon (2006), afirma que o Pantanal e suas sub-regiões têm o seu processo de inundação diferenciado, visto que ocorre após um intervalo de tempo que a precipitação ocorre no planalto. Exemplificando pelo autor Abdon (2006) como, em “Cuiabá (Norte do Pantanal) a cheia ocorre em fevereiro, em Ladário (meio do Pantanal) entre maio e junho e em Porto Murtinho (Sul do Pantanal) entre junho e julho”. Nota-se os distintos períodos de inundação (cheia) em cada região, isto é, as cheias ocorrem de forma temporária e sazonal nas sub-regiões do Pantanal. Por tal motivo, Santos et al. (2007) consideram a planície sazonalmente inundável, com características do ciclo de cheia e seca (pulso de inundação) , em outras palavras, pulso de inundação é a forma científica para denominar o processo anual de cheia e seca no Pantanal (RESENDE, 2004).

O pulso anual de inundação é condicionado ao ciclo de chuvas de toda BAP, inicia-se na “porção norte do Pantanal rumo à porção sul” (MOURÃO et al., 2002). O processo de cheia e seca é o fenômeno mais importante da planície pantaneira desempenhando o papel de ciclagem de nutrientes e disponibilidade de água.

Junk et al. (1989) e Junk (1999) enfatizaram que o pulso de inundação é o “transbordamento das águas que proporcionam alterações nas características limnológicas, na abundância e na diversidade das espécies provocando mudanças drásticas nas condições ambientais e nos habitats”, isto é, as trocas laterais entre o rio e as suas planícies “ora favorece as espécies animais e vegetais relacionadas à fase de seca, ora favorece as espécies relacionadas à fase de cheia” (CALHEIROS e OLIVEIRA, 2010), sendo assim contribui para a rica biodiversidade pantaneira.

Os autores Fantin Cruz et al. (2009) afirmam que a “conectividade pode ocorrer entre o rio e planície, rio e lagoa, lagoa e planície, e entre os próprios

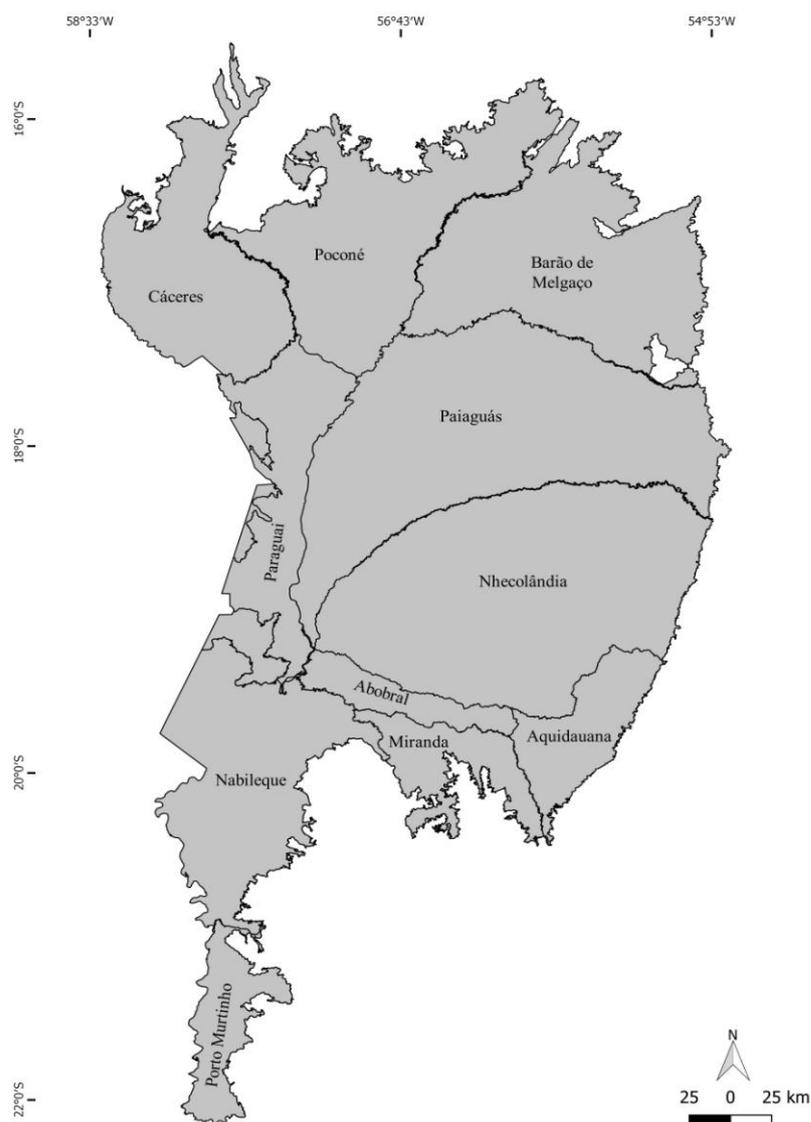
compartimentos da planície, ou ainda entre uma combinação de todos esses ambientes”.

Excepcionalmente, na área de estudo situada no Pantanal na sub-região do Paraguai ocorrem situações nas quais o rio é tomado por uma onda de inundação, sendo assim, o rio não desempenha o papel principal no processo de inundação (PADOVANI, 2010; ZARISTA, 2013).

O Pantanal é um mosaico de habitats, com diferentes fitofisionomias. Possui variações hidrológicas sazonais, geológicas, geomorfológicas e climáticas (BRASIL, 1974). O conjunto desses fatores é responsável pela alta biodiversidade do mesmo (BRASIL, 1997).

Conforme mencionado anteriormente na **Tabela 1**, de acordo com Silva e Abdon (1998), o Pantanal é constituído por 11 sub-regiões (**Figura 2**).

**Figura 2** – Pantanal brasileiro e suas sub-regiões.

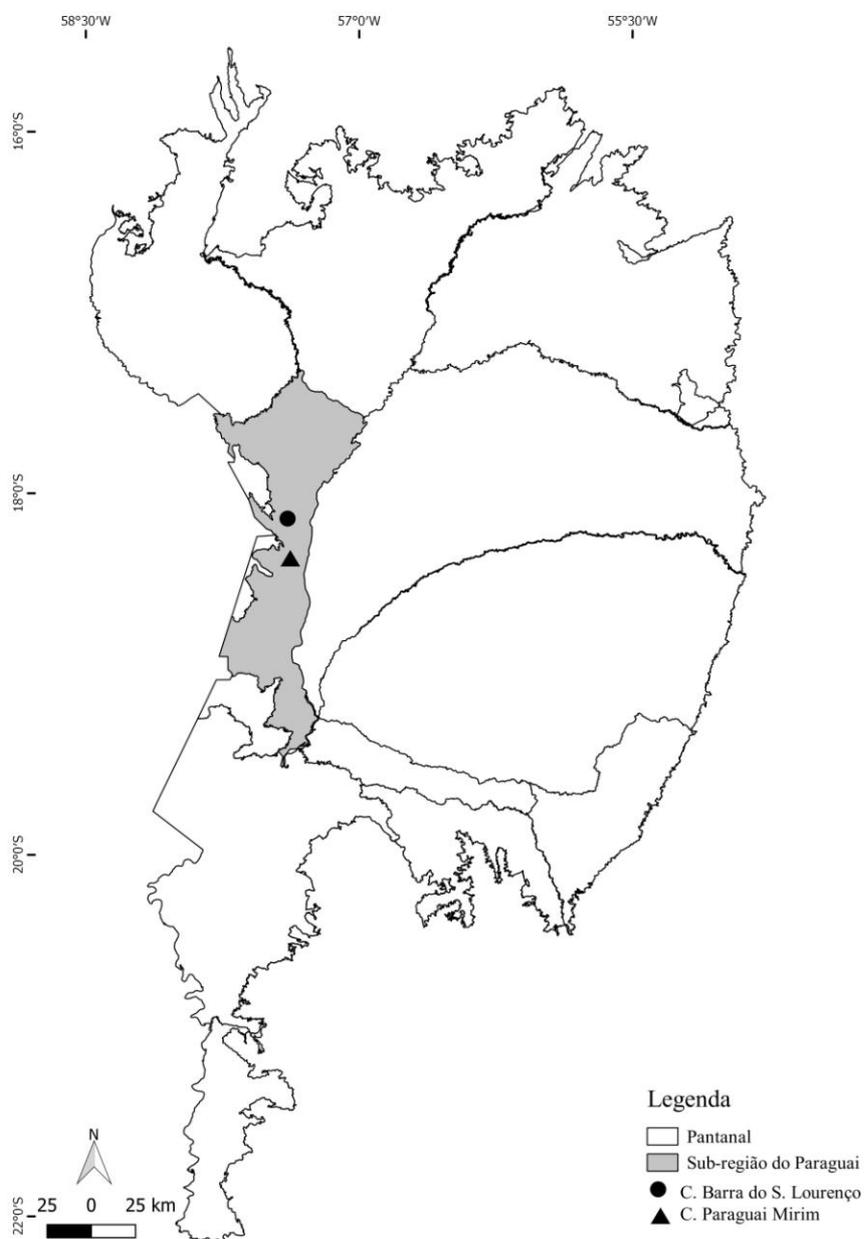


As 11 sub-regiões pantaneiras são denominadas como: Cáceres; Poconé; Barão de Melgaço; Paraguai; Paiaguás; Nhecolândia; Abobral; Aquidauana; Miranda; Nabileque e Porto Murtinho.

### 2.1.2 Sub-região do Pantanal do Paraguai

A área de estudo localiza-se na sub-região do Pantanal do Paraguai (**Figura 3**), com uma área de 8.147 km<sup>2</sup> equivalendo a 5,9% da planície pantaneira, compreende os municípios de Cáceres, Corumbá e Ladário (ABDON, 2006).

**Figura 3** – Mapa Bacia do Alto Paraguai em destaque a sub-região do Paraguai



O limite territorial da sub-região Paraguai é determinado da seguinte forma: a Oeste pela linha seca limítrofe Brasil/Bolívia e as morrarias do Castelo e Amolar, a Noroeste pelo rio Paraguai, ao norte-nordeste linha seca da sub-região Poconé, a leste o limite com a sub-região Paiaguás, e ao sul, pelas morrarias do Urucum-Jacadigo e BR- 262 (ABDON, 2006).

As características geológicas da sub-região do Paraguai é basicamente composta de 77% de aluviões fluviais e pela Formação Pantanal. Os aluviões fluviais são originados a partir da desagregação química e física de rochas preexistentes tornando-se areias, siltes, argilas e cascalhos que posteriormente são depositados na planície de inundação. Já a Formação Pantanal é constituída por sedimentos arenosos que formam depósitos fluviais e lacustres, nas áreas inundáveis periodicamente (ABDON, 2006).

Destaca-se geomorfologicamente uma extensa planície de acumulação que ocupa 55% da sub-região do Paraguai composta por três feições. Destacando as áreas de acumulação de planície flúvio-lacustres, em seguida área de acumulação inundáveis variáveis e, finalizando, área de acumulação com planícies aluviais (ABDON, 2006). Enfatizado por Abdon (2006) que a “área de acumulação com planície flúvio-lacustres tem características de superfícies aplanadas resultante do processo de acumulação fluvial e lacustre que geralmente comporta canais de rios anastomosados”.

Já a predominância pedológica é composta por solo Glei Pouco Húmico, Planossolo e Plintossolo que ocupam 87% da superfície. O solo Glei Pouco Húmico compreende exatamente a área de estudo, abrangendo a extensa faixa de norte a sul do rio Paraguai e rio Paraguai-Mirim. Assim, é considerada uma área suscetível a alagamentos constantes ou periódicos (ABDON, 2006).

A vegetação da sub-região do Paraguai está intrinsecamente ligada ao solo e a geomorfologia predominante, por tal motivo, a vegetação tem influência fluvial, isto é, vegetação que suporta o período de inundação. Destaca-se a Formação Pioneira que cobre aproximadamente 48,5% da área (ABDON, 2006). E, conforme Abdon (2006), a Formação Pioneira pode se desenvolver sozinha ou associada a outras fitofisionomias, tais como: Savana/Formação Pioneira; Floresta estacional Semidecidual/Formação Pioneira e Savana Gramíneo-Lenhosa (campo).

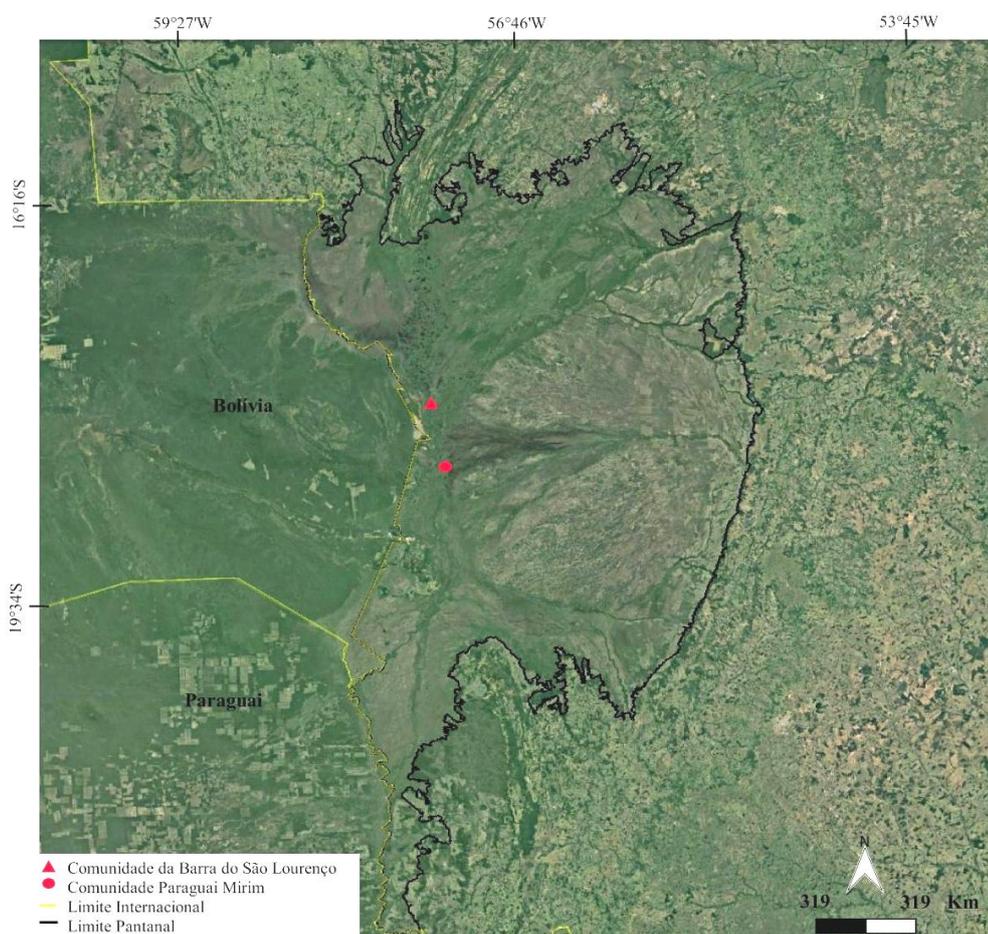
No entorno da sub-região do Pantanal do Paraguai precisamente ao lado oeste, encontram-se as Morrarias da Borda Oeste, que de acordo com Abdon (2006) as mesmas não fazem parte da planície pantaneira. Justifica-se pelo o fato, de ser uma área não alagável, cuja continuidade estende-se em território boliviano.

As Morrarias da Borda Oeste (Serra do Amolar, Morraria Santa Tereza e Morraria Urucum-Jacadigo) possuem uma área total de 2.170,9 km<sup>2</sup>. Destaca-se nesse estudo, a morraria da Serra do Amolar, devido exercer um papel primordial no processo de inundação, conforme exposto detalhadamente no decorrer do estudo.

### 3 FRONTEIRA BRASIL - BOLÍVIA NA BORDA OESTE DO PANTANAL

No limite internacional Brasil/Bolívia (**Figura 4**) na sub-região do Pantanal do Paraguai encontram-se diversas comunidades ribeirinhas, todavia foram enfatizadas nesse estudo, as comunidades da Barra do São Lourenço (BSL) e Paraguai Mirim (PM).

**Figura 4** - Pantanal brasileiro e o limite internacional.



Fonte: Google Earth modificado, 2016.

As comunidades ribeirinhas BSL e PM fazem parte de uma área fronteira definida por Costa (2009, pag.61-78) como:

Fronteira é formada a partir de áreas contíguas de dois territórios nacionais, compõe o que se vem denominando zona de fronteira, área de fronteira, franja fronteira, dentre outras designações que remetem a um espaço repleto de relações sociais de convivência e de produção.

Conforme Costa (2013, pg. 65-86), as “fronteiras são formadas por franjas territoriais de países diferentes, articuladas numa contiguidade territorial, controlada e confrontada por diferentes forças e relações de poder”.

Fato ressaltado pela Lei nº 6.634/1979 que fronteira é uma “faixa interna de 150 km de largura, paralela a linha divisória terrestre do território nacional, como área indispensável à segurança nacional” (BRASIL, 1979). É designado ao Plano Estratégico de Fronteiras (Decreto nº 7.496) “o fortalecimento da prevenção, controle, fiscalização e repressão dos delitos transfronteiriços e dos delitos praticados na faixa de fronteira brasileira” (BRASIL, 2011).

É considerado por Piccolo (1998) que “[...] a fronteira não é uma linha, mas um espaço que define mais por seus atributos socioeconômicos e o limite é essencialmente político”. Isto é, o limite é considerado pontual – uma linha traçada nos mapas que se materializa nas aduanas, postos de fiscalização e nos marcos.

As fronteiras-limite conforme Steiman (2002) tem diversas classificações e peculiaridades, entretanto, as mais conhecidas são fronteiras-limite: naturais e artificiais. Fato discutido desde primeira metade do século XX, “as fronteiras, mesmo as chamadas naturais, são resultado de convenções (bilaterais) ou de imposição (unilateral)” (BACKHEUSER, 1952).

As fronteiras-limite naturais são originadas por meio das linhas demarcatórias a partir dos acidentes naturais (ANDERSEN, 2008). E, conforme Andersen (2008), tiveram sua origem a partir do Tratado de Madrid de 1750, fato confirmado por Meira Mattos (1990) alegando que o “Tratado de Madrid é responsável por 89% das “fronteiras naturais” brasileiras e somente 11% fronteiras artificiais”. O autor Meira Mattos (1992) afirma:

As “fronteiras naturais” são assim consideradas porque formam “barreiras naturais” de valor humano defensivo, podendo ser mares, cristas ou cadeias de montanhas, desertos, vales, lagos ou rios. São, ainda, áreas onde os limites são inquestionáveis e facilmente reconhecidos. No Brasil, dos 15.719 km de fronteiras continentais, as “fronteiras naturais” representam 89% do total, ou seja, 55% são fronteiras formadas por rios e grandes lagos; 34% por cristas e cadeias de montanhas; 8% são linhas geodésicas e 3% são linhas baseadas nos meridianos e paralelos geográficos do globo.

A aplicabilidade da “fronteira natural” na sub-região do Pantanal do Paraguai ocorre em trecho do rio Paraguai (aproximadamente 40 km) que desempenha a função de fronteira-limite entre o Brasil e a Bolívia (ANDERSEN, 2008). Conforme Siqueira (2015), a Serra do Amolar também funciona como uma “imensa barreira geográfica entre os dois países, fato que resulta em uma baixa relação entre os povos”.

Nas bordas dos países fronteiriços geralmente têm a criação de parques nacionais que segundo Bourlière (1965) existem dois motivos que levam a criação de parques em área de fronteira. O primeiro refere-se ao fato de fronteiras entre Estados corresponderem, quase sempre, a barreiras naturais e o segundo motivo é o fato às rivalidades seculares da humanidade. Em outras palavras, Andersen (2011) afirma que esses parques são formalmente criados para “proteger e manter a diversidade biológica e os recursos naturais e culturais associados, e promover a paz e a cooperação entre duas ou mais nações”.

#### **4 MATERIAIS E MÉTODOS**

O objetivo do estudo é analisar as vulnerabilidades socioambientais das comunidades ribeirinhas, a partir do processo de inundação. Partindo desse pressuposto foi definido o período anual a ser analisado. Sendo, escolhido o ano de 2014 por considerá-lo ano de “grande cheia”.

Galdino e Clarke (1995), “considera cheia quando o nível máximo anual (pico de cheia) é igual ou superior 4,00 metros (ou 400 cm) e grandes enchentes com cotas iguais ou superiores a 5,50 metros (ou 550 cm)”.

Após a leitura de uma extensa pesquisa bibliográfica baseada nos autores: Galdino et al (1995, 1997); Silva & Abdon (1998); Abdon (2006); Resende (2004, 2008); Amâncio et al (2008, 2009); Calheiros e Ferreira (2010); e Padovani (2010). Todavia, ao buscar leitura bibliográfica sobre comunidades ribeirinhas analisadas,

notou-se a ausência de informações, principalmente da comunidade ribeirinha do Paraguai Mirim, sendo necessária a construção do histórico, a partir de dados jornalísticos, da conversa informal e observação a partir do trabalho de campo.

Já o estudo in loco ocorreu nos períodos de cheia e seca objetivando compreender as vulnerabilidades socioambientais e a adaptação dos moradores. A primeira visita ocorreu através do sobrevôo na região no dia 11.07.2014 em parceria com o Comando do 6º Distrito Naval. Posteriormente, em parceria com a ONG ECOA foram realizadas visitas in loco no dia 14.12.2014.

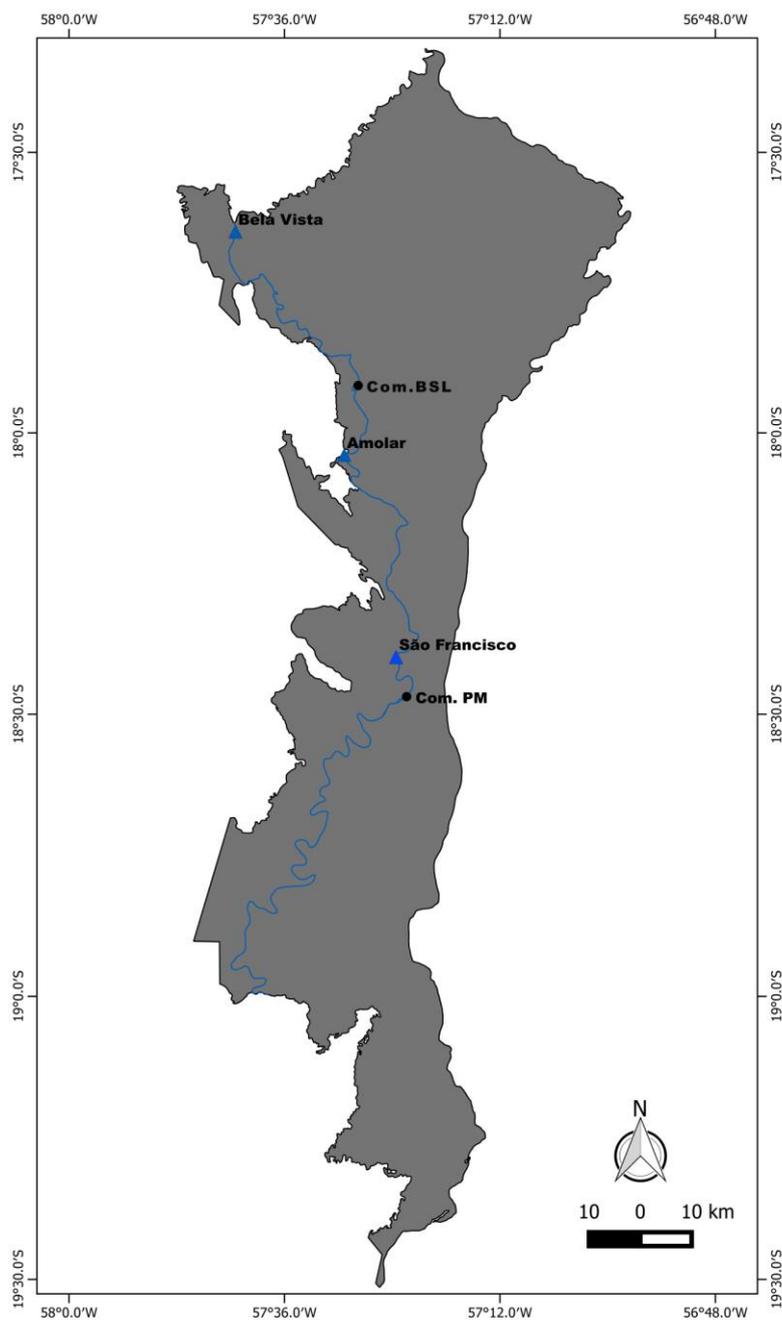
É importante destacar que o auxílio do sobrevôo e a visita in loco foram de extrema importância e complementares, visto que através do sobrevôo foi possível ter a visão aérea; na qual pode-se notar a dimensão e a expansão do processo de inundação, já na visita in loco observou-se que a relação da altura do rio influencia diretamente no cotidiano dos ribeirinhos.

O trajeto percorrido até as comunidades consistem na saída do porto de Corumbá (MS), no barco de alumínio chegando à comunidade do Paraguai Mirim (140 km) no período de aproximadamente 3 a 4 horas e percorre-se mais 3 a 4 horas para chegada a comunidade da Barra do São Lourenço que se encontra distante aproximadamente 240 km da cidade de Corumbá-MS. À distância e o tempo de viagem não estão relacionados, visto que o que determina o tempo de viagem é a capacidade do motor HP e tipo de embarcação.

No dia 14 de dezembro de 2014 foram realizadas visitas in loco representando o período de seca, já as visitas do dia 11 de junho de 2017 representa o período de cheia, foi desenvolvida a visita em 2017 para demonstrar a realidade dos povos ribeirinhos no ano de cheia normal.

Partindo do pressuposto, da análise a partir do processo de inundação, é necessária, a utilização dos dados fluviométricos. Na **Figura 5** destacam-se as estações fluviométricas próximas as comunidades.

**Figura 5** - Sub-região do Paraguai destacando as estações fluviométricas da Agência Nacional de Águas.



Foram selecionadas as estações fluviométricas de Bela Vista do Norte, Amolar e São Francisco. As escolhas das estações fluviométrica foram baseadas da seguinte forma: para orientar a comunidade da Barra do São Lourenço utilizou-se dados da estação de Bela Vista do Norte e do Amolar, já para orientar a comunidade do Paraguai Mirim utilizou-se dados da estação São Francisco. Os dados fluviométricos utilizados compõem o banco de dados da Agência Nacional de Águas

(ANA) disponível em <http://hidroweb.ana.gov.br/> e do Serviço de Sinalização Náutica do Oeste disponível em <http://www.mar.mil.br/ssn-6/>.

Posteriormente, foram adquiridas imagens de satélite LandSat-8 através do site U.S. Geological Survey (USGS) disponível em: <https://earthexplorer.usgs.gov/>. Utilizou-se as imagens de satélite do mês de junho (período de cheia) e de outubro (período de seca) do ano de 2014. Objetivava utilizar imagens de satélite da mesma época das visitas in loco, todavia, no período da seca, qual ocorreu a visita in loco (dezembro/ 2014), ocasionou que as imagens de satélite do referente mês possuíam interferência de nuvens na área de estudo impossibilitando o uso.

Para trabalhar as imagens de satélite criou-se o banco de dados geográficos no sistema de projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), datum WGS-84, Orbits 227, Ponto 072.

Foram utilizadas técnicas de sensoriamento remoto nas imagens LandSat-8 no software de Sistema de Informação Geográfica (SIG) SPRING versão 5.3. Iniciou-se com realização da composição coloridas das bandas (B4, G5, R6) em seguida o processo de segmentação constando valores de 20 de similaridade e 50 área (pixels). E, conforme Paranhos (2008), “segmentação consiste em alocar os pixels do mesmo valor numérico à uma determinada classe temática”.

## **5 ÁREA DE ESTUDO**

### **5.1 COMUNIDADE DA BARRA DO SÃO LOURENÇO**

Conforme os autores Façanha (2011) e Almeida (2011), o surgimento da comunidade ocorreu por volta de 1974, a partir da grande cheia que provocou a modificação do regime hidrológico local e conseqüentemente, levou diversas propriedades rurais a ficarem submersas permanentemente, destacando a propriedade particular Caracará. Salienta-se que, posteriormente, a fazenda Caracará foi adquirida pelo Governo Federal em 1981 e transformada em Unidade de Conservação (UC) de Proteção Integral, pelo Decreto de Lei nº 86.392, na categoria de Parque Nacional - PARNA Pantanal no estado de Mato Grosso, atualmente, está sob a gestão do ICMBio, vinculado ao Ministério de Meio Ambiente (MMA).

A inundação nas terras da fazenda Caracará inviabilizou o desenvolvimento das atividades pecuaristas, resultando na demissão dos trabalhadores rurais locais que tiveram que buscar novos espaços para moradia.

Segundo Zanatta (2010), os trabalhadores rurais que permaneceram na região buscaram emprego na propriedade particular Acurizal e se instalaram à margem direita do rio Paraguai, entretanto, em 1996, a propriedade foi vendida a Fundação de Apoio à Vida nos Trópicos – ECOTRÓPICA, tornando Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) com legado de conservação e preservação dos recursos naturais dos ecossistemas tropicais brasileiros.

Diante da circunstância, novamente houve a retirada do povoado que se apropriou da margem esquerda do rio Paraguai, próximo a confluência com o rio Cuiabá. A comunidade da Barra do São Lourenço (**Figura 6**) esta assentada em um dique marginal à margem esquerda do rio Paraguai nas coordenadas geográficas: latitude  $17^{\circ}54'38''$  e longitude  $57^{\circ}27'32''$ . Os diques marginais são pequenas elevações que se estendem paralelamente às margens dos rios.

**Figura 6** – Comunidade da Barra do São Lourenço em destaque (amarelo) localizada na margem esquerda do rio Paraguai.



**Fonte:** Google Earth modificada, 2016.

A comunidade da Barra do São Lourenço é considerada nova, tem aproximadamente 16 anos (Zerlotti, 2014), fato resultante das diversas mudanças de localidade, mas não de região, porque conforme o autor supracitado, as famílias já viviam na localidade há mais de 40 anos, todavia, na outra margem do rio.

Devido às constantes mudanças de localidade e o fato da comunidade estar no entorno de áreas de reservas e parque nacional, ocasionou temor aos moradores a uma nova remoção, entretanto, o Ministério Público Federal (MPF) visando assegurar a permanência da comunidade tradicional na localidade, expediu o Termo de Autorização de Uso Sustentável (TAUS) – “documento que permite a permanência das famílias em áreas da União. O documento é intransferível e de uso exclusivo dos ribeirinhos para uso sustentável da terra” (ECOIA, 2012).

De acordo com Almeida e Da Silva (2012), “os moradores das comunidades ribeirinhas são reconhecidos como “Povo das águas” devido apropriação das margens dos rios”. E pelo fato de todas as atividades domésticas, higiene pessoal e atividade econômica girarem em torno do mesmo.

A densidade populacional na localidade vem aumentando com o passar dos tempos. Segundo Tocantins (2006, pag.17- 27):

Número esse que tem aumentado na medida em que alguns moradores têm retornado, por não conseguirem sobreviver na cidade devido às dificuldades enfrentadas, como por exemplo, alto custo das moradias e excesso de mão de obra, aliados ao pouco ou quase nenhum estudo, fato que dificulta encontrar emprego na cidade de Corumbá/MS, principalmente. Consiste em um grupo familiar composto, em sua maioria por parentes de uma matriarca conhecida como dona Joana, de quem quase todos são parentes, como filhos, noras, genros, netos, sobrinhos. São totalmente dependentes do Rio Paraguai e alguns afluentes, das baías e das condições do ambiente pantaneiro. Esse número de moradores pode oscilar, dependendo da situação, sempre havendo, chegada ou saída de alguns deles, principalmente de jovens solteiros.

Fato confirmado através das diversas pesquisas realizadas na localidade, em 2002 havia 14 famílias (Bortolloto e Amorozo, 2012), entretanto foi diagnosticada pelos autores Almeida (2011); Façanha (2011); Zanatta (2011); Zerlotti (2014) e Pereira (2015) a presença de 19 famílias com variação de 77 à 111 pessoas, e em estudos realizados pela ECOIA em 2011 foram identificadas 23 famílias na localidade (SIQUEIRA, 2015).

### 5.1.2 Economia

A dependência da comunidade aos recursos naturais é intensa, torna-se necessário enfatizar que a atividade econômica é extremamente dependente do recurso hídrico. Como afirma Costa et al (2010, p.11):

Pode-se dizer que na comunidade, os moradores do local dependem quase que exclusivamente dos recursos naturais, tanto para construir suas moradias, como para se tratar de alguma doença e principalmente para se alimentar; diante disso, é nítida a integração que há entre o homem e a natureza.

A interação homem x natureza é nítida, porque desde a construção das moradias, alimentação e atividade econômica advêm dos recursos naturais. Pode-se enfatizar que a economia local baseia-se na comercialização de iscas vivas para o turismo de pesca esportiva e de pescado para consumo (COSTA et al., 2010). De acordo com os autores Almeida (2011), Zanatta (2011), Zerlotti (2014) e Siqueira (2015) as iscas vivas são comercializadas para desenvolvimento do turismo através dos barcos hotéis para a prática da pesca esportiva nas redondezas. Nota-se que atividade pesqueira abrange 65% da população local (Façanha, 2011) sendo desenvolvida por todos os moradores, incluindo mulheres e jovens (ZERLOTTI, 2014).

Alguns moradores cultivam pequenas plantações (roças ou hortas) nas áreas de várzeas - ricas em nutrientes. Essas plantações objetivam garantir o “complemento alimentar, e é cultivado em espaço pequeno aproximadamente 50 metros distando uns 70 metros, não plantam variedades e nem grandes quantidades devido a sazonalidade das inundações” (ALMEIDA, 2011). O pouco produzido é comercializado e/ou realizado a troca em forma de escambo (PEREIRA, 2015). Já as demais atividades econômicas são praticadas por uma minoria como a venda de porcos e galinhas (ALMEIDA, 2011) além da criação tem também criação de gado e eqüinos, mas é uma minoria que possui criações desses animais.

Chiaravalloti (2016), em sua pesquisa desenvolvida no Pantanal, afirma que “as pessoas argumentam que o alto número de jaguar (*P. onça*) e anaconda (*Eunectes sp.*) dificultam a manutenção de qualquer tipo de gado”. A dificuldade da criação bovina vai além da predominância de jaguar (*P. onça*), tem interferência também com a diminuição de terra sendo assim o gado não tem alimentação suficiente para sobreviver. Outra problemática é o conflito com famílias vizinhas

devido à invasão do gado nos espaços alheios, ocasionando perda de plantações. Em área rural é comum observar criação de galinhas, entretanto, na comunidade da Barra do São Lourenço não é intensa essa criação, fato resultante da presença de anaconda (*Eunectes sp.*) que é intensificada no período de inundação (CHIARAVALLOTI, 2016).

Atualmente, vêm se destacando a atuação da ONG Ecoa – Ecologia e Ação disseminando a ideia de geração de renda a partir do extrativismo e fabricação de farinha dos frutos: do acuri (*Scheelea phalerata Mart.*), a bocaiúva (*Acrocomia aculeata(Jacq.) Lodd. ex Mart.*) e jatobá (*H. stigonocarpa*). Os produtos são vendidos em eventos de divulgação de alimentos do Cerrado (ALMEIDA E SILVA, 2012; PEREIRA, 2015).

Conforme Pereira (2015), a organização ECOA em parceria com a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) – Câmpus do Pantanal vem fornecendo suporte à comunidade para a coleta, comercialização e a organização da cadeia produtiva do arroz nativo (*Oryza latifolia*) que tem alto valor nutritivo agregado.

### **5.1.3 Educação e infraestrutura escolar**

De acordo com Pereira (2015), a Secretaria Municipal de Educação de Corumbá/MS gerencia as escolas fixadas ao longo do curso dos rios Paraguai, Taquari e regiões alagadas do Pantanal do Paiaguás. A organização destas escolas segue a denominação de seis unidades pólos com suas respectivas extensões, totalizando doze unidades escolares nas regiões alagadas do município de Corumbá.

As unidades São Lourenço, Duque de Caxias, Santa Mônica, Paraguai Mirim, Jatobazinho, Porto Esperança, São João, Santa Aurélio, Boa Esperança, Nazaré e Sebastião Rolon estão sob a administração do município de Corumbá/MS.

A gestão administrativa e pedagógica destas escolas é composta de calendário dotado de flexibilidade devido às peculiaridades locais, visto que nos períodos das cheias algumas extensões ficam inundadas, ocasionando a suspensão temporária das aulas. Como exemplo, em 2011, a escola da Barra do São Lourenço ficou interditada por dois meses devido à cheia do rio Paraguai “que fez margem a

porta da escola” (ZERLOTTI, 2014). Readequando o calendário escolar com complementação da carga horária anual.

A implantação da Escola Municipal Rural de Educação Integral Polo (EMREIP) São Lourenço e Extensões ocorreu no ano de 2004, em ação conjunta da Secretaria Municipal de Educação de Corumbá e a ONG Ecoa (PEREIRA, 2015).

Atualmente, a estrutura do prédio é composta por duas salas de aula, uma biblioteca, uma sala de informática, dois alojamentos: sendo um feminino e um masculino, que são utilizados tanto pelos alunos quanto por professores e funcionários. A escola possui uma cozinha, um espaço de convivência para os alojados e banheiros masculino e feminino com dois sanitários e dois chuveiros. A equipe operacional é composta por uma merendeira, um zelador, três monitores, um pilotoiro. A equipe pedagógica é composta por três professores sendo dois licenciados em pedagogia e um em história, que ministram aulas conforme a lotação a fim de atender as duas salas multisseriadas da escola.

O ensino aplicado EMREIP São Lourenço ocorre em classes multisseriadas, como característica própria da educação do campo, definido por Cardoso e Jacomeli (2010, p.267) como:

[...] são turmas nas quais um professor tem a responsabilidade exclusiva por dois ou mais níveis de escolaridade ao mesmo tempo e espaço. Cabe ressaltar que essa organização do ensino no Brasil está intrinsecamente ligada ao meio rural, uma vez que é, neste espaço que essa realidade configura-se.

Conforme Coutinho e Abreu (2011), a utilização das classes multisseriadas é “uma solução adotada em diferentes países para permitir que a população do espaço rural tenha acesso à educação, já que há baixa densidade demográfica nas respectivas áreas”.

Contextualizando, esta unidade atende em classes multisseriadas de 1º ao 5º ano e de 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, totalizando trinta alunos, sendo treze alojados, isto é, permanecem em regime de alojamento na escola durante todo o bimestre letivo.

Conforme Almeida (2011), da infraestrutura escola está restrita a uma área de cinquenta metros quadrados cercada com tela. Entretanto, devido ao processo de erosão das margens em virtude das últimas cheias do rio Paraguai, já não existe o

cercado de tela por toda a área escolar. Fato previsto por Siqueira (2015) ao informar em seus estudos que a escola está em uma “área instável de erosão marginal que a cada cheia faz com que o rio aproxime-se de sua estrutura, interditando por meses a cada cheia extraordinária”. Acredita que se não houver mudança do prédio para outra localidade chegará um momento que “as atividades escolares serão suspensas por tempo indeterminado” (SIQUEIRA, 2015).

## 5.2 COMUNIDADE DO PARAGUAI MIRIM

A comunidade ribeirinha do Paraguai Mirim se localiza nas proximidades do encontro do rio Paraguai com o rio Paraguai Mirim. Nota-se na **Figura 7** que os grupos populacionais estão dispersos ao longo do curso do rio Paraguai Mirim, em trechos do rio Paraguai e em ilhas. E o acesso a localidade é possível apenas por meio fluvial.

**Figura 7** - Comunidade do Paraguai Mirim encontra-se dispersa nas margens e ilhas do rio Paraguai e Paraguai Mirim em destaque de amarelo.



Fonte: Google Earth modificada, 2016.

O grupo populacional da comunidade do Paraguai Mirim, em comparação com a Comunidade da Barra do São Lourenço, é considerada mais numerosa. De acordo com Amâncio et al. (2009), “aproximadamente 40 famílias viviam na região”, contudo, novas pesquisas foram desenvolvidas atestando a diminuição demográfica para “38 famílias” (SPACKI, 2014). Em 2014 foram divulgadas informações pelo site da Ecoa a qual constatou que não houve avanço no número de famílias, permanecendo a mesma quantidade familiar “38 famílias distribuído em aproximadamente 220 pessoas”.

Nas idas a campo, e fato confirmado pelos pesquisadores da Ecoa (2014), observou-se que as residências “são construídas pelos próprios moradores”. Em sua maioria, são construídas de “madeira ou de pau-a-pique, cobertas com telha de fibrocimento ou da combinação de palha de palmeira de acuri (*Attalea phalerata* Mart. ex. Spreng) e lona” (ECOIA, 2014).

### **5.2.2 Economia**

A economia local concentra-se no segmento de “pesca profissional artesanal e na coleta de iscas vivas, cerca de 80% dos moradores pratica a atividade pesqueira” (ECOIA, 2014). Conforme Santos Junior (2008), na coleta de iscas “atuam jovens, adultos, homens e mulheres, entretanto, a presença das mulheres é predominante”.

Há predominância na comercialização das iscas vivas de “Tuvira (*Gymnotus carapo*) e caranguejo (*Dilocarcinus pagei*) destinada ao setor turístico pesqueiro” (SANTOS JUNIOR, 2008).

Conforme Moraes e Espinoza (2001), há uma nova divisão de trabalho surgindo nas comunidades ribeirinhas denominado “intermediário ou atravessador” de pescado conceituado “como indivíduo que compra mercadorias do produtor e as revende para o comércio varejista com uma margem de lucro”.

### **5.2.3 Educação e infraestrutura escolar**

A área de 22.405,74 m<sup>2</sup>, mencionado no processo nº 04921.200151/2015-10, localizada à margem esquerda do rio Paraguai, município de Corumbá, foi cedida para a construção da Escola Municipal Rural - Comunidade do Paraguai Mirim.

Conforme informações vinculadas no jornal digital Dourados News (2004), “a escola Paraguai Mirim será construída em uma área da fazenda Ilha Verde, em local elevado, para não ser atingida pela cheia do Pantanal, e de fácil acesso aos estudantes e professores, pelo rio e por terra”, entretanto, de acordo com informações advindas do site da Ecoa (2006), “a escola foi feita às pressas pelo governo do estado, no meio do mato, devido pressão de uma denúncia feita pela TV Morena sobre crianças que catam iscas no Pantanal e nunca tiveram acesso a sala de aula”.

A partir da reportagem iniciou-se a construção da instituição escolar no ano de 2004, com parceria estabelecida entre o estado de MS e o município de Corumbá, entretanto, as atividades pedagógicas iniciaram apenas em 2005. E no mesmo ano, a administração política e pedagógica escolar tornou-se responsabilidade do município.

A estrutura escolar é composta por três salas de aulas, uma cozinha, dois alojamentos sendo um feminino e um masculino, uma brinquedoteca e banheiros. Atualmente, a prefeitura em consonância com o Ministério Público Federal (MPF) interditaram as instalações da escola do Paraguai Mirim, que segundo, dados do site G1 MS (2016), afirma que “o problema é a falta de espaço, situação que teria se agravado recentemente depois, que uma sala foi fechada porque fezes de morcegos que derrubaram o forro.” A partir da interdição da infraestrutura escolar, houve a transferência dos alunos e professores para uma pousada, assim tornou-se possível desempenhar todas as atividades pedagógicas, sem ocasionar prejuízo aos alunos.

O ensino consiste em classes multisseriadas com três salas de aula, nas quais são ministradas aulas da pré-escola, do 1º ao 5º ano e 6º ao 9º ano com aproximadamente 60 alunos. Já a equipe escolar é composta por uma merendeira, um zelador, seis piloteiros e cinco professores sendo três professores licenciados em pedagogia, uma professora licenciada em letras e um professor com licenciado em educação física.

## **6 RESULTADO E DISCUSSÃO**

### **6.1 VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL**

O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 2007, p.94) considera que vulnerabilidade é diferente de risco, visto que “risco implica a exposição a perigos externos em relação aos quais as pessoas têm um controle

limitado”, já vulnerabilidade consiste em “medir a capacidade de combate a tais perigos sem que se sofra, a longo prazo, uma potencial perda de bem-estar”.

Entretanto, é defendido por Rebelo (2010) que “vulnerabilidade é absolutamente indissociável do conceito de risco”, afirmando que existe um ponto de confluência entre ambos os conceitos, por tal motivo afirma que:

Independentemente das palavras utilizadas, está, na prática, aceito, por quase todos os que se dedicam a este tipo de estudos, que o risco é, então, o somatório de algo que nada tem a ver com a vontade do homem (aleatório, acaso, casualidade ou perigosidade), com algo que resulta da presença direta ou indireta do homem, ou seja, a vulnerabilidade (REBELO, 2003, p. 252).

Nota-se que é considerado que o risco ou vulnerabilidade não está diretamente relacionada a ações antrópicas, isto é, que pode ocorrer sem interferência humana. De acordo com Deschamps (2004), a vulnerabilidade é “a probabilidade de o indivíduo (ou grupo) ser afetado negativamente por um evento natural/ambiental, ou contaminado via elemento da natureza”.

Os autores Marandola Jr. e Hogan (2006) e Cutter (2011) consideram que a ideia de vulnerabilidade configura-se através da presença de três elementos: a exposição ao risco; a capacidade de reação; e o grau de adaptação diante da materialização do risco. Isto é, vulnerabilidade é a exposição aos riscos, associada à capacidade das pessoas e/ou lugares lidarem com estes riscos e se adaptarem às novas circunstâncias que se impõem.

Considera-se que as comunidades ribeirinhas da BSL e PM encontram em estado de vulnerabilidade social devido às prestações de serviços como saneamento básico, saúde e condições de moradia não existirem ou serem precárias. Entretanto, as mesmas estão suscetíveis também aos riscos ambientais, configurando como vulnerabilidade socioambiental.

Conforme Deschamps (2004), vulnerabilidade socioambiental é “a congregação da vulnerabilidade ambiental e social de forma simultânea, materializando-se em certo território num dado recorte temporal”. Ou seja, “é o local onde coexistem ambientes e populações em situação de risco, expondo os indivíduos às adversidades decorrentes de fenômenos naturais e sociais” (MEDEIROS E SOUZA, 2016).

Os ribeirinhos já são considerados socialmente vulneráveis (Zanella et al., 2013), entretanto, em determinada época do ano, principalmente em épocas de cheias, a escala de vulnerabilidade aumenta, visto que são atingidos por alguns fenômenos ambientais. E tornam-se mais vulneráveis devido a capacidade de resposta ser mais lenta, haja visto, que carecem de fontes externas de apoio para reagir e se adaptar à nova circunstância (ESTEVES, 2011).

Foram diagnosticadas nas comunidades ribeirinhas BSL e PM os elementos que os tornam vulneráveis, tais como: limitação das áreas devido à presença do parque nacional e RPPNs, inundação extrema, erosão marginal e decoada (dequada). Conforme será exposto detalhadamente a seguir.

## **6.2 VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL A PARTIR DA LIMITAÇÃO DAS ÁREAS PROTEGIDAS**

Foi enfatizado por Gasparini e Silva (2011) que o tratado de conservação de World Wildlife Fund (WWF) e o programa de suporte à biodiversidade consideram o Pantanal como vulnerável em termo de conservação. Fato confirmado pela WWF em sua ficha técnica divulgada “Pantanal – Águas que unem” alegando que o Pantanal é paraíso ambiental tão rico e diverso como também uma região sensível e vulnerável.

Objetivando a proteção ambiental dos recursos naturais no território brasileiro foi instituída a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) com a Lei Nº 6.938/81 que define a “criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo Poder Público Federal, Estadual e Municipal, tais como áreas de proteção ambiental, de relevante interesse ecológico e reservas extrativistas”.

Posteriormente, foi sancionada a lei Nº 9.985/2000, instituindo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) que estabelece critério para criação, implantação e gestão das unidades de conservação (UCs). Enfatizando a área de estudo que está compreendida em uma área que contém características naturais relevantes, por tal motivo foram criadas algumas unidades de conservação.

### 6.2.1 Áreas Protegidas do Pantanal

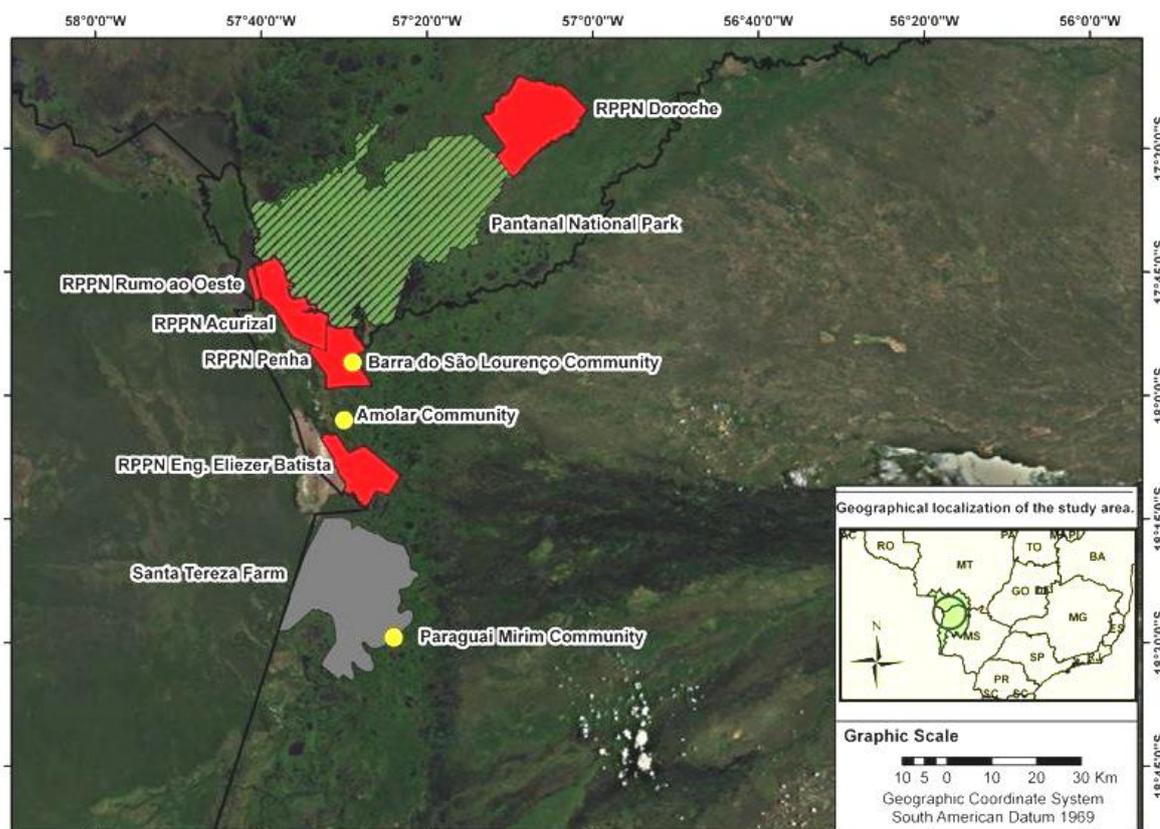
Com a finalidade de proteger a flora, a fauna e as belezas naturais houve a elaboração do Decreto-Lei nº 86.392/81 com a criação do Parque Nacional do Pantanal Mato Grossense (PARNA) com 135.000 hectares (BRASIL, 1981). A criação do PARNA é descrito pelo IBAMA (1994) da seguinte forma:

O Parque Nacional do Pantanal Mato Grossense foi criado a partir da Fazenda Caracará, a qual foi adquirida integralmente pelo Governo Federal, o parque tem sua situação fundiária totalmente regularizada embora ainda não se encontre demarcado (IBAMA, 1994a-, p.21).

O Parna Pantanal localiza-se no extremo sudoeste do estado de Mato Grosso (MT), na “confluência dos rios Paraguai e Cuiabá localizado na faixa de fronteira, tem como um de seus limites o rio Paraguai (rio transfronteiriço) de extrema importância para a América do Sul” (IBAMA, 1994).

É estabelecida uma ligação entre o Parna Pantanal com a Área Natural de Manejo Integrado San Matías (Bolívia) e com as RPPNs: Fazenda Acurizal e Penha (Ibama, 2003) e Dorochê e Rumo ao Oeste (MOREIRA, 2011; SIQUEIRA, 2015). E em 2008 foram acrescentadas mais duas novas RPPNs denominadas: Engenheiro Eliezer Batista e Fazenda Santa Tereza. Assim a ligação Parna Pantanal com as RPPNs formam um importante mosaico de áreas protegidas (**Figura 8**).

**Figura 8** - Áreas protegidas no território pantaneiro. Em destaque (vermelho) são as RPPNs, em amarelo as comunidades ribeirinhas.



**Fonte:** Centro de Sensoriamento Remoto Ibama, 2013.

A criação das RPPNs iniciou-se com a RPPN Dorochê (26.518 hectares) reconhecida pela Portaria do IBAMA n.º 06/97. Já na Portaria n.º 07/97 foram criadas as Reservas Acurizal (13.200 hectares) e Penha (13.100 hectares). A reserva Rumo ao Oeste (990 hectares) foi reconhecida pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídrico - SEMA/MS através da Deliberação n.º 022 - CECA/MS em 2005. As informações mencionadas sobre as RPPNs pertencem à Fundação de Apoio à Vida nos Trópicos- Ecotrópica (2016).

Já a RPPN Engenheiro Eliezer Batista (14.000 hectares) pertencente à empresa MMX criada pela portaria n.º 51/2008, do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (IcmBio). Finalizando, ao sul da RPPN Engenheiro Eliezer Batista encontra-se a Fazenda Santa Tereza (63.000 hectares) adquirida em 2005; conforme Siqueira (2015) a mesma possui “características ambíguas, visto que é uma fazenda com criação bovina, contudo possuem restrições de acesso as áreas alagadas”. Entretanto RPCSA (2014), afirma que a distribuição na Fazenda Santa Tereza é seguinte forma, “sendo 10.000 hectares destinados à pecuária e

53.000 hectares destinados à conservação ambiental no entorno da Baía Vermelha (Corumbá/MS)”.

O conjunto do Parna Pantanal e as RPPNs formam a Rede de Proteção e Conservação da Serra do Amolar (RPCSA). A RPCSA é um mosaico de áreas protegidas legalmente (MOREIRA, 2011). Conforme Brasil (2000) mosaico é caracterizado como:

O conjunto de unidades de conservação de categorias diferentes ou não, próximas, justapostas ou sobrepostas, e outras áreas protegidas públicas ou privadas, constituindo um mosaico, a gestão do conjunto deverá ser feita de forma integrada e participativa.

Todavia, mesmo a RPCSA tendo característica de mosaico não há a “formalização devido aos entraves burocráticos e falhas na legislação em relação à criação e gestão dos mosaicos” (MOREIRA, 2011).

No entorno das Unidades de Conservação (UC) encontram-se diversos povoados ribeirinhos. É enfatizado por IBAMA (2003) que os “aglomerados humanos compreendidos no entorno da UC exerce um grau de importância elevado pelo fato de estarem inseridos na Zona de Amortecimento (ZA)”. Os autores Ibama (2003), Bortolloto e Amorozo (2012) e Bello (2016) “asseguram que a comunidade ribeirinha da Barra do São Lourenço encontra-se na ZA do Parna Pantanal”.

Baseada na Lei n.º 9.985/2000, Art. 2º, § XVIII caracteriza ZA como o “entorno de uma Unidade de Conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade.”

Contextualizando, a realidade das comunidades BSL e PM notam-se que com a chegada do turismo de pesca na região da ZA do Parna Pantanal fez com que os moradores da BSL passassem a dedicar a pesca artesanal, entretanto, em 1994 foi acrescido mais uma configuração econômica à comunidade ribeirinha, que é a dedicação a coleta de iscas ou isqueiros (BELLO, 2016). E por estarem nas redondezas das UCs muitos embates ocorreram dos responsáveis da UCs com os ribeirinhos.

E conforme Bello (2016), os moradores “não são tratados como tradicionais e sim como danificadores do meio ambiente”. Por tal motivo foram gerados vários

embates entre a comunidade BSL e Fundação Ecotrópica, sendo necessária a interferência do Ministério Público Federal.

Foi mencionado pelos ribeirinhos, juntamente com a procuradoria da República (2013), que as RPPNs que compõem o complexo de áreas protegidas do Pantanal vetaram o “acesso as áreas que faziam parte de sua ocupação tradicional, além de não poderem realizar atividades, como pesca artesanal e a coleta de iscas-vivas. A comunidade também reivindica a revisão dos limites das áreas protegidas”. Sendo que já é reconhecido o espaço territorial da comunidade ribeirinha BSL no plano de manejo Parna Pantanal qual assegura que:

Que este grupo social tem uma estreita dependência do rio Paraguai, visto que extraem de suas águas a principal fonte de sobrevivência, seja pela coleta de isca, da pesca para subsistência ou uso doméstico das águas (abastecimento humano, lavagem de roupa e utensílios, higiene pessoal, etc.) (IBAMA 2003, pg. 43).

A Procuradoria da República, por meio da Recomendação nº 001/2014, alega que o Parna Pantanal “faz o reconhecimento das comunidades ribeirinhas atestando que as mesmas são de baixo impacto ambiental e por isso, sustentável” (MPF, 2013). Visando enfatizar a permanência da comunidade o MPF constatou que “trata-se de uma região reconhecidamente utilizada por populações tradicionais ao longo de gerações, antes mesmo da instituição do Parna Pantanal e da instituição das RPPNS Acurizal, Penha e Rumo Oeste”.

Partindo desse pressuposto, foi encaminhado uma recomendação do MPF, expedida em 2013, declarando que os órgãos de fiscalização (IBAMA e ICMBio) “não impeçam de qualquer forma as atividades praticadas pelas comunidades tradicionais ribeirinhas de Corumbá e Ladário, na área do entorno do Parque Nacional”. Entretanto, mesmo diante das recomendações do MPF, os conflitos comunidade versus áreas protegidas permaneceram, por tal motivo, em 2016, a procuradoria da república concedeu o “direito dos ribeirinhos a pesca de subsistência, na quantidade de 100 kg de pescado semanais por pessoa, e a coleta de isca vivas, da forma como hoje é praticada”.

Outro direito assegurado as comunidades ribeirinhas do Pantanal é a liberação do Termo de Autorização de Uso Sustentável (TAUS), cujo objetivo é

“possibilitar a ordenação do uso nacional e sustentável dos recursos naturais disponíveis na orla marítima e fluvial voltados para a subsistência das populações que vivem nessas regiões” (Portaria da Secretária do Patrimônio da União, 15.03.2010).

A portaria 89/10 da SPU afirma que o “TAUS é de uso exclusivo familiar ou comunidade tradicional, transferível apenas por sucessão, vedada a transferência para terceiros”. Podendo ser expedido em duas modalidades o TAUS individual e o coletivo.

No Pantanal as comunidades ribeirinhas receberam o TAUS individual, que é prioritariamente em nome da mulher. Entretanto, foi concedida a comunidade ribeirinha BSL - o TAUs coletivo, que consiste no uso consciente e de acordo com a legislação ambiental na utilização de uma área de 13,9 hectares localizado o Aterro do Socorro (área que compõe a territorialidade de uma RPPN), todavia, deve utilizar-se apenas sazonalmente em época de inundação, visto que é caracterizado como único espaço seguro na região no período de grandes cheias.

É considerado pelos ribeirinhos que, o benefício do TAUS é proporcionar a estabilidade territorial, visto que não se sentem ameaçados ou pressionados para sair (mudar-se) da região.

### **6.3 VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL A PARTIR DO PROCESSO DE INUNDAÇÃO**

O ciclo de sazonalidade de inundações ou pulso de inundação (Junk e Silva 1999) proveniente do processo anual do ciclo das águas é primordial para renovação das espécies de peixes do Pantanal (Resende, 2004), entretanto, é essencial que haja análise da previsão de cheia visando auxiliar o planejamento municipal até mesmo a defesa civil para ações emergenciais às comunidades ribeirinhas do Pantanal.

Os autores Galdino e Clarke (1995), Galdino e Clarke (2004), Resende (2008) e Padovani (2010) têm se dedicado à pesquisa sobre a magnitude da cheia no Pantanal.

Galdino & Clarke (1995) consideram “cheia quando o nível máximo anual (pico de cheia) é igual ou superior 4,00 metros (ou 400 cm) e grandes enchentes com cotas iguais ou superiores a 5,50 metros (ou 550 cm)”. Considera-se cota de

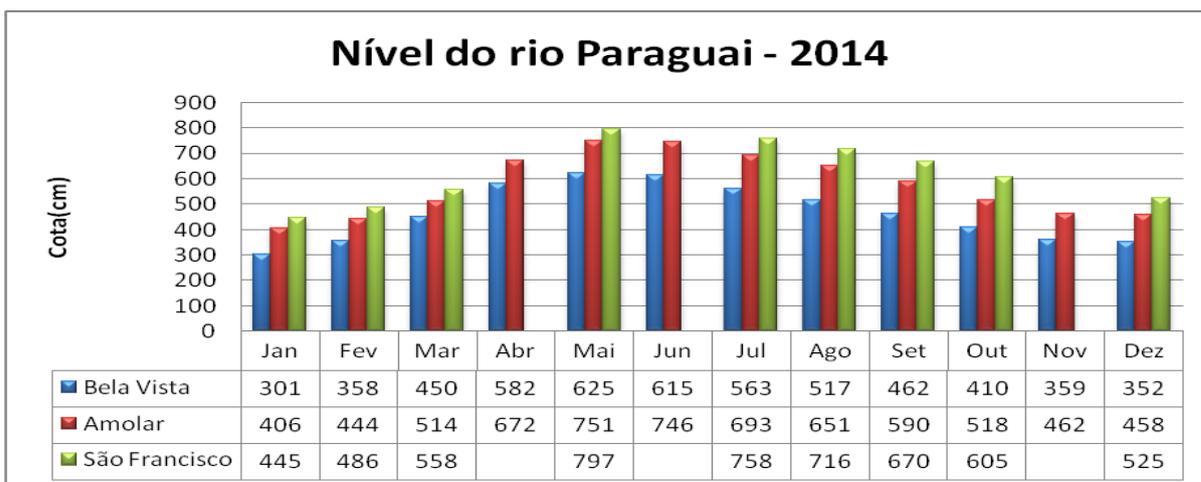
alerta de enchente no rio Paraguai quando o rio atinge 4,00 metros na régua de Ladário, contudo, antes das águas do rio Paraguai chegarem à estação fluviométrica de Ladário percorrem caminhos com picos distintos de cheias como, Cuiabá, Cáceres, Bela vista do Norte, Amolar e São Francisco.

Os principais picos de cheia ocasionados pelos afluentes do rio Paraguai, a norte do Pantanal, ocorrem nos meses de dezembro a abril coincidindo com o período mais chuvoso (meses de janeiro a março). Entretanto, durante a travessia das águas no Pantanal ocorre o amortecimento ocasionado pelo controle geológico, propiciando o hidrograma anual unimodal do rio Paraguai na região de Corumbá/Ladário. Favorecendo que nos meses de maio a junho aconteça o maior processo de inundação propiciada pela águas advindas da região norte (PADOVANI, 2010).

Na literatura (Galdino e Clarke,1995; e Soares et al., 2008 ) foi observado a utilização da estação fluviométrica de Ladário como referencial de definição de cheia e seca na região pantaneira. Os dados da estação de Ladário são utilizados por possuir maior série de dados hidrométricos e pelo fato de passar 81% de deflúvio da toda BAP na estação (BRASIL, 1979).

Conforme a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM (2017), a estação fluviométrica proporciona a previsão hidrológica e alerta de enchentes no Pantanal, que “objetiva subsidiar ações de defesa civil e proteção ambiental ao manejo pastoril e a navegação interior, minimizando danos materiais à população e às atividades econômicas da região relativa aos cursos d’água da BAP”.

Foram utilizados dados de três estações fluviométricas (Bela Vista do Norte, Amolar e São Francisco) do transcorrer do ano de 2014, por ser considerado grande cheia visto que ultrapassou o nível de 550 cm. Como veremos a seguir na **Figura 9**.

**Figura 9** – Medidas médias das Estações Fluviométricas compreendida na área de estudo.

A partir das informações extraídas das estações fluviométricas será apresentada detalhadamente a influência do processo de inundação em cada região, de acordo com o posicionamento geográfico de cada estação.

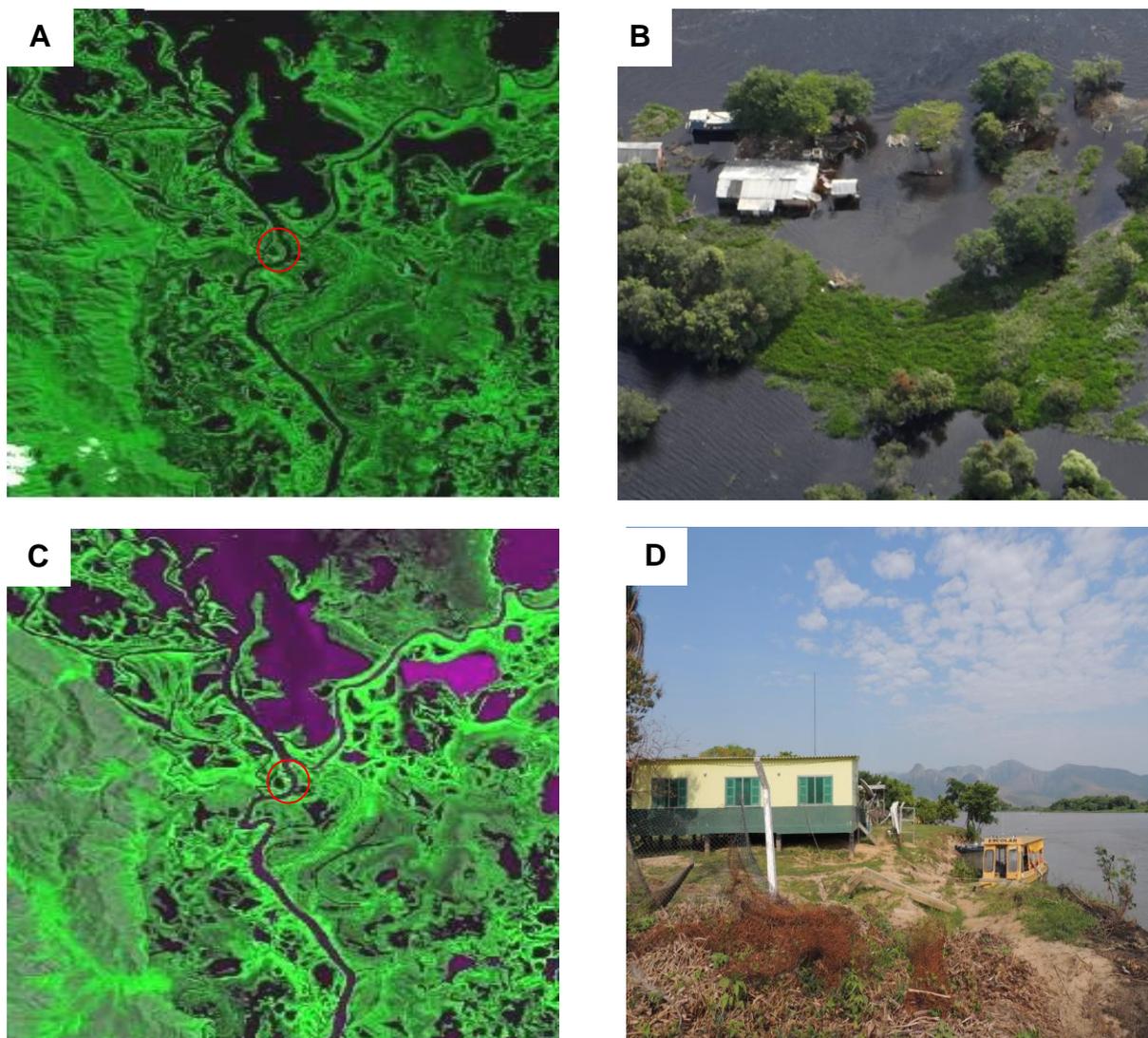
### 6.3.1 Estação Fluviométrica de Bela Vista do Norte

Os dados da estação fluviométrica da régua de Bela Vista do Norte, localizada ao norte da comunidade Barra do São Lourenço, podem ser utilizadas pela comunidade para monitoramento da cheia.

Conforme análise da **Figura 9**, nota-se que o pico da cheia na região ocorre após a estação chuvosa, fato resultante da chegada das águas da cabeceira do rio Paraguai. Pelo gráfico é possível observar que o rio Paraguai atingiu uma cota média máxima de 625 cm no mês de maio, permanecendo com a cota acima de 600 cm no mês de junho. Vale destacar que entre os meses de julho e agosto, o rio Paraguai manteve cota de 563 cm e 517 cm respectivamente, o que contribuiu para a vulnerabilidade da comunidade, visto que a duração da inundação foi de aproximadamente dois meses.

Observa-se na **Figura 10** uma comparação do período úmido com período seco de 2014 de parte da comunidade da Barra do São Lourenço. No período da inundação todo o barranco fica submerso e a equipe escolar fica ilhada concentrando apenas nas dependências da escola, até a atividade extraclasse torna-se inviável. Porque além, da inundação pelas águas, tem coliformes fecais e totais pelo esgoto sanitário que pode deixar a crianças e professores suscetíveis às epidemias.

**Figura 10** – Comparação do período úmido e seco na comunidade da Barra do São Lourenço



Na **figura 10** observa-se o contraste na região entre o período úmido e seco. No período da imagem de satélite (A) e o registro feito durante o trabalho de campo (B) o rio Paraguai apresentava na régua de Bela Vista do Norte uma cota diária de 608 cm e 572 cm respectivamente. Em relação ao período seco (C) é possível observar que entorno da região apresenta uma grande área úmida, entretanto por estar no período seco, a comunidade não encontrava-se mais inundada como foi verificado no trabalho de campo (D), e acordo com registros de Bela Vista de Norte, o rio Paraguai apresentava cota diária de 411 cm (C).

---

(A) imagem do período úmido com destaque (circulo branco) a localização da comunidade datada em 24.06.14 e (B) parte da comunidade da Barra do São Lourenço durante período úmido registrada em 11/07/14. Na figura (C) imagem do período seco (14/10/14) e (D) parte da comunidade durante o período seco registrada em 20/09/14.

O ideal é a utilização dos dados da estação fluviométrica de Bela Vista do Norte para uso da comunidade da Barra do São Lourenço visto que ao notar a subida das águas indicará o possível nível de cheia na região. Entretanto, para diagnosticar a influência do nível exato do rio Paraguai a comunidade tem que utilizar os dados da estação fluviométrica do Amolar, porque a mesma registra a água recebida do rio Cuiabá, que influencia diretamente no processo de inundação na localidade a partir do processo de formação do remanso na área.

### 6.3.2 - Estação Fluviométrica do Amolar

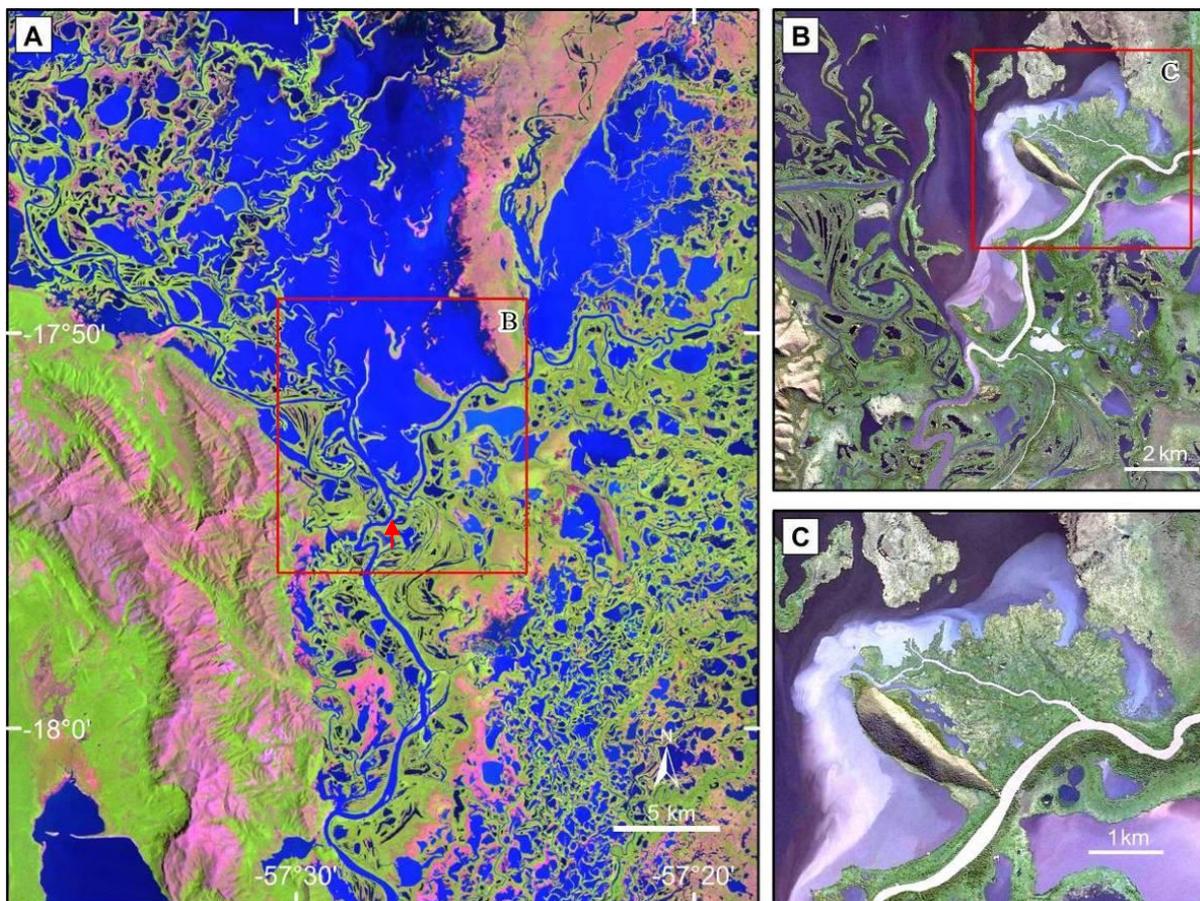
Nota-se na **Figura 9** que o cota média máxima da estação do Amolar foi de 751 cm, no mês de maio. Observa-se que o nível de cota é superior ao da estação anterior (Bela Vista do Norte) fato resultante do recebimento de água proveniente do rio Cuiabá e também pela interferência do controle geológico denominado gargalo do amolar.

O gargalo do Amolar (**Figura 11**) é uma barragem natural que ocasiona o retardamento do escoamento das águas superficiais, e é resultante do alinhamento serrano do Amolar formando uma grande concentração de lagoas e/ou “baías” (RESENDE, 2004). O autor afirma que:

[...] as peculiaridades de relevo e geologia que funcionam como verdadeiras barragens ao fluxo das águas. São no jargão científico, chamados de controles geológicos, ou embasamentos rochosos acoplados a morrarias que ocorrem ao longo do percurso do rio Paraguai (RESENDE, 2004).

Já Padovani (2010) assemelha o controle geológico do Amolar a um funil, porque é proveniente de um estreitamento que dificulta a passagem da inundação, formando temporariamente o armazenamento e a demora do fluxo da água ao transpor esse ponto.

**Figura 11** – Gargalo do Amolar (Quadrante vermelho) engloba a comunidade BSL (seta vermelha) formador de barreira natural ocasionando o represamento das águas.



Fonte: ASSINE et al., 2015.

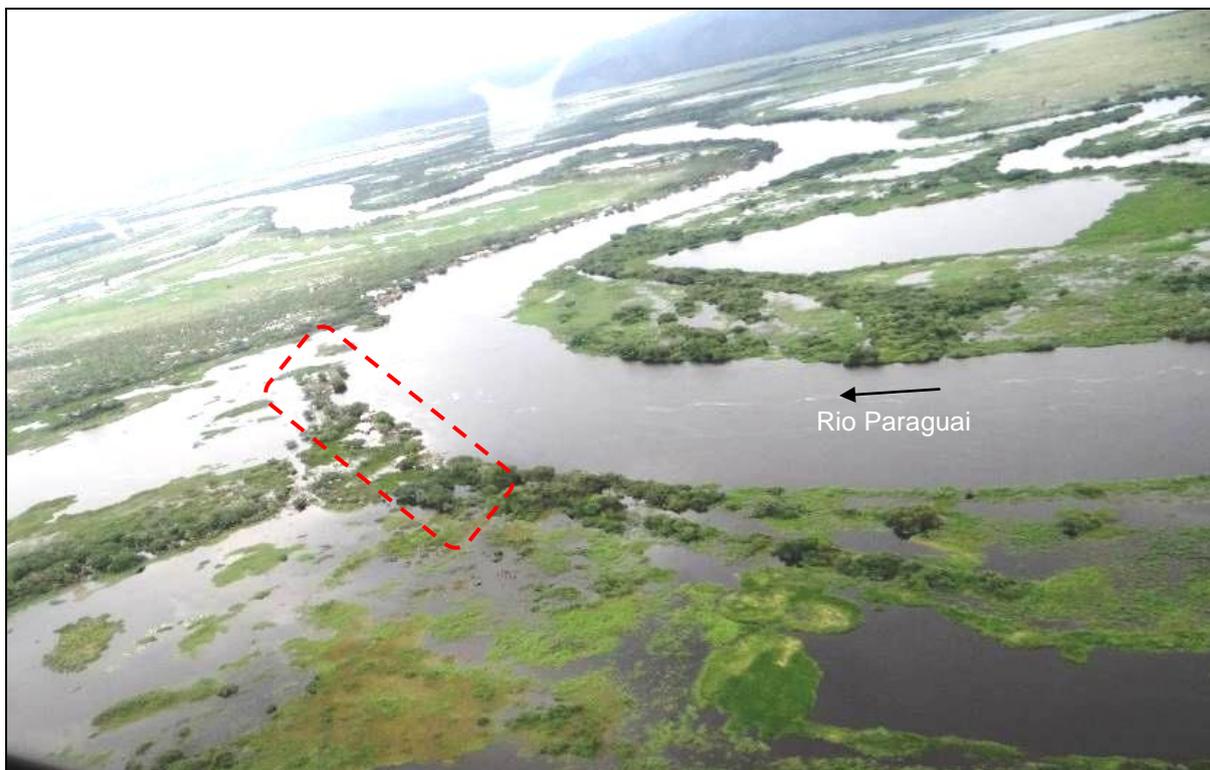
Em outras palavras, Assine et al. (2015) denominam a limitação da Serra do Amolar como gargalo Paraguai – Amolar, isto é, as barreiras naturais que controlam o fluxo das águas norte – sul moldam o atraso do pulso de inundação. A formação do gargalo Paraguai – Amolar propicia o desenvolvimento da enorme massa de água represada contínua de mais de 10.000 km<sup>2</sup> durante junho e julho.

Conforme o autor Assine (op cit.) “a planície estreita do rio nas proximidades do gargalo causa a concentração de fluxo de remanso a montante” (**Figura 11A**), e conseqüentemente, a subida de água no rio Paraguai e Cuiabá como também nos lagos Uberaba e Gaiva, criando uma grande área inundada (**Figura 11B**). A localidade é considerada como área de sedimentação ativa visto que há a diminuição da velocidade do fluxo de águas e conseqüentemente aumento na taxa de sedimentação (**Figura 11C**).

Observa-se na **Figura 12** a formação de lagos e baías, provocado pela ação do gargalo que transforma a área em uma imensidão inundada. Observando a imagem

obtida em sobrevôo datado de 11 de julho de 2014, na região da Serra do Amolar, nota-se o impacto e a dimensão da cheia na comunidade da BSL.

**Figura 12** - Na figura em destaque (vermelho) a comunidade da Barra do São Lourenço durante a cheia de 2014 datada em 11 de julho de 2014.



Foi registrado na estação fluviométrica do Amolar (11.07.2014) a cota diária de 706 cm, nota-se que apesar da comunidade estar assentada em dique marginal, não impossibilitou que fosse atingida pela cheia do rio Paraguai e também pelas águas do rio Cuiabá que atinge a parte de trás da comunidade, isolando os moradores dentro de suas moradias. Além dos impactos ocasionados pela inundação, a comunidade também tem seu território afetado pela erosão marginal que vem colocando em risco as moradias e a escola municipal da Barra do São Lourenço. Outros impactos sociais são: água adentrando nas moradias ocasionando perda de móveis e equipamentos e modificando o cotidiano dos ribeirinhos (**Figura 13**).

**Figura 13** – Cotidiano das famílias ribeirinhas em períodos de inundações extremas\*.



Fonte: Ecoa e Parna Pantanal

As imagens refletem distintos períodos de inundações baseado nas últimas grandes cheias (2011, 2014 e 2017). As imagens **13A** e **13B** representam a alteração do cotidiano do povoado. Na imagem (**13A**) nota-se as madeiras justapostas formando passarela elevada e designada para locomoção das pessoas, outra característica típica da região ribeirinha é a utilização do jirau. Conforme, Siqueira (2015) considera jirau é como “assoalho rudimentar, cama ou deque feito de madeira e cipó, elevado do solo” com o objetivo de levantar, isto é, soerguer para assentar equipamentos domésticos. A imagem **13B** representa o tablado. O tablado é de utilidade coletiva onde são desenvolvidas reuniões, contudo na cheia de 2011 serviu de acomodação para algumas famílias visto que foi construído elevado devido o processo de inundação.

\*A imagem **13B** é referente ao mês maio de 2011 já as imagens **13A** e **13C** são datadas de maio de 2014 e a imagem **13D** é referente ao mês de maio de 2017.

Já as imagens **13C** e **13D** retratam a situação escolar; mesmo a escola tendo característica de habitação sobre palafitas é necessário a suspensão temporária das aulas, devido ao risco e a insalubridade da localidade. A imagem **13C** retrata a entrada principal da escola que foi atingida por uma onda de inundação advinda do rio Paraguai, já a imagem **13D** representa a parte posterior da escola, onde encontra-se o campo de futebol, que tem a inundação advinda do rio Cuiabá. O processo de inundação é bem rápido devido a localidade receber água tanto do rio Paraguai quanto do rio Cuiabá.

Durante o período de inundação algumas famílias abandonam suas moradias em busca de refúgios em áreas mais altas ou até mesmo deslocam para área urbana de Corumbá. Apesar de a comunidade estar próximo da Serra do Amolar (áreas com altitudes elevadas), essas áreas pertencem as RPPNs e não podem ser ocupadas pelos ribeirinhos, contudo desde 2013 tornou-se público através da ação do Ministério Público Federal que a comunidade da Barra do São Lourenço pode utilizar uma área das RPPNs denominada como aterro do socorro, como área de refugio nos período de inundação.

### **6.3.3 - Estação Fluviométrica São Francisco**

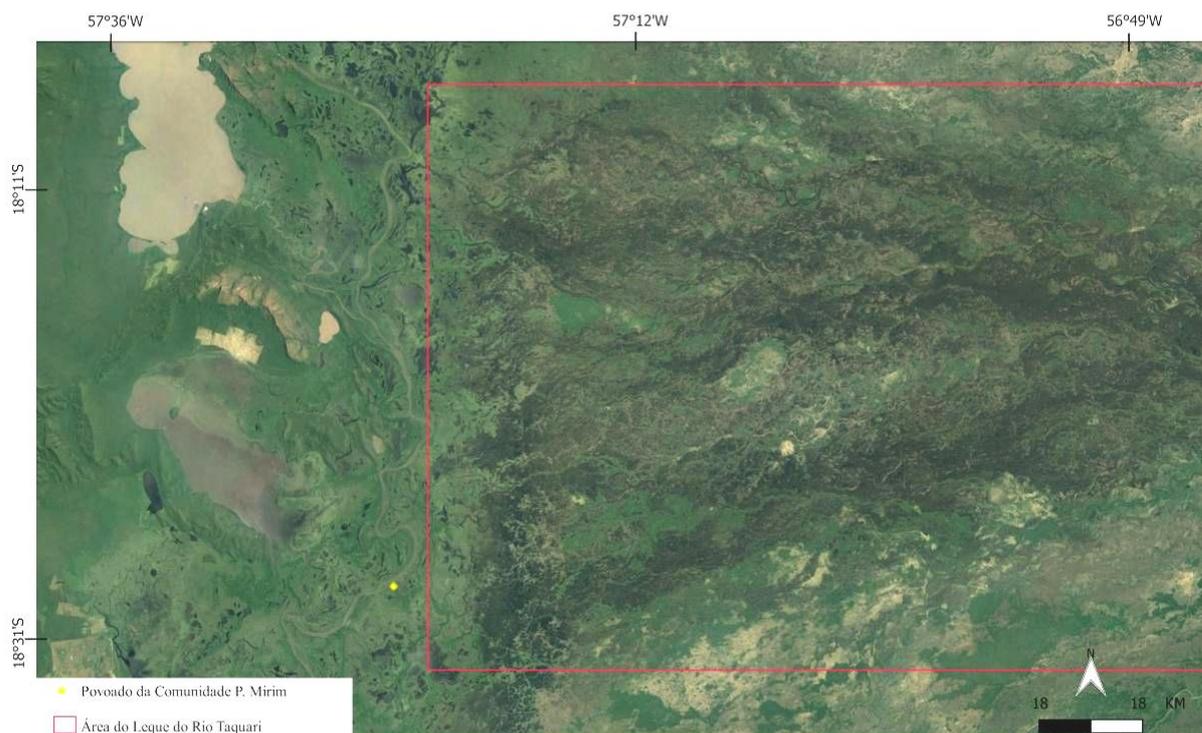
A estação fluviométrica São Francisco registrou o pico de cheia com cota média em 797 no mês de maio, com valor superior a estação anterior (Estação fluviométrica do Amolar). O fato da estação de São Francisco registrar a maior média de cota do rio Paraguai em 2014 é devido ao recebimento das águas advindas a montante do rio Paraguai e também do leque do rio Taquari.

Segundo Fernandes (2007), o “leque do rio Taquari representa 37% da área do Pantanal ocupando aproximadamente 50.000 km<sup>2</sup>, com diâmetro aproximado de 250 km, e facilmente visível em imagens de satélites”. E conforme Assine e Soares (1998) afirmam:

Entre as sub-bacias que contribuem para as inundações sazonais do Pantanal, a Bacia do Rio Taquari se sobressai, não só pela expressiva área de drenagem, mas, também, porque o Rio Taquari está construindo, na planície do Pantanal, um dos maiores leques aluviais do mundo, com uma área de aproximadamente 50.000 km, o que representa 36% do Pantanal.

Nas imagens de satélite é possível visualizar nitidamente o leque do rio Taquari (**Figura 14**) e nota-se que a comunidade do Paraguai Mirim tem o recebimento direto das águas do Taquari, fator que contribui acentuadamente na inundação nas proximidades da comunidade analisada.

**Figura 14** – Na imagem 14 destacado em amarelo a Comunidade do Paraguai Mirim (PM) e no quadrante vermelho destaca o leque do Taquari.



**Fonte:** Google Earth modificada, 2016.

Nota-se na **Figura 14** (quadrante vermelho) o leque do Taquari, responsável por uma parcela de água contabilizada pela estação São Francisco.

Conforme Mercante et al. (2008), “a observação das imagens de satélite das áreas do leque aluvial do Taquari, associadas aos relatos dos moradores, permite visualizar que grande parcela das propriedades e do sítio das colônias, atualmente, encontra-se submersa”.

Na fotografia aérea do sobrevôo do dia 11 de julho de 2014 (**Figura 15**), é possível notar o impacto e a imensidão da inundação.

**Figura 15** – Comunidade do Paraguai Mirim (em amarelo) na inundação de julho de 2014.



Na **Figura 15** observa que a comunidade do Paraguai Mirim encontra-se submersa. Nas últimas visitas de campo desenvolvida no mês de junho de 2017 (**Figura 16**) notou-se que mesmo no ano de 2017 não ser caracterizado como “grande cheia” a comunidade do Paraguai Mirim encontra-se com uma parcela inundada.

**Figura 16** - Inundação no povoado de Paraguai Mirim em junho de 2017.



A **Figura 16** retrata o cotidiano dos moradores do Paraguai Mirim no ano de 2017 tendo uma cheia considerada normal, nota-se que ao processo de inundação nessa região foi significativa. Não foi possível analisar a cota da estação fluviométrica de São Francisco devido não haver a disponibilidade dessa informação no banco de dados da Agência Nacional de Águas (ANA), já o Serviço de Sinalização Náutica do Oeste não contabiliza os dados dessa estação fluviométrica.

#### **6.3.4 Sistema de alerta no Pantanal**

Uma das medidas mitigatórias aos impactos da inundação extrema no Pantanal é o monitoramento por imagens de satélite, juntamente com análise dos dados pluviométricos, porque assim, determinará um sistema de alerta eficiente tanto de cheia quanto da seca visando atender todo Pantanal.

Os pesquisadores Galdino e Clarke (1997) e Bergier (2009) utilizam desde 1997, o sistema de averiguação da cota do rio para a previsão da cheia com dados de seis estações ao longo do rio Paraguai e uma estação no rio Cuiabá (MEDEIROS et al., 2006).

Entretanto, na década de 80 houve proposta de criação de sistema de alerta (Adámoli, 1986) e recentemente, novamente a proposta foi sugerida por Padovani (2010) alegando a importância do sistema que:

Ajustando as correlações da cota do rio com o mapa de inundação, de forma que a informação possa ser processada em tempo real ou com pequeno atraso, é possível desenvolver um sistema de alerta de inundações, onde não apenas a cota do rio pode ser prevista, mas também a área inundada e a extensão espacial da inundação (PADOVANI, 2010, pg. 22).

O sistema de alerta relacionando as imagens de satélite, juntamente com os dados fluviométricos, tem objetivo de estimar a cota do rio com a possibilidade de dimensionar o processo de inundação.

Mesmo a proposta sendo considerada de extrema importância para todo Pantanal visto que visa mitigar os efeitos extremos da inundação, todavia até o momento, o projeto de alerta ainda não foi implantado na região. Segundo Padovani (2010), talvez o principal entrave para aplicabilidade seja pelo “desconhecimento e a disponibilidade das ferramentas tecnológicas que facilitem a obtenção, armazenamento, análise e publicação dos dados de forma eficiente e operacional”.

#### **6.4 VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL A PARTIR DA EROSÃO MARGINAL**

Segundo Justiniano et al. (2013), “os canais fluviais são dinâmicos, envolvem um sistema complexo entre as condições naturais (solo, vegetação, topografia, padrão de drenagens, entre outros) e as atividades humanas”, isto é, as condições naturais e/ou atividade humana podem interferir nos sistemas fluviais. Partindo, desse pressuposto conclui-se que tanto as alterações nas condições naturais de uma região quanto à predominância da atividade humana podem vir a alterar ou modificar o regime fluvial.

Uma das alterações na dinâmica do sistema fluvial conforme Christofolletti (1981) e Guerra e Cunha (1996) é o “processo contínuo de escavação na base da margem côncava, onde a velocidade é maior, e de deposição na parte convexa” sendo denominado como erosão das margens dos cursos d’água.

A erosão fluvial tem como componente a erosão das margens dos cursos d’água (erosão marginal) e conforme Thorne (1981):

Erosão marginal é aquela que destrói as margens dos rios, desempenhando um importante papel no controle da largura do canal dos mesmos. Este tipo de erosão contribui significativamente no incremento da carga de fundo dos rios, e provoca destruição progressiva da área marginal desvalorizando os terrenos ribeirinhos e limitando o seu uso adequado.

É assegurado por Guidicini e Nieble (1983) que a “erosão fluvial é causada pelas águas dos rios, principalmente nas épocas de cheias, podendo, em alguns casos, ocasionar a destruição das margens de rios por desmoronamento ou escorregamento”. Conforme Fernandez (1990) e Ross (1992), “esse processo ocorre devido à remoção dos materiais do barranco pela ação fluvial (correntes ou ondas) ou por forças de origem externa (precipitação pluviométrica)”.

Nas proximidades da comunidade da BSL a dinâmica do sistema fluvial ocorre de forma acentuada, a partir da intensidade da erosão marginal. Um dos motivos que aceleram o processo de erosão marginal na localidade é o fato da comunidade estar assentada na margem côncava do rio Paraguai, e que segundo Chistofolletti (1981) é onde predomina o contínuo trabalho de escavação e com maior velocidade. Outro motivo que intensifica a ação erosiva das margens é a constante atividade pesqueira e turística, a qual gera movimentação de

embarcações ocasionando inúmeras ondas que atingem o barranco (dique) onde se encontra a comunidade.

A evolução do processo de erosão marginal ocorre de forma rápida (HOOKE,1979). Entretanto, Casado et al. (2002) afirmam que esse processo “não é contínuo e está vinculado às magnitudes dos eventos climáticos, principalmente a intensidade do vento e dos eventos hidrológicos, como a variação da vazão, a variação da cota e a velocidade do fluxo” e é enfatizado por Casado et al. (2002) que a distribuição das taxas de erosão marginal ocorrem como:

Podem variar notadamente de um ponto para outro da margem porque as características morfológicas e sedimentológicas do barranco podem variar e além disso, quase sempre, a ação das ondas e das correntes não são iguais em toda a extensão de uma margem. Em partes da margem em que as correntes batem perpendicularmente são originados grandes desmoronamentos, provocando o rápido recuo da linha de margem. Quando a corrente é paralela à margem, predominam os pequenos desmoronamentos, gerando recuos menores.

Por a comunidade BSL estar assentada no dique marginal com enfoque na unidade escolar São Lourenço, qual é a mais prejudicada pela ação da erosão marginal. Por tal motivo, em 08 de agosto de 2017 houve consulta prévia com o MPF juntamente com a comunidade visando analisar uma proposta sobre mudança da localidade da escola municipal visto que a mesma é afetada a cada grande cheia e colocando em risco à saúde e vida de alunos e professores (MPF, 2017).

## **6.5 VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DEVIDO AO FENÔMENO DECOADA**

O pulso de inundação provoca mudanças naturais nos parâmetros limnológicos, sendo popularmente denominado como fenômeno da decoada ou dequada. E conforme Macedo et al. (2014), em seus estudos confirmam que a “probabilidade de ocorrência do fenômeno está fortemente ligada às condições de inundação”. Segundo Calheiros e Ferreira (1996), a “dequada pode agir como fator regulador da estrutura dinâmica das comunidades aquáticas sendo assim uma forma de seleção natural destes sistemas”.

Conforme os autores Calheiros (2003), Calheiros e Oliveira (2005), Andrade (2011) e Macedo et al. (2014) afirmam resumidamente que decoada é “deterioração natural da qualidade físico-química dos corpos d’água do Pantanal”.

Nos primórdios os pantaneiros descreviam que o fenômeno da decoada ocorria devido à queimada (incluindo as cinzas e fuligens) ao entrar em contato com os corpos d’ água causava morte dos peixes (ANDRADE, 2011).

Entretanto, estudos foram realizados (Calheiros e Ferreira, 1996; Andrade, 2011) e afirmam que a decoada está relacionada à decomposição da grande massa de matéria orgânica submersa no início do processo de inundação, ou seja, a “água extravasa dos rios e entra em contato com a planície inundável, submergindo solo e vegetação na fase inicial da enchente, começam a ocorrer processos de decomposição da matéria orgânica, em especial gramíneas facilmente degradáveis sob as altas temperaturas do verão” (OLIVEIRA et al., 2013). Andrade (2011) assegura que o desenvolvimento do fenômeno é considerado:

Um fenômeno natural, que ocorre principalmente no início da fase hidrológica de enchente, quando as águas de inundação decorrentes das chuvas nas cabeceiras dos rios da bacia pantaneira invadem os campos e áreas de planície, entrando em contato com a massa orgânica terrestre originária no período de seca do ano anterior.

O contato do recurso hídrico com a massa orgânica em decomposição proporciona à água uma tonalidade de chá devido a alteração na cor, odor, pH, condutividade elétrica, nutrientes (nitrogênio, fósforo, carbono), demanda bioquímica de oxigênio, dentre outros ( CALHEIROS e OLIVEIRA, 2005).

Um dos fatores que contribuem para a intensidade do fenômeno são as altas temperaturas do Pantanal (acelerando o processo de decomposição) e a relação direta do nível do rio Paraguai (quando o nível do rio na estação fluviométrica de Ladário registra acima de 3,5 metros) por isso, pode-se dizer que o fenômeno ocorre todos os anos, só que “não acontece em todas as áreas do Pantanal, de maneira homogênea e com a mesma magnitude” (ANDRADE, 2011).

Foi observado por Calheiros e Ferreira (1996), Oliveira et al. (2013) e Macedo et al. (2014) que no Pantanal a ocorrência da decoada ocorre às margens do rio Paraguai desde Cáceres até Porto Murtinho “sendo que a maior intensidade ocorre

nas proximidades da confluência do rio Cuiabá, nas mediações da morraria do Amolar já no rio Cuiabá o fenômeno apresenta intensidade média a alta”.

A alta intensidade do fenômeno em frente à Morraria do Amolar (terras altas da borda oeste) ocorre devido o “complexo geomorfológico e fluvial da localidade favorecer que área permaneça com lâminas d’ água por até 8 meses” (OLIVEIRA et al., 2013). Isto é, o encontro do rio Cuiabá com o rio Paraguai em frente à Morraria do Amolar (gargalo do amolar) “barra as águas dos principais rios da bacia criando condições que caracterizam a área como de alta inundação” (OLIVEIRA et al., 2013).

A partir dos trabalhos de Calheiros e Ferreira (1996) e Oliveira et al. (2013), nota-se que em áreas de “planaltos não possuem possibilidade de ocorrência do fenômeno”. Percebe-se que a dekada ocorre preferencialmente em rios com ampla planície de inundação (MACEDO et al., 2014).

Segundo Andrade (2014), o efeito “mais visível da decoada é a expressiva mortandade de peixes que é estimada em toneladas” dependendo da magnitude da inundação.

A mortandade dos peixes é resultante do estresse respiratório nas espécies. Que os peixes em busca de uma melhor respiração vêm à superfície d’água “boqueando” na busca de oxigênio, esse comportamento deixa os vulneráveis à captura tanto por predadores quanto pelo homem.

A mortandade dos peixes representa “um problema de ordem econômica para os ribeirinhos, uma vez que está diretamente ligada às atividades de pesca profissional” ( CALHEIROS et al., 1999).

É importante mencionar que o evento da decoada ao alterar as características limnológicas d’água, afetando a estrutura dinâmica das comunidades aquáticas, também causa impacto social as comunidades ribeirinhas. Devido à subsistência advir do recurso hídrico, no período da decoada o consumo da água fica comprometido visto que a população utiliza água vinda diretamente do rio Paraguai (sem tratamento) e com alteração limnológica torna inviável o consumo da mesma.

Como a subida das águas já proporciona alteração da característica natural limnológica, entretanto, há outro quesito que leva a calamidade social que é a mistura da água com os resíduos da fossa séptica, assim, as pessoas ficam vulneráveis a contaminação bacteriana (JORNAL DIGITAL CAMPO GRANDE NEWS, 2017).

O sistema de resíduo da fossa séptica da unidade escolar São Lourenço encontra-se danificada sendo assim uma parcela dos resíduos sépticos vai diretamente para o solo, servindo de atrativo para os porcos revolver. Fator contribuinte para o odor predominante em determinados períodos do dia.

## **7 MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS VISANDO MINIMIZAR OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NAS COMUNIDADES RIBEIRINHAS**

As mudanças da paisagem, conforme MMA (2007), “ocorreram e ainda ocorrem desencadeadas pela ação de agentes naturais em um passado distante e agentes naturais e humanos no tempo presente”, nota-se que mudanças na paisagem acontecem em toda a Terra, que pode ser induzida pela ação natural ou até mesmo intensificada pela ação antrópica que pode gerar desastres socioambientais.

E, nas palavras de MMA (2007), “desastre é, então, o resultado de um ou mais eventos adversos sobre um espaço vulnerável que podem ser de origem natural ou provocada pelo homem”. E para determinar a influência e a intensidade do desastre ou vulnerabilidade socioambiental é necessário analisar a capacidade de resposta e adaptação do grupo social perante o fenômeno.

Contextualizando, a população que vive as margens do rio está suscetível ao ciclo sazonal de inundação, sendo que o processo de inundação é natural, isto ocorre porque o sistema fluvial busca constantemente seu equilíbrio. Assim, as comunidades ribeirinhas ficam a mercê do ciclo sazonal, contudo, o que determina estado de calamidade é a capacidade de resposta ao fenômeno.

E segundo Tucci (2002), existem medidas de controle/prevenção de inundação visando mitigar os efeitos socioambientais. Baseia-se nas medidas estruturais ou medidas não estruturais. A primeira são métodos de engenharia e a segunda é apresentação de sugestões para conviver com os danos/consequências do fenômeno natural (BRASIL, 2007). Conforme, afirma MMA (2007):

Não queremos, com nosso leque de soluções, facilitar o convívio da população com os desastres, mas distanciar as pessoas e suas atividades das áreas de risco humano, a ponto de permitir que o fenômeno natural continue ocorrendo, sem que se transforme em um desastre para a população.

Uma das alternativas primordiais para o convívio da população pantaneira com os fenômenos naturais (inundação, erosão marginal e decoada) é o desenvolvimento de políticas públicas qual vise mantê-los na localidade com qualidade de vida. Uma das soluções já proposta pelo Projeto “*Mapeamento de eventos climáticos extremos no Pantanal, análise de seus efeitos sobre as populações vulneráveis, capacitação local e elaboração de propostas mitigatórias*” organizado pela Ecoa (2014) é a seguinte:

Foi apresentado no plano uma proposta de “casa conceito”, na qual, devem ser consideradas tecnologias sustentáveis aplicadas a áreas alagáveis ou não; elementos como telhados adaptados para captação de águas da chuva e conseqüentemente 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 as cheias com a necessária antecedência e acesso ao território.

Seguindo o princípio da proposta citada acima, o problema das casas não adaptadas já seria resolvido, visto que, o que tornam os ribeirinhos vulneráveis é não ter casas adaptadas por não possuir valor econômico para construí-las deixando em situação de calamidade em época de inundação extrema.

Outra problemática que pode ser resolvida é a questão da água potável, que no período da decoada é inviável seu consumo, e até mesmo fora do período de decomposição vegetação a partir de inundação, o consumo da água diretamente do rio não é apropriado, porque como não há saneamento básico na região, então todo resíduos sólidos das residências como também das embarcações turísticas que semanalmente encontra-se na região vão diretamente para o rio deixando-os vulneráveis as epidemias.

O uso/consumo de água imprópria com bactérias desencadeia um estado de saúde instável que pode ocasionar adoecimento da população, como foi mencionado por Ecoa (2014) o diagnóstico das doenças mais comum são:

... diarreia, micose, dor de garganta e dengue, além de ter sido relatado a maior presença de mosquitos e animais peçonhentos. Diarreia e vômitos também aumentam durante a decoada, assim como problemas ginecológicos. Já no período da seca/estiagem, as doenças mais comuns nesta época esta relacionados a problema respiratórios, como alergia, tosse, falta de ar, frequentemente causado por queimadas ou incêndios florestais (Ecoa, 2014, pg. 66).

A construção de cisternas e filtros d'água é ideal para localidade assim diminuirá a ocorrência de problemas de saúde. E é de extrema importância a instalação de assistência médica emergencial nas comunidades ribeirinhas que seja desenvolvida com maior frequência, visto que já existe o programa "Povo das Águas" desde 2012, entretanto, a ida da embarcação da Marinha com a equipe médica até as comunidades pantaneiras é relativamente demorada em torno de três meses. Então, torna-se viável a capacitação de agente comunitário de saúde (ACS) na região gerando comunicação dos problemas de saúde recorrentes na região a assistência social de Corumbá.

Outro fator que visa mitigar a vulnerabilidade das comunidades ribeirinhas é o emprego de sistema de alerta através do uso de imagens de satélite e cota do rio nas regiões pantaneiras trazendo benefício tanto a população ribeirinha quanto aos pecuaristas. Devido à atividade pecuária ser bem desenvolvida na região e mover a economia local. O sistema de alerta é primordial visando compreender a dinâmica da inundação e evitar problemas sociais e econômicos.

Durante o estudo pode-se notar a ausência de informações fluviométricas, principalmente da estação São Francisco que orienta a comunidade do Paraguai Mirim. Se houvesse a assiduidade dos dados fluviométricos na região muitos problemas socioeconômicos seriam evitados.

Outro elemento essencial a ser pensado sobre vulnerabilidade nas comunidades ribeirinhas é a erosão das margens do rio enfatizando a comunidade da Barra do São Lourenço que segundo Chiaravalloti (2016) foi proposto:

um acordo é construir novas casas e uma nova escola para pessoas locais, a serem entregues por um ONG local parceira da associação comunitária. Os defensores do acordo salientam que o novo acordo se baseia na idéia de uma Eco-Village, onde as pessoas vivem uns com os outros e terão um campo de futebol e um centro de reunião (CHIARAVALLOTI, 2016, pg. 149).

Esta sendo proposta mudança da comunidade da Barra do São Lourenço para uma localidade denominada Aterro do Binenga. Essa área já foi concedida a população por possuir característica de relevo elevado e que conseqüentemente sofrerá menos impacto durante as inundações .

Outro fator mencionado que os caracteriza vulneráveis socialmente é a limitação da territorialidade a partir da instalação das áreas de conservação do

complexo Pantanal. Que gerou/gera constantes conflitos entres representantes das unidades de conservação com a população ribeirinha principalmente da comunidade da Barra do São Lourenço. Enfatizado por Chiaravalloti (2016) que:

há um conflito em relação à área de pesca deste grupo. Gerentes de Áreas Protegidas afirmam que os pescadores locais não devem acessar os locais de pesca dentro dos limites da Área Protegida e argumentar que ao fazê-lo, eles estão cometendo um crime (CHIARAVALLOTI, 2016, pg.143).

Por mais que já tenha sido expedidas recomendações do Ministério Público Federal visando mitigar esses conflitos, até hoje ainda ocorre à pressão dos órgãos de conservação perante os pescadores. Não somente aos pescadores como também aos promotores que apoiam / amparam os vulneráveis, fato confirmado por Chiaravalloti (2016) ao afirmar que “o grupo ambiental tomou várias ações para recuperar os direitos de propriedade sobre a planície de inundação protegida. Primeiro, processaram alguns promotores envolvidos no caso, tentando revogar os direitos de propriedade dados às pessoas locais”.

Por fim, a resistência da população ribeirinha no meio rural (Pantanal) é devido à subsistência, porque o alimento como peixe, caça e por último o turismo fornece o amparo de subsistência e sobrevivência na localidade. Visto que a população tem apenas duas opções que é permanecer na localidade que tem a facilidade de conseguir alimentação ou migram para a cidade sendo que muitas pessoas já até tentaram fixar na área urbana de Corumbá, contudo a concorrência por vaga de emprego fez com que voltasse para área ribeirinha. E como Siqueira (2016) afirma “a atenção aos povos e comunidades tradicionais vai além da obrigatoriedade, é uma mudança no olhar sobre o ser humano, como cidadania em plena democracia”.

Desse modo, visando mitigar os riscos ambientais e sociais torna-se necessário um conjunto de políticas públicas que previna e limite as ocorrências, visando diminuir as perdas e danos oriundos dos riscos ambientais.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do estudo foi analisar as vulnerabilidades socioambientais nas comunidades ribeirinhas da Barra do São Lourenço e Paraguai Mirim, localizadas na borda oeste do Pantanal, regida pela comarca de Corumbá/MS.

Ao buscar referências bibliográficas sobre as comunidades ribeirinhas, notou-se uma grande disparidade na disponibilidade de dados, artigos científicos e dissertações. Sendo que área de estudo da região do amolar tem uma vasta disponibilidade de dados e informações, entretanto, a comunidade do Paraguai Mirim não existe dados científicos, sendo necessária, a construção do histórico local a partir de dados jornalísticos, conversas informais e observação de campo.

As comunidades ribeirinhas encontram suscetíveis ao processo anual de inundação, todavia, por não possuir infraestrutura adequada deixa-os em estado de calamidade.

Por tal motivo, é de extrema importância a aplicabilidade do sistema de alerta nas terras pantaneiras. Porém, para a criação do sistema é necessário capacitar profissionais preferencialmente pesquisadores que conheçam a região do complexo Pantanal. E ampliar a disponibilidade das imagens de satélites e uma maior assiduidade dos dados fluviométricos. Visto que na estação fluviométrica de São Francisco principalmente nos possíveis picos de inundação de 2014 não foram contabilizados os dados, causando um desfalque nas informações, o que pode comprometer as pesquisas científicas.

Os dados das estações fluviométricas são disponibilizado pela Marinha diariamente e divulgados por programas radiofônicos a toda região do Pantanal, assim, a população ribeirinha consegue acompanhar os níveis de cota do rio Paraguai. Notou-se, que não são contabilizados dados da estação fluviométrica de São Francisco, sendo que esses dados desempenhariam a importante missão de orientar a comunidade ribeirinha do Paraguai Mirim.

O sistema de alerta sugerido pelos pesquisadores Galdino e Clarke (1997) Bergier (2008) e Padovani (2010) irá auxiliar a defesa civil, as comunidades ribeirinhas e os pecuaristas.

Pois, devido o Pantanal possuir períodos distintos de inundação nas suas sub-regiões, as águas de norte a sul levam aproximadamente alguns meses para inundar cada sub-região, conseqüentemente quando a defesa civil é comunicada do

estado da calamidade que as comunidades ribeirinhas se encontram, as mesmas já estão a um longo período nessa situação.

Por isso, é de extrema importância inserir mais estações fluviométricas ao longo do rio Paraguai e afluentes, principalmente nas proximidades das comunidades ribeirinhas visando auxiliar a defesa civil como também precaver os ribeirinhos e pecuaristas.

Por todo exposto, considera-se que os ribeirinhos tornam-se vulneráveis é devido ausência de políticas públicas voltadas para o Pantanal visto, que a vida dos pantaneiros é regida pelo ir e vir das águas, assim o ideal é construção de moradias de palafitas, cisternas, filtro d'água e fonte de energia solar, somente assim, os ribeirinhos e pantaneiros terão melhor qualidade de vida.

Por fim, essa pesquisa abre caminhos para novos estudos sobre aplicabilidade do sistema de alerta de inundação com intuito de auxiliar os órgãos competentes do município de Corumbá/MS, ribeirinhos e pecuaristas.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ABDON, Myrian de Moura. **Fisionomias da Vegetação nas sub-regiões do Pantanal Brasileiro**/ Myrian de Moura Abdon, João dos Santos Vila da Silva. São José dos Campos: INPE; Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2006.

ADÂMOLI, J. **A dinâmica das inundações no Pantanal**. In: Simpósio sobre recursos naturais e sócio econômico do Pantanal, 1, 1984, Corumbá . Anais... Brasília: Embrapa – DDT; Corumbá: UFMS; Embrapa Pantanal, 1986. P 51 – 61 (Embrapa Pantanal. Documentos 5)

ALMEIDA, Maria Auxiliadora. **Conhecimento ecológico tradicional sobre aves para gestão do ecoturismo no Parque Nacional do Pantanal Matogrossense**. *Dissertação de Mestrado em Ciências Ambientais*. Cáceres. Universidade do Estado do Mato Grosso. 28 de março de 2011.

ALMEIDA, M. A.; DA SILVA, C. J. **As comunidades tradicionais pantaneiras da Barra de São Lourenço e Amolar, Pantanal, Brasil**. *História e Diversidade*, v.1, p. 10 – 31, 2012.

AMÂNCIO, C. O. G.; AMÂNCIO, R.; TONIAZZO, R. C.; BOTELHO, D.; PELLEGRIN, L. A. **Caracterização Socioeconômica das Comunidades Chalé/Bonfim, Sub-região do Paraguai, Corumbá,MS**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2008. 9 p. (Embrapa Pantanal. Circular Técnica, 82). Disponível em:<[http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/download.php?arq\\_pdf=CT82](http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/download.php?arq_pdf=CT82)>. Acesso em: 20.01. 2016.

AMÂNCIO, Cristhiane Oliveira da Graça.; AMÂNCIO, Robson. **Ecoexclusão: A disputa por espaços comuns e recursos naturais no Pantanal Sul-Matogrossense**. IN: XIV Congresso Brasileiro de Sociologia - 28 a 31 de julho de 2009, Rio de Janeiro (RJ).

ANDERSEN, S.M. **Dificuldades na Gestão Ambiental em Áreas de Fronteira: Investigando a Origem dos Conflitos**. In: IV Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade - ANPPAS, 2008, Brasília. IV Encontro da ANPPAS, 2008. v. IV.

ANDERSEN, S.M. **Parques Naturais em Faixa de Fronteira: Preservação Ambiental e Defesa Nacional**. In: Nilson Cesar Fraga. (Org.). *Territórios e Fronteiras: (Re)arranjos e Perspectivas*. 1ed.Florianópolis: Editora Insular, 2011, v. , p. 229-243

ANDRADE, Maria Helena da Silva. **O fenômeno da “decoada” no Pantanal do rio Paraguai, Corumbá/MS: alterações dos parâmetros limnológicos e efeitos sobre os macroinvertebrados bentônicos**. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.Departamento de Ecologia. São Paulo. 2011.

ASSINE, L.A e SOARES, P. C. **Megaleques aluviais: uma discussão tendo como exemplo o leque do Taquari, Pantanal Mato-Grossense.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, Belo Horizonte. *Anais...* 1998.

ASSINE, M.L.; MACEDO, H.A.; STEVAUX, J.C.; BERGIER, I.; PADOVANI, C.R.; SILVA, A. **Avulsive Rivers in the Hydrology of the Pantanal Wetland.** In: BERGIER, Ivan. ASSINE, Mario L. (Orgs.) Dynamics of Pantanal wetland in South America. New York: Springer, 2015, p.83-110.

BACKHEUSER, E. **“Teoria das Fronteiras”.** Curso de Geopolítica Geral e do Brasil. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1952.

BELLO, Carolina Meirelles de Azevedo. **Patrimonialização da natureza, turismo e produção do espaço regional: um análise do Complexo das áreas protegidas do Pantanal e em seu entorno (Cáceres, Corumbá e Poconé).** Dissertação de Mestrado – faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2016.

BERGIER, Ivan. **Magnitude e Data do Nível Mínimo Anual do Rio Paraguai em Ladário com base no MODELAD** [recurso eletrônico] / Ivan Bergier. - Dados eletrônicos. – Corumbá: Embrapa Pantanal, 2009.12 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento/ Embrapa Pantanal, ISSN 1981-7215; 85).

BORTOLOTTI, Ieda Maria & AMOROZO, Maria Christina de Mello. **Aspectos históricos e estratégias de subsistência nas comunidades localizadas ao longo do Rio Paraguai em Corumbá-MS.** IN: MORETTI, E.C & BANDUCCI Junior, A (orgs.). Pantanal: territorialidades, culturas e diversidade. Campo Grande: Editora UFMS, 2012, P. 57 – 88.

BOURLIÈRE, F. **Los Parques Nacionales de Frontera.** Documentos da FAO. 1965 Disponível em: [www.fao.org/docrep/24755s/24755s06.htm](http://www.fao.org/docrep/24755s/24755s06.htm). Acesso em: 10/10/2016.

BRASIL. Ministério do Interior. **Departamento Nacional de Obras e Saneamento. Estudos Hidrológicos da Bacia do Alto Paraguai: Relatório Técnico.** Rio de Janeiro, 1974. v.1, 184p.

BRASIL. Ministério do Interior. Superintendência do Desenvolvimento da Região Centro Oeste. **Estudos de Desenvolvimento Integrado da Bacia do Alto Paraguai; Relatório de 1ª Fase.** Brasília, DF, 1979. t. 2, il.

BRASIL. **LEI Nº 6.634, DE 2 DE MAIO DE 1979.** Dispõe sobre a Faixa de Fronteira. Presidência da República. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6634.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6634.htm). Acesso em: 08/10/2008.

BRASIL. Ministério do Interior. **Estudo de Desenvolvimento Integrado da Bacia do Alto Paraguai (EDIBAP).** Relatório da 1ª fase - Descrição Física e Recursos Naturais. Tomo II. 1979. Brasília

BRASIL. **LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e

dá outras providências. Disponível em:  
<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=313>. Acesso em:  
 27/10/2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Plano de conservação da Bacia do Alto Paraguai (Pantanal)**. 1997.  
 BRASIL. **Decreto, nº. 86.392, DE 24 de setembro de 1981**. Cria, no Estado de Mato Grosso, o Parque Nacional do Pantanal Mato-Grossense. Disponível em:  
<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-86392-24-setembro-1981-436212-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 31/10/2016.

BRASIL. **Portaria 6/1997 do IBAMA**. Reserva Particular do Patrimônio Natural – Fazenda Estância Doroche. Disponível em:  
[http://www.ibama.gov.br/sophia/index.php?codigo\\_sophia=100132](http://www.ibama.gov.br/sophia/index.php?codigo_sophia=100132)  
 Acesso: 30/10/2016

BRASIL. **Portaria 7/1997 do IBAMA**. Reserva Particular do Patrimônio Natural – Fazenda Acurizal e Fazenda Penha. Disponível em:  
[http://www.ibama.gov.br/sophia/index.php?codigo\\_sophia=100133](http://www.ibama.gov.br/sophia/index.php?codigo_sophia=100133).  
 Acesso: 30/10/2016

BRASIL. **LEI Nº 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em:  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm). Acesso em: 27/10/2016

BRASIL. **Vulnerabilidade Ambiental: Desastres naturais ou fenômenos induzidos?** Ministério do Meio Ambiente. Org. Rosely Ferreira dos Santos, 2007.

BRASIL. **Decreto, nº. 7.496, de 8 de junho de 2011**. Dispõe sobre o plano estratégico de fronteiras. Presidência da República. Disponível em:  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7496.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7496.htm) Acesso em: 08/10/2016.

CARDOSO, Maria Angélica; JACOMELI, Mara Regina Martins. **Considerações sobre as escolas multisseriadas: Estado da arte**. Educere Et. Educare - Revista de Educação ISSN 1809-5208, Cascavel, vol. 5, nº 9, p. 267-290, jan/jun 2010.

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).

CALHEIROS, D. F.; SEIDL, A.; FERREIRA, C. J. **Conhecimento empírico de uma comunidade ribeirinha do rio Paraguai sobre o fenômeno natural de mortandade de peixes no Pantanal**. IN: Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal, 1996, Corumbá/MS. Manejo e Conservação. **Anais...** Corumbá: EMBRAPA Pantanal, 1999. 535p.

CALHEIROS, D. F. **Influência do pulso de inundação na composição isotópica ( $_{13}\text{C}$  and  $_{15}\text{N}$ ) das fontes primárias de energia na planície de inundação do rio Paraguai (Pantanal- MS).** Tese (Doutorado) - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, 2003.

CALHEIROS, Débora Fernandes.; OLIVEIRA, Márcia Divina de. **Ocorrência do fenômeno natural “dequada” no Pantanal.** Corumbá/MS. Embrapa Pantanal. 2005. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAP/56628/1/FOL47.pdf>. Acesso: 08.08.2017.

CALHEIROS, Débora Fernandes.; OLIVEIRA, Márcia Divina de. **O rio Paraguai e sua planície de inundação o pantanal Mato-Grossense.** Ciência & Ambiente 41. Julho/Dezembro de 2010. PG 114-130

CASADO, A.P.B.; HOLANDA, F. S. R.; ARAÚJO FILHO. F. A. G.; YAGUIU, P.; **Evolução do processo erosivo na margem direita do Rio São Francisco (perímetro irrigado Cotinguiba/Pindoba - SE).** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 26, 2002. p. 231-239

CHIARAVALLLOTI, Rafael Morais. **Local communities and conservation in the Pantanal wetland, Brazil.** Department of Anthropology, University College London. December, 2016.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia fluvial.** Volume I– O canal fluvial. São Paulo: Edgard Blücher, 1981.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. **Previsão hidrológica e alerta de enchentes Pantanal mato-grossense.** Disponível em: [http://www.cprm.gov.br/rehi/alerta\\_cheias/PDF/PREV.pdf](http://www.cprm.gov.br/rehi/alerta_cheias/PDF/PREV.pdf) .Acesso: 22.02.17

COSTA, E. A. **Ordenamento territorial em áreas de fronteira.** In: COSTA, E.A; OLIVEIRA, M.A.M. Seminário de estudos fronteiriços. Campo Grande: Editora UFMS, p. 61-78, 2009.

COSTA, E. A. **Mobilidade e fronteira: as territorialidades dos jovens de Corumbá, Brasil.** Revista Transporte y Territorio, v.2, n.9, 2013. p. 65-86.

COSTA, Kelly Patrícia Carneiro da; AMANCIO, Cristhiane Oliveira da Graça; ARRUDA, Pricila Aparecida Pereira de Arruda; AMÂNCIO, Robson; GARCIA, Marcos Henrique. **Aspectos sociais, econômicos e culturais de uma comunidade ribeirinha no Pantanal Sul Mato-grossense: a Barra do São Lourenço, Corumbá, MS.** In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE SOCIOLOGIA RURAL, 8., 2010, Porto de Galinhas. Anais... Pernambuco: UFRPE, 2010.

COUTINHO, Nivaldo Paixão, ABREU, Waldir Ferreira de. **Precariedade e fracasso escolar em turmas multisseriadas da escola São Francisco Xavier no município de Concórdia do Pará.** In. I Encontro de Pesquisas e Práticas em Educação do Campo da Paraíba, Centro de Educação/UFPB, João Pessoa/PB, jun., 2011.

CUTTER, S. L. **A ciência da vulnerabilidade: modelos, métodos e indicadores.** Revista Crítica de Ciências Sociais, v. 93, n. 1, p. 59-70, jun. 2011.

DESCHAMPS, M.V. **Vulnerabilidade socioambiental na Região Metropolitana de Curitiba.** Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

ECO.A. **Escolas do Pantanal precisam de reformas.** Publicado em 27 de outubro de 2006. Disponível em: <http://riosvivos.org.br/a/Noticia/Escolas+do+Pantanal+precisam+de+reformas/9800>. Acesso: 18.07.2017

ECO.A. **“Mapeamento de Eventos Climáticos Extremos no Pantanal, análise de seus efeitos sobre populações vulneráveis, capacitação local e elaboração de propostas mitigatórias”:** Relatório técnico. Campo Grande. Convênio no. 0084/2011 (SICONV 763161/2011), MJ/SDE/FDD, 55 p

ECO.A. **Ribeirinhos ganham direito de permanência em áreas tradicionais do Pantanal.** Portal Ecoa. Campo Grande. Publicado 20 de Dezembro de 2012. Disponível em: <http://riosvivos.org.br/a/Noticia/Ribeirinhos+ganham+direito+de+permanencia+em+areas+tradicionais+do+Pantanal/17953>. Acesso em: 15 de Agosto de 2016.

ECO.A – Ecologia em E ação. **Plano de Prevenção, Mitigação e Adaptação aos impactos de eventos climáticos extremos no Pantanal.** Relatório Técnico. 2014.

ECO.A. **Paraguai – Mirim e São Francisco.** Portal Ecoa. Campo Grande. Publicado 12 de agosto 2014a. Disponível em: <http://riosvivos.org.br/comunidades/comunidades-tradicionais-comunidades/paraguai-mirim/>. Acesso em: 01 de Setembro de 2016.

ESTEVES, Cláudio Jesus de Oliveira. **Risco e vulnerabilidade socioambiental: aspectos conceituais.** IN: Cad. IPARDES. Curitiba, PR, e ISSN 2236-8248, v.1, n.2, p. 62-79, jul./dez. 2011

FAÇANHA, Cristiane Lima. **Conhecimento Ecológico Tradicional: base para o desenvolvimento da educação ambiental e do turismo no Parque Nacional do Pantanal/MT.** *Dissertação Mestrado em Ciências Ambientais.* Cáceres: Universidade do Estado de Mato Grosso. 18 de março de 2011.

FANTIN-CRUZ, Ibraim.; GIRAD, Pierre.; ZEILHOFER, Peter.; FILHO, Frederico Menezes.; COLLISCHONN, Walter. **Dinâmica da inundação e conectividade nos processos ecológicos do sítio de amostragem de longa duração-Pantanal.** In: 2º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal. Corumbá, 2009.

FERNANDES, Erminio. **Organização espacial dos componentes da paisagem baixa – Nhecolândia – Pantanal de Mato Grosso do Sul.** Tese de Doutorado. São Paulo. 2007.

FERNANDEZ, O.V.Q. **Mudanças no canal fluvial do rio Paraná e processos de erosão nas margens: região de Porto Rico, PR.** Rio Claro, Universidade Estadual de São Paulo, 1990. 86p. (Tese de Mestrado)

FERRAZ DE LIMA, J.A.; CONCEIÇÃO, P.N.; FERRAZ DE LIMA, C.L.B. **Considerações sobre um fenômeno de auto-poluição no Pantanal de Mato Grosso.** *Relatório*. [s.l.]: [s.n.], s.d. 9p. Datilografado.

FUNDAÇÃO DE APOIO À VIDA NOS TRÓPICOS - ECOTRÓPICA. **Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPNs).** Disponível em: <http://www.ecotropica.org.br/rppns>. Acesso em: 30/10/2016.

GALDINO, S.; CLARKE, R.T. **Levantamento e estatística descritiva dos níveis hidrométricos do rio Paraguai em Ladário, MS – Pantanal.** Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1995. 72p. (EMBRAPA-CPAP. Documentos, 14).

GALDINO, S.; CLARKE, R.T. **Probabilidade de ocorrência de cheia no rio Paraguai em Ladário, MS – Pantanal. Período 1900-1994.** Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1997. 58p. (EMBRAPA-CPAP. Circular Técnica, 23).

GALDINO, S.; CLARKE, R.T. **Desempenho do método probabilístico de previsão do pico de cheia do Rio Paraguai, em Ladário (MS) – Pantanal.** In: IV Simpósio sobre recursos naturais e socio-econômicos do Pantanal. Corumbá/MS – 23 a 26 de novembro de 2004.

GASPARINI, Nina Jardim. SILVA, Janaína Juliana Maria Carneiro Silva. **Unidades de conservação no Pantanal.** IN: 6ª Mostra de Produção Científica da Pós-Graduação Lato Sensu da PUC Goiás. Goiás. 2011. Disponível em: <http://www.cpgls.pucgoias.edu.br/6mostra/artigos/SAUDE/NINA%20JARDIM%20GASPARINI%20E%20JANA%20C3%8DNA%20JULIANA%20MARIA%20CARNEIRO%20SILVA.pdf>. Acesso: 27.10.2016

GOOGLE. Google Earth Pro. Version 7.3.0. Data 30.12.2016. Local: **Comunidade ribeirinha da Barra do São Lourenço/Corumbá-MS.** Acesso: 20.07.2017

GOOGLE. Google Earth Pro. Version 7.3.0. Data 30.12.2016. Local: **Bacia do Alto Paraguai/Pantanal.** Acesso: 20.07.2017

GOOGLE. Google Earth Pro. Version 7.3.0. Data 19.01.2016. Local: **Comunidade ribeirinha do Paraguai Mirim/Corumbá-MS.** Acesso: 20.07.2017

GOOGLE. Google Earth Pro. Version 7.3.0. Data 30.12.2016. Local: **Leque do Taquari/Pantanal.** Acesso: 20.07.2017

GUERRA, A. J. T., CUNHA, S. B. **Degradação ambiental.** In: Geomorfologia e Meio Ambiente. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. p. 337-379.

GUIDICINI, G., NIEBLE C. M. **Estabilidade dos taludes naturais e de escavação.** São Paulo: Edgard Blücher, 1983. 194 p.

HAMILTON S. K., Sippel S. J., and Melack J. M. **Inundation patterns in the Pantanal wetland of South America determined from passive microwave remote sensing.** Archiv fur Hydrobiologie . 137(1)1-23. 1996.

HOOKE, J. M. Magnitude and distribution of rates of river bank erosion **Earth Surface Processes and Landforms.** 1979. p. 143-157.

IMPLEMENTAÇÃO DE PRÁTICAS DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE BACIA HIDROGRÁFICA PARA O PANTANAL E BACIA DO ALTO PARAGUAI ANA/GEF/PNUMA/OEA: **Programa de Ações Estratégicas para o Gerenciamento Integrado do Pantanal e Bacia do Alto Paraguai: Relatório Final/Agência Nacional de Águas – ANA ... [et al.].** – Brasília: TDA Desenho & Arte Ltda., 2004. 316p. : il. ISBN 85-98276-03-0

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Diretoria de Ecossistemas. Parque Nacional do Pantanal Mato-Grossense. Plano de Ação Emergencial.** Brasília: IBAMA. 1994.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Diretoria de Ecossistemas. Documento de Informação Básicas do Parque Nacional do Pantanal Mato-Grossense.** Brasília: IBAMA. 1994a.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Plano de Manejo do Parque Nacional do Pantanal Matogrossense.** Brasília. 2003.

INSTITUTO CHICO MENDES. Icmbio. **Plano de Manejo das RPPN Engenheiro Eliezer Batista.** Corumbá – MS. 2008. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/pantanal/unidades-de-conservacao-pantanal/5401-rppn-reserva-natural-eng-eliezer-batista>. Acesso em: 30/10/2016.

JORNAL G1 MS. **Pais e alunos reclamam de estrutura de escolas da zona rural em MS.** Publicado em 08 de novembro de 2016. Disponível em: <http://g1.globo.com/mato-grosso-do-sul/noticia/2016/11/pais-e-alunos-reclamam-de-estrutura-de-escolas-da-zona-rural-em-ms.html>. Acesso: 18.07.2017

JORNAL DIGITAL CAMPO GRANDE NEWS. **Escola onde moram alunos pode despencar em área isolada do Pantanal.** Publicado em 08 de agosto de 2017. Disponível em: <https://www.campograndenews.com.br/cidades/interior/escola-onde-moram-alunos-pode-despencar-em-area-isolada-do-pantanal>. Acesso: 08.08.2017.

JORNAL DIGITAL DOURADOS NEWS. **Construção de escola no Pantanal começa sexta-feira.** Publicado em 16 de agosto de 2004. Disponível em: <http://www.douradosnews.com.br/noticias/construcao-de-escola-no-pantanal-comeca-sexta-feira-8c9c329e476c359845/206832/>. Acesso: 08.08.2017

JUNK, W.J.; BAYLEY, P. B.; SPARKS, R. E. **The flood pulse concept in river – floodplains systems**. In: DODGE, D. P. (Editor). Proceedings of the International Large River Symposium Canadian Special Publications for Fisheries and Aquatic Sciences, 1989. v.06: 110-127.

JUNK, W. J. **The flood pulse concept of rivers learning from the tropics**. Arch. Hydrobiol. 1999. 115: 261- 280.

JUNK, W. J.; SILVA, C. J. **O conceito de pulso de inundação e suas implicações para o Pantanal de Mato Grosso**. In: VI Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômico do Pantanal: Manejo e Conservação, 2. **Anais**. EMBRAPA, Corumbá, 1999. p. 17-28.

JUNK, W. J & WANTZEN, K.M. **The flood pulse concept: New aspects approaches and applications – an update**. In: Proceeding of the Second International Symposium on the Management of Large Rivers for Fisheries, Food and Agriculture Organizat. 2004.v. 2, p. 65-77.

JUSTINIANO, Laura Aparecida de Arruda.; SOUZA, Célia Alves de.; PIERANGELI, Maria Aparecida Pereira.; FERREIRA, Evaldo.; SOARES, José Carlos de Oliveira. **Rio Paraguai: transporte de sedimentos entre a foz do rio Sepotuba e a foz do rio Cabaçal**. Enciclopédia biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.17; p. 3678. 2013.

LOURIVAL, R.; HARRIS, M. B & MONTAMBAULT, J. R. **Introduction to the Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil**. In WILLINK, P.W., CHERNOFF. B.; ALONSO. L. E.; MONTANBAULT, JR. & LOURIVAL EDS, R. A. Biological assessment of the aquatic eco-systems of the Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brazil. Washington, D.C.: Conservation International, p. 28-33, 2000.

MACEDO, Hudson de Azevedo.; STEVAUX, José Cândido.; SILVA, Aguinaldo.; MERINO, Eder Renato.; PUPIM, Fabiano do Nascimento.; LIMA., Ivan Bergier Tavares de. **Distribuição e classificação da intensidade do fenômeno de dequada no Pantanal**. In: Anais 5º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Campo Grande, MS, 22 a 26 de novembro 2014. Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p. 720 -730.

MARANDOLA JR., E.; HOGAN, D. J. **As dimensões da vulnerabilidade**. São Paulo em Perspectiva, São Paulo: Fundação SEADE, v.20, n.1, p.33-43, jan./mar. 2006.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos/Instituto de Meio Ambiente Pantanal. Gerência de Recursos Hídricos. Projeto GEF Pantanal/Alto Paraguai - Implementação de Práticas de Gerenciamento Integrado de Bacia Hidrográfica para o Pantanal e Alto Paraguai (ANA/GEF/PNUMA/OEA). Subprojeto 1.6/MS – **Gerenciamento de Recursos Hídricos nas Vizinhanças da Cidade de Corumbá (MS). Relatório de Qualidade das Águas Superficiais da Bacia do Alto Paraguai/MS**, 2004 - Campo Grande - MS. 137p.

MEDEIROS, Cleyber Nascimento de.; SOUZA, Marcos José Nogueira de. **Metodologia para mapeamento da vulnerabilidade socioambiental: caso do município de Caucaia, estado do Ceará.** In: REDE – Revista Eletrônica do PRODEMA Fortaleza, Brasil, v. 10, n. 1, p. 54-73, jan./jun. 2016. ISSN: 1982-5528  
MEIRA MATTOS, C. **Geopolítica e Teoria das Fronteiras, Fronteiras do Brasil.** Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1990.

MEIRA MATTOS, C. **Brasil, Geopolítica e Destino.** Rio de Janeiro: Ed. José Olympio, 1992

MERCANTE, Mercedes Abid.; GARNÉS, Sílvio Jacks dos Anjos.; PAIVA, Luiz Antônio.; SANTOS, Eva Teixeira dos.; NOGUEIRA, Albana Xavier. **Alterações causadas por avulsão no Rio Taquari no Pantanal Mato-Grossense.** In: RA'EGA – O espaço geográfico em análise. 2008. ISSN 2177-2738. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/raega.v13i0.4995>. Acesso: 20.08.2017

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Pantanal.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/pantanal>. Acesso em: 04/10/2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Secretaria de Recursos Hídricos. **Caderno da Região Hidrográfica do Paraguai** – Brasília: MMA, 2007. 140 p.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. **Entorno do Parque Nacional do Pantanal deve ter acesso liberado a ribeirinhos. Publicado em 23 de julho de 2013.** Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/ms/sala-de-imprensa/noticias-ms/entorno-do-parque-nacional-do-pantanal-deve-ter-acesso-liberado-a-ribeirinhos>. Acesso em: 30.07.2017

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. **MPF/MS ajuíza ação para garantir pesca e extrativismo sustentáveis de comunidade ribeirinha no entorno de Parque Nacional.** Publicado em 2 de dezembro de 2016. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/ms/sala-de-imprensa/noticias-ms/mpf-ms-ajuiza-acao-para-garantir-pesca-e-extrativismo-sustentaveis-de-comunidade-ribeirinha-no-entorno-de-parque-nacional>. Acesso: 30.07.2017

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. **MPF/MS visita pantaneiros da Barra do São Lourenço para debater nova sede da escola tradicional. Publicado em: 3 de agosto de 2017.** Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/ms/sala-de-imprensa/noticias-ms/mpf-ms-visita-pantaneiros-da-barra-do-sao-lourenco-para-debater-nova-sede-da-escola-tradicional>. Acesso em: 03.08.2017

MORAES, A. S.; ESPINOZA, L. W. **Captura e comercialização de iscas vivas em Corumbá, MS.** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2001. 37p. (Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa, 21). Disponível em: <http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/BP21.pdf>. Acesso: 30.01.2017

MOREIRA, Viviane Fonseca. **Rede de Proteção e Conservação da Serra do Amolar: Rompendo fronteiras para conservação do Pantanal.** Dissertação de Mestrado em Estudos Fronteiriços. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campus do Pantanal. Corumbá. 2011.

MOURÃO, G., M.D. Oliveira, D.F. Calheiros, C.R. Padovani, E.J. Marques & M. Uetanabaro. **O Pantanal Mato-grossense**. In: U. Seeliger, C. Cordazzo & F.A.R. Barbosa (eds.). Os sites e o Programa Brasileiro de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, Brasil. 2002. pg. 29-49.

OLIVEIRA, T. C. M. **Os Elos da Integração: O Exemplo da Fronteira Brasil – Bolívia**. In: Costa, E. A. e Oliveira, M. A. M (Org) Seminário de Estudos Fronteiriços, Ed. UFMS, 2008, p. 26-27.

OLIVEIRA, Márcia Divina de.; CALHEIROS, Débora Fernandes.; PADOVANI Carlos Roberto. **Mapeamento e descrição das áreas de ocorrência dos eventos de decoada no Pantanal**. Dados eletrônicos. - Corumbá : Embrapa Pantanal, 2013. 21 p. : il. color. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Pantanal, ISSN 1981-7215 ; 121).

PADOVANI, Carlos Roberto. **Dinâmica espaço-temporal das inundações do Pantanal**. Tese (Doutorado). Escola Superior de Agricultura “ Luiz Queiroz”. Centro de Energia Nuclear na agricultura. Piracicaba, 2010.

PARANHOS FILHO, A. C. – **Sensoriamento remoto ambiental aplicado: introdução as geotecnologias** – Campo Grande, MS : Ed. UFMS, 2008.

PENTEADO, M. M. **Fundamentos de geomorfologia**. Rio de Janeiro: IBGE, 1974. 185p.

PEREIRA, Alisson de Souza. **Entre Barras e Barrancas: Elementos da Ecologia dos ribeirinhos da Comunidade Barra do São Lourenço-MS**. Dissertação de Mestrado em Antropologia. Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados. 2015.

PICCOLO, Helga. **Nós e os outros: conflitos e interesses num espaço fronteiriço (1828-1852)**. Anais... XVII Reunião da Sociedade Brasileira de Pesquisa Histórica (SBPH). Curitiba: SBPH, 1998. p. 217-222.

PINHEIRO, T. T. **Um modo de produção no espaço do ribeirinho**: Um estudo do Distrito de Nazaré/RO. In: XXI Encontro Nacional de Geografia Agrária. UFU, Uberlândia, MG: 2012.

PNUD. **Relatório do Desenvolvimento Humano 2007/2008 – Combater as mudanças climáticas: solidariedade humana em um mundo dividido**. Nova York: PNUD, 2007. Disponível em: <http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2007-8-portuguese-summary.pdf>. Acesso em: julho/2017.

RAMOS, Catarina. Programa de Hidrogeografia. **Linha de Investigação em Dinâmica Litoral e Fluvial - DILIF - 3** Centro de Estudos Geográficos Universidade de Lisboa – 2005.

REBELO, F. **Riscos naturais e acção antrópica**. Coimbra: Imprensa da Universidade, 2003.

REBELO, F. **Geografia física e riscos naturais**. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2010.

RESENDE, E.K. de; FERREIRA, C.J.A.; CALHEIROS, D.F.; NASCIMENTO, F.L. **Alterações na qualidade da água durante a mortandade de peixes no rio Paraguai, Pantanal Mato-Grossense**. CONGRESSO BRASILEIRO DE LIMNOLOGIA, 3., 1990, Porto Alegre. Resumos... Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Limnologia/UFRGS, 1990. P.183.

RESENDE, Emiko Kawakami de. **Os controles geológicos e os pulsos de inundação no pantanal**. ADM – Artigo de Divulgação na Mídia, Embrapa Pantanal, Corumbá-MS, n. 63, p.1-2. mai. 2004.

RESENDE, Emiko Kawakami de. **Pulso de inundação: processo ecológico essencial à vida no Pantanal** [recurso eletrônico] Corumbá: Embrapa Pantanal, 2008. 16 p. (Documentos / Embrapa Pantanal, ISSN 1981-7223; 94).

ROSS, J.L.S. **O registro cartográfico dos fatos geomorfológicos e a questão da taxonomia do relevo**. R. Dep. Geografia, 6:17-30, 1992.

SANTOS, Sandra Aparecida; SORIANO, Balbina Maria Araújo; COMASTRI FILHO, José Aníbal; ABREU, Urbano Gomes Pinto de. **Cheia e seca no Pantanal: importância do manejo adaptativo das fazendas**. Corumbá, MS: Embrapa Pantanal, 2007. 3p. ADM – Artigo de Divulgação na Mídia

SANTOS JUNIOR, Jean Fernandes dos. **Iscas vivas - transformando as comunidades do Pantanal - Mato Grosso do Sul**. Ecoa. Campo Grande. Março/2008.

SECRETARIA DO PATRIMÔNIO DA UNIÃO EXTRATOS DE DISPENSA DE LICITAÇÃO. **PROCESSO Nº 04921.200151/2015-10**. Disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/diarios/104756455/dou-secao-3-23-11-2015-pg-128>. Acesso: 01.02.2017

SECRETARIA DO PATRIMÔNIO DA UNIÃO. **Portaria SPU Nº 89, do dia de 15 de abril de 2010**. Disponível em: [http://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr6/documentos-e-publicacoes/docs/docs\\_outros\\_documentos/Portaria\\_SPU\\_89\\_2010.pdf/view](http://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr6/documentos-e-publicacoes/docs/docs_outros_documentos/Portaria_SPU_89_2010.pdf/view) Acesso em: 30.07.2017.

SILVA, Aguinaldo. **Geomorfologia do megaleque do rio Paraguai, Quaternário do Pantanal Mato-grossense, Centro-Oeste do Brasil**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, Instituto Geociências e Ciências Exatas. 2010.

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

SIQUEIRA, André Luiz. **Conflitos socioambientais em comunidades tradicionais de fronteira: o caso da comunidade da barra do São Lourenço no pantanal sul**. Dissertação de Mestrado em Estudos Fronteiriços. UFMS – Câmpus do Pantanal. 2015.

SOARES, M.T.S.; SORIANO, B.M.A.; SANTOS, S.A.; ABREU, U.G.P.de;.BERGIER, I.; PELLEGRIN, L.A. **Monitoramento do comportamento do Rio Paraguai no Pantanal Sul-Mato-Grossense – 2007/2008**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2008. 5 p. (Embrapa Pantanal.Comunicado Técnico, 72). Disponível em: <[http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/download.php?arq\\_pdf=COT72](http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/download.php?arq_pdf=COT72)>. Acesso em: 20.02.2016

SPACKI, Vanessa. **Mapeamento de eventos naturais extremos e seus impactos sobre comunidades Pantaneiras**. Trabalho Final (mestrado): IPÊ – Instituto de Pesquisas ecológicas. 2014.

STEIMAN, Rebeca. **A geografia das cidades de fronteira: um estudo de caso de Tabatinga (Brasil) e Letícia (Colômbia)**. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Rio de Janeiro / PPGG, 2002.

THORNE, C. R.; TOVEY, N. K. Stability of composite river banks. **Earth Surface Processes and Landforms**, v.6, 1981. p. 469-484.

TOCANTINS, N. **Áreas protegidas e turismo, estudo de caso: Parque nacional do Pantanal Mato-Grossense/MT e seu entorno**. 166 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos. 2006.

TUCCI, C.E.M. **Controle de enchentes**. In: Hidrologia Ciência e Aplicação, 3º ed., Porto Alegre, ABRH-Editora UFRGS. 2002, p.621-658.

TUCCI, Carlos EM. **Recursos hídricos do Pantanal**. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, João Pessoa, 2005.

WORLD WILDLIFE FOUNDATION - WWF. **Pantanal**. Disponível em: [http://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/areas\\_prioritarias/pantanal/pantanal\\_publicacao\\_do\\_pantanal/](http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/areas_prioritarias/pantanal/pantanal_publicacao_do_pantanal/). Acesso: 04.10.2016.

WORLD WILDLIFE FOUNDATION - WWF. **Pantanal – Águas que unem**. Disponível em: [http://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/factsheet\\_port\\_web\\_1.pdf](http://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/factsheet_port_web_1.pdf)  
Acesso: 27/10/2016

ZANATTA, Silvia Cristina Santana. **Comunidade ribeirinha da Barra de São Lourenço: um estudo heurístico sobre o desenvolvimento local como projeto endógeno e comunitário**. *Dissertação Mestrado Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Local*. Campo Grande: Universidade Católica Dom Bosco, 28 de Fevereiro de 2010.

ZANELLA, M.E; OLIMPIO, J. L. S; COSTA, M. C. L; DANTAS, E.W.C. **Vulnerabilidade socioambiental do Baixo curso da Bacia Hidrográfica do Rio Cocó, Fortaleza - CE.** Revista Sociedade e Natureza, nº 25, v. 2, p. 317-332. 2013.

ZARISTA, Saiani. **Monitoramento da dinâmica de inundação no pantanal norte com uso de índices EVI e Iswi do modis.** Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação em Física Ambiental, Cuiabá, 2013.

ZERLOTTI, Patrícia Honorato. **Os saberes locais dos alunos sobre o ambiente natural e suas implicações no currículo escolar: um estudo na Escola das Águas - Extensão São Lourenço, no Pantanal de Mato Grosso do Sul.** *Dissertação de mestrado em Educação.* Campo Grande. Universidade Católica Dom Bosco. 09 de junho de 2014.