

---

## **EXPERIÊNCIAS DE RECUPERAÇÃO DE NASCENTES NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS JAURU E CABAÇAL E OS DESAFIOS PARA A CONSERVAÇÃO DO PANTANAL**

Danúbia da Silva **LEÃO**

Doutoranda em Ciências Ambientais pela Universidade do Estado de Mato Grosso

E-mail: danubiadasilvaleao@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8232-3062>

Solange Kimie **IKEDA-CASTRILLON**

Professora do Programa de Ciências Ambientais pela Universidade do Estado de Mato Grosso

E-mail: solangeikeda@unemat.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1862-4615>

*Recebido  
Junho de 2023*

*Aceito  
Março de 2024*

*Publicado  
Março de 2024*

---

**Resumo:** O estudo trata de experiências de recuperação de nascentes, na região da Bacia do Alto Paraguai (BAP), cujos impactos ambientais afetam as áreas das cabeceiras do Pantanal. O objetivo foi identificar tanto os trabalhos de recuperação de nascentes nas bacias dos rios Juru e Cabaçal, quanto as ferramentas socioambientais que contribuem para a recuperação de nascentes do Pantanal, além de descrever os desafios para a conservação do Pantanal. Num primeiro momento, a pesquisa qualitativa ocorreu por meio de estudo documental e levantamento bibliográfico. Posteriormente, houve a aplicação de entrevista e, por último, a análise de conteúdo dos dados primários e secundários. Revelou-se uma experiência de 31 anos de recuperação de nascentes desenvolvida e aprimorada por pessoas e instituições parceiras da BAP. A principal ferramenta utilizada nesse período de experiências está ligada ao processo de mobilização e de participação socioambiental que existe na região, e os desafios para a conservação do Pantanal estão ligados à intensificação da degradação ocasionada por grandes empreendimentos e falta de políticas públicas para a conservação do bioma.

**Palavras-chave:** água; Bacia do Alto Paraguai; restauração; mobilização; participação social.

## **EXPERIENCES OF SPRING RECOVERY IN THE HYDROGRAPHIC BASINS OF THE JAURU AND CABAÇAL RIVERS AND CHALLENGES FOR PANTANAL CONSERVATION**

Revista Equador (UFPI), Vol. 12, Nº 3, Ano 2023, Edição Especial, p. 403-427.

Home: <http://www.ojs.ufpi.br/index.php/equador>

ISSN 2317-3491

**Abstract:** The study focuses on their recovery of springs in the Upper Paraguay Basin (BAP, in Brazilian Portuguese) region, which has significant environmental impacts on the headwaters of the Pantanal. The objective of this research was to identify the spring recovery initiatives in the Jauru and Cabaçal river basins, as well as the socio-environmental tools contributing to the restoration of Pantanal springs. Furthermore, the study aims to describe the challenges faced in conserving the Pantanal. Initially, qualitative search methods were employed, including documentary analysis and literature review. This was followed by interviews and subsequent content analysis of primary and secondary data. The study reveals a 31-year experience of spring recovery efforts carried out by individual and institutions affiliated with BAP. The primary tool utilized throughout this period of experience is the process of mobilization and socio-environmental participation within the region. The challenges for Pantanal conservation are associated with the escalating degradation caused by large-scale enterprises and the absence of comprehensive public policies for biome conservation.

**Keywords:** water; upper Paraguay basin; restoration; mobilization; social participation.

## **EXPERIÊNCIAS DE RECUPERAÇÃO DE MANANTIAIS EM LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE LOS RÍOS JAURU Y CABAÇAL Y LOS DESAFÍOS PARA LA CONSERVACIÓN DEL PANTANAL**

**Resumen:** El estudio aborda experiencias de recuperación de manantiales en la región de la Cuenca Alta del Paraguay (BAP, en portugués brasileño), cuyos impactos ambientales afectan las áreas de las cabeceras del Pantanal. El objetivo fue identificar tanto los trabajos de recuperación de manantiales en las cuencas de los ríos Jauru y Cabaçal, como las herramientas socioambientales que contribuyen a la recuperación de manantiales del Pantanal, además de describir los desafíos para la conservación del Pantanal. Al principio, la investigación cualitativa ocurrió a través del estudio documental y la encuesta bibliográfica. Posteriormente, se aplicó una entrevista y, finalmente, el análisis de contenido de los datos primarios y secundarios. Resultó ser una experiencia de 31 años de recuperación de primavera desarrollada y mejorada por las personas e instituciones asociadas de BAP. La principal herramienta utilizada en este período de experiencias está vinculada al proceso de movilización y participación socioambiental que existe en la región, y los desafíos para la conservación del Pantanal están vinculados a la intensificación de la degradación causada por las grandes empresas y la falta de políticas públicas para la conservación del bioma.

**Palabras-clave:** agua; alta cuenca Paraguaya; restauración; movilización; participación social.

## **INTRODUÇÃO**

A água é a base da vida e garante a sobrevivência de todos os seres vivos do planeta (Bruni, 1994; Fracalanza, 2005; Barros; Amin, 2008; Villas-Boas, 2015), porém o acelerado processo de antropização tem causado impactos negativos, a partir do momento em que o ser humano entende a natureza apenas como recursos naturais, tornando-os escassos e gerando uma crise hídrica mundial (Freitas; Gaudio, 2015; Fischer *et al.*, 2016).

Nesse sentido, existe uma necessidade sistêmica para enfrentar o problema da água (Tundisi; Matsumura-Tundisi, 2008). Os brasileiros também sofrem com a escassez hídrica,

com 14% da água do planeta, o Brasil possui distribuição e disponibilidade desigual de recursos hídricos (Tundisi, 2008). As mudanças de padrões de uso e cobertura da terra, associadas ao aumento da demanda de água, crescimento populacional e mudanças climáticas, provavelmente afetarão significativamente os recursos hídricos do país (Mello *et al.*, 2020). Em pesquisas realizados por Da Silva *et al.*, (2015), na região centro-oeste do país, no estado de Mato Grosso, na área de transição entre os biomas Pantanal, Amazônia e Cerrado empreendimentos estão avançando com a exploração dos recursos hídricos nas áreas úmidas do Pantanal, por meio dos projetos de ampliação da Hidrovia Paraguai-Paraná (HPP) e instalação de Pequenas Centrais (PCHs) e Usinas Hidrelétricas (UHEs), o que afeta a hidrologia, a ecologia e a biodiversidade do Pantanal (Calheiros *et al.*, 2012; Schulz *et al.*, 2017; Zanata; Maciel 2020, Ikeda-Castrillon *et al.*, 2022). Esta situação de degradação tem impactado negativamente as áreas de nascentes localizadas nas cabeceiras na Bacia do Alto Paraguai (BAP), muitas das quais se encontram degradadas (Valente; Gomes, 2005; Lorenzon *et al.*, 2015).

Além de conhecer os impactos ambientais negativos como físicos, biológicos e socioeconômicos (Pieron *et al.*, 2019) que afetam uma determinada zona ou área de nascente, também é necessário conhecer as experiências das pessoas envolvidas em processos de recuperação dessas áreas e as técnicas utilizadas. As nascentes podem possuir algumas definições “como cursos d’água, elementos geomorfológicos e hidrológicos, originadas de lençóis freáticos e dependem da proteção de suas Áreas de Preservação Permanentes” (Silva *et al.*, 2020).

A região de cabeceiras do Pantanal, na região das sub-bacias dos rios Jauru e Cabaçal, localizadas na BAP, possuem Áreas de Preservação Permanente (APP) desprotegidas (Souza *et al.*, 2006; Santos *et al.*, 2013). As APPs consistem, principalmente, de área de vegetação que tem como função proteger a nascente de eventos que não apenas ocorrem em seu entorno, mas que também são capazes de gerar algum desequilíbrio que possa interferir em suas funções:

A cobertura florestal em áreas definidas como Áreas de Preservação Permanente constitui-se em elemento de extrema importância na manutenção da qualidade ambiental, desempenhando diversas funções, entre as quais, a dissipação da energia do escoamento superficial, a proteção das margens dos cursos d’água, a estabilização de encostas, a proteção de nascentes, o impedimento do assoreamento de corpos d’água, o abastecimento do lençol freático e a captura e retenção de carbono, sendo que tais funções muitas vezes ficam comprometidas, decorrente de sua falta (Nardini *et al.*, 2019, p. 645).

Quando as APPs não são respeitadas, o ambiente não consegue se manter em equilíbrio, resultando, assim, em consequências irreversíveis, tais como a perda de sua biodiversidade. Os impactos ambientais, por exemplo, ocorrem há muito tempo nessa região, desde as áreas de planalto até as de planície, e atingem os territórios nacional e internacional. Contudo, a biodiversidade do Pantanal, incluindo as populações humanas que o habitam, se adaptou à dinâmica das águas e aos seus ciclos anuais de cheias e secas.

O Pantanal, um dos principais ecossistemas brasileiros, está sendo atingido por um processo de degradação do solo nas cabeceiras dos afluentes do rio Paraguai (Tucci *et al.*, 2001, p. 74), é importante salientar que tudo o que ocorre na área de planalto interfere diretamente na área de planície alagada. Todos estes impactos e questões, portanto, precisam ser levados em consideração, uma vez que o Pantanal é colocado em situação de fragilidade que pode comprometer suas áreas úmidas e sua biodiversidade.

Nesse sentido, tal região, enquanto Sítio RAMSAR (Reserva da Biosfera e Patrimônio Mundial), nos impõe responsabilidades sobre sua preservação e conservação (Ramsar, 2006; Zhang; Kong, 2019; Leão *et al.*, 2022). No ano de 2021, os impactos, em sua maioria causados por grandes empreendimentos, como as PCHs, UHEs e HPP, se intensificaram com os incêndios que ocorreram na biodiversidade no Pantanal (IPCC, 2021).

A bacia hidrográfica do rio Juru possui PCHs instaladas e o rio Cabaçal possui projetos a serem instalados, ambos os rios são afluentes do Rio Paraguai (Calheiros *et al.*, 2012; Schulz *et al.*, 2017; Ikeda-Castrillon *et al.*, 2022), estes rios recebem as águas das nascentes que abastecem o Pantanal. A degradação ambiental nas áreas de nascentes é marcada por um histórico de uso e ocupação das sub-bacias hidrográficas e da falta de planejamento participativo, que ocasionaram assoreamento dos rios, desmatamento e escassez hídrica (SOUZA *et al.*, 2006; SANTOS, *et al.*, 2013; SILVA *et al.*, 2020; Schiavinato; Gonzalez, 2020).

Apesar do histórico de degradação, existem alguns projetos de recuperação na BAP com experiências e técnicas de recuperação de nascentes iniciadas nos últimos anos, como por exemplo na região do Pantanal de Cáceres que sofre com a crise hídrica em uma área de assentamento rural (Ikeda-Castrillon *et al.*, 2017).

Desse modo, partindo da existência de algumas experiências de recuperação de nascentes da BAP, em Mato Grosso, este estudo teve como objetivos identificar tanto os trabalhos de recuperação de nascentes nas sub-bacias hidrográficas dos rios Juru e Cabaçal, quanto as ferramentas que contribuem para a recuperação de nascentes do Pantanal e descrever os principais desafios para a conservação do Pantanal.

## METODOLOGIA DA PESQUISA

### Área de Estudo

As fontes dos afluentes dos rios que formam o Pantanal estão situadas em partes altas (planalto), a cerca de 300-500 metros de altitude acima do bioma. Essa paisagem tem sido severamente fragmentada devido às ações antrópicas, e as ferramentas existentes de conservação têm sido ineficientes para preservar partes representativas das unidades vegetais ou a funcionalidade das cabeceiras florestais (Siqueira *et al.*, 2018).

O Pantanal está localizado na BAP, e a sua inundação ocorre no período chuvoso das cheias do Rio Paraguai e seus afluentes (Silva *et al.*, 2020). A BAP é uma das bacias hidrográficas mais importantes da América do Sul, abrangendo os países Brasil, Bolívia, Paraguai e Argentina, e possuindo três regiões distintas: o Planalto, o Pantanal e o Chaco (Shinma, 2004). região das cabeceiras do Pantanal constitui uma extensa planície de acumulação, com topografia plana e alagada periodicamente, tendo, no rio Paraguai e seus afluentes, o principal meio de transporte de água e sedimentos (Souza *et al.*, 2006). O rio Paraguai é o principal tributário da BAP, sua extensa área inundável, e a de seus afluentes, formam o Pantanal, uma das maiores áreas úmidas do mundo (Wantzen *et al.*, 2005). As nascentes da cabeceira abastecem os afluentes do rio Paraguai, este, por sua vez, é o principal afluente do Pantanal, constituído pelas planícies sazonalmente inundáveis dos pantanais mato-grossenses (Silva *et al.*, 2007).

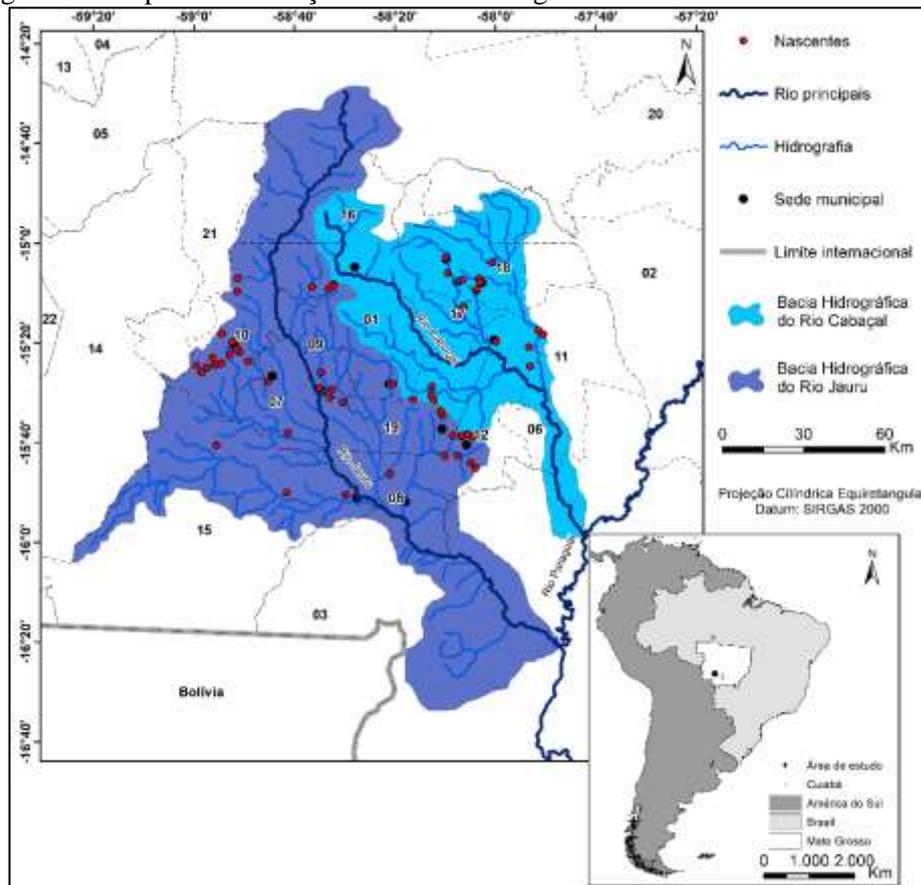
Os principais rios que nascem no Planalto são o Paraguai, o Cuiabá, o São Lourenço, o Itiquira, o Piriqúi, o Taquari, o Negro, o Miranda e o Aquidauana que escoam no sentido do Pantanal (Shinma, 2004). Contudo, o Paraguai é o principal rio do Pantanal, pois, nas suas cabeceiras, estão localizadas as nascentes que formam essa região (Caioni *et al.*, 2017). Nas sub-bacias pantaneiras de Planalto, estão localizadas as nascentes dos principais afluentes do rio Paraguai: os rios Sepotuba, Cabaçal e Jauru (Leandro; Souza, 2012), que estão sofrendo danos por falta de políticas estatais que contenham as irregularidades ambientais no bioma (Araujo *et al.*, 2020). Diante desse cenário de impactos ambientais, fica evidente a importância de conservação do Pantanal e do Cerrado bem como das nascentes que se encontram na cabeceira do Pantanal.

A Bacia Hidrográfica do Rio Cabaçal tem uma área de aproximadamente 5.710,38 km<sup>2</sup>, localiza-se entre as coordenadas geográficas de 15°0'0" a 16°0'0" de latitudes S e 57°45'0" a 58°30'0" de longitudes W, na região Sudoeste do Estado de Mato Grosso, e abrange 10 municípios: Araputanga, Barra do Bugres, Curvelândia, Cáceres, Lambarid'Oeste, Mirassol

D'Oeste, Reserva do Cabaçal, Rio Branco, Salto do Céu e São José dos Quatro Marcos. As suas nascentes estão localizadas na Chapada dos Parecis e seus principais afluentes são os rios Branco e Bugres (Lorenzon, 2016).

A Bacia Hidrográfica do Rio Juru, com aproximadamente 12.115,85 km<sup>2</sup>, no sudoeste do Estado de Mato Grosso, entre as coordenadas geográficas de 14°29' a 16°30' de latitudes S e 57°45' a 59°15' de longitudes W (Figura 1), abrange 12 municípios – ou parte deles: Araputanga, Curvelândia, Cáceres, Figueirópolis D'Oeste, Glória D'Oeste, Indiavaí, Juru, Mirassol D'Oeste, Porto Esperidião, Reserva do Cabaçal, São José dos Quatro Marcos e Tangará da Serra (Souza *et al.*, 2014; Oliveira, *et al.*, 2021).

Figura 1 – Mapa de localização da Bacia Hidrográfica dos Rios Juru e Rio Cabaçal



Fonte: Kreitlow (2022).

## Metodologia

A pesquisa trata, de experiências de recuperação de nascentes da BAP, e especificamente, das sub-bacias do Rio Juru e do Rio Cabaçal, localizados à margem direita do Rio Paraguai, ambas partes do estado de Mato Grosso. O estudo consiste, assim, de

informações que contribuem com a recuperação de nascentes e conservação do Pantanal, partindo de experiências desenvolvidas por diferentes grupos sociais dessa região. As informações foram coletadas por meio de pesquisa documental durante os anos de 2020 e 2021, logo em seguida, a partir do segundo semestre de 2022 até o primeiro semestre de 2023, houve a aplicação de entrevista e observação de campo.

Em um primeiro momento, a pesquisa, que é de caráter qualitativo (Bardin, 1977), teve início em 2020 e envolveu tanto os estudos de dados secundários para fundamentação teórica (artigos científicos, teses, dissertações e livros), quanto o resgate da memória dos acontecimentos locais, por meio de pesquisa documental (atas, notícias de jornais e relatórios técnicos) (Lakatos; Marconi, 2003; Boccato, 2006), junto aos arquivos de sites das prefeituras municipais dos municípios das bacias em estudo, no banco de dados do Consórcio Completo das Nascentes do Pantanal, localizado no município de São José dos Quatro Marcos, relatórios, livros e artigos vinculados ao Projeto Recuperação das nascentes e fragmentos de mata ciliar do córrego no Assentamento Laranjeira I e mobilização para conservação dos recursos hídricos no Pantanal mato-grossense desenvolvido pela Universidade do Estado de Mato Grosso e ao Projeto de Restauração da Biodiversidade, Conservação das Águas e Prevenção dos Incêndios das Áreas Úmidas do Pantanal Estação Ecológica de Taiamã coordenado pelo Instituto de Pesquisa e Educação Ambiental – Gaia Pantanal de Mato Grosso, Brasil.

Em seguida, foram aplicadas entrevistas semiestruturadas, via plataforma *Zoom* ou presencialmente, totalizando 39 atores sociais, dos quais 11 eram produtores rurais e 28 pertenciam a diferentes grupos sociais. Essas entrevistas se iniciaram somente após a aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado de Mato Grosso, conforme parecer consubstanciado número 5.271.201, de 3 de março de 2022. Elas ocorreram durante o período de 01 de agosto de 2022 a 26 de abril de 2023. Ambas as modalidades, presencial ou pela plataforma *Zoom*, foram gravadas em celular Samsung, *Galaxy A31*, modelo SM-A315G/DS. As transcrições dos áudios foram realizadas em dois estágios: primeiro, por meio das plataformas *Stream Yard* e *Youtube* e, em seguida, via audição e correção manual.

Para selecionar os 39 participantes da pesquisa, chegou-se primeiro ao informante-chave e, a partir deste, iniciou-se a aplicação da técnica Bola de Neve (Bernard, 2002), segundo a qual um entrevistado indica outros e assim sucessivamente. Eles foram divididos em dois grupos: um, de proprietários de áreas de nascentes, outro, de instituições governamentais e não governamentais, nesse artigo será tratado dos resultados envolvendo apenas um dos grupos entrevistados, nesse caso, dos produtores rurais.

As 11 propriedades dos produtores rurais indicados no estudo estão localizadas ao longo de nove municípios: Reserva do Cabaçal, Araputanga, Jauru, Figueirópolis D'Oeste, Indiavaí, Salto do Céu, Rio Branco, Lambari D'Oeste e Curvelândia, nas sub-bacias dos rios Jauru e Cabaçal. Elas receberam apoio do Pacto pela Recuperação de Nascentes das Cabeceiras do Pantanal, cercamento e mudas, para a recuperação de suas nascentes, no período entre 2016-2020. Na mesma época, outras 73 propriedades receberam apoio, contribuindo com a recuperação de 93 nascentes localizadas nos municípios de abrangência do Pacto. Dentre as 11 propriedades, esse estudo trata especificamente do caso da Voçoroca da Parede, localizada no município de Reserva do Cabaçal, destacada pelo informante chave como exemplo de área de nascente recuperada.

Por último, houve a análise de conteúdo, que, conforme Bardin (1977, p. 44), “é um conjunto de técnicas de análises das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores que permitam a inferência de conhecimento destas mensagens”.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

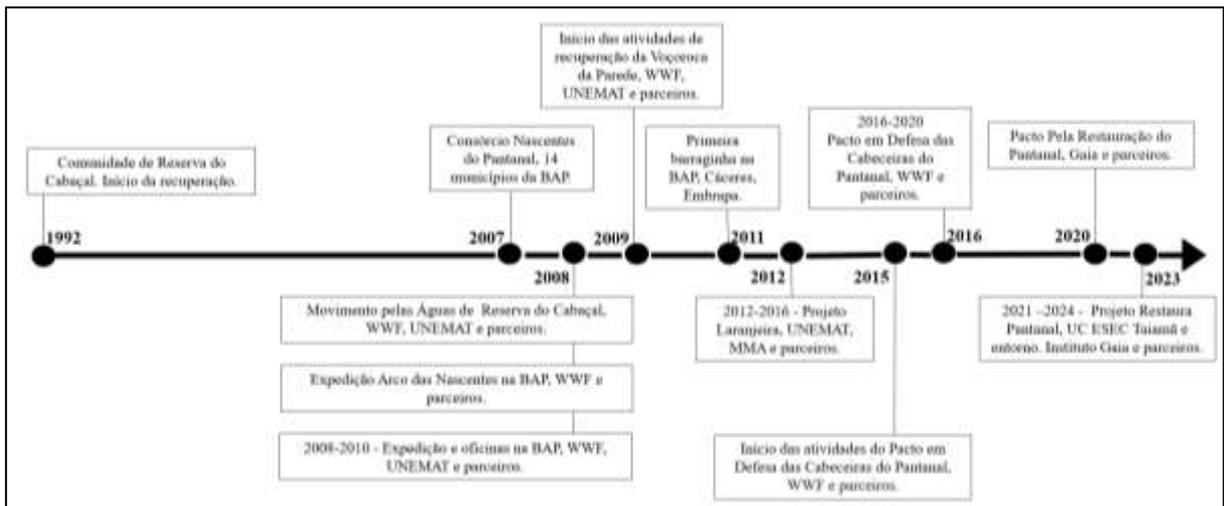
### **A Participação Socioambiental como Ferramenta de Recuperação de Nascentes em 31 anos de Experiências na BAP**

Existe um movimento, sem denominação específica, que consiste em articulações, diálogos e ações pela conservação e restauração no Pantanal (Leão, *et al.*, 2022), iniciado a partir das necessidades de recuperar as águas do bioma. Ele tem reunido pessoas e instituições em redes de parceiros, em busca de soluções para os problemas socioeconômicos e ambientais que ocorrem no entorno da planície pantaneira.

No município de Cáceres, no Projeto Recuperação das nascentes e fragmentos de mata ciliar do córrego no Assentamento Laranjeira I e mobilização para conservação dos recursos hídricos no Pantanal mato-grossense desenvolvido pela Universidade do Estado de Mato Grosso, conjuntamente com moradores de assentamento, identificou-se que a degradação ambiental é decorrente principalmente das queimadas, do pisoteamento das nascentes pelo gado e do desmatamento na região de cabeceira (Ikeda-Castrillon *et al.*, 2017). Considerando os impactos ambientais, evidenciamos que experiências como as de recuperação em áreas degradadas podem servir como exemplo de ações de recuperação de nascentes e de restauração ambiental a serem replicadas.

Algumas ações socioambientais, como a sensibilização, a participação comunitária e o monitoramento a longo prazo, marcam um histórico de atividades, na região da BAP, ao longo dos últimos 31 anos (Figura 2). Elas foram iniciadas por comunidades locais que começaram a sentir os primeiros impactos da degradação ambiental (Santos *et al.*, 2013), tal qual ocorrido no caso do município de Reserva do Cabaçal – área de planalto – e do Assentamento Laranjeiras I, (Ikeda-Castrillon *et al.*, 2017) – área de planalto e planície.

Figura 2 - Linha do tempo, 31 anos de experiências de recuperação de nascentes na BAP.



Fonte: Ikeda-Castrillon *et al.*, (2023).

A linha do tempo, de experiências de recuperação de nascentes na BAP, que somou um período de 31 anos, de 1992 até 2023, foi elaborada a partir de registros identificados em pesquisa documental, por meio de busca exploratória em sites de prefeituras dos municípios das bacias hidrográficas dos rios Jauru e Cabaçal que fazem parte do Consórcio Complexo das Nascentes do Pantanal, São José dos Quatro Marcos, Mato Grosso, teses, dissertações e artigos científicos, a figura se encontra no relatório semestral 2023/II do Projeto Restauração da Biodiversidade, Conservação das Águas e Prevenção dos Incêndios das Áreas Úmidas do Pantanal– Unidade de Conservação, Estação Ecológica de Taiamã, Cáceres, Mato Grosso.

Inicialmente, os trabalhos de recuperação de nascentes, foram desenvolvidos no município de Reserva do Cabaçal, pela comunidade junto com instituições, como a prefeitura e escola local, no ano de 1992 (Santos *et al.*, 2013). A partir desse período, a comunidade começou a dialogar com pessoas de outras regiões, e foram se estabelecendo parcerias com instituições governamentais, tais como outras prefeituras da região, universidades e instituições não governamentais.

No ano de 2007, foi instituído o Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social, Ambiental e Turístico do “Complexo Nascentes do Pantanal” ou CIDESAT. A princípio, eram 14 municípios, com o tempo, outras cidades foram aderindo à proposta, que tanto visava compartilhar o acesso a políticas públicas para os municípios aderentes, quanto incluía ações de educação ambiental cujos objetivos eram a sustentabilidade da região (CIDESAT, 2007).

Em 2008, iniciou-se o movimento pelas águas do Cabaçal, por meio de um convênio estabelecido entre a WWF-Brasil, a Universidade do Estado do Mato Grosso (UNEMAT) e outros parceiros (Santos *et al.*, 2013). As atividades desse movimento consistiam em oficinas e práticas de educação ambiental. Ele se estendeu até o ano de 2010 e em 2008, houve uma expedição na BAP, organizada pela WWF-Brasil e parceiros, que teve como um dos resultados o diagnóstico e a escolha de uma área para recuperação de nascentes, a área que foi denominada e ficou conhecida como Voçoroca ou Boçoroca da Parede, de Reserva do Cabaçal. No ano de 2009, iniciaram-se os trabalhos de recuperação na Voçoroca, que ficaram conhecidos, principalmente pelo envolvimento e atuação da comunidade local, (Figuras 3 e 4). Esses trabalhos consistiam em atividades e ações que reuniam diferentes grupos sociais, em processos de diálogos diversos, para a mobilização e participação sociais, seguidas da aplicação de técnicas de recuperação, que iam desde o diagnóstico da área até o plantio de mudas e ao monitoramento contínuo, sem prazo para encerrar.

Figura 3 - A e B – Fotografias de Paliçadas laterais (*Bambusa sp.*); C – Folhas de coqueiro (*Orbignia sp.*) cobrindo o solo; D – Paliçadas de troncos de coqueiro. Bacia do Córrego Queixada, Voçoroca da Parede, Reserva do Cabaçal/MT



Fonte: Laet (2011).

Figura 4 – A e B - Fotografias do leito principal da Voçoroca da Parede; C e D - atividades de corte/aterro. Bacia do Córrego Queixada, Voçoroca da Parede, Reserva do Cabaçal/MT.



Fonte: Barros (2012).

Diversas técnicas foram adaptadas à situação de deterioração, até que as pessoas e instituições envolvidas conseguissem construir barreiras de contenção para segurar o solo arenoso e inserir espécies vegetais da região (Santos, 2013). O caso da Voçoroca da Parede funcionou como um laboratório a céu aberto, no qual foi possível observar e aprimorar as práticas desenvolvidas pela comunidade, técnicos, pesquisadores e voluntários dessa experiência (Figura 5).

Figura 5 - A – Fotografias do Jacarandá (*Jacarandacuspifolia* Mart.) plantado há 12 anos; B – Regeneração natural de Canela de Perdiz (*Simarouba amara* Aubl.). Bacia do Córrego Queixada, Voçoroca da Parede, Reserva do Cabaçal/MT



Fonte: Leão (2023).

O senhor J. A. M., um dos colaboradores de atividades de recuperação de nascentes do Pantanal, fala das suas experiências e dos desafios, durante o período de plantio de mudas na área em recuperação:

Aqui na voçoroca em Reserva do Cabaçal, temos um solo de arenito, neossoloquartzarênico, aqui não podemos plantar desse Jacarandá, tem que ser espécie daqui da região, esse indivíduo foi plantado há 12 anos e não desenvolveu. O que deve ser plantado aqui e que desenvolveu são as espécies daqui como a Canela de perdiz (J.A.M.).

Essa área da BAP sofreu intenso desmatamento para a inserção de pastagem, e hoje existem áreas rurais com solo descoberto, com ravinas e voçorocas. Quando chove na região, a areia se solta, se juntando à água, que fica barrenta e chega até o Rio Paraguai, de maneira a impactar todo o sistema do Pantanal e seu entorno.

Para recuperar as nascentes das cabeceiras, é necessário pensar na restauração de todo o ecossistema, conforme estudos desenvolvidos no bioma Mata Atlântica, Rodrigues *et al.*, (2009), é necessário que estejam envolvidas todas as instituições locais, com implementação de técnicas, de acordo com as características da região.

Após o término do financiamento que apoiou os trabalhos iniciais na voçoroca, houve uma continuidade, e a área se tornou um modelo de recuperação, onde antes era conhecida como Voçoroca da Parede ficou conhecida como Nascente da Voçoroca da Parede, onde havia apenas areia, após o processo de recuperação acompanhado da regeneração, passou a emergir água (Figura 6):

Figura 6–A - Fotografias da nascente da Voçoroca da Parede, em regeneração; B – Olho d’água. Bacia do Córrego Queixada, Voçoroca da Parede, Reserva do Cabaçal/MT



Fonte: Leão (2023).

A Nascente da Voçoroca da Parede é visitada periodicamente por professores e estudantes do ensino básico e pesquisadores da graduação e pós-graduação, ou seja, o local

sempre foi monitorado pela comunidade local e visitantes. Nessa área, existe um manejo de cercas, e cuidados são tomados quando o gado invade. Quando vizinhos insistem em desobedecer, mantendo a dessedentação do gado na nascente, técnicos da prefeitura e o Ministério Público são acionados.

O proprietário da área da Nascente da Voçoroca da Parede encontrou um modo de retirar o gado, distribuindo reservatórios de água na área de pastagem, de forma a impedir o pisoteio do gado e a prevenir o soterramento (Figura 7). Durante as observações de campo, foi possível perceber que, em alguns casos, existe uma dificuldade, por parte dos proprietários rurais, em manter a nascente isolada sem o pisoteamento, seja por não terem condições financeiras de construir uma estrutura de captação, seja por falta de assistência técnica ou de apoio do governo local.

Figura 7 - A. Fotografias da nascente da Voçoroca da Parede; B. e E. Gado bebendo água; C. Cisterna; D. Mangueira de captação de água da nascente até à cisterna.



Fonte: Leão (2023).

O proprietário conseguiu se adaptar, ao construir um sistema de captação de água para dessedentação do gado que permitiu que a área continuasse o seu processo de regeneração natural. Esse caso é conhecido na região, pelo sucesso após anos de esforço e dedicação tanto da comunidade local, quanto das instituições envolvidas.

Existem outros trabalhos desenvolvidos em outras regiões da BAP. Em 2011, uma tecnologia social foi inserida no Pantanal: a barragem. Ela foi desenvolvida no município de Cáceres, construída pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), com objetivo de armazenar água para atividades como a dessedentação animal em período de seca (Figura 8).

Figura 8 – Fotografias de exemplo de barragem



Fonte: Curi (2023).

A barragem é uma tecnologia social que foi desenvolvida pela EMBRAPA. Para Curi *et al.*, (2023), ela “consiste na construção de pequenas bacias escavadas, distribuídas em locais estrategicamente selecionados, que tem a função de interromper e acumular o escoamento superficial concentrado da bacia hidrográfica”.

Por meio de um processo de mobilização e de participação social de recuperação de nascentes, no “Projeto Laranjeira”, coordenado pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) entre os anos de 2012 e 2016, desenvolveram-se estudos, em uma comunidade rural que passa por escassez hídrica, a fim de se conservar a microbacia e de promover sustentabilidade local (Ikeda-Castrillon *et al.*, 2015; Ikeda-Castrillon *et al.*, 2017). Nesse sentido, as atividades do projeto foram estudos e ações comunitárias, oficinas de educação ambiental, produção e plantio de mudas, conjuntamente com a comunidade do assentamento e de uma equipe multidisciplinar.

No ano de 2015, o Pacto em Defesa das Cabeceiras do Pantanal, que englobou o Consórcio Complexo das Nascentes do Pantanal (Santos *et al.*, 2013), a Universidade do Estado de Mato Grosso e outras organizações governamentais e não governamentais, começou a desenvolver ações para recuperação de matas ciliares e de nascentes, com plantio de espécies nativas na BAP. Esse pacto reuniu 60 instituições parceiras e recebeu apoio sob a forma de cercamento e plantio de mudas, em 73 propriedades onde existiam áreas de nascentes

degradadas. No total, foram 93 nascentes que receberam arame e madeira, para o cercamento, e mudas de espécies nativas da região. Tal processo ocorreu durante o período de 2016 a 2020 (Pacto Em Defesa das Cabeceiras Do Pantanal, 2020).

Em 2020, o Instituto de Pesquisa e Educação Ambiental do Pantanal, conhecido como Gaia, mobilizou instituições parceiras para dialogarem sobre a situação do Pantanal nos anos antecedentes, que, por conta de empreendimentos como a agricultura extensiva, a Hidrovia Paraguai-Paraná, a instalação de portos e de pequenas centrais e usinas hidrelétricas, teve seus impactos ambientais negativos potencializados. A convite do Instituto, reuniram-se 42 entidades para pensar e construir juntos um Pacto pela Restauração do Pantanal (Leão, *et al.*, 2022).

Em 2021, devido aos impactos dos incêndios do Pantanal, o GEF Terrestre Global *Environment Facility Trust Fund* (Fundo Mundial para o Meio Ambiente), lançou chamada de projetos de número 01/2021 – Recuperação de Áreas Degradadas e Combate a Incêndios Florestais em Unidades de Conservação do Bioma Pantanal e Fortalecimento da Cadeia Produtiva Associada à Recuperação nos Biomas Pantanal, Caatinga e Pampa.

O Instituto Gaia submeteu candidatura e teve seu Projeto de Restauração da Biodiversidade, Conservação das Águas e Prevenção dos Incêndios das Áreas Úmidas do Pantanal – Estação Ecológica de Taiamã aprovado, com vigência até 2024. Isso possibilitou colocar em prática não apenas o objetivo do Pacto pela Restauração, como também outros, voltados à restauração de algumas áreas da Unidade de Conservação Estação Ecológica de Taiamã e entorno, que tivessem sofrido algum tipo de impacto, seja pelos incêndios, seja pela degradação de áreas de nascentes.

Ao resgatar o histórico de experiências de recuperação de nascentes na região da BAP, obteve-se registros de um período de 31 anos, houve um processo de mobilização, afim desensibilizar as pessoas e as instituições, antes mesmo de que as técnicas no ambiente físico fossem aplicadas. No decorrer das entrevistas, foi possível construir um passo a passo desse processo (Quadro 1):

Quadro 1 – O processo de Mobilização e Participação Social passo a passo para recuperação de áreas de Nascentes a partir de experiências desenvolvidas nas cabeceiras do Pantanal.

Sequência	Passos	Mobilização e Participação Social	Exemplo e Atividades
1º	Escolha da área ou bacia ou região	Verificar os interesses, necessidades, tipo de degradação, disputas, conflitos, etc.	Levantamento prévio em notícias de jornais e mídia local, levantamento bibliográfico, acompanhamento de relatórios, mapas e outras fontes de dados e informações. Consultar lideranças, encontrar informante chave, etc.
2º	Conversa com o proprietário da área, comunidade ou assentamento	Sensibilização, convencimento e aceitação dos proprietários da terra.	Caso não tenha ocorrido o convite direto do proprietário ou comunidade, é necessário fazer o contato inicial com uma liderança ou alguém conhecido que tenha alguma relação que inspire confiança.
3º	Diagnóstico participativo	Proprietários, comunidade local e parceiros.	Buscar conhecimento prévio da área e realidade local, troca de informações, identificação de plantas, animais, solo etc.
4º	Buscar parcerias	Setores: governamental, privado e não governamental.	Realizar articulações com os setores da sociedade em todos os níveis conforme as necessidades da área, envolvendo os poderes executivo, legislativo e judiciário, em níveis municipal, estadual e federal.
5º	Elaboração de projeto técnico e financeiro	Equipe técnica: equipe multi e transdisciplinar, equidade e diversidade; Financiadores: editais, instituições e voluntários.	Reuniões com parceiros para captação de recursos e identificação de pessoas com competência técnica e habilidades para formar a equipe executora do projeto. Pensar objetivos de curto, médio e longo prazo.
6º	Execução do Projeto	Equipe do projeto (instituição executora, proprietários, comunidade e parceiros)	Técnicas, ações, atividades.
7º	Incidência política	Atuação de conselhos municipais, estaduais e federais.	Dialogar com representação de diferentes atores sociais em busca da efetivação e elaboração de políticas públicas de conservação, restauração e preservação ambiental.
8º	Monitoramento	Visitas técnicas, oficinas, atividades de Educação Ambiental, replantio, manejo, etc.	Mesmo após a execução do projeto, é necessário que existam ações constantes seja por pessoas da comunidade ou seja por pelos parceiros, para que não ocorra a desmobilização e se perca todo o trabalho realizado inicialmente, tempo e recursos financeiros.

Fonte: Leão (2023).

Esse mesmo processo tem se constituído ao longo dos anos como instrumento ou ferramenta auxiliar para o processo de recuperação de nascentes. Santos (2013), por exemplo, apresenta um histórico de degradação de anos nessa região, onde córregos estão assoreando. A

população local iniciou, um movimento chamado de “movimento das águas em Reserva do Cabaçal”, que se intensificou com a parceria de diversos grupos sociais atuantes na conservação do Pantanal.

### **A Experiência da Mata Atlântica e os desafios para Conservação do Pantanal**

Os desafios para a conservação do Pantanal estão relacionados aos intensos impactos ambientais, tais como, o desmatamento das matas ciliares, o pisoteamento do gado e a erosão de barrancos, com efeitos em cascata à jusante, incluindo assoreamento, tranças fluviais e severas perdas na biodiversidade e funções ecossistêmicas (Wantzen, 2003; Wantzen *et al.*, 2005).

As regiões de nascentes também vêm passando por impactos como o “desmatamento para a implantação de monoculturas, como soja e algodão, com a utilização de agrotóxicos que trazem a contaminação das águas, bem como através do assoreamento de rios, córregos e lagoas, por desmatamento de nascentes” (Santos *et al.*, 2013, p.880).

A biodiversidade e as funções ecológicas do pantanal sazonal estão ameaçadas por uma série de impactos ambientais, especialmente pelas alterações hidrológicas do represamento à montante, no interior do Pantanal, e de empreendimentos como a Hidrovia Paraguai-Paraná. Isso resulta em seca excessiva e desmatamento, além de queimadas, durante a estação seca (Junk *et al.*, 2006).

É preciso considerar as áreas com suas características peculiares e seu histórico de degradação, antes de adotar técnicas e indicadores específicos. Por isso, torna-se importante avaliar as técnicas utilizadas, por meio de monitoramentos, para verificar a melhoria, ou não, da restauração (Lima *et al.*, 2015; LIMA *et al.*, 2016). Rigueira e Mariano-Neto (2013), por exemplo, produziram uma matriz de indicadores baseada nos parâmetros estrutura, composição, função ecológica e função social. Lima *et al.* (2015) afirmam, por sua vez, que os indicadores são inseparáveis dos projetos de restauração, e que é importante acompanhar a efetividade de Políticas Públicas de restauração ambiental. Em estudos sobre experiências do Pacto da Mata Atlântica Rodrigues *et al.*, (2009) mostram a evolução dos conhecimentos adquiridos em projetos de restauração nos últimos anos.

Se, por um lado, na década de 1980, havia falta de conhecimento técnico-científico, por outro, entre os anos 1990-2000, criaram-se modelos de restauração florestal, com a subsequente incorporação, à restauração ecológica, de conceitos associados a processos ecológicos, ecologia da paisagem, além de aspectos econômicos e sociais (Metzger, 2000; Rodrigues, *et al.*, 2009).

Atualmente, a seleção de espécies é apoiada no conhecimento dos grupos funcionais, de potencial facilitador e nucleador e de diversidade genética (Lima *et al.*, 2015).

Para manter o processo de recuperação, além do conhecimento técnico-científico e daquele obtido a partir de experiências de restauração, é necessário, que a restauração seja planejada (Rodrigues, *et al.*, 2009; Lima *et al.*, 2015). O Pacto da Mata Atlântica, criado em conjunto com empresas privadas, várias instituições governamentais e não governamentais, municipais, estaduais e federais, permitiu o planejamento, a elaboração de protocolos, de ferramentas e de conhecimento (Rodrigues *et al.*, 2010), além de, um meio para construir Políticas Públicas de recuperação ambiental.

Desde 1965, existem leis que regulamentam o uso de florestas nativas no Brasil, mas elas raramente foram respeitadas (Rodrigues *et al.*, 2009). Tal desrespeito contribui para a degradação e dificulta o processo de conservação das florestas existentes. A partir do Protocolo de Quioto, na década de 1980, os governos começaram a incentivar a restauração de áreas degradadas (Ferretti; Britez, 2006; Rodrigues *et al.*, 2009) e, em alguns estados brasileiros, é prioridade restaurar (Barbosa *et al.*, 2003).

O estado de São Paulo, por exemplo, conta com a Resolução N. 68/2008, de 19 de setembro de 2008 (São Paulo, 2008), para nortear e orientar a restauração ecológica do estado. Porém, é necessária uma ampla discussão pública, com objetivo de se apontarem vantagens, limitações e oportunidades de melhoria das ações de restauração (Brancalion *et al.*, 2009).

No centro-oeste do Brasil, a restauração de matas ciliares ambientes do Cerrado é uma tarefa complexa, porque os solos têm alta erosão, combinados com baixo teor de nutrientes, e a ecologia do estabelecimento de mudas ainda não é bem conhecida. Contudo, os padrões de montagem e estrutura etária das matas ciliares têm sido bem estudados (Ikeda-Castrillon *et al.*, 2015; Ikeda-Castrillon *et al.* 2017).

O Pantanal é outro bioma que necessita de atenção, devido ao estágio do processo de degradação em que se encontra e ao menor número de estudos de restauração no Brasil (Guerra, 2021). Por causa disso, há necessidade de pesquisas e esforços para identificar as principais espécies, unidades funcionais e técnicas de restauração.

Como se não bastasse a exploração territorial predatória do Cerrado em Mato Grosso, o Pantanal está sendo ocupado, de um lado, pelo cultivo de monoculturas da soja e de cana-de-açúcar, e, de outro, pela ampliação das áreas de pastagem e criação de gado (Montanari-Corrêa *et al.*, 2019), o que afeta as áreas de nascentes, a fauna e a flora, atingindo a biodiversidade pantaneira. Além disso, existe uma pressão sobre os povos indígenas, comunidades tradicionais, agricultores familiares e assentados, para que abandonem suas terras, que ficam inviáveis para

o plantio, a caça e a pesca, ou sujeitas a conflitos por território, desconsiderando-se, então, a importância dessas populações para a manutenção da biodiversidade local (Sato, 2021; Porto Gonçalves, 2010). Diante desse cenário, projeções catastróficas estão se concretizando com o passar dos anos, ameaçando o Pantanal, que é uma das maiores e mais importantes áreas úmidas do planeta (Junk; Silva, 1999; Junk *et al.*, 2011), mas que está perdendo água e passando por períodos de estiagem mais severos, o que interfere diretamente na dinâmica natural do seu pulso de inundação (Lázaro *et al.*, 2020).

Pensando em todos os desafios supracitados, e no modelo de uso e ocupação do solo na região do Pantanal e entorno, é também um desafio encontrar modelos socioeconômicos que conciliem a conservação da terra, o desenvolvimento sustentável e a legislação ambiental (Harris *et al.*, 2005).

Esses impactos no solo influenciam a dinâmica hidrológica do Rio Paraguai e da BAP, que recebem a sedimentação, e que, pela inundação do planalto, cuja altitude varia entre 90 e 200m, tornam a planície uma extensa área de acumulação desses sedimentos (Souza *et al.*, 2006). Na falta de modelos e instrumentos para o uso e ocupação adequados no Pantanal, por enquanto, o que tem contribuído para a conservação do Pantanal são, de um lado, as informações, o conhecimento e as sabedorias advindas de comunidades locais, unidas às instituições parceiras, e, de outro, o monitoramento das mesmas no território onde habitam. Ações de monitoramento governamental e ferramentas como MAPBiomias e Instituto Socioambiental, podem ser unidas ao diálogo e as atividades técnicas para mobilizar pessoas a se juntarem às causas de recuperação de nascentes.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Essas experiências têm como principal ferramenta a participação socioambiental que existe na região e entre as pessoas e instituições que conhecem e trabalharam em atividades de recuperação de áreas degradadas do Pantanal. Os impactos ambientais causados ao Pantanal e seu entorno, das nascentes localizadas no Cerrado em áreas de planalto até a planície do Pantanal, tem se agravado com as instalações de empreendimentos nos rios que abastecem o bioma, os desmatamentos, os incêndios, as secas e a falta de políticas públicas para a conservação de toda a sua biodiversidade e isso tem se tornado um desafio para a existência do bioma.

Uma das consequências desses impactos é a degradação das nascentes, fonte de abastecimento de água dos principais rios que abastecem o Pantanal, que passa por escassez hídrica, a ponto de suas dinâmicas naturais, biodiversidade e conexões serem afetadas. A fim

de superar estes desafios, é possível identificar experiências para recuperação de nascentes que se originaram há mais de 30 anos, onde pessoas se reúnem para solucionar os problemas relacionados à degradação das nascentes, dos rios e da falta de água no Pantanal. Aliás, é importante, também, incluir nesses diálogos e iniciativas, políticas públicas de conservação ambiental e outros biomas que estejam intrinsecamente conectados ao Pantanal e ao seu entorno, como é o caso do Cerrado, e da Amazônia, que integram um sistema interligado.

## REFERÊNCIAS

- BARBOSA, L. M. *et al.* Recuperação florestal com espécies nativas no estado de São Paulo: pesquisas apontam mudanças necessárias. **Florestar Estatístico**, São Paulo, v.6, n.1, p.28- 34, 2003.
- BARDIN, L. **L'Analyse de Contenu**. Press Universitaires. Tradução. Análise de Conteúdo. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BARROS, F. G. N.; AMIN, M. M. Água: um bem econômico de valor para o Brasil e o mundo. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté, v. 4, n. 1, p. 75-108, jan./abr, 2008.
- BERNARD, R. **Research Methods in Anthropology: qualitative and quantitative approaches**. 4. ed. New York: Almira Press, 2002.
- BOCCATO, V. R. C. Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação. **Rev. Odontol. Univ. Cidade São Paulo**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 265-274, 2006. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/1896>. Acesso em: 27 de jun. 2023.
- BRANCALION, P.H.S.; ISERNHAGEN, I. **Pacto para a restauração ecológica da Mata Atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal**. 1. ed. São Paulo: Instituto Bio Atlântica, 2009.
- BRUNI, J. C. A água e a vida. **Rev. Sociol.**, São Paulo, v. 5, p. 53-65, 1994.
- CAIONI, C. *et al.* Dinâmica da temperatura superficial da microbacia Pedra do Índio durante a seca de 2013. **Espacios**. Caracas, v. 38, n. 38, p. 9-12, 2017.
- CALHEIROS, D. F.; OLIVEIRA, M. D., PADOVANI, C. R. Hydro-ecological processes and anthropogenic impacts on the ecosystem services of the Pantanal Wetland. In: IORIS, A. A. R. (org.). **Tropical Wetland Management: The South-American Pantanal and the International Experience**. Farnham, UK: Ashgate Publishing, 2012. p. 29-57.
- CIDSAT. **Ata de constituição e instalação, eleição e posse da diretoria do consórcio Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social, Ambiental e Turístico do “Complexo Nascentes do Pantanal”**. 21, Jun, 2007. Disponível em: [http://www.nascentesdopantanal.org.br/images/adm\\_files/c13a8ea8ae76896c.pdf](http://www.nascentesdopantanal.org.br/images/adm_files/c13a8ea8ae76896c.pdf). Acesso em: 18 jun. 2023.

CURI, C. S. *et al.* **Barraginhas no Alto Paraguai**: cartilha sobre o projeto de captação de águas de chuvas para uso da agricultura familiar em áreas altas do Pantanal., Cuiabá, MT: FUNDAPERT, 2023.

DA SILVA, C. J. *et al.* Biodiversity and its drivers and pressures of change in the wetlands of the Upper Paraguay-Guaporé Ecotone, Mato Grosso (Brazil). **Land Use Policy**, [S. l.], v. 47, p. 163-178, 2015.

FISCHER, M. L. *et al.* Crise hídrica em publicações científicas: olhares da bioética ambiental. **Ambiente e Água**, Taubaté, v. 11 n. 3 p. 586-600, jul./set. 2016.

FRACALANZA, A. P. Água: de elemento natural a mercadoria. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 17, n. 33, p. 21-36, dez. 2005.

FREITAS, E. de S. M.; GAUDIO, R. S. D. Crise ecológica, escassez hídrica e ideologias: uma análise crítica da Carta de 2070. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 27, n. 3, p. 439-452, set./dez. 2015.

GUERRA, S. As mudanças climáticas como catástrofe global e o refugiado ambiental. **Revista Estudos Institucionais**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 537-559, mai./ago. 2021.

HARRIS, M. B. *et al.* Desafios para proteger o Pantanal brasileiro: ameaças e iniciativas em conservação. **Megadiversidade**, [S.l.], v. 1, n.1, jul. 2005.

IKEDA-CASTRILLON, S. C. *et al.* Envolvimento da comunidade em recuperação de nascentes no Assentamento Laranjeiras, Cáceres, Pantanal Mato-grossense. **Cadernos de Agroecologia**, [S. l.], v. 10. n. 3. 2015.

IKEDA-CASTRILLON, S.I. *et al.* **Escassez Hídrica e Restauração Ecológica no Pantanal**: Recuperação das nascentes e fragmentos de mata ciliar do córrego no Assentamento Laranjeira I e mobilização para conservação dos recursos hídricos no Pantanal Mato-grossense. Cuiabá, MT: Carlini e Caniato, 2017.

IKEDA-CASTRILLON, S. K. *et al.* The Pantanal: A Seasonal Neotropical Wetland Under Threat. In: **O Manual Palgrave de Sustentabilidade Global**. Brasil, Palgrave: Macmillan, Cham. Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-38948-2\\_36-1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-38948-2_36-1). 2022. p. 1-27

IKEDA-CASTRILLON, S. K. *et al.* Projeto de restauração da biodiversidade, conservação das águas e prevenção dos incêndios das áreas úmidas do pantanal estação ecológica de Taiamã. **Instituto de Pesquisa e Educação Ambiental - Gaia Pantanal**, Relatório Semestral, Cáceres, Mato Grosso, 2023.

IPCC. **Climatechange 2021**: the physical Science basis: summary for policymakers, Geneva: IPCC. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>. Acesso em: 5 maio. 2021.

FERRETTI, A. R., BRITEZ, R. M. Ecological restoration, carbon sequestration and biodiversity conservation: the experience of the Society for Wildlife Research and Environmental Education (SPVS) in the Atlantic Rain Forest of Southern Brazil. **J. Nat. Conserv.** v.14, p. 249-259. 2006.

JUNK, W. J.; SILVA, C. J. da. O conceito do pulso de inundação e suas implicações para o Pantanal de Mato Grosso. *In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIOECONÔMICOS DO PANTANAL*, 2., 1999, Corumbá. **Anais [...]**. Corumbá: Embrapa, p. 17-28, 1999.

JUNK, W. J. *et al.* Biodiversity and its conservation in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. **Aquat. Sci.** [S. l.], v. 68, p. 278-309, 2006.

JUNK, W. J. *et al.* The Pantanal: A large South American wetland and its position in limnological theory. *In: The Pantanal: Ecology, biodiversity, and sustainable management of a large neotropical seasonal wetland*. Sofia, Moscow: Pensoft, 2011. p. 23-46.

LÁZARO, W. L. *et al.* Climate change reflected in one of the largest wetlands in the world: an overview of the Northern Pantanal water regime. **Acta Limnologica Brasiliensia**, São Paulo, SP, v. 32, p. 1-8, 2020.

LEANDRO, G. R. S.; SOUZA, C. A. Pantanal de Cáceres: composição granulométrica dos sedimentos de fundo no rio Paraguai entre a foz do rio Cabaçal e a cidade de Cáceres, Mato Grosso, Brasil. **Ambi-Água**, Taubaté, v. 7, n. 2, p. 263-276, 2012.

LIMA, F. A. *Pet al.* Crescimento de mudas de espécies nativas na restauração ecológica de matas ripárias. **Neotropical Biology and Conservation**, [S. l.], v. 11, n. 2, p. 72-79, 2016.

LIMA, F. A. P. *et al.* Indicadores ecológicos: ferramentas para o monitoramento do processo de restauração ecológica. **Embrapa Cerrados**, [S. l.], 2015.

MONTANARI CORRÊA, M. L. **É alimento ou mercadoria?** Soberania Alimentar, processo de exposição e imposição aos agrotóxicos e a relação alimento-saúde em municípios da Bacia do Juruena, Mato Grosso. 2019. Tese de Doutorado. Instituto de Saúde Coletiva. Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT), Cuiabá, 2019.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia do trabalho científico**: projetos de pesquisa, pesquisa bibliográfica, teses de doutorado, dissertações de mestrado, trabalhos de conclusão de curso. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

LEÃO, D. da S. *et al.* Dialogues to make a pact for the restoration of the Pantanal. **Gaia Scientia**, Paraíba, v. 16, p. 43-60, 2022.

LORENZON, T. H. *et al.* Analysis of the conservation state from the permanent protection areas at the springheads and of the water from Cabaçal river drainage as in, Mato Grosso State, Brazil. **Geografia**, Rio Claro, v. 40. n. 1, p. 145-161, 2015.

LORENZON, T. H. **Dinâmica do uso da terra e as implicações na cobertura vegetal, na qualidade da água e do solo na Bacia Hidrográfica do Cabaçal, Mato Grosso**. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola) - Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra, 2016.

MELLO, K. de. *et al.* Multiscale land use impacts on water quality: Assessment, planning, and future perspectives in Brazil. **Journal of Environmental Management**, Campo Mourã, v. 270, p. 110-879, 2020.

METZGER, J.P. Tree functional group richness and spatial structure in a tropical fragmented landscape (SE Brazil). **Ecological Applications**, Washington, v. 10, p. 1147-1161. 2000.

NARDINI, R. C. *et al.* Avaliação das áreas de conflito de uso em áreas de preservação permanente do Córrego Pedroso - PR. **Ciência Geográfica**, Bauru, v. 23, n. 2, p. 644-653, 2019.

OLIVEIRA, I. L.; IKEDA-CASTRILLON, S. K. I.; LEÃO, D. da S. Os conflitos socioambientais a partir da percepção dos atores sociais das bacias hidrográficas dos rios Jauru e Cabaçal-MT, região hidrográfica do Paraguai. **Revista Equador**, Universidade Federal do Piauí, Teresina, v. 10, p. 380-400, 2021.

PACTO EM DEFESA DAS CABECEIRAS DO PANTANAL. **Relatório Final**: Fomentar, acompanhar, monitorar e reportar a execução das ações compactuadas pelos signatários do pacto em defesa das cabeceiras do Pantanal. São José dos Quatro Marcos, MT, jun. 2020.

PIERONI, J. P. *et al.* Avaliação do Estado de Conservação de Nascentes em Microbacias Hidrográficas. São Paulo, UNESP, **Geociências**, São Paulo, v. 38, n. 1, p. 185-193, 2019.

PORTO-GONÇALVES, C. W. De saberes e de territórios: diversidade e emancipação a partir da experiência Latino-Americano. **GEOgraphia**, [S. l.], v. 8, n. 16), 2010.

RAMSAR. **Manual da Convenção de Ramsar**: Guia da Convenção sobre Pântanos (Ramsar, Irã, 1971). 4. ed. Glândula (Suíça): Secretariado da Convenção de Ramsar, 2006.

RODRIGUES, R. R. *et al.* On the restoration of high diversity forests: 30 years of experience in the Brazilian Atlantic Forest. **Biological Conservation**, [S. l.], v. 142, n. 6, p. 1242–1251, 2009.

SATO, M.; SANTOS, D. L. M. S.; SILVA, R. A. Educação e território: a luta por uma construção decolonial no quilombo de Mata Cavallo. **Atos de Pesquisa em Educação**, [S. l.], v. 16, p. 90-100, ago. 2021.

SANTOS, E. L. F.; MEDEIROS, H. Q.; SILVA, C. J. Educação Ambiental e Diálogo de Saberes em Região de Nascentes Do Pantanal: Reserva do Cabaçal, Mato Grosso, Brasil. **Revista Ciência e Educação**, Bauru, v. 19, n. 4, p. 879-896, 2013.

SCHULZ, C.; MARTIN-ORTEGA, J.; IORIS, A. A.R.; GLENK, K. Applying a ‘Value Landscapes Approach’ to conflicts in Water Governance: The Case of the Paraguay Paraná Waterway. **Ecological Economics** 138. Article history. mar, 2017.

SHINMA, A. E. Avaliação da qualidade das águas dos rios da bacia hidrográfica do Ato Paraguai – Pantanal. 2004. Dissertação - Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, mar. 2014.

SILVA, A. *et al.* Compartimentação Geomorfológica do Rio Paraguai na Borda Norte do Pantanal Mato-Grossense, Região de Cáceres – MT. **Revista Brasileira de Cartografia**, Uberlândia, v. 59, n. 73, p.73-81, abr. 2007.

SILVA, G. de J. O. *et al.* Estado de Conservação das Áreas de Preservação Permanentes de Nascentes da Bacia Hidrográfica do Rio Jauru/MT-Brasil. **Revista Cerrados**, Montes Claros, v. 18, n. 1, p. 03-22, jan./jun. 2020.

SIQUEIRA, V. A. *et al.* IPH-Hydro Tools: uma ferramenta GIS acoplada para aquisição da topologia de bacias hidrográficas em um ambiente de código aberto. **Braz. Recursos Hídricos [S. l.]**, v. 21, p.274–287, 2016.

SOUZA, C. A.; LANI, J. L.; SOUSA, J. B. Origem e Evolução do Pantanal Mato-Grossense. SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA/REGIONAL CONFERENCE ON GEOMORPHOLOGY, 6., 2006, Goiânia. **Anais [...]**. Goiânia, 2006. [S. p.].

SOUZA, C. A.; SOUSA, J. B. A.; SILVA, L. N. P. Bacia Hidrográfica do Rio Jauru e seus afluentes - **Enciclopédia; Biosfera, Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v.10, n.18; p. 201-613, 2014.

TUCCI, C. E. M. *et al.* Gestão da Água no Brasil. **UNESCO**, Brasília, DF, 2001.

TUNDIZI, J. G. Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções. **Estudos Avançados**, São Paulo, n. 22, p. 7-16, 2008.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. **Limnologia**. São Paulo: Oficina de textos, 2008.

VALENTE, O. F.; GOMES, M. A. **Conservação de Nascentes: hidrologia e manejo de bacias hidrográficas de cabeceiras**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2005.

VILLAS-BOAS IKEDA-CASTRILLON, S. C. *et al.* Envolvimento da comunidade em recuperação de nascentes no Assentamento Laranjeiras, Cáceres, Pantanal Matogrossense. **Cadernos de Agroecologia**. [S. l.], v. 10. n. 3. 2015.

ZANATTA, S. S.; MACIEL, J. C. Pantanal ameaçado: as contradições em torno das narrativas para produção de energia hídrica. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, Recife, v. 8, n.1, p. 2-11, 2020.

ZHANG, Y.; KONG, Z. Changes in wetland salinity, human activity and wetland vegetation abundances over the past 900 years. **Global and Planetary Change**, 189, nov. 2019.

WANTZEN, K.M.; DRAGO, E.; Da SILVA, C.J.S. Aquatic habitats of Upper Paraguai River floodplain-system and parts of the Pantanal (Brazil). **Ecohydrology & Hydrobiology**. [S. l.], v. 6, n. 2, p.107-126, 2005.

WANTZEN, K.M. Cerrado streams – characteristics of a threatened fresh water ecosystem type on the Tertiary Shields of Central South America. **Amazoniana**, Pará, v. 17, p. 481–502. 2003.

WANTZEN, K.M.; DRAGO, E.; Da SILVA, C.J.S. Aquatic habitats of Upper Paraguai River flood plain-system and parts of the Pantanal (Brazil). **Ecohydrology & Hydrobiology**. v. 6, n. 2, p.107-126, 2005.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos participantes da pesquisa, principalmente à comunidade rural envolvida. Ao informante chave José Aparecido Macedo, pessoa fundamental durante toda a pesquisa. Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais. Ao Viveiro Educador e ao

Laboratório EDUCARE, ambos da UNEMAT. Ao Instituto de Pesquisa e Educação Ambiental do Pantanal – Gaia. Ao Projeto de Restauração da Biodiversidade, Conservação das Águas e Prevenção dos Incêndios das Áreas Úmidas do Pantanal – Estação Ecológica de Taiamã. Ao Fundo Brasileiro para a Biodiversidade. Ao GEF Terrestre – Projeto estratégias de Conservação, Restauração e Manejo para a Biodiversidade da Caatinga, Pampa e Pantanal.