

DESAFIOS AMBIENTAIS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO FORMOSO - BONITO/MS: UMA ANÁLISE DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Ana Flávia Gomes Fernandes Fontes¹

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) - Campus de Aquidauana

E-mail: ana.fontes@ufms.br

Lucy Ribeiro Ayach²

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) - Campus de Aquidauana

E-mail: lucy.ayach@ufms.br

Resumo

As APPs visam garantir o bem-estar humano, preservar a biodiversidade e proteger os ecossistemas. A bacia hidrográfica do rio Formoso, em Bonito/MS, é um dos maiores destinos de ecoturismo mundial. Nos últimos anos, tem registrado crescimento no setor agrícola, em contraste com o uso turístico, o que pode descaracterizar as áreas protegidas e possíveis impactos ambientais nos recursos hídricos. Assim, a presente discussão objetiva analisar o uso e cobertura da terra das áreas de preservação permanente no entorno dos cursos d'água da bacia hidrográfica do rio Formoso/MS. A pesquisa consiste em uma análise sistêmica, onde foram adotados os procedimentos metodológicos de: revisão da literatura; elaboração de mapas; análise discursiva e confrontação com a legislação ambiental; levantamento de campo; entrevistas; análise e interpretação dos dados. Os resultados apontam áreas sem vegetação em APPs, presença de agricultura em APPs, contradição das legislações ambientais em diferentes esferas. A pesquisa aponta a necessidade de melhorias na gestão ambiental no processo de proteção e ocupação nas APPs, envolvendo as atividades econômicas de turismo, agricultura e mineração, com destaque para a não conservação dos córregos nas áreas urbanizadas. A conclusão reforça a importância do planejamento ambiental, com foco em estratégias que conciliem desenvolvimento humano e conservação dos recursos naturais.

Palavras-chave: Agricultura; APPs; Legislação ambiental; Paisagem; Vegetação.

ENVIRONMENTAL CHALLENGES IN THE FORMOSO RIVER BASIN -BONITO/MS: AN ANALYSIS OF PERMANENT PRESERVATION AREAS

Abstract

APPs aim to ensure human well-being, preserve biodiversity and protect ecosystems. The Formoso River basin, in Bonito/MS, is one of the largest ecotourism destinations in the world. In recent years, there has been growth in the agricultural sector, in contrast to tourism use, which can distort the nature of protected areas and have possible environmental impacts on water resources. Thus, this discussion aims to analyze the use and land cover of permanent preservation areas around the watercourses of the Formoso River basin/MS. The research consists of a systemic analysis, where the following methodological procedures were adopted: literature review; map preparation; discursive analysis and confrontation with environmental legislation; field survey; interviews; analysis and interpretation of data. The results indicate areas without vegetation in APPs, the presence of

¹ Bacharel em Geografia e mestra em Geografia pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) - Campus de Aquidauana.

² Professora Associada da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) - Campus de Aquidauana, atua nos cursos de graduação de Licenciatura e Bacharelado em Geografia e no Programa de Pós-Graduação em Geografia do Campus de Aquidauana.

agriculture in APPs, and contradictions in environmental legislation in different spheres. The research points to the need for improvements in environmental management in the process of protection and occupation in APPs, involving economic activities such as tourism, agriculture and mining, with emphasis on the lack of conservation of streams in urbanized areas. The conclusion reinforces the importance of environmental planning, with a focus on strategies that reconcile human development and conservation of natural resources.

Keywords: Agriculture; APPs; Environmental legislation; Landscape; Vegetation.

DESAFÍOS AMBIENTALES EN LA CUENCA DEL RÍO FORMOSO - BONITO/MS: UN ANÁLISIS DE ÁREAS DE CONSERVACIÓN PERMANENTE

Resumen

Las APP tienen como objetivo garantizar el bienestar humano, preservar la biodiversidad y proteger los ecosistemas. La cuenca del río Formoso, en Bonito/MS, es uno de los mayores destinos de ecoturismo del mundo. En los últimos años se ha producido un crecimiento del sector agrícola, en contraste con el uso turístico, lo que puede distorsionar las características de las áreas protegidas y posibles impactos ambientales sobre los recursos hídricos. Así, esta discusión tiene como objetivo analizar el uso y cobertura del suelo de las áreas de preservación permanente que rodean los cursos de agua de la cuenca del río Formoso/MS. La investigación consta de un análisis sistémico, donde se siguieron los procedimientos metodológicos de: revisión de la literatura; preparación de mapas; análisis discursivo y comparación con la legislación ambiental; estudio de campo; entrevistas; análisis e interpretación de datos. Los resultados apuntan a áreas sin vegetación en las APP, presencia de agricultura en las APP, contradicción de la legislación ambiental en diferentes ámbitos. La investigación destaca la necesidad de mejoras en la gestión ambiental en el proceso de protección y ocupación en APP, involucrando las actividades económicas de turismo, agricultura y minería, con énfasis en la no conservación de arroyos en áreas urbanizadas. La conclusión refuerza la importancia de la planificación ambiental, centrándose en estrategias que concilien el desarrollo humano y la conservación de los recursos naturales.

Palabras-clave: Agricultura; aplicaciones; Legislación ambiental; Paisaje; Vegetación.

Introdução

A dinâmica da sociedade continuamente altera o ambiente em que está inserida, afetando os elementos da paisagem. De acordo com Ab'Saber (2003, p. 9), a paisagem é uma “herança de processos fisiográficos e biológicos, patrimônio coletivo dos povos que historicamente as herdaram como território de atuação de suas comunidades”, que são remodelados e modificados por processos de atuação recente. Nesse mesmo sentido, Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2017) afirmam que a interação entre fatores, componentes e processos ao longo do tempo é essencial para a formação e funcionamento da paisagem, cuja estrutura é definida pelo sistema de relações entre suas partes.

Os recursos hídricos, como um dos elementos da paisagem, demandam a constância de estudos científicos ou monitoramento, por abarcar aspectos fundamentais para a saúde e o equilíbrio dos ecossistemas. Além disso, a água apresenta repercussão econômica, valores estéticos e culturais. Entretanto, os diversos usos da água, associados com o

desenvolvimento econômico e social, afetam reservas de águas superficiais e subterrâneas e, com o aumento da demanda, os impactos tornaram-se mais severos e complexos (Tundisi; Matsumura-Tundisi, 2011).

Dentre as categorias de análise da Geografia, o estudo da paisagem, sob objetivos e visões diversas, busca uma compreensão mais integrada ou holística do meio ambiente (Cabral, 2000), fornecendo subsídios importantes para a análise socioambiental, considerando tanto a gestão de territórios como o funcionamento do sistema em bacias hidrográficas.

Segundo a Lei nº 9433/97, a bacia hidrográfica é uma unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Christofolletti (1980, p. 3) define a bacia hidrográfica como “um sistema geomorfológico aberto que está constantemente realizando trocas de energia e matéria entre os elementos climáticos dominantes e a estrutura em que se dá o escoamento, resultando em equilíbrio dinâmico”.

A bacia hidrográfica do rio Formoso localizada no município de Bonito/MS, apresenta característica hidrogeológica de formação cárstica, com águas cristalinas. Constitui-se em um dos maiores destinos de ecoturismo mundial, totalmente dependente dessa disponibilidade hídrica. Nos últimos anos, essa bacia hidrográfica, a qual é utilizada intensamente para o ecoturismo, tem registrado um crescimento no setor agrícola, em contraste com o uso turístico, podendo resultar em descaracterização natural de áreas protegidas e possíveis impactos ambientais nos recursos hídricos.

O município de Bonito, localizado no Sudoeste do estado de Mato Grosso do Sul, possui uma paisagem que vem sendo transformada dinamicamente, destacadamente na bacia hidrográfica do rio Formoso, com significativas mudanças de uso nos últimos anos, marcadas pela perda progressiva da vegetação natural e pelo notável aumento das áreas destinadas à agricultura (Ribeiro, 2017; Leonel et al., 2017; Fontes, Ayach, Souza, 2024).

Entre 1989 e 2005, na bacia do rio Formoso, áreas de média e alta vulnerabilidade aumentaram, enquanto áreas de baixa vulnerabilidade diminuíram. Esse aumento da vulnerabilidade, ligado ao uso e cobertura da terra, reflete o crescimento das áreas desmatadas, destinado principalmente à agropecuária, e a redução das áreas florestais, impactando na fauna, flora e rios locais (Teruya Junior et al., 2018).

Segundo Medeiros (2022), na bacia hidrográfica do rio Mimoso, afluente do rio Formoso, teve crescente ocupação por culturas de soja e pastagens que atingem as Áreas de

Preservação Permanente (APPs). As Áreas de Preservação Permanente são áreas protegidas, que tem a função de garantir o bem-estar da população humana, preservar a biodiversidade e manter a integridade dos ecossistemas. O Código Florestal, Lei nº 12.651/12, estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, em seu artigo 3º define Área de Preservação Permanente (APP) como:

Área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humana (Brasil, 2012).

Essa lei estabelece largura mínima de proteção, desde a borda da calha até o leito regular, para qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, em zonas urbanas e rurais.

Na busca de contribuir com essa importante temática, a presente discussão objetiva analisar o uso e cobertura da terra das áreas de preservação permanente no entorno dos cursos d'água da bacia hidrográfica do rio Formoso, em Bonito-MS, considerando a importância ambiental e turística da referida localidade. Parte-se da premissa de que as políticas e regulamentações atuais influenciam no uso e cobertura da terra nas áreas de preservação permanente e possui significativo impacto na proteção dos recursos hídricos e na conservação dos ecossistemas, como busca apresentar este estudo na bacia hidrográfica do rio Formoso.

Material e Método

Os procedimentos metodológicos adotados foram: revisão da literatura, elaboração de mapas, análise discursiva e confrontação com a legislação ambiental, levantamento de campo, entrevistas, análise e interpretação dos dados. Para a presente abordagem e compreensão dos dados, foi adotada uma análise sistêmica, que considera o todo como um sistema interconectado de partes e subpartes.

Um sistema é definido como o conjunto de elementos e as relações entre eles e seus atributos, abordando a estrutura, o funcionamento e a dinâmica da organização espacial (Christofolletti, 1980). Portanto, os elementos da paisagem são compreendidos pela interconexão entre eles, onde fenômenos influenciam as condicionantes ambientais de um sistema. Essa compreensão é essencial para a análise geográfica da paisagem, especialmente

ao considerar a correlação entre variáveis, como o uso e a cobertura da terra no entorno dos cursos d'água das Áreas de Preservação Permanente (APPs).

Para atender ao objetivo proposto, foram elaborados mapas no *software* Qgis 3.16 a partir de diferentes bases cartográficas e imagens. O Quadro 1 apresenta os dados utilizados, com suas descrições, escalas de produção, fontes e anos de referência.

Quadro 1 - Descrição e características dos dados geoespaciais

Nome do dado	Descrição	Escala de produção	Fonte	Ano
Limites nacional, estadual e municipal	Shapefile com limites político-administrativos	1:250.000	IBGE	2021
Hidrografia	Shapefile de rede hidrográfica	1:100.000	ANA	2017
Limite do Parque Nacional da Serra da Bodoquena	Shapefile com polígono da UC	1:50.000	ICMBio	2022
Rodovias	Shapefile de rodovias federais e estaduais	1:250.000	DNIT	2021
Bacias hidrográficas	Shapefile com polígonos das bacias	1:250.000	ANA	2017
Uso e cobertura da Terra	Imagem geotiff	30 m de resolução espacial	MapBiomias	2022

Elaboração: Autoras, 2025.

Para a elaboração dos mapas criou-se um banco de dados no *software* Qgis onde foi possível realizar a manipulação dos dados, edição e finalização do material cartográfico necessário e proposto. Primeiramente, foi feito o download de todos os arquivos necessários, em seguida, foram importados para o *software* Qgis.

Foi elaborado o mapa de Áreas de Preservação Permanente (APP) dos cursos d'água da bacia hidrográfica do rio Formoso. Para isso, utilizou-se shapefile de bacias hidrográficas, no qual foi extraída a bacia do rio Formoso. Com o shapefile de hidrografia da bacia hidrográfica do rio Formoso gerou-se as linhas correspondentes às áreas de preservação permanente, de acordo com a metragem de cada canal, segundo o Código Florestal Brasileiro (2012), como também foi gerado as APPs de acordo com a legislação Estadual, Lei nº 1.871/98, e a Lei Orgânica do Município de Bonito, Lei nº 01/00 (Quadro 2).

Quadro 2 - Faixa de proteção das APPs segundo as legislações

Legislação	Faixa de Proteção
Legislação Federal	Varia de acordo com a largura dos cursos d'água - 50 metros para o rio Formoso e rio Mimoso, 30 metros para seus córregos afluentes - raio de 50 metros no entorno das nascentes
Legislação Estadual	300 metros, 150 metros para cada margem do rio Formoso e seus afluentes
Legislação Municipal	30 metros para cursos d'água na área urbana e 50 metros para cursos d'água na área rural

Fonte: Brasil, 2012; Mato Grosso do Sul, 1998; Bonito, 2000. Elaborado pelas autoras, 2024.

O mapa de uso e cobertura da terra da bacia hidrográfica do rio Formoso foi elaborado a partir dos dados do Projeto MapBiomias referentes ao ano de 2022, no formato GeoTiff, com resolução espacial de 30 metros, obtida a partir de imagens da série Landsat e compatível com a escala cartográfica de 1:100.000. A escolha do MapBiomias deve-se ao detalhamento de suas classes, que possibilita discriminar diferentes tipos de vegetação, áreas agrícolas, corpos hídricos e ocupações antrópicas. O arquivo foi recortado com base nos limites das Áreas de Preservação Permanente (APPs), conforme a legislação federal, estadual e municipal vigente. Por fim, realizou-se a edição do layout para a finalização do mapa.

Com o objetivo de analisar a paisagem, os principais impactos na bacia hidrográfica e validar os dados de uso e cobertura da terra, verificando se as informações mapeadas correspondiam à realidade observada, foi realizada uma pesquisa de campo em junho de 2023. A pesquisa consistiu em observação e registro fotográfico percorrendo as rodovias e estradas vicinais do município, atrativos turísticos públicos e privados, e especialmente a observação estratégica em pontos pré-selecionados na bacia hidrográfica do rio Formoso, com enfoque nos impactos visíveis, tais como: desmatamento de mata ciliar, processos erosivos, ocupação irregular, presença de resíduos sólidos urbanos, e principalmente a aferição de ocupações econômicas ligadas aos atrativos turísticos, que geram impactos diretos e indiretos às águas superficiais. As coletas de campo foram registradas espacialmente, e a Figura 1 apresenta a localização dos pontos de observação utilizados na pesquisa, permitindo visualizar a distribuição espacial das áreas analisadas.

Figura 1 - Localização espacial dos pontos de campo analisados na bacia do rio Formoso/MS



Fonte: Autoras, 2023.

Em função dos resultados obtidos na pesquisa de campo e nos mapeamentos, que forneceram dados espaciais e observáveis sobre o uso e cobertura da terra e seus impactos ambientais, objetivou-se, de forma complementar, analisar a percepção ambiental de representantes de diferentes segmentos do município quanto à gestão ambiental. Essa abordagem teve como objetivo suprir informações que não podem ser captadas apenas por observação direta, como a experiência local, a percepção sobre mudanças na paisagem, as pressões sobre os recursos hídricos, a valorização de áreas naturais e as práticas de gestão ambiental, permitindo uma compreensão mais integrada e contextualizada da realidade da bacia hidrográfica.

Com o objetivo de complementar os dados obtidos nos mapeamentos e no campo, optou-se por realizar entrevistas semiestruturadas de forma amostral, aplicadas pessoalmente e diretamente a dois segmentos considerados representativos, sendo um da gestão pública e um de empresa privada de turismo. Por meio de formulário do *Google Forms*, o mesmo roteiro foi aplicado para uma Organização Não Governamental (ONG) atuante no município, todos com o devido Termos de Consentimento Esclarecido assinados. As entrevistas e o

formulário foram aplicados em junho de 2023, garantindo a padronização e a complementaridade dos dados coletados.

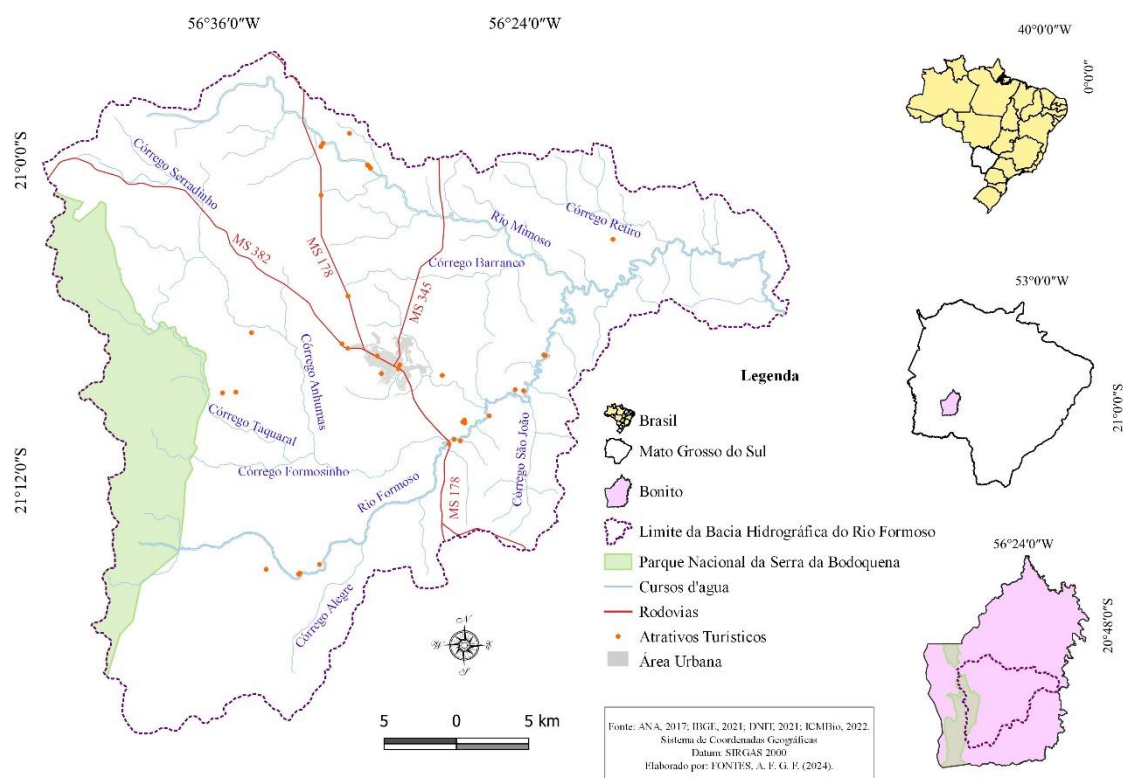
Embora as entrevistas realizadas tenham uma amostragem pequena, considera-se grande riqueza de informações e detalhamentos, principalmente pelo contato direto com o entrevistado e a amplitude de interpretações proporcionadas por meio de dados qualitativos que somente a partir das observações diretas são possibilitados, buscando assim sanar inquietações e lacunas inerentes à pesquisa.

Resultados e Discussão

Área de Estudo

A bacia hidrográfica do Rio Formoso está localizada no município de Bonito/MS (Figura 2), é a principal bacia hidrográfica do município, com a área total de 1.316,49 km².

Figura 2 - Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Formoso/MS



Fonte: Autoras, 2023.

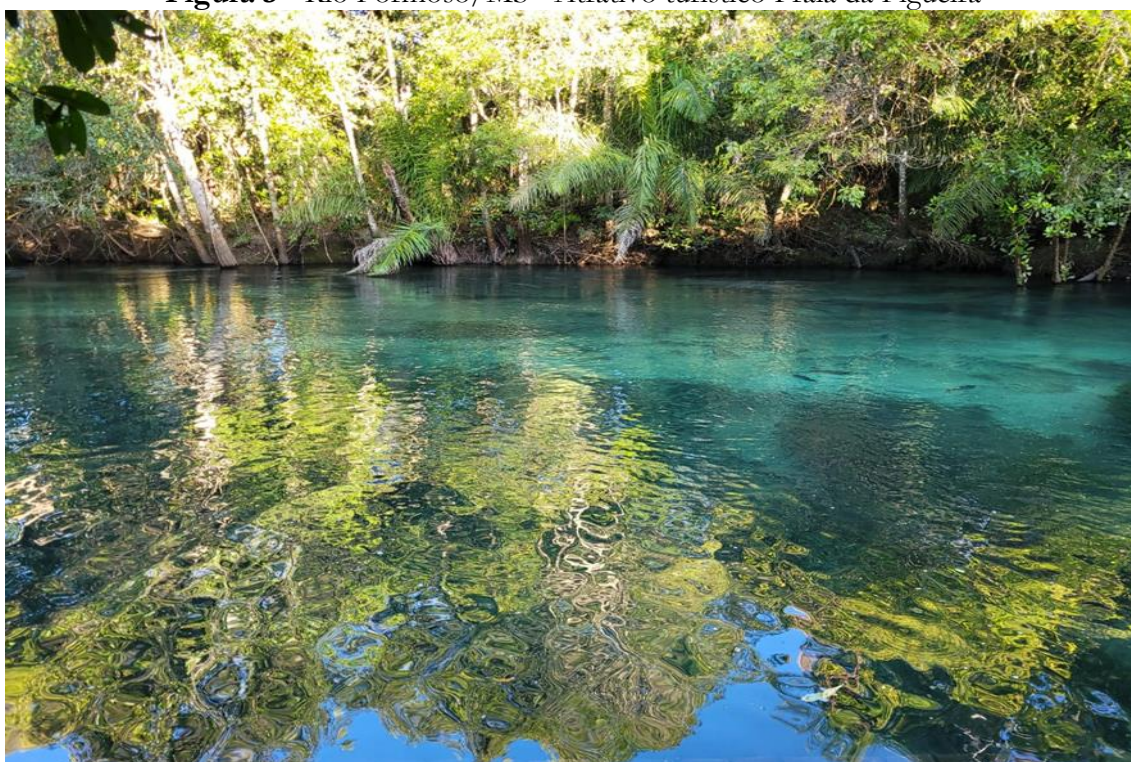
A hidrografia do rio Formoso tem como afluentes: rio Mimoso e os córregos Anhumas, Barranco, Bonito, Formosinho, Retiro, São João, Serradinho e Taquaral. A Lei

Municipal nº 989/03 considera os rios da bacia hidrográfica do rio Formoso como rios cênicos. Segundo o art. 2º da Lei Estadual nº 2.223/01:

os rios-cênicos são unidades de conservação na forma de faixas lineares em áreas de propriedade privada ou de domínio público, compreendendo a totalidade ou parte de um rio com alto valor panorâmico, cultural ou recreativo, incluindo como limites os leitos e todas as terras adjacentes essenciais para a integridade paisagística e ecossistêmica do rio assim designado (Mato Grosso do Sul, 2001, art.º 2).

Esses rios são protegidos não apenas por sua beleza natural, mas também por sua importância ecológica, promovendo a preservação da biodiversidade, a manutenção dos serviços ecossistêmicos e a promoção de atividades sustentáveis que valorizem o meio ambiente e as comunidades locais. Um exemplo disso pode ser visto na Figura 3, que mostra o atrativo turístico Praia da Figueira, localizado em um trecho do alto curso do rio Formoso.

Figura 3 - Rio Formoso/MS - Atrativo turístico Praia da Figueira

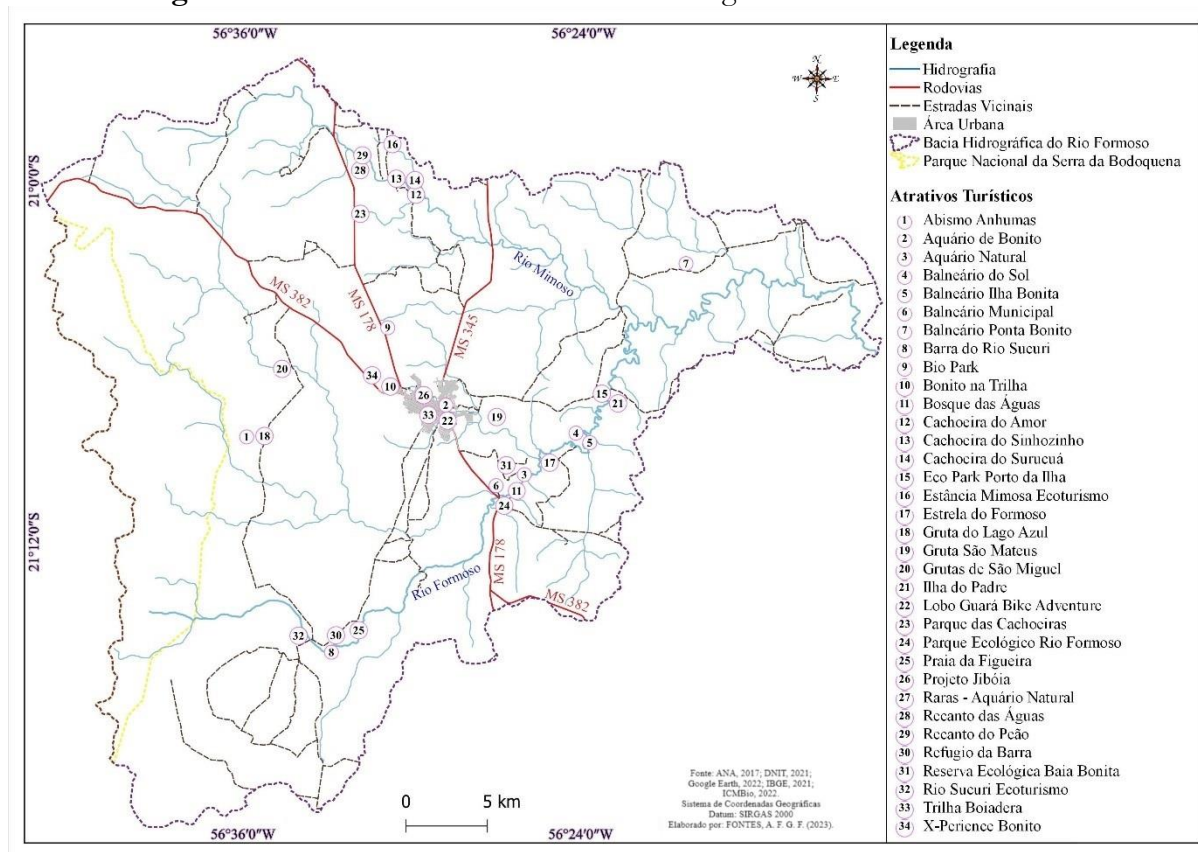


Fotografia: Ayach, L. R., junho/2023.

Nesse local, a preservação ambiental se alinha perfeitamente ao turismo, evidenciando como a proteção dos recursos naturais pode coexistir com o desenvolvimento local. Isso se reflete na maioria dos atrativos turísticos do município de Bonito, que estão

concentrados na bacia hidrográfica do rio Formoso. A Figura 4 mostra os pontos turísticos presentes nessa bacia hidrográfica.

Figura 4 - Atrativos Turísticos na Bacia Hidrográfica do rio Formoso



Fonte: Autoras, 2023.

São 34 atrativos turísticos localizados na referida bacia hidrográfica, a maioria concentra-se no médio curso do rio Formoso, já os atrativos ligados ao rio Mimoso estão concentrados no alto curso do rio. Portanto, compreende-se que a bacia hidrográfica do rio Formoso desempenha um papel central no cenário turístico do município, pois contribui significativamente para a riqueza natural, atrações turísticas e econômicas da região, com destaque nas suas águas cristalinas em bom estado de conservação.

Portanto, a conservação do rio e respectiva bacia hidrográfica torna-se fundamental para a manutenção das atividades turísticas. Nesse sentido, as condições da APP do rio denotam a sua conservação futura.

Uso e Cobertura da Terra das Áreas de Preservação Permanente

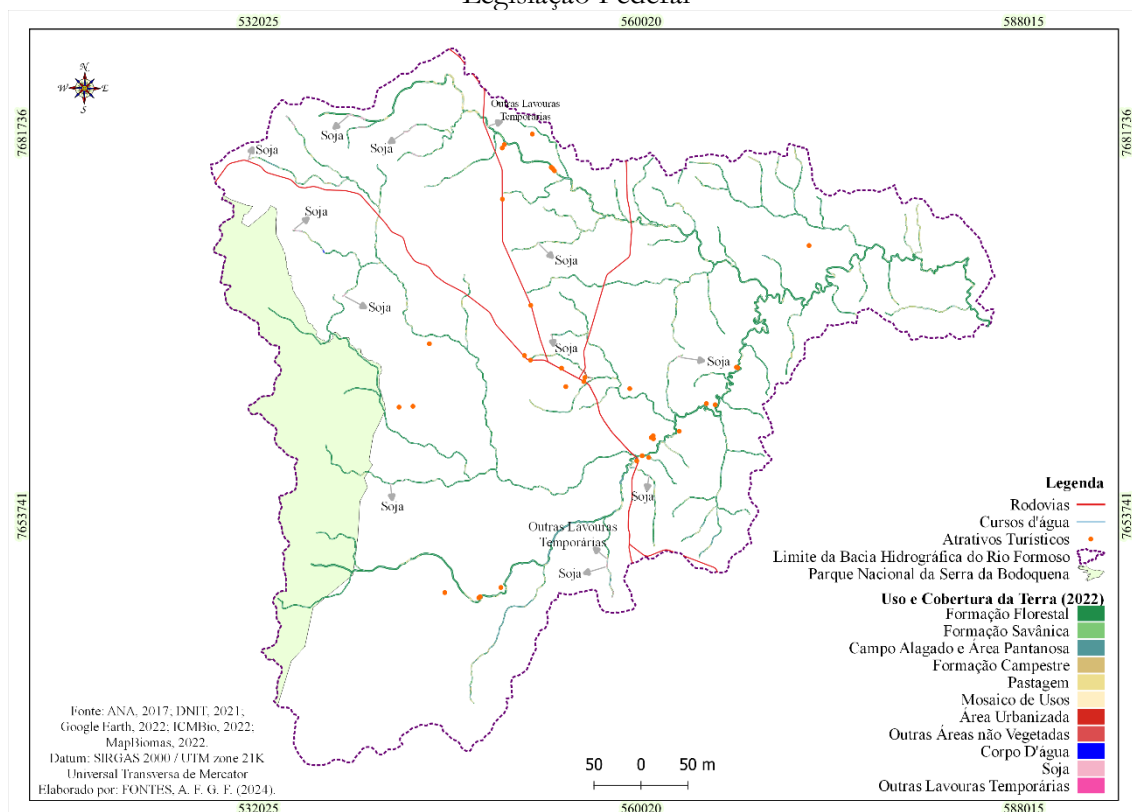
As Áreas de Preservação Permanente (APPs) têm a finalidade de proteger as características naturais, incluindo cursos d'água e matas ciliares. O rio Formoso conta com faixas de APPs ao longo de seus cursos d'água, cuja largura varia conforme a legislação Federal, Estadual e Municipal.

A Lei Federal nº 12.651/12 estabelece para áreas no entorno de nascentes uma proteção de um raio de 50 metros. Para os cursos d'água a faixa de proteção varia de acordo com a largura dos cursos d'água:

- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
 - b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
 - c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
 - d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
 - e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;
- II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:
- a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
 - b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas (Brasil, 2012).

Portanto, de acordo com essa lei, na bacia hidrográfica do rio Formoso, o rio Formoso e Mimoso devem possuir uma largura mínima de 50 metros de proteção e seus córregos afluentes uma largura mínima de 30 metros (Figura 5).

Figura 5 - Uso e Cobertura da Terra das APPs da Bacia Hidrográfica do Rio Formoso - Legislação Federal



Fonte: Autoras, 2024.

Analisando exclusivamente as áreas de APP, nota-se a presença de outras lavouras temporárias no alto curso do rio Mimoso e soja nos seus afluentes. Segundo Medeiros (2022), o solo na bacia do rio Mimoso é majoritariamente argiloso e fértil, graças à fertilidade natural proporcionada pelo calcário. Isso favorece a introdução de culturas, o que, somado ao relevo aplainado, facilita a mecanização e aumenta a produtividade agrícola.

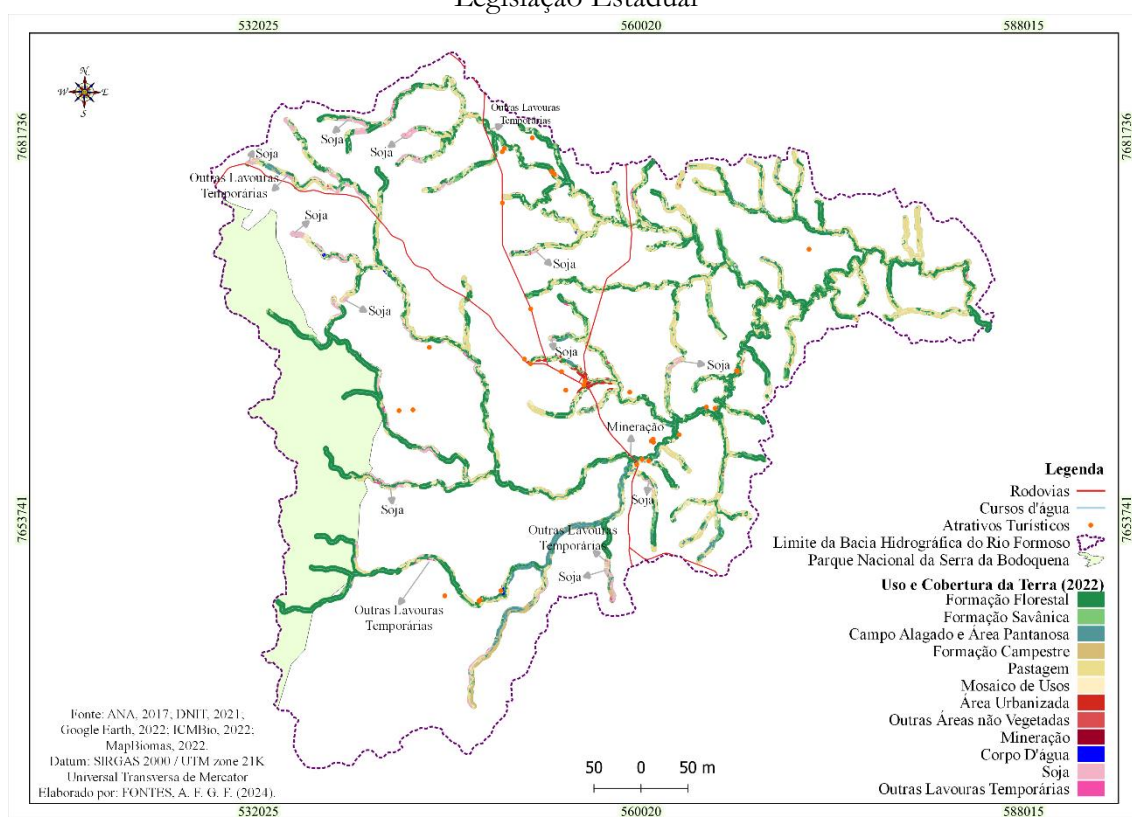
No entorno das nascentes dos córregos Anhumas e Serradinho encontra-se o cultivo de soja, assim como no alto curso do córrego Formosinho. Ao Sul, nos afluentes do rio Formoso, existem cultivos de soja e outras lavouras temporárias, enquanto nas proximidades do córrego Bonito também se observa o cultivo de soja. No alto e médio curso do rio Mimoso, predominam grandes áreas de pastagem, especialmente no córrego Barranco. Além disso, parte do alto curso do rio Formoso também é ocupada por áreas de pastagem.

Essa situação de uso e cobertura da terra desperta preocupações em relação à preservação ambiental, conforme o art. 7º da Lei nº 12.651/12, que determina que a vegetação situada em Área de Preservação Permanente deve ser mantida pelo proprietário da área, possuidor ou ocupante, e em caso de supressão de vegetação, é obrigatória a

recomposição da vegetação, reforçando a necessidade de equilibrar a produção agrícola com a conservação dos recursos naturais.

A Lei Estadual nº 1.871/98, institui uma faixa de proteção especial de 300 (trezentos) metros de largura, com 150 (cento e cinquenta) metros de largura para cada lado da margem do rio Formoso e seus afluentes (Mato Grosso do Sul, 1998). Nesse caso, a bacia hidrográfica possui 149,81 km² (Figura 6) de Áreas de Preservação Permanente seguindo as normativas da legislação Estadual.

Figura 6 - Uso e Cobertura da Terra das APPS da Bacia Hidrográfica do Rio Formoso – Legislação Estadual



Fonte: Autoras, 2024.

Conforme a legislação Estadual, as Áreas de Preservação Permanente (APPs) da bacia do rio Formoso abrangem uma área maior do que a prevista pela legislação Federal e Municipal, o que pode resultar em uma maior incidência de áreas antropizadas. Essa ampliação das APPs intensifica a necessidade de monitoramento das atividades agrícolas na região, especialmente diante da presença de cultivos de soja nos afluentes do rio Formoso.

Averigua-se o cultivo de soja nos afluentes do rio Mimoso e outras lavouras temporárias no seu alto curso, como também, nota-se inúmeras áreas de pastagem no alto e

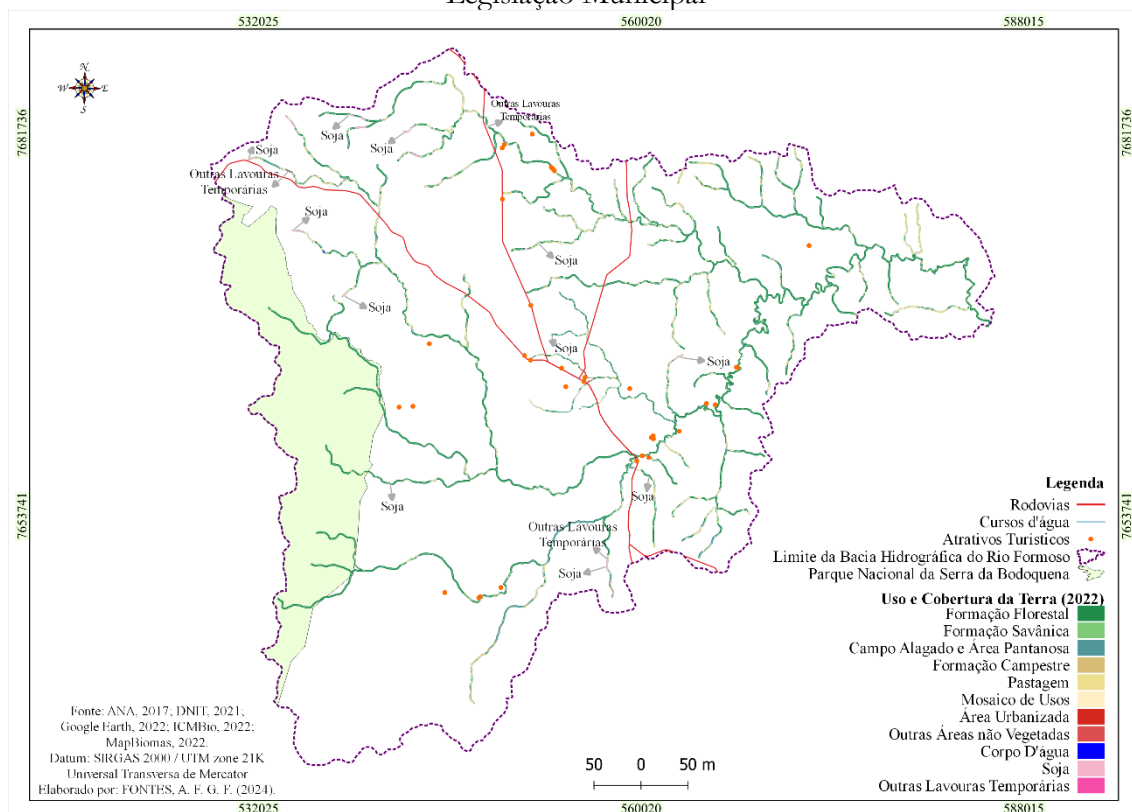
médio curso do rio Mimoso e em seus afluentes. Nos afluentes ao Sul do rio Formoso existem áreas de cultivos de soja e outras lavouras temporárias, áreas de pastagem.

No alto curso e nas áreas ao redor das nascentes dos córregos Serradinho e Anhumas, há plantações de soja, uma situação que também se observa no córrego Taquaral e nas proximidades da nascente do córrego Bonito. No alto curso do córrego Formosinho, além de soja, são cultivadas outras lavouras temporárias. Já no alto curso do rio Formoso, predominam pastagens e outras lavouras temporárias, enquanto no médio curso, a atividade de mineração se torna evidente, com exploração de calcário.

De acordo com a legislação municipal a faixa de proteção ambiental é de 50 metros na área rural e de 30 metros na área urbana. A Lei Orgânica do Município de Bonito proíbe o desmatamento, a descaracterização e qualquer outro tipo de degradação ao meio ambiente no trecho de cinquenta metros das margens de todos os rios e mananciais na área rural e de trinta metros das margens de todos os rios e mananciais na área urbana do Município (Bonito, 2000).

A proibição do desmatamento, da descaracterização e de qualquer forma de degradação nessas faixas delimitadas destaca a importância dada à conservação dos recursos naturais, especialmente às margens de rios e mananciais. Seguindo o limite de proteção ambiental pela legislação municipal, a bacia hidrográfica do rio Formoso possui 49,67 km² (Figura 7) de áreas de preservação permanente.

Figura 7 - Uso e Cobertura da Terra das APPs da Bacia Hidrográfica do Rio Formoso -
Legislação Municipal



Fonte: Autoras, 2024.

Observa-se a presença de pastagens nas regiões de alto e médio curso do rio Mimoso e em seus afluentes, além de plantações de soja em seus afluentes e outras culturas temporárias em seu alto curso. Nas áreas ao redor das nascentes dos córregos Serradinho e Anhumas, o cultivo de soja é predominante, enquanto no alto curso do córrego Serradinho predominam pastagens e outras culturas temporárias. No alto curso do córrego Formosinho, também se nota a presença de plantações de soja.

Nos afluentes ao Sul do rio Formoso, nota-se plantações de outras lavouras temporárias e soja, como também áreas de pastagem. Além disso, a área no entorno da nascente do córrego Bonito está abrangida por soja.

Visto que cada Lei delimita uma faixa de proteção no entorno dos cursos d'água da bacia hidrográfica do rio Formoso, consequentemente, as áreas que devem ser protegidas e as áreas de classes de uso e cobertura da Terra se diferem. A Tabela 1 mostra as áreas das classes de uso e cobertura da terra de cada APP.

Tabela 1 - Uso e Cobertura da Terra das APPs

Classes		Legislação Federal		Legislação Estadual		Legislação Municipal	
		km ²	%	km ²	%	km ²	%
	Formação Florestal	25,76	72,01	83,08	55,46	34,55	69,55
	Formação Savânica	0,95	2,67	5,94	3,97	1,45	2,93
	Campo Alagado e Área Pantanosa	1,39	3,89	5,72	3,82	1,84	3,7
	Formação Campestre	0,11	0,32	1,09	0,72	0,24	0,48
	Pastagem	3,32	9,28	27,44	18,32	5,28	10,64
	Mosaico de Usos	3,52	9,85	20,47	13,66	5,27	10,6
	Área Urbanizada	0,07	0,2	0,71	0,48	0,06	0,12
	Outras Áreas não vegetadas	0,01	0,01	0,07	0,05	0,01	0,01
	Mineração	-----	----	0,02	0,01	---	----
	Corpo D'água	0,02	0,06	0,11	0,08	0,02	0,05
	Soja	0,6	1,67	4,8	3,2	0,91	1,83
	Outras Lavouras Temporárias	0,02	0,04	0,36	0,24	0,04	0,08
Total		35,77	100	149,81	100	49,67	100

Fonte: Autoras, 2024.

Pela legislação Federal a bacia hidrográfica do rio Formoso possui 35,77 km² de áreas de preservação permanente no entorno de seus cursos d'água. Dentro das APPs da bacia, a vegetação é predominante, cobrindo 78,89% da área total. Em contraste, a agricultura, que engloba cultivos como soja e outras lavouras temporárias, ocupa 1,71% da área. A área urbanizada abrange 0,20% da extensão total da APP, enquanto corpo d'água representa 0,06%.

Considerando a legislação Estadual, a vegetação abrange 67,96% da área total da APP na bacia hidrográfica. A área urbanizada compreende 0,48%, enquanto a agricultura (soja e outras lavouras temporárias) ocupa 3,48% e corpo d'água corresponde a 0,08% da extensão total da APPs. Além disso, dentro da faixa de APPs encontra-se a atividade de mineração, representando 0,05% da área total.

A mineração é uma atividade que modifica a paisagem do município de Bonito/MS, embora forneça matérias-primas para diversas indústrias e contribua para a geração de empregos, pode acarretar em possíveis impactos ambientais, como desmatamento, degradação da vegetação nativa, alterações na qualidade da água, assoreamento de rios e aumento da turbidez, comprometendo os ecossistemas aquáticos e a sustentabilidade dos recursos hídricos (Medeiros, 2022; Fontes, Ayach, Souza, 2024).

Dessa forma, entende-se que as APPs da bacia do rio Formoso não estão completamente protegidas, isso analisado, principalmente, com base na lei Estadual nº

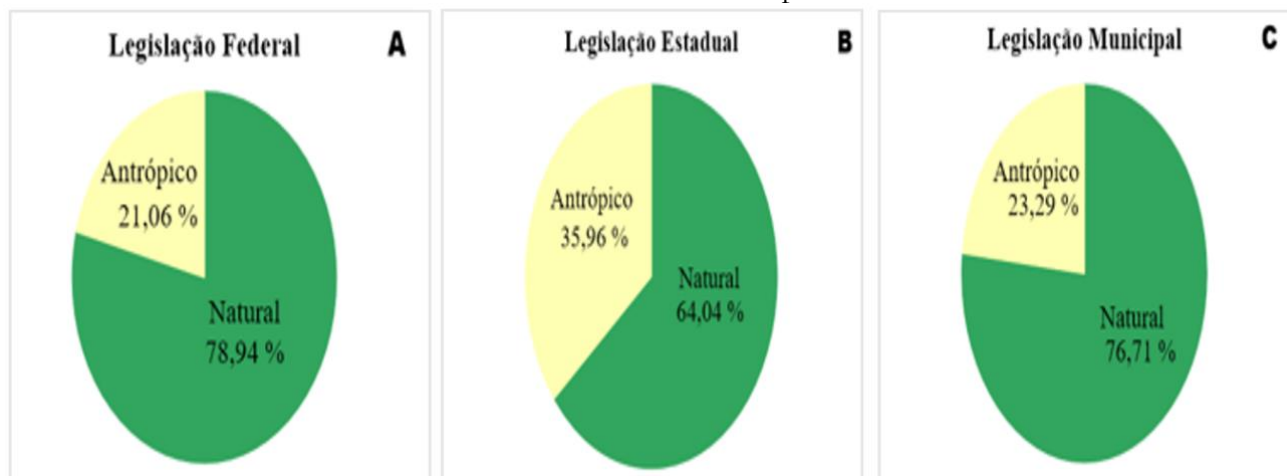
1.871/98 que estabelece uma faixa de 300 metros. Essa análise destaca a necessidade de melhorias na fiscalização das leis ambientais para garantir a proteção efetiva e a preservação dos ecossistemas da bacia hidrográfica. Esses desafios ressaltam a importância de buscar o equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental.

A maior parte das APPs pela legislação Municipal são composta por vegetação 76,66%, possui 1,91% de agricultura (soja e outras lavouras temporárias), e área urbanizada representa 0,12%. Esses dados ressaltam a importância de medidas de conservação e manejo adequado dentro da Área de Preservação Permanente (APP) da bacia hidrográfica, visando garantir a proteção dos ecossistemas e a sustentabilidade das atividades humanas na região. É crucial manter um monitoramento constante e implementar práticas de manejo sustentável para garantir a continuidade dessa proteção, especialmente considerando a presença de lavouras nas faixas de APPs, o que precisa ser regularizado.

As matas ciliares protegem as margens dos rios contra a erosão e assoreamento, filtram sedimentos, poluentes e defensivos agrícolas, fornecem alimento e abrigo para a fauna, facilitam a dispersão de sementes, ajudam na infiltração da água da chuva, reabastecem os lençóis freáticos, limpam as águas, regulam o ciclo hidrológico e reduzem enchentes (Crepani et al., 1996; Castro, 2012). Portanto, a presença da vegetação nativa, exigida pela legislação, proporcionam apenas a proteção mínima para os rios.

O Gráfico 1 apresenta a área natural e de uso antrópico das APPs de acordo com a exigência de cada legislação.

Gráfico 1 - Área Natural e de Uso Antrópico das APPs



Fonte: Autoras, 2024.

Analisando o gráfico, observa-se que mais da metade das faixas de APPs do rio Formoso se encontram protegida por vegetação, no entanto, subentende-se que deveria ser de 100% essa vegetação nativa. Essas faixas desempenham um papel crucial na proteção da qualidade da água, prevenção de erosão, conservação da biodiversidade e promoção de condições ecologicamente saudáveis ao longo das margens dos cursos d'água. Destaca-se na bacia o rio Formoso a presença do Parque Nacional da Serra da Bodoquena, uma Unidade de Conservação de imensa importância para a região que contribui fortemente para a manutenção da vegetação nativa na região. O Parque Nacional da Serra da Bodoquena constitui-se como um corredor ecológico, abrigando uma diversidade de flora e fauna, constitui-se como um protetor da biodiversidade, dos recursos hídricos e o desenvolvimento do turismo sustentável.

Para complementação das análises sobre as condições das margens dos rios na bacia do Rio Formoso, foi realizado um levantamento de campo. Na rodovia MS-178, observa-se a vegetação presente na Área de Preservação Permanente (APP) do rio (Figura 8).

Figura 8 - Margens do rio Mimoso, afluente do rio Formoso - Bonito/MS



Fotografia: Ayach, L. R., junho/2023.

A Figura 8 (A-B) mostra os dois lados do rio Mimoso, sentido rodovia MS 178 em direção à Bonito. A Figura 8-A mostra o lado direito do rio Mimoso, a Figura 8-B o lado esquerdo, observa-se a cor da água diferente, a Figura 8-A apresenta uma coloração mais escura, a Figura 8-B mostra a água do rio mais clara. A vegetação nativa (Figura 8 A-B) está presente nos dois lados da rodovia MS 178 no alto curso do rio, nessa região da Serra da Bodoquena a altitude chega a 436 metros. A Figura 9 demonstra o rio Formoso na ponte sentido balneário municipal.

Figura 9 - Rio Formoso, vistas das margens direita (Fig. 9-A e 9-B) e esquerda (Fig. 9-C)



Fotografia: Ayach, L. R., junho/2023.

Na ponte sobre o rio Formoso no médio curso do rio a altitude é de 273 metros. Apresenta ainda um bom estado de conservação do ambiente nesse trecho do rio, com transparência das águas e a existência de vegetação nas margens, no entanto, ocorre a alteração de trechos com maior ou menor presença de vegetação, o que pode comprometer os processos de equilíbrio desse ecossistema e de corredores ecológicos.

Na área urbana de Bonito, os córregos (Figura 10) não possuem conservação, com impactos visualmente claros em relação à ausência de mata ciliar e assoreamento, ocupação das margens. Ressalta-se, com relação à percepção, a ausência de entendimento de que estes córregos, assim como os demais, fazem parte, sistemicamente, da bacia hidrográfica do rio Formoso, o qual fornece as condições ambientais para os atrativos turísticos.

Figura 10 - Córregos Urbanos



Fotografia: Ayach, L. R., junho/2023.

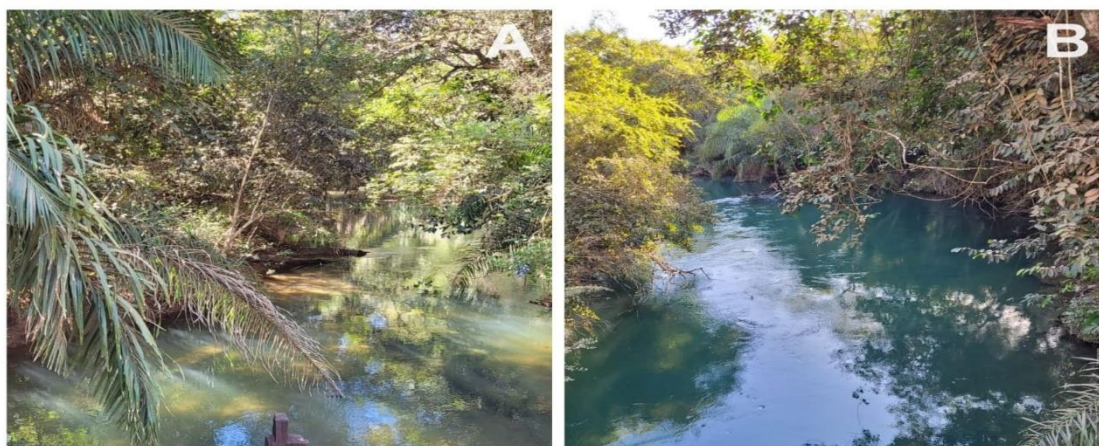
Averigua-se nas Figuras 10-A e 10-B o córrego Bonito, através das imagens observa-se pouca presença de vegetação na margem do córrego, as Figuras 10-C, 10-D, 10-E, mostram outro córrego na área urbana, córrego Restinga. Nesse córrego observa-se a ausência de vegetação em parte de seu trecho, na Figura 10-E a água possui coloração mais escura. Na ponte sobre o córrego Bonito a altitude é de 296 metros, no córrego Restinga chegou a 307 metros.

Vistos os córregos na área urbana de Bonito, percebe-se que eles não desempenham o mesmo papel dos rios do município, como atrair visitantes, pois não possuem uma paisagem que se torna um espaço de lazer, contemplação e convívio com a natureza. Porém, os córregos urbanos de Bonito possuem potencial de conservação ambiental, pois o município, diferente da maioria dos municípios de Mato Grosso do Sul, apresenta 82% de domicílios com esgotamento sanitário adequado (IBGE, 2010), de forma a contribuir para preservação do meio, evitando a contaminação dos recursos hídricos, propagação de doenças e qualidade de vida. Diante do apresentado, tornam-se necessárias ações que visem à conservação e melhoria da aparência estética dos córregos, tornando-os mais atraentes, como: projeto de recomposição da vegetação nativa nas áreas de APP, de modo a criar um

ambiente mais natural e estimular a biodiversidade; se necessário limpeza e despoluição, para melhorar a qualidade da água; implementar áreas de lazer ao redor dos córregos, valorizando assim a paisagem urbana.

Ainda a partir do levantamento de campo em ponto da bacia hidrográfica na área rural, observa-se imagem do córrego Formosinho e Anhumas afluentes do rio Formoso (Figura 11).

Figura 11 - Córregos Anhumas (Fig. 11-A) e Formosinho (Fig. 11-B)



Fotografia: Ayach, L. R., junho/2023.

A Figura 11-A mostra o córrego Anhumas, afluente do córrego Formosinho, a Figura 11-B mostra o córrego Formosinho. A vegetação no local está preservada nas margens dos córregos. De acordo com o levantamento visual, nestes dois córregos também se observa a alternância entre áreas mais vegetadas e menos vegetadas e processos erosivos laminares presentes.

Em geral, por ter águas translúcidas nos seus rios, em Bonito existem diversos atrativos turísticos relacionados com a água. Diante disso, outro aspecto preponderante observado é a existência de atrativos turísticos (Figura 12) muito próximos e mesmo dentro das APPs, o que influencia negativamente no uso e cobertura das APPs. O ecoturismo é permitido nessas faixas de proteção ambiental, segundo a lei estadual nº 1.871/98, porém construções não poderiam ocorrer, apenas estrutura para acesso seguro.

Figura 12 - Atrativos Turísticos: Praia da Figueira (Fig. 12-A) e Eco Park Porto da Ilha (Fig. 12-B, 12-C e 12-D)



Fotografia: Ayach, L. R., junho/2023.

No atrativo Praia da Figueira (Figura 12-A), na área de APP tem trechos não vegetados, corpo d'água e vegetação. As Figuras 12-B, 12-C e 12-D são no atrativo Eco Park Porto na Ilha, nesse atrativo um dos braços do rio Formoso corta a área de lazer dentro da propriedade do atrativo. Nas Figuras 12-B e 12-C a vegetação está presente nas margens do rio, a imagem 12-C é de um dos braços do rio no qual é mais preservado. Na Figura 12-D observa-se a ausência de vegetação nas margens, devido ao tipo de uso, visto que próximo é um lugar de circulação de turistas, no entanto, não impede a implementação de vegetação de pequeno porte ou rasteiras para a preservação do ambiente e melhoria estética do atrativo, com áreas de acessos delimitados e controlados.

A preservação, conservação e recuperação dos recursos hídricos na bacia do rio Formoso devem constituir-se em prioridades para a manutenção da boa qualidade e quantidade das águas, com a finalidade de garantir as atividades turísticas que dependem desse recurso. A paisagem torna-se instável, do ponto de vista do equilíbrio ambiental. Portanto, é essencial que haja um planejamento adequado do uso do solo e a conscientização da importância dessas áreas para a conservação ambiental. Nesse sentido, a gestão ambiental e territorial são aspectos imprescindíveis ao ordenamento e uso e controle ambiental.

Aspectos da gestão do território, gestão na bacia hidrográfica e percepção ambiental

Os aspectos aqui abordados, destacam a importância da análise geográfica para o planejamento e gestão do território e do meio ambiente. Essa gestão está diretamente relacionada à percepção dos indivíduos sobre a paisagem e o ambiente. Assim, a compreensão coletiva sobre a conservação ambiental é fundamental para identificar problemas e suas causas, o que pode auxiliar no desenvolvimento de políticas públicas mais eficazes e sustentáveis, além de promover a conscientização e participação social. Uma forma de entender essa relação é por meio de pesquisas sobre percepção ambiental.

Como subsídio para uma análise complementar aos objetivos propostos, optou-se por levantar algumas informações, de forma qualitativa, acerca da percepção ambiental. Considerando que o perfil do entrevistado é fundamental para a análise da percepção, foram entrevistadas 3 pessoas de diferentes segmentos e perfis para alicerçar a análise da presente pesquisa, representando um órgão gestor municipal, uma Organização não Governamental (ONG) na área ambiental e um representante de atrativo turístico privado, valorizando assim a interpretação e percepção de quem reside no município e possui um olhar endógeno para os problemas que são observados de forma exógena. Nesse sentido, podem ocorrer ocorrências comuns, como vegetação preservada e pequenos impactos visíveis, e ocorrências incomuns, como desmatamento localizado ou acúmulo de resíduos, que influenciam diretamente a percepção ambiental, indicando quais elementos os indivíduos consideram normais ou problemáticos e moldando sua avaliação da integridade e qualidade do ambiente.

Os entrevistados foram questionados sobre a importância da conservação dos recursos hídricos no âmbito do município de Bonito e, de forma unânime, para os entrevistados as atividades turísticas do município de Bonito são essenciais, pois os diferentes segmentos turísticos do município se relacionam com água. Apontaram os recursos hídricos como fundamentais e demonstraram preocupação com a sua conservação. Além disso, o entrevistado 3 apontou a importância comercial dos recursos hídricos, ressaltando que a economia local depende diretamente da qualidade e disponibilidade da água, tanto para o turismo quanto para outras atividades econômicas, como a agricultura e o abastecimento urbano.

Quanto aos principais aspectos negativos que afetam a conservação ambiental no município, todos os entrevistados apontaram a legislação, com os empreendedores que não seguem a legislação.

Foi perguntado se perceberam mudanças ao longo do tempo na paisagem, todos responderam que sim. O aumento de áreas de lavouras foi mencionado pelo entrevistado 1 que afirma:

Sim, a gente tinha um lugar que era só de pecuária extensiva e nos últimos dez anos, talvez cinco anos com mais intensidade a agricultura entrou nos espaços e fez a modificação da paisagem, saindo da pecuária e indo pra agricultura, soja milho e isso faz com que você se choque com a mudança da paisagem, é muito forte e muito rápido, ela é impactante porque você tem pastos florestados e de repente não tem mais, você tem uma única paisagem, um único tipo de planta, então sim todos nós percebemos.

O entrevistado 2, que representa atrativo privado e é natural de Bonito, disse que percebeu o desmatamento, erosão, sedimentos no rio, assoreamento, e observou que a água ficou turva e que a água tem se mantido turva por períodos cada vez mais longos ao longo dos anos.

Foram questionados sobre as potencialidades e limitações do desenvolvimento da atividade turística no município de Bonito, segundo o entrevistado 1, o turismo tem um potencial de crescimento, disse que Bonito têm voos diários conectando Bonito com São Paulo direto, ressaltou que a cidade cresceu muito, mas que ainda não teria atingido 60% de seu potencial de crescimento. Quanto às limitações, destacou a importância da conservação ambiental, enfatizando que cada responsável deve cuidar de seu próprio trecho do ambiente e atuar de forma colaborativa em rede, visando à preservação da natureza em toda a bacia. O entrevistado 3, disse que as potencialidades são as belezas dos recursos naturais e limitações a falta de interação entre o setor de serviços. Essa questão não foi perguntada ao entrevistado 2, devido ao perfil.

No município de Bonito/MS, as políticas públicas voltadas para a gestão concentram-se estrategicamente na bacia hidrográfica do rio Formoso, dado que a maioria dos atrativos turísticos estão situados nela. Destaca-se a importância de uma colaboração em rede para a preservação e equilíbrio desse ecossistema crucial, envolvendo a atuação integrada de órgãos públicos, empreendimentos turísticos, comunidades locais, organizações não governamentais e pesquisadores. Essa rede de colaboração permite ações coordenadas, como fiscalização ambiental, manutenção e recuperação de áreas degradadas, educação ambiental, planejamento de uso do solo e promoção do turismo sustentável, reconhecendo a interdependência entre as diversas partes interessadas e garantindo a conservação da bacia como um todo.

Considerações finais

Verifica-se a necessidade urgente de melhorias na proteção das APPs da bacia hidrográfica do rio Formoso, principalmente nos seus afluentes na área urbanizada. A partir da análise sistêmica, ressalta-se que essas áreas de APP desprovidas de vegetação desencadeiam os processos erosivos durante as chuvas que impactam diretamente nos rios e em sua transparência, o que está diretamente ligado à atratividade turística.

A ausência de vegetação nas APPs sinaliza a necessidade de monitoramento contínuo e de estratégias de manejo que minimizem possíveis impactos ambientais, como a adoção de práticas de agricultura sustentável, pois a presença de agricultura próximas aos cursos d'água também podem ocasionar impactos diretos na qualidade na água. Ressalta-se, ainda, divergências de legislações no município de Bonito, pois suas APPs possuem limites diferentes de faixa de proteção, as estabelecidas pela legislação federal, estadual e municipal, o que precisa ser revisto. Entretanto, isso demonstra interesse ambiental das esferas administrativas com a bacia, exigindo um rigor maior visto a existência de medidas legislativas ambientais que visam a sua proteção ambiental, porém precisam ser fiscalizados para cumprimento da lei.

A eficácia de medidas que visem a conservação ambiental, requer uma gestão integrada que envolva não apenas a fiscalização e a aplicação das leis ambientais, mas também a Educação Ambiental e a sensibilização dos moradores, gestores, turistas e agricultores.

A bacia do rio Formoso é uma área de extrema importância ecológica, econômica e social. A conservação e o uso sustentável dos recursos naturais desta bacia são essenciais para garantir a biodiversidade, promover o desenvolvimento econômico sustentável e melhorar a qualidade de vida das comunidades locais. Esforços contínuos de gestão e conservação são necessários para proteger este ecossistema vital para as futuras gerações.

O cenário da bacia do rio Formoso evidencia a necessidade de um planejamento ambiental cuidadoso, que concilie o desenvolvimento humano com a conservação dos recursos naturais. Estratégias eficazes e integradas são essenciais para manter a integridade ecológica e a biodiversidade da região, elementos centrais para a economia local e geração de renda.

Com base nos resultados obtidos, sugere-se o monitoramento contínuo das Áreas de Preservação Permanente (APPs), a fim de compreender as transformações do uso da terra e seus impactos sobre os recursos hídricos. Esse acompanhamento contínuo pode contribuir

para avaliar a efetividade das políticas de conservação e fortalecer estratégias de planejamento ambiental voltadas à sustentabilidade da bacia hidrográfica do rio Formoso.

Referências

AB'SABER, Aziz Nacib. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ANA. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). **Base Hidrográfica Ottocodificada Multiescalas 2017**. Catálogo de Metadados da ANA. Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/0c698205-6b59-48dc-8b5e-a58a5dfcc989>. Acesso em: 11 ago. de 2022.

ANA. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). **Bacias Hidrográficas Ottocodificadas (Níveis Otto 1-7)**. Catálogo de Metadados da ANA. Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/search?resultType=details&sortBy=relevance&any=Bacias%20Hidrogr%C3%A1ficas&from=1&to=20>. Acesso em: 11 ago. de 2022.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm. Acesso em: 10 de nov. de 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm. Acesso em: 14 de dez. de 2021.

BONITO. **Lei nº 01, de 10 de maio de 2000**. Lei Orgânica do Município de Bonito. Disponível em: <https://camarabonito.ms.gov.br/buscar/?cx=007173967441989025418%3Anap4ynlabb0&ie=UTF-8&q=Lei+org%C3%A2nica>. Acesso em: 25 ago. 2022.

BONITO. **Lei nº 989 de 9 de dezembro de 2003**. Leis dos Rios Cênicos - Formoso, Prata e Peixe. Disponível em: <http://www.bionconsultoria.com/publicacoes/legislacao%20do%20municipio%20de%20bonito/Lei%20n%20989%20-%20Lei%20dos%20rios%20cenicos%20-%20Formoso,%20Prata%20e%20Peixe.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2022.

CABRAL, Luiz Otavio. A paisagem enquanto fenômeno vivido. **Geosul**, Florianópolis, v.15, n.30, p 34-45, jul./dez. 2000.

CASTRO, Dilton. **Práticas para restauração da mata ciliar**. Org.: CASTRO, Dilton de; MELLO, Ricardo Silva Pereira; POESTER, Gabriel Collares. Porto Alegre: Catarse – Coletivo de Comunicação, 2012, 60 p.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Geomorfologia**. 2 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.

CREPANI, Edison; MEDEIROS, José Simeão de; AZEVEDO, Luis Guimarães de; HERNANDEZ FILHO, Pedro; FLORENZANO, Teresa Gallotti; DUARTE, Valdete. **Curso de sensoriamento remoto aplicado ao zoneamento ecológico-econômico**. São José dos Campos: INPE, 1996.

DNIT. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). **VGeo - Visualizador de Dados do DNITGeo**. Rodovias, 2021. Disponível em: <https://servicos.dnit.gov.br/vgeo/>. Acesso em: 28 de ago. de 2022.

FONTES, Ana Flávia Gomes Fernandes; AYACH, Lucy Ribeiro; SOUZA, Ivânia Mineiro de. Geoturismo e Geoconservação: uma análise das potencialidades e fragilidades das paisagens cársticas do município de Bonito – MS. **GEOFRONTER**, [S. l.], v. 10, p. 1-22, 2024.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Organização do Território 2021**. Geociências. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>. Acesso em: 28 ago. de 2022.

LEONEL, Waldir; MERCANTE, Mercedes Abid; SABINO, José; SILVA, Mauro Henrique Soares da; MARIANO, Milton Augusto Pasquotto. Relação entre turismo e dinâmica da paisagem em Bonito (MS) na perspectiva do modelo GTP (Geossistema-Território-Paisagem). **Revista Brasileira de Ecoturismo**. São Paulo, v. 10, n.2, p. 411-43, mai/jul. 2017.

MAPBIOMAS. **Projeto MapBiomass**. Coleção 8 [versão 1] da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil - 2022. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/>. Acesso em: 05 jan. 2024.

MATO GROSSO DO SUL. **Lei nº 1.871 de 15 de julho de 1998**. Estabelece a forma de conservação da natureza, proteção do meio ambiente e defesa das margens nas áreas contíguas aos Rios da Prata e Formoso, e dá outras providências. Disponível em: <http://aacpdappls.net.ms.gov.br/appls/legislacao/secoge/govato.nsf/1b758e65922af3e904256b220050342a/e87d6928a855a90e04256c00005a4db4?OpenDocument>. Acesso em: 15 ago. 2022.

MATO GROSSO DO SUL. **Lei nº 2.223 de 11 de abril de 2001**. Responsabiliza os proprietários e arrendatários de imóveis rural e urbano, pela poluição hídrica dos rios-cênicos, e dá outras providências. **Disponível em:** <http://aacpdappls.net.ms.gov.br/appls/legislacao/secoge/govato.nsf/1b758e65922af3e904256b220050342a/3a4b9a764c6de3e204256bfd006763f2?OpenDocument>. **Acesso em: 25 ago. 2022.**

MEDEIROS, Rafael Brugnolli. Zoneamento Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Mimoso, Bonito/MS: As Contribuições da Cartografia de Paisagens e da Ótica Geossistêmica. **ENTRE-LUGAR**, [S. l.], v. 13, n. 25, p. 277-305, 2022.

RIBEIRO, Ângelo Franco do Nascimento. **Desafios e Conflitos na Produção do Espaço no Município de Bonito/MS: agricultura, turismo e apropriação da natureza.** 2017. 182 f. Tese (Doutorado em Geografia). Faculdade de Ciências Humanas, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2017.

RODRIGUEZ, José Manuel Mateo; SILVA, Edson Vicente da; CAVALCANTI, Agostinho Paula Brito. **Geoeecologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental.** In: Rodriguez, José Mateo (Org.) - 5. ed. Fortaleza: Edições UFC, 2017, 222 p.

TERUYA JUNIOR, Hugo; LASTORIA, Giancarlo; DALMAS, Fabrício Bau; PARANHOS FILHO, Antonio Conceição. Vulnerabilidade Natural e Ambiental da Bacia Hidrográfica Rio Formoso, Mato Grosso do Sul. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ.** Vol. 41-42, ago. 2018, p. 41-50.

TUNDISI, José Galizia; MATSUMURA-TUNDISI, Takako. **Recursos hídricos no Século XXI.** São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

Submetido em: outubro,2024
Publicado em: novembro, 2025