



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DIRETORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MALENA SOARES CUNHA MILANEZ
SINARA PEREIRA PEIXOTO

**DIAGNÓSTICO DA DEGRADAÇÃO DA MATA CILIAR DO IGARAPÉ DO PAIVA
NA SERRA DO TEPEQUÉM - RR: IMPACTOS DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO**

BOA VISTA/RR
2026

MALENA SOARES CUNHA MILANEZ

SINARA PEREIRA PEIXOTO

**DIAGNÓSTICO DA DEGRADAÇÃO DA MATA CILIAR DO IGARAPÉ DO PAIVA
NA SERRA DO TEPEQUÉM - RR: IMPACTOS DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de
Licenciatura em Ciências Biológicas
do Instituto Federal de Roraima –
IFRR/Campus Boa Vista, em
cumprimento à exigência para
obtenção do grau de Licenciada em
Ciências Biológicas

Orientador: Prof. Dr. Leandro Villa
Verde da Silva

BOA VISTA/RR
2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Biblioteca do Instituto Federal de Roraima - IFRR)

M637d Milanez, Malena Soares Cunha.

Diagnóstico da degradação da mata ciliar do igarapé do Paiva na Serra do Tepequém - RR: impactos do uso e ocupação do solo / Malena Soares Cunha Milanez, Sinara Pereira Peixoto. – Boa Vista, 2026.

45 f.: il. color.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Villa Verde da Silva.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima. Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, *Campus* Boa Vista, 2026.

Bibliografia: f. 43-45.

1. Mata ciliar. 2. Degradação ambiental. 3. Educação ambiental. 4. Serra do Tepequém. 5. Recursos hídricos. I. Peixoto, Sinara Pereira. II. Silva, Leandro Villa Verde da. III. Título.

CDD – 363.7

Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia de Roraima
Diretoria de Ensino de Graduação
Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova o Trabalho de Conclusão de Curso,

**DIAGNÓSTICO DA DEGRADAÇÃO DA MATA CILIAR DO IGARAPÉ DO PAIVA
NA SERRA DO TEPEQUÉM - RR: IMPACTOS DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO**

MALENA SOARES CUNHA MILANEZ

SINARA PEREIRA PEIXOTO

Apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Roraima – IFRR/Campus Boa Vista, em cumprimento aos requisitos para a obtenção do título de Licenciado(a) em Ciências Biológicas

Comissão Examinadora

Documento assinado digitalmente
 **LEANDRO VILLA VERDE DA SILVA**
Data: 12/08/2026 21:54:34-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Leandro Villa Verde da Silva
(Presidente/Orientador)

Documento assinado digitalmente
 **PAULO SERGIO RODRIGUES DA SILVA**
Data: 13/08/2026 17:18:13-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Paulo Sérgio Rodrigues da Silva
(Professor avaliador 1)

Documento assinado digitalmente
 **EDILEIA SOUSA ARAUJO**
Data: 14/08/2026 14:58:14-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profª. Esp. Edileia Sousa Araújo
(Professora avaliadora 2)

Aprovado em 16 de julho de 2026

"O que fazemos com as florestas do mundo é apenas um reflexo do que fazemos conosco e com os outros."

— Mahatma Gandhi

AGRADECIMENTOS

Por Sinara Pereira Peixoto:

Primeiramente, agradeço a Deus, por me conceder força, sabedoria, coragem e perseverança para superar os desafios encontrados ao longo desta caminhada acadêmica. Sem sua presença em minha vida, esta conquista não seria possível.

Aos meus pais, que, mesmo não estando presentes fisicamente, permanecem vivos em minhas lembranças e em meus ensinamentos. Seus exemplos de vida, seus valores e tudo o que me transmitiram foram fundamentais para a construção da pessoa que sou hoje. Em muitos momentos, encontrei na memória de vocês a força necessária para continuar e não desistir dos meus sonhos.

Aos meus filhos, minha maior motivação, agradeço pelo amor, pela compreensão e pelo incentivo durante toda essa jornada. Esta conquista também é de vocês, que foram a razão da minha força e perseverança. Como mãe, enfrentei muitos desafios para conciliar os estudos com a responsabilidade de criar meus filhos, desempenhando, muitas vezes, o papel de pai e mãe. Todo esforço valeu a pena.

À minha amiga e companheira de TCC, Malena Soares, minha sincera gratidão pela parceria, amizade, apoio e incentivo. Suas cobranças, sempre acompanhadas de bom humor, foram um grande incentivo para que eu continuasse firme até a conclusão desta etapa. Tenho grande admiração e respeito por você.

Aos meus colegas de trabalho, agradeço a compreensão, apoio e colaboração durante esta trajetória. A ajuda e a solidariedade de vocês foram essenciais para que eu pudesse conciliar o trabalho com os estudos.

A todos os familiares, amigos, professores e demais pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para minha formação acadêmica e para a realização deste trabalho, expresso minha mais sincera gratidão.

Por fim, dedico esta conquista a todos aqueles que acreditaram em mim, incentivaram meus sonhos e caminharam ao meu lado, mesmo nos momentos mais difíceis. Que esta vitória representa não apenas o encerramento de uma etapa, mas o início de muitas outras conquistas.

Muito obrigada!

Por Malena Soares Cunha Milanez:

Primeiramente, agradeço a Deus por me conceder força, sabedoria e perseverança para enfrentar cada desafio ao longo desta caminhada acadêmica e por tornar possível a realização deste sonho. À minha avó, expresso a minha mais profunda gratidão por estar ao meu lado em todos os momentos, oferecendo amor, apoio, incentivo e palavras de conforto. Sua presença constante foi essencial para que eu nunca desistisse, mesmo diante das dificuldades.

Ao meu filho, Noah, minha maior inspiração e a razão de buscar ser uma pessoa melhor a cada dia. Cada conquista alcançada é também por você. Seu sorriso, seu amor e sua existência me deram forças para seguir em frente e acreditar que todo esforço vale a pena. À minha mãe, por todo amor, dedicação, apoio incondicional e por acreditar em mim, mesmo quando eu mesma duvidei. Seu exemplo de força e coragem sempre me motivou a continuar. Ao meu pai e aos meus irmãos, o carinho e o apoio de vocês tornaram essa caminhada muito mais leve.

Aos meus amigos, meu sincero agradecimento pela amizade, pelas palavras de incentivo, pela compreensão e pelos momentos de descontração que aliviaram o peso da rotina acadêmica. Compartilhar essa jornada com vocês fez toda a diferença.

À minha dupla de TCC, Sinara Peixoto, agradeço a parceria, dedicação, companheirismo e comprometimento durante toda a realização deste trabalho. Dividir essa jornada com você tornou os desafios mais leves e as conquistas ainda mais significativas. Obrigada pela colaboração, pela troca de conhecimentos e pelo apoio ao longo de toda essa caminhada. Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para a concretização deste trabalho e para minha formação acadêmica e pessoal. Cada gesto de apoio, incentivo e confiança foi fundamental para que eu chegasse até aqui.

Muito obrigada!

RESUMO

A degradação da vegetação ciliar constitui um dos principais problemas ambientais que afetam os recursos hídricos, comprometendo a estabilidade dos ecossistemas, a conservação da biodiversidade e a manutenção dos serviços ecossistêmicos. Nesse contexto, este estudo teve como objetivo diagnosticar os fatores responsáveis pela degradação da mata ciliar do Igarapé do Paiva, localizado na Serra do Tepequém, município de Amajari-RR, relacionando-os às formas de uso e ocupação do solo. A pesquisa caracteriza-se como de abordagem qualiquantitativa, de natureza aplicada, com caráter exploratório e documental, fundamentada em levantamento bibliográfico, observações de campo, registros fotográficos e geoprocessamento. A análise dos dados foi realizada por meio da interpretação integrada das informações obtidas em campo e da classificação dos impactos ambientais, tomando como referência os critérios propostos por Sánchez (2008), permitindo identificar os principais processos de degradação presentes na área de estudo. Os resultados evidenciaram que a supressão da vegetação ciliar, as ocupações irregulares, o descarte inadequado de resíduos sólidos e a intensificação das atividades antrópicas têm contribuído para a degradação ambiental do Igarapé do Paiva, favorecendo processos erosivos, assoreamento, perda da biodiversidade e comprometimento da conservação dos recursos hídricos. Verificou-se, ainda, que esses impactos representam uma ameaça à integridade ecológica do ecossistema e à sustentabilidade do turismo desenvolvido na Serra do Tepequém. Diante desse cenário, propõem-se ações integradas de recuperação ambiental, contemplando o reflorestamento com espécies nativas, o monitoramento contínuo da mata ciliar, o fortalecimento da fiscalização ambiental e o desenvolvimento permanente de programas de educação ambiental voltados à comunidade local, visitantes e instituições de ensino. Conclui-se que a conservação da mata ciliar é indispensável para a manutenção dos recursos hídricos, da biodiversidade e do equilíbrio ecológico regional, fornecendo subsídios para a formulação de políticas públicas, estratégias de gestão ambiental e práticas educativas voltadas à conservação dos ecossistemas amazônicos.

Palavras-chave: Mata ciliar; Degradação ambiental; Educação Ambiental; Serra do Tepequém; Recursos hídricos.

ABSTRACT

The degradation of riparian vegetation is one of the main environmental problems affecting water resources, compromising ecosystem stability, biodiversity conservation, and the maintenance of ecosystem services. In this context, this study aimed to diagnose the factors responsible for the degradation of the riparian forest along the Paiva Stream, located in the Serra do Tepequém, municipality of Amajari, Roraima, Brazil, and to relate these factors to land use and land cover patterns. The research adopted a qualitative and quantitative approach, with an applied, exploratory, and documentary nature, based on a literature review, field observations, photographic records, and geoprocessing techniques. Data analysis was carried out through the integrated interpretation of field information and the classification of environmental impacts, using the criteria proposed by Sánchez (2008), which allowed the identification of the main degradation processes affecting the study area. The results revealed that the removal of riparian vegetation, irregular land occupation, improper disposal of solid waste, and the intensification of anthropogenic activities have significantly contributed to the environmental degradation of the Paiva Stream, promoting erosion, sedimentation, biodiversity loss, and the deterioration of water resource conservation. Furthermore, these impacts pose a serious threat to the ecological integrity of the ecosystem and to the sustainability of tourism activities developed in the Serra do Tepequém. In response to this scenario, integrated environmental restoration measures are proposed, including reforestation with native species, continuous monitoring of riparian vegetation, strengthened environmental enforcement, and the ongoing implementation of environmental education programs targeting the local community, visitors, and educational institutions. It is concluded that the conservation of riparian forests is essential for maintaining water resources, biodiversity, and regional ecological balance, while also providing support for the formulation of public policies, environmental management strategies, and educational practices aimed at the conservation of Amazonian ecosystems.

Keywords: *Riparian forest; Environmental degradation; Environmental education; Serra do Tepequém; Water resources.*

LISTAS DE FIGURAS

Figura 01 - Mata ciliar preservada em volta do rio.....	16
Figura 02 - Mapa de localização da área de estudo, destacando o ponto de amostragem no trecho do Igarapé do Paiva, Serra do Tepequém, Amajari – RR	26
Figura 03 - Reconhecimento da área de estudo durante a etapa de coleta de dados para o diagnóstico da degradação da mata ciliar do Igarapé do Paiva.....	29
Figura 04 - Processo erosivo na margem do Igarapé do Paiva decorrente da supressão da mata ciliar.....	31
Figura 05 - Localização geográfica da Serra do Tepequém, município de Amajari – RR, destacando sua inserção na bacia hidrográfica do rio Uraricoera.....	33
Figura 06 - Evidências de instabilidade das margens e erosão associadas à ausência de cobertura vegetal no Igarapé do Paiva em (a) vista superior e (b) vista lateral.....	35
Figura 07 - Supressão da vegetação ciliar nas margens do Igarapé do Paiva, evidenciando a redução da cobertura vegetal e a exposição do solo aos processos erosivos.....	35
Figura 08 - Ocupações humanas implantadas nas proximidades da mata ciliar do Igarapé do Paiva, evidenciando a pressão antrópica sobre a Área de Preservação Permanente.....	36
Figura 09 - Trecho do Igarapé do Paiva apresentando acúmulo de sedimentos decorrente do processo de assoreamento associado à degradação da mata ciliar	36
Figura 10 - Supressão da vegetação ciliar nas margens do Igarapé do Paiva, evidenciando a redução da cobertura vegetal e a exposição do solo aos processos erosivos.....	37
Figura 11 - Área com solo exposto e ausência de cobertura vegetal, favorecendo a ocorrência de processos erosivos nas margens do Igarapé do Paiva	37
Figura 12 - Figura 12. Resíduos sólidos encontrados às margens do Igarapé do Paiva, evidenciando impactos decorrentes da disposição inadequada de resíduos na Área de Preservação Permanente em diferentes pontos: (a) na margem; (b) na mata ciliar; e (c) no assoreamento exposto.....	38

LISTAS DE QUADROS

Quadro 01 - Critério para delimitação de APP de acordo com a legislação.....	18
Quadro 02 - Caracterização das fontes utilizadas na pesquisa.....	26
Quadro 03 - Síntese da classificação dos impactos ambientais.....	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

APP - Áreas de Preservação Permanente

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

DCRR - Documento Curricular de Roraima

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 Vegetação ciliar e sua importância ecológica	16
2.2 Recursos hídricos e conservação ambiental	19
2.3 processos de degradação da mata ciliar e ocupações desordenadas	19
2.4 Áreas de preservação permanente e legislação ambiental	22
2.5 Turismo sustentável e impactos ambientais	22
2.6 Educação ambiental e conscientização ecológica	23
2.6.1 Ética ambiental	24
2.7 Aspectos socioambientais da Serra do Tepequém	24
3 OBJETIVOS	25
3.1 Objetivo Geral	25
3.2 Objetivos Específicos	25
4 METODOLOGIA	26
4.1 Tipo de pesquisa	26
4.2 Área de estudo/Descrição da área de estudo	26
4.3 Coletas de dados	27
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
REFERÊNCIAS	43

1 INTRODUÇÃO

Os recursos hídricos desempenham papel fundamental para a manutenção da vida e do equilíbrio dos ecossistemas, fornecendo água para o consumo humano, atividades produtivas e conservação da biodiversidade. Além de sua importância ecológica, os ambientes aquáticos exercem funções essenciais na ciclagem de nutrientes, na regulação climática e na manutenção dos processos ecológicos, sendo indispensáveis para o desenvolvimento sustentável das sociedades (ESTEVES, 2011; TUNDISI; TUNDISI, 2008). Entretanto, o crescimento das atividades antrópicas tem provocado alterações significativas nestes ambientes, comprometendo sua qualidade ambiental e reduzindo a capacidade natural de manutenção dos ecossistemas.

Entre os componentes mais importantes para a conservação dos recursos hídricos destaca-se a mata ciliar, formada pela vegetação localizada às margens de rios, igarapés, lagos e nascentes. Essa vegetação desempenha funções ecológicas essenciais, como a proteção das margens contra processos erosivos, retenção de sedimentos, redução de assoreamento, manutenção da qualidade de água, regulação do microclima e conservação da biodiversidade, além de atuar como corredor ecológico, favorecendo o deslocamento da fauna e o fluxo gênico entre fragmentos florestais (MARTINS, 2001; LIMA *et al.*, 2008; CASTRO *et al.*, 2017; VOGEL; ZAWADZKI; METRI, 2009).

Reconhecendo sua relevância ambiental, a legislação brasileira classifica as matas ciliares como Áreas de Preservação Permanente (APP), protegidas pela Lei nº 12.651/2012, conhecida como Código Florestal Brasileiro. Essas áreas possuem a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o solo e o bem-estar das populações humanas, restringindo intervenções que possam comprometer suas funções ecológicas (BRASIL, 2012). Apesar dessa proteção legal, observa-se em diferentes regiões do país a contínua degradação das APP em decorrência da expansão das atividades humanas.

Além de sua relevância ecológica, a conservação da mata ciliar possui importante dimensão educativa, especialmente no contexto da formação de professores de Ciências e Biologia. A compreensão dos processos de degradação ambiental em espaços próximos à realidade dos estudantes favorece o desenvolvimento de práticas pedagógicas contextualizadas, capazes de estimular a reflexão crítica sobre as relações entre sociedade e natureza. Nessa perspectiva, o estudo da degradação ambiental contribui para o fortalecimento da Educação Ambiental como componente transversal do processo educativo, promovendo a formação de cidadãos comprometidos com a conservação dos recursos naturais.

Essa abordagem encontra respaldo na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), especialmente nas competências específicas da área de Ciências da Natureza que orientam a compreensão dos fenômenos ambientais, a análise crítica dos impactos das ações humanas sobre os ecossistemas e a proposição de soluções voltadas à sustentabilidade. Destacam-se as competências relacionadas à construção de argumentos fundamentados em evidências científicas e ao desenvolvimento de atitudes responsáveis frente às questões socioambientais. Adicionalmente, o Documento Curricular de Roraima (DCRR) incentiva o estudo dos ecossistemas amazônicos e das problemáticas ambientais locais, valorizando práticas educativas contextualizadas à realidade regional. Assim, o diagnóstico da degradação da mata ciliar dos igarapés configura-se como uma importante ferramenta para o ensino de Ciências e Biologia, contribuindo para a formação de estudantes mais sensíveis à conservação dos recursos naturais e da sustentabilidade ambiental.

A degradação da mata ciliar está diretamente relacionada às mudanças no uso e ocupação do solo, especialmente a supressão da vegetação nativa, as ocupações irregulares, a mineração, a expansão urbana e as atividades agropecuárias. Essas intervenções alteram a dinâmica natural dos ecossistemas, favorecendo o desencadeamento de processos erosivos, o assoreamento dos cursos d'água, a perda da qualidade da água e a redução da biodiversidade (SÁNCHEZ, 2008; TUCCI, 2009; VON SPERLING, 2014). Segundo Sánchez (2008), os impactos ambientais correspondem às alterações nas propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente decorrentes das atividades humanas, capazes de produzir efeitos diretos e indiretos sobre os ecossistemas e sobre a qualidade de vida da população.

Na Amazônia, esses impactos tornam-se ainda mais preocupantes em razão da elevada sensibilidade ambiental dos ecossistemas florestais e da importância dos igarapés para a manutenção da biodiversidade regional. Alterações na cobertura vegetal modificam o comportamento hidrológico das bacias, comprometendo a infiltração da água do solo, aumentando o escoamento superficial e intensificando os processos erosivos e o transporte dos sedimentos para os cursos d'água (ESTEVES, 2011; TUNDISI; TUNDISI, 2008).

A Serra do Tepequém, em Roraima, constitui uma das regiões de maior relevância ambiental, histórica e turística, destacada por suas cachoeiras, formações geológicas e riqueza biológica. Entretanto, a ocupação dessa área foi profundamente influenciada pela atividade garimpeira iniciada na década de 1930, responsável por importantes transformações na paisagem natural. A extração de ouro e diamante promoveu intensa supressão da vegetação, revolvimento do solo, alterações no relevo e impacto sobre os recursos hídricos, cujos efeitos permanecem perceptíveis mesmo após o declínio da atividade mineradora (OLIVEIRA, 2007;

SIQUEIRA; OLIVEIRA; FALCÃO, 2023).

Embora o garimpo tenha representado um dos principais agentes históricos de transformação ambiental na Serra do Tepequém, o processo de degradação da mata ciliar continua sendo intensificado por outras formas de uso do território. A expansão das ocupações humanas, a construção de edificações próximas aos cursos d'água, a retirada da vegetação ciliar e o crescimento da atividade turística têm ampliado a pressão sobre as áreas de preservação permanente, favorecendo processos erosivos, assoreamento e alteração na dinâmica ambiental do Igarapé do Paiva (SIQUEIRA; OLIVEIRA; FALCÃO, 2023; SOUSA; MENESES; COSTA 2015).

Apesar da reconhecida importância ambiental que a Serra do Tepequém é, ainda são reduzidos os estudos voltados especificamente ao diagnóstico da degradação da mata ciliar do Igarapé do Paiva, especialmente aqueles que relacionam os impactos históricos decorrentes do garimpo com as pressões ambientais atualmente exercidas pelas ocupações humanas e pelo turismo. Essa lacuna evidencia a necessidade de pesquisas que contribuam para compreender os fatores responsáveis pela degradação da vegetação ciliar e subsidiar estratégias de conservação, recuperação ambiental e gestão sustentável dos recursos naturais da região.

Sob essa perspectiva, compreender a degradação da mata ciliar exige uma abordagem sistêmica, considerando que os impactos ambientais decorrem da interação entre fatores ecológicos, históricos, econômicos, sociais e culturais. Conforme propõe Edgar Morin (2015), os problemas ambientais não devem ser analisados de forma fragmentada, mas como componentes de um sistema complexo, no qual as ações humanas repercutem diretamente sobre o funcionamento dos ecossistemas. Assim, a degradação observada no Igarapé do Paiva ultrapassa os efeitos isolados da supressão da vegetação, refletindo processos históricos de ocupação, exploração dos recursos naturais e expansão das atividades turísticas, que demandam estratégias integradas de conservação e gestão ambiental.

Diante deste contexto, esta pesquisa teve como objetivo diagnosticar a degradação da mata ciliar do Igarapé do Paiva, localizado na Serra do Tepequém, município de Amajari, estado de Roraima, identificando os principais fatores históricos e atuais responsáveis pelas alterações observadas na área de estudo. A pesquisa buscou analisar os impactos decorrentes da atividade garimpeira, das ocupações humanas e do turismo sobre a vegetação ciliar, contribuindo para a compreensão dos processos de degradação ambiental e para a proposição de medidas voltadas à conservação e recuperação desse importante ecossistema.

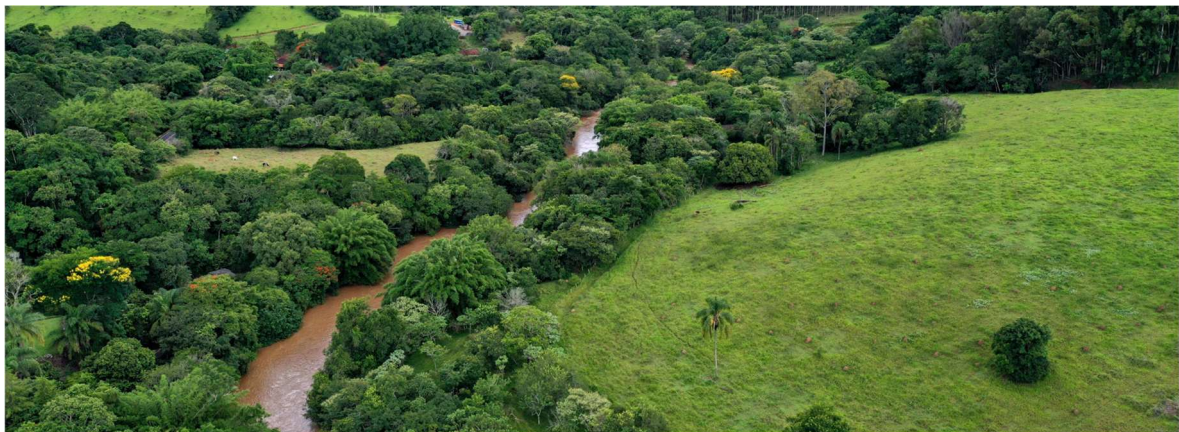
2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Vegetação ciliar e sua importância ecológica

Mata ciliar é o conjunto de toda vegetação situada nas margens dos cursos d'água, protegendo e aumentando a capacidade de infiltração no solo da água da chuva, funcionando como uma espécie de esponja, bem como evitando as enxurradas e regulando o ciclo da água (LIMA *et al.*, 2008).

Conforme Rizzo (2007), mata ciliar é a vegetação que se desenvolve ao longo das margens dos rios, córregos, lagos, lagoas, represas e nascentes (Figura 1). De acordo com Von Sperling (2014), a retirada da vegetação ciliar favorece processos de assoreamento, degradação da paisagem e perda da biodiversidade. Além disso, a vegetação ciliar contribui para manutenção do microclima e proteção dos habitats aquáticos e terrestres associados aos cursos hídricos.

Figura 1. Mata ciliar preservada em volta do rio.



Fonte: <https://copaiba.org.br/matras-ciliares-e-o-controle-de-enchentes/>

A remoção dessa cobertura vegetal é frequentemente observada em áreas submetidas à ocupação irregular, comprometendo significativamente a conservação ambiental. A água é um recurso indispensável para a sobrevivência dos seres vivos, o que evidencia a importância de sua conservação. Nesse contexto, as matas ciliares desempenham um papel fundamental na proteção e manutenção dos recursos hídricos.

As matas ciliares funcionam como filtros, retendo defensivos agrícolas, poluentes e sedimentos que seriam transportados para os cursos d'água, afetando diretamente a quantidade e a qualidade da água e, conseqüentemente, a fauna aquática e a população humana. São importantes, também, como corredores ecológicos, ligando fragmentos florestais e, portanto,

facilitando o deslocamento da fauna e o fluxo gênico (transferência de genes de uma população para outra) entre as populações de espécies animais e vegetais. Ainda, em regiões com topografia acidentada, exercem a proteção do solo contra os processos erosivos (MARTINS, 2001).

A supressão da vegetação ciliar intensifica os processos de degradação ambiental, favorecendo o assoreamento dos cursos d'água, a perda da qualidade da água, a redução da biodiversidade e o aumento da vulnerabilidade dos ecossistemas. Nesse contexto, os impactos ambientais podem ser compreendidos como alterações nas propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente decorrentes de atividades humanas ou de processos naturais, capazes de afetar direta ou indiretamente a saúde, a segurança, o bem-estar da população, as atividades econômicas, a biota e a qualidade dos recursos ambientais. Dessa forma, a conservação das ciliares constitui uma medida indispensável para a proteção dos recursos hídricos e para a manutenção do equilíbrio ambiental, especialmente em áreas submetidas à intensa ocupação humana.

O Código Florestal tem como finalidade a realização do controle e manutenção da qualidade do meio ambiente, onde são constituídos os parâmetros, definições e limites em locais onde existem determinadas Áreas de Preservação Permanentes (APP). Estão regulamentadas pelo Art. 4º da Lei nº 12.651/2012, no que estabelece normas para delimitação da vegetação, na Área de Preservação Permanente.

No artigo 3º, parágrafo II do Código Florestal (BRASIL, 2012) é abordado sobre a definição de APP:

[...] 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 humanas.

As faixas marginais são delimitadas em ambas as margens de qualquer curso d'água, conforme estabelecido no inciso I do artigo 4º. A largura dessas faixas varia de acordo com a classe do curso d'água, conforme apresentado no Quadro 01. O conhecimento dessas distâncias é fundamental para a conservação e manutenção das matas ciliares. Os limites das APP às margens dos cursos d'água variam de acordo com a largura dos rios, que vai de 30 a 500 metros.

Quadro 01 - Critério para delimitação de APP de acordo com a legislação.

Área de Preservação Permanente	Critério para delimitação	Extensão da APP
Rios e Cursos d'água perenes e intermitentes	Largura do rio (m)	Largura da faixa marginal da APP (m)
	< 10	30
	10 a 50	50
	50 a 200	100
	200 a 600	200
	> 600	500
Nascentes ou olho d'água perenes	APP com raio de 50 metros ao redor da nascente	
Lagos e Lagoas	Localização (m)	Largura da faixa marginal da APP (m)
	Área urbana	30
	Área rural com corpo d'água < 20ha	50
	Área rural com corpo d'água > 20ha	100
Topos de morro	Altura mínima de 100 metros e inclinação média maior que 25°, sendo a APP delimitada a partir da curva de nível correspondente a 2/3 da altura mínima da elevação à base.	
Encostas	APP delimitada nas encostas com declividade superior a 100% ou 45° na linha de maior declividade.	

Fonte: Adaptada de Brasil 2012.

Além dos benefícios prestados à sociedade, a mata ciliar possui valor ecológico intrínseco, desempenhando papel fundamental na manutenção da integridade dos ecossistemas aquáticos e terrestres. Sua conservação não deve ser compreendida apenas pelos serviços que oferece ao ser humano, como proteção dos recursos hídricos e controle da erosão, mas também pelo reconhecimento de que a biodiversidade possui valor próprio e constitui patrimônio natural indispensável à manutenção da vida. Conforme Boff (2012), a crise ambiental contemporânea evidencia a necessidade de reconstruir a relação ética entre sociedade e natureza, superando

práticas baseadas exclusivamente na exploração dos recursos naturais. Nessa perspectiva, conservar a mata ciliar representa não apenas o cumprimento da legislação ambiental, mas um compromisso ético com as presentes e futuras gerações.

2.2 Recursos hídricos e conservação ambiental

Os recursos hídricos são fundamentais para a manutenção da vida e funcionamento dos ecossistemas naturais. Os ambientes aquáticos exercem importantes funções ecológicas, como manutenção da biodiversidade, regulação climática, ciclagem de nutrientes e fornecimento de água para consumo humano e atividades econômicas (ESTEVES, 2011).

Na Amazônia, os igarapés representam ecossistemas de elevada importância ambiental, sendo responsáveis pela manutenção da fauna, flora e dinâmica hidrológica regional. Entretanto, esses ambientes apresentam grande sensibilidade às interferências antrópicas.

Segundo Tundisi e Tundisi (2008), as alterações no uso e ocupação do solo afetam diretamente os ecossistemas aquáticos continentais, podendo comprometer a qualidade ambiental e a estabilidade ecológica dos recursos hídricos.

A conservação dos recursos hídricos tornou-se um dos principais desafios ambientais contemporâneos, especialmente em áreas sujeitas ao crescimento urbano desordenado e à exploração inadequada dos recursos naturais.

2.3 Processos de degradação da mata ciliar e ocupações desordenadas

A degradação da mata ciliar constitui um dos principais problemas ambientais associados às alterações no uso e ocupação do solo, comprometendo a estabilidade dos ecossistemas aquáticos e a disponibilidade dos recursos hídricos. Esse processo caracteriza-se pela perda da capacidade da vegetação ciliar de desempenhar suas funções ecológicas, em decorrência de intervenções antrópicas como o desmatamento, a mineração, as ocupações irregulares, a expansão das atividades agropecuárias e o crescimento urbano (SÁNCHEZ, 2008; VOGEL; ZAWADZKI; METRI, 2009).

Entre os principais fatores responsáveis pela degradação da mata ciliar destaca-se a supressão da vegetação nativa. As formações ciliares exercem funções fundamentais na estabilização das margens dos cursos d'água, retenção de sedimentos, controle do escoamento superficial, proteção do solo e manutenção da biodiversidade. Quando essa vegetação é removida, ocorre o rompimento do equilíbrio ecológico, tornando o ambiente mais suscetível aos processos erosivos e à degradação dos recursos hídricos (MARTINS, 2001; LIMA *et al.*, 2008; CASTRO *et al.*, 2017).

Fearnside (1995) destaca que o desmatamento representa uma das principais causas da degradação ambiental na Amazônia, promovendo alterações na estrutura da paisagem, intensificando a erosão do solo e comprometendo a manutenção dos serviços ecossistêmicos. De forma semelhante, Vogel, Zawadzki e Metri (2009) ressaltam que a retirada da vegetação da mata ciliar reduz a capacidade natural de proteção das margens dos rios, favorecendo o transporte de sedimentos e a degradação dos ecossistemas aquáticos.

Os processos erosivos constituem uma das principais consequências da remoção da mata ciliar. A vegetação exerce papel essencial na proteção do solo contra o impacto direto das gotas de chuva, contribuindo para aumentar a infiltração da água e reduzir o escoamento superficial. Com a retirada dessa cobertura vegetal, o solo permanece exposto, tornando-se mais vulnerável ao desprendimento e transporte de partículas, especialmente em áreas com maior declividade e solos suscetíveis à erosão (TUCCI, 2009; ALMEIDA; COELHO, 2013).

Além das características naturais da área, fatores como intensidade das chuvas, tipo de solo, cobertura vegetal e formas de uso do terreno influenciam diretamente a ocorrência dos processos erosivos. Almeida e Coelho (2013) ressaltam que a erosão resulta da interação entre fatores naturais e ações antrópicas, sendo intensificada quando ocorre a retirada da vegetação e a ocupação inadequada das margens dos cursos d'água.

Como consequência do aumento da erosão, ocorre o transporte de sedimentos para o leito dos rios, favorecendo o assoreamento. Esse processo consiste no acúmulo de partículas minerais e matéria orgânica no fundo dos cursos d'água, reduzindo sua profundidade, alterando o fluxo natural da água e comprometendo o funcionamento dos ecossistemas aquáticos. Segundo Esteves (2011), o assoreamento modifica as características físicas dos ambientes aquáticos, interfere na circulação da água e reduz a disponibilidade de habitats para diversas espécies. Von Sperling (2014) acrescenta que o aumento da carga de sedimentos compromete a qualidade da água, reduz a capacidade hidráulica dos cursos d'água e potencializa a ocorrência de inundações. Outro fator relevante na degradação da mata ciliar é a ocupação irregular das Áreas de Preservação Permanente (APP).

O crescimento desordenado das ocupações humanas às margens dos cursos d'água promove a retirada da vegetação, impermeabiliza o solo e intensifica a pressão sobre os recursos naturais. Essas intervenções reduzem a capacidade de regeneração da vegetação ciliar e dificultam a manutenção das funções ecológicas previstas pelo Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 2012). Para Jacobi (1999), a expansão das atividades humanas sem planejamento ambiental representa um dos principais desafios para a gestão sustentável dos recursos naturais, exigindo políticas públicas voltadas ao ordenamento territorial e à conservação ambiental.

As ocupações irregulares em áreas ambientalmente frágeis constituem importante fator de degradação ambiental. A ausência de planejamento territorial e fiscalização adequada favorece o avanço de construções em áreas próximas aos corpos hídricos. Segundo Tucci (2009), o crescimento desordenado das ocupações humanas intensifica problemas ambientais como erosão do solo, descarte inadequado de resíduos sólidos, supressão vegetal e alteração da paisagem natural.

Na Serra do Tepequém, a degradação da mata ciliar também apresenta relação com o processo histórico de ocupação associado ao garimpo de diamantes. Durante décadas, a atividade garimpeira promoveu a retirada da cobertura vegetal, modificações no relevo, revolvimento do solo e alterações na dinâmica dos cursos d'água, gerando impactos ambientais que permanecem perceptíveis na paisagem atual (OLIVEIRA, 2007). Conforme Siqueira, Oliveira e Falcão (2023), embora o garimpo tenha perdido importância econômica, a expansão das ocupações humanas e das atividades turísticas continua exercendo pressão sobre as Áreas de Preservação Permanente, contribuindo para a continuidade dos processos de degradação ambiental.

Nesse contexto, a degradação da mata ciliar deve ser compreendida como resultado da interação entre fatores históricos e atuais de uso e ocupação do solo. O garimpo representou um importante agente inicial de transformação da paisagem da Serra do Tepequém, enquanto as ocupações humanas, o turismo e a supressão contínua da vegetação ciliar mantêm ativos os processos erosivos, o assoreamento e a perda da qualidade ambiental. Dessa forma, a conservação e a recuperação da vegetação ciliar constituem medidas essenciais para restabelecer o equilíbrio ecológico, proteger os recursos hídricos e garantir a sustentabilidade ambiental da região.

A degradação da mata ciliar deve ser compreendida como um fenômeno complexo, resultante da interação entre fatores históricos, sociais, econômicos, culturais e ambientais. Sob a perspectiva do pensamento complexo, proposta por Morin (2015), os problemas ambientais não podem ser analisados de forma fragmentada, pois decorrem da interdependência existente entre as ações humanas e o funcionamento dos ecossistemas. Assim, processos como desmatamento, ocupações irregulares, expansão do turismo, mineração e descarte inadequado de resíduos sólidos não atuam isoladamente, mas estabelecem relações que potencializam os impactos sobre os recursos hídricos, a biodiversidade e a estabilidade ambiental.

2.4 Áreas de Preservação Permanente e legislação ambiental

No Brasil, a proteção das margens dos corpos hídricos é assegurada pela Lei nº 12.651/2012, conhecida como Código Florestal Brasileiro. A legislação estabelece as Áreas de Preservação Permanente (APP), definidas como áreas protegidas com função ambiental de preservar recursos hídricos, biodiversidade e estabilidade geológica.

Segundo o Código Florestal, às margens de rios, igarapés e nascentes devem permanecer protegidas por vegetação nativa, sendo proibidas ocupações irregulares nessas áreas. A ocupação inadequada das APP compromete os processos ecológicos naturais e intensifica os impactos ambientais.

Os impactos ambientais decorrentes da degradação da vegetação ciliar extrapolam alterações pontuais na paisagem, comprometendo o funcionamento dos ecossistemas e a oferta de serviços ecossistêmicos essenciais, como a regulação hídrica, a conservação da biodiversidade, a ciclagem de nutrientes e a estabilidade climática local. Conforme a Avaliação Ecosistêmica do Milênio (Millennium Ecosystem Assessment, 2005), a perda desses serviços afeta diretamente o bem-estar humano e reduz a capacidade dos ecossistemas de responder às pressões ambientais, reforçando a necessidade de estratégias preventivas voltadas à conservação e recuperação das áreas degradadas.

2.5 Turismo sustentável e impactos ambientais

O turismo sustentável busca promover desenvolvimento econômico aliado à conservação ambiental e valorização sociocultural das comunidades locais. Na Serra do Tepequém, o ecoturismo representa importante atividade econômica, baseada na valorização das paisagens naturais, cachoeiras, das trilhas ecológicas e da biodiversidade regional.

Segundo Sousa, Meneses e Costa (2015), o potencial turístico da região depende diretamente da preservação ambiental dos ecossistemas locais, especialmente dos recursos hídricos e da vegetação nativa. Nesse contexto, a preservação da mata ciliar do Igarapé do Paiva torna-se essencial para garantir a qualidade ambiental e a manutenção dos atrativos turísticos.

Entretanto, o aumento das ocupações irregulares e da degradação ambiental tem comprometido a estabilidade dos ecossistemas e reduzido a sustentabilidade do turismo regional, gerando impactos negativos sobre a atividade turística e afetando a economia local, a conservação dos recursos naturais e a qualidade ambiental da região.

Para que o turismo contribua efetivamente para a conservação ambiental, torna-se necessário adotar princípios do turismo sustentável, conciliando desenvolvimento econômico, preservação dos recursos naturais e valorização das comunidades locais. A expansão

desordenada das atividades turísticas pode resultar na compactação do solo, supressão da vegetação ciliar, aumento da produção de resíduos sólidos, degradação das margens dos cursos d'água e comprometimento da biodiversidade.

O desenvolvimento do turismo em áreas naturais requer planejamento baseado na capacidade de suporte ambiental, entendida como o limite de utilização que um ecossistema pode suportar sem comprometer sua integridade ecológica. Nesse contexto, o ecoturismo e o turismo comunitário apresentam-se como alternativas capazes de conciliar conservação ambiental, valorização cultural e geração de renda para as populações locais. Segundo a Organização Mundial do Turismo (OMT, 2004), práticas turísticas sustentáveis devem promover o uso responsável dos recursos naturais, minimizar impactos negativos e incentivar a participação das comunidades na gestão dos destinos turísticos, contribuindo para a conservação dos ecossistemas e para o desenvolvimento regional.

2.6 Educação ambiental e conscientização ecológica

A educação ambiental constitui importante instrumento para promoção da conscientização ecológica e preservação dos recursos naturais. De acordo com a análise da Lei nº 6938 de 1981 em seu 3º art., a Política Nacional do Meio Ambiente define meio ambiente como todos os tipos de vida existentes no planeta Terra, ou seja, física, química e biológica (BRASIL, 1981).

A Política Nacional de Educação Ambiental, instituída pela Lei nº 9.795/1999, estabelece que a educação ambiental deve estar presente em todos os níveis de ensino e contribuir para a formação de cidadãos comprometidos com a sustentabilidade.

A Educação Ambiental, compreendida sob uma perspectiva crítica, ultrapassa ações voltadas exclusivamente à sensibilização para a preservação da natureza. Conforme Loureiro (2012), trata-se de um processo político e educativo que busca compreender as causas estruturais dos problemas ambientais, promovendo a participação social, a construção da cidadania e a transformação das relações entre sociedade e meio ambiente. Guimarães (2013) acrescenta que a Educação Ambiental deve estimular práticas emancipatórias capazes de formar sujeitos críticos, aptos a intervir na realidade socioambiental em que vivem. Assim, o diagnóstico da degradação da mata ciliar do Igarapé do Paiva constitui importante instrumento para o desenvolvimento de práticas pedagógicas contextualizadas, fortalecendo o ensino de Ciências e Biologia e contribuindo para a formação de cidadãos comprometidos com a conservação dos recursos naturais.

Nesse sentido, o estudo da degradação da mata ciliar do Igarapé do Paiva representa uma importante oportunidade para desenvolver práticas pedagógicas contextualizadas, aproximando os estudantes da realidade ambiental de seu município e promovendo a reflexão crítica acerca das formas de uso e ocupação do território, da conservação dos recursos naturais e da responsabilidade coletiva na construção de sociedades sustentáveis.

2.6.1 Ética Ambiental

A Ética Ambiental constitui um importante campo de reflexão acerca das responsabilidades da sociedade na conservação da natureza e na utilização sustentável dos recursos naturais. Diferentemente de uma visão estritamente utilitarista, que atribui valor ao ambiente apenas pelos benefícios oferecidos ao ser humano, a ética ambiental reconhece que os demais seres vivos e os ecossistemas possuem valor próprio, devendo ser preservados independentemente de sua utilidade econômica.

Segundo Boff (2012), a crise ambiental contemporânea decorre da ruptura das relações de respeito entre sociedade e natureza, exigindo mudanças nos valores, comportamentos e formas de desenvolvimento. Nessa perspectiva, conservar os ecossistemas significa assumir uma postura ética fundamentada na responsabilidade socioambiental, na solidariedade entre gerações e no compromisso com a manutenção da vida em todas as suas formas.

No contexto da Serra do Tepequém, a ética ambiental contribui para compreender que a conservação da mata ciliar ultrapassa o cumprimento da legislação ambiental, representando uma responsabilidade coletiva voltada à proteção da biodiversidade, dos recursos hídricos e do patrimônio natural da região.

2.7 Aspectos socioambientais da Serra do Tepequém

A Serra do Tepequém possui histórico marcado pela atividade garimpeira, responsável por importantes transformações socioambientais na região, incluindo alterações na paisagem, nos recursos hídricos e na cobertura vegetal. Após o declínio do garimpo, o turismo tornou-se uma das principais atividades econômicas locais, intensificando o fluxo de visitantes e o crescimento das ocupações humanas.

Segundo Siqueira, Oliveira e Falcão (2023), as mudanças no uso e ocupação do solo na Serra do Tepequém têm provocado impactos ambientais significativos, exigindo estratégias de gestão sustentável e conservação ambiental. Atualmente, a preservação dos recursos naturais representa condição fundamental para manutenção do turismo ecológico e qualidade ambiental da região, além de garantir a sustentabilidade e o desenvolvimento socioeconômico da região.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Diagnosticar a degradação da mata ciliar do Igarapé do Paiva, na Serra do Tepequém – RR, identificando os principais fatores responsáveis por sua alteração e analisando seus impactos sobre o ambiente.

3.2 Objetivos Específicos

- Identificar os principais fatores responsáveis pela degradação da mata ciliar do igarapé do Paiva;
- Analisar a influência das ocupações humanas sobre a conservação da mata ciliar;
- Propor medidas de conservação e recuperação da vegetação ciliar.

4 METODOLOGIA

4.1 Tipo de pesquisa

A presente pesquisa caracteriza-se como uma pesquisa de caráter qualitativo, pois busca produzir conhecimentos voltados à compreensão da degradação da mata ciliar do Igarapé do Paiva e subsidiar propostas de conservação e recuperação ambiental.

Quanto à abordagem, trata-se de uma pesquisa de abordagem quali-quantitativa, baseada na interpretação das informações obtidas por meio de observações de campo, registros fotográficos, levantamento bibliográfico e geoprocessamento.

Quadro 02 – Caracterização das fontes utilizadas na pesquisa.

Fontes analisadas	Descrição
Observação de campo	Análise visual das margens do igarapé e ocupações existentes
Registros fotográficos	Fotografias das áreas degradadas e presença de resíduos sólidos
Diário de campo	Anotações realizadas durante as visitas técnicas
Pesquisa bibliográfica	Livros, artigos científicos e legislações ambientais

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

4.2 Área de estudo/Descrição da área de estudo

O estudo foi desenvolvido em um fragmento do Igarapé do Paiva (Figura 2), localizado na Serra do Tepequém, município de Amajari, estado de Roraima, na microrregião do Igarapé do Paiva com as seguintes coordenadas geográficas: latitude 3,7773284 ° (N), longitude 61,721844 ° (W) e altitude varia entre 650 e 1.100 metros (IBGE, 2020).

Figura 2. Mapa de localização da área de estudo, destacando o ponto de amostragem no trecho do Igarapé do Paiva, Serra do Tepequém, Amajari – RR



Fonte: Elaborado pelo autor utilizando o software QGIS, com base em dados do IBGE (2020).

A região apresenta grande relevância ambiental e turística, sendo frequentada por moradores, comerciantes e visitantes interessados em atividades de ecoturismo e lazer.

O Igarapé do Paiva fica na Serra do Tepequém, no município de Amajari (RR). Ele abriga a Vila do Paiva e principais pontos turísticos, como a Cachoeira do Paiva, Cachoeira Laje Verde e o Mirante do Paiva. O local teve seu povoamento iniciado na década de 1930 devido à intensa extração de ouro e diamante.

No primeiro momento foi feita uma visita de reconhecimento para demarcação das coordenadas geográficas com uso de GPS e uso do software QGIS para mapear a área analisada, a fim de caracterizar a área em estudo.

4.3 Coletas de dados

A presente pesquisa caracteriza-se caráter qualitativo e documental, baseada em observações de campo, registros fotográficos, diário de campo e levantamento bibliográfico. Segundo Gil (2008), a pesquisa exploratória tem como finalidade proporcionar maior compreensão sobre determinado fato ou fenômeno, por meio de análise e observações. Além disso, é comum que esse tipo de pesquisa apresenta caráter descritivo, uma vez que os fatos observados são registrados, analisados, classificados e interpretados.

O diagnóstico ambiental desta pesquisa foi elaborado a partir do levantamento dos impactos ambientais identificados na área de estudo, fundamentando-se nos critérios estabelecidos por Sánchez (2008), nas diretrizes da Resolução CONAMA nº 001/86 e na análise de dados geoespaciais coletados para a área investigada.

A análise espacial faz a ligação entre o domínio essencialmente cartográfico e as áreas de análise aplicada, estatística e a modelagem, permitindo combinar variáveis georreferenciadas e, a partir delas, criar e analisar novas variáveis. (ROSA, 2011, p. 276).

A tecnologia, a cartografia e o geoprocessamento são essenciais para o diagnóstico e a avaliação dos efeitos no meio ambiente. Hoje em dia, esses estudos têm recebido mais atenção graças à vasta oferta de programas e aplicativos gratuitos, que disponibilizam ferramentas e métodos para auxiliar na análise espacial e na interpretação de dados ambientais.

A utilização de uma lista de verificação descritiva foi empregada para identificar os fatores que causam os impactos ambientais. Segundo Sánchez (2008), essa ferramenta é uma lista de verificação que conecta as atividades significativas identificadas na área de estudo aos impactos constatados em campo

Assim, empregou-se uma abordagem qualiquantitativa, para analisar os efeitos na mata ciliar que impactam a comunidade. De acordo com Marconi e Lakatos (2002), as medidas

quantitativas respondem à pergunta "quanto", ao passo que as qualitativas procuram entender "como" os fenômenos se manifestam. Ambas as abordagens são fundamentais para a pesquisa científica e formam a base para o desenvolvimento do estudo.

Nesse cenário, os dados quantitativos e qualitativos se tornam complementares, possibilitando uma avaliação mais completa da realidade em estudo. Dessa forma, todas as ações prejudiciais e os impactos ambientais identificados na área de estudo foram avaliados com base em seus efeitos no meio ambiente.

Os parâmetros selecionados para a análise qualiquantitativa foram a magnitude e a importância dos impactos. A importância refere-se à extensão do impacto, atribuindo diferentes níveis de valoração às alterações que as intervenções podem causar em determinado componente ambiental, podendo ser classificada como importante, muito importante, não importante ou desprezível. Já a magnitude representa o grau de significância de cada impacto e sua relação de interferência com o meio ambiente, sendo classificada como não existente, de provável ocorrência, de média magnitude ou de alta magnitude.

Para a avaliação dos impactos ambientais identificados na área de estudo, adotaram-se os critérios de magnitude e importância propostos por Sánchez (2008). A magnitude foi utilizada para representar o grau de intensidade de cada impacto sobre o meio ambiente, enquanto a importância correspondeu à relevância ambiental do impacto considerando seus efeitos sobre a área estudada. A classificação dos impactos foi realizada a partir das observações de campo, registros fotográficos e análise das características ambientais do local.

Na segunda etapa, foi realizada uma visita de campo, durante a qual houve a observação do local por meio de transporte terrestre, maneira aleatória nas margens do igarapé, com registros fotográficos para identificar de forma mais eficaz os possíveis efeitos causados nesta área, com uso de diário de campo para relatar eventos cotidianos (Figura 3).

Com uso da técnica de observação direta para obter dados exatos (SILVA; SILVA; JUNKES, 2009).

A observação participante pode assumir duas formas distintas: (a) natural, quando o observador pertence à mesma comunidade ou grupo que investiga; e (b) artificial, quando o observador se integra ao grupo com o objetivo de realizar uma investigação. (GIL, 2008, p. 103).

Neste estudo, as pesquisadoras enquadram-se na primeira forma de pesquisa participante, uma vez que pertencem à comunidade investigada e mantêm uma relação direta com o território pesquisado. Embora tenham sido realizados procedimentos metodológicos estruturados, como observações sistemáticas, registros em diário de campo e coleta de

informações, é importante destacar que o território também constitui um espaço de vivência pessoal e profissional. Dessa forma, torna-se impossível estabelecer um distanciamento completo em relação ao contexto investigado, pois foi nesse ambiente que desenvolvemos parte significativa de nossas trajetórias de vida, juntamente com nossos ancestrais.

Figura 3. Reconhecimento da área de estudo durante a etapa de coleta de dados para o diagnóstico da degradação da mata ciliar do Igarapé do Paiva.



Fonte: Acervo das autoras (2026)

Muitos dos acontecimentos e reflexões apresentados neste trabalho são resultado de uma observação participante construída ao longo de nossas próprias experiências e da convivência com a comunidade. Nesse sentido, em determinados trechos do texto será utilizada a primeira pessoa do plural, por se tratar de relatos baseados em nossas observações da realidade, experiências vividas e conhecimentos tradicionais construídos ao longo do tempo. Segundo Gil (2008), na pesquisa participante o pesquisador permanece inserido no campo de estudo, em seu ambiente natural, onde dedica a maior parte do tempo à observação dos fatos, eventos, relações sociais e experiências vivenciadas pelos participantes. O autor destaca ainda que essa abordagem apresenta importantes vantagens, tais como o acesso rápido a informações atualizadas da comunidade, a possibilidade de obter dados de domínio privado e a compreensão mais aprofundada dos significados e esclarecimentos que acompanham os comportamentos observados.

Desse modo, a pesquisa participante mostrou-se a abordagem mais adequada para este estudo, por permitir integrar o rigor metodológico da investigação científica aos conhecimentos tradicionais, às vivências e às experiências que construímos no território ao longo de nossas vidas. Para compreender de forma mais ampla os impactos observados durante a pesquisa, foi elaborada uma Rede de Interação. Essa ferramenta permite visualizar, por meio de um fluxograma, como um impacto ambiental direto pode desencadear outros impactos indiretos, evidenciando a relação existente entre os diferentes indicadores analisados. Dessa forma, torna-se possível entender a dinâmica dos impactos ambientais e seus efeitos sobre o meio.

Após a realização do diagnóstico ambiental, foram propostas medidas mitigadoras voltadas à recuperação das áreas que apresentam algum nível de degradação. Essas medidas foram definidas considerando as características da comunidade, suas necessidades e a realidade local, buscando indicar alternativas viáveis e adequadas para minimizar os impactos identificados e contribuir para a conservação e recuperação do ambiente.

A retirada da mata ciliar principalmente pelo desmatamento, queimadas das áreas, é considerada uma ação impactante de ordem direta e com valor negativo, pois também tem parcela de contribuição para geração de outros impactos. Seus efeitos podem ser sentidos a curto prazo de tempo, sendo de dinâmica permanente e plástica reversível.

Por meio de registros fotográficos, foi possível observar algumas áreas sem a vegetação nativa (Figura 04), NERES *et al.* (2015), afirmam que a retirada da vegetação original de um determinado local, é uma ação impactante direta que provoca danos negativos para o solo, água e fauna. Ainda segundo os autores, esse processo pode ser uma porta aberta para outros problemas ambientais, como erosão onde o solo começa a ser retirado principalmente pela água da chuva, que a partir daí gera o assoreamento.

A Figura 4 evidencia um processo erosivo ativo na margem do Igarapé do Paiva, associado à supressão da vegetação ciliar. A retirada da cobertura vegetal reduz a proteção do solo contra o impacto das chuvas e favorece o aumento do escoamento superficial, intensificando a erosão das margens. Esses resultados corroboram Tucci (2009), que destaca a importância da cobertura vegetal na estabilidade hidrológica das bacias, e Almeida e Coelho (2013), que relacionam a erosão à interação entre fatores naturais e ações antrópicas.

O assoreamento geralmente acontece quando o curso d'água não possui as formações vegetais que ficam nas margens do rio e sem essa proteção a chuva ou vento acaba levando uma grande quantidade de terra para dentro do igarapé. A erosão e o assoreamento, ambos foram classificados como impacto de valor negativo, sendo considerados de ordem indireta, pois estão relacionados à retirada da vegetação ciliar, declividade do terreno e volume das águas da chuva.

O assoreamento traz grandes consequências, com esse impacto o rio começa a criar bancos de areia e acaba se desviando o seu percurso ou ainda se dividindo, e essa divisão acaba sendo pior, porque um rio que era para ser fundo com bastante volume de água, pode acabar secando gradativamente.

Figura 4. Processo erosivo na margem do Igarapé do Paiva decorrente da supressão da mata ciliar.



Fonte: Acervo das autoras (2026).

Os processos erosivos podem ser intensificados por ações antrópicas, especialmente pela retirada da cobertura vegetal e da mata ciliar, que desempenham papel fundamental na proteção e estabilidade do solo. A remoção dessa vegetação deixa o terreno exposto ao impacto direto das gotas de chuva, reduz a capacidade de infiltração da água e favorece o aumento do escoamento superficial, acelerando o desprendimento e o transporte das partículas do solo.

Além disso, a supressão da mata ciliar compromete a estabilidade das margens dos cursos d'água, contribuindo para o surgimento de processos erosivos, assoreamento e degradação dos recursos hídricos. Entretanto, a intensidade e a magnitude da erosão não dependem apenas das intervenções humanas, estando também relacionadas às condições naturais da área, como a declividade do terreno, a suscetibilidade dos diferentes tipos de solo e o regime de precipitação, fatores que influenciam diretamente os processos de infiltração e escoamento superficial (ALMEIDA; COELHO, 2013).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo, são apresentados e discutidos os resultados obtidos por meio das observações de campo, do levantamento bibliográfico e do geoprocessamento aplicado à área de estudo. As análises permitiram identificar as principais alterações no uso e ocupação do solo, bem como os processos de degradação ambiental que afetam a mata ciliar do Igarapé do Paiva, localizado na Serra do Tepequém, município de Amajari, Roraima.

Com base nas observações de campo, nos registros fotográficos e nos critérios de avaliação de impactos ambientais propostos por Sánchez (2008), foi elaborada uma síntese dos principais impactos ambientais identificados na área de estudo (Quadro 3). A classificação considerou a magnitude e a importância de cada impacto observado, permitindo avaliar sua relevância para a degradação da mata ciliar do Igarapé do Paiva. Essa sistematização possibilita identificar quais impactos exercem maior influência sobre a qualidade ambiental da área estudada e subsidiar a proposição de medidas de conservação e recuperação.

Quadro 03 – Síntese da classificação dos impactos ambientais observados na mata ciliar do Igarapé do Paiva segundo os critérios de Sánchez (2008).

IMPACTO	MAGNITUDE	IMPORTÂNCIA
Supressão vegetal	Alta	Muito importante
Erosão	Alta	Muito importante
Assoreamento	Média	Importante
Resíduos sólidos	Baixa	Pouco importante

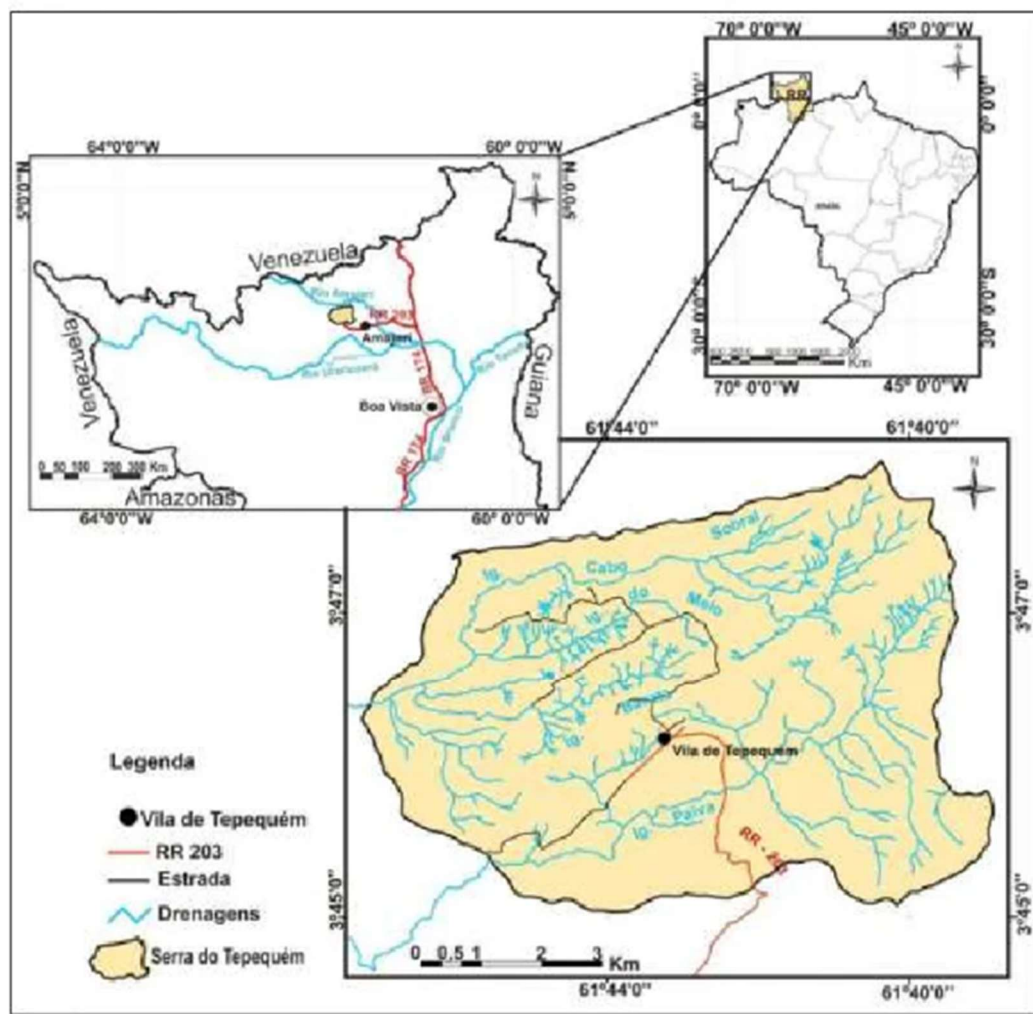
Fonte: Elaborado pelas autoras, com base em Sánchez (2008) e nos dados da pesquisa (2026).

Os resultados apresentados no quadro 03 demonstram que a supressão da mata ciliar constitui o impacto ambiental de maior relevância na área de estudo, sendo classificada como de alta magnitude e de grande importância por desencadear outros processos de degradação, como a erosão das margens e o assoreamento do Igarapé do Paiva. As ocupações em Áreas de Preservação Permanente (APP) também apresentaram elevada importância ambiental, uma vez que intensificam a remoção da vegetação nativa e aumentam a pressão sobre os recursos hídricos. Em contrapartida, a presença de resíduos sólidos foi registrada apenas de forma pontual durante as visitas de campo, sendo considerada um impacto de menor magnitude quando comparada aos demais fatores observados. Esses resultados corroboram Sánchez

(2008), ao evidenciar que os impactos ambientais apresentam diferentes níveis de significância e que sua avaliação permite estabelecer prioridades para ações de mitigação, recuperação e gestão ambiental.

A Serra do Tepequém, situada no município de Amajari e reconhecida tanto por sua importância turística quanto por seu passado como o antigo Eldorado dos garimpeiros de diamantes na década de 1930, demanda ações contínuas de sensibilização e gestão ambiental voltadas à preservação de seus recursos naturais. Inserida na margem direita do rio Amajari, integrante a bacia hidrográfica do rio Uraricuera (Figura 5), a região atrai visitantes por suas paisagens naturais, cachoeiras e relevância para o estudo da geologia, da dinâmica ambiental e da ocupação humana na Amazônia brasileira.

Figura 5. Localização geográfica da Serra do Tepequém, município de Amajari – RR, destacando sua inserção na bacia hidrográfica do rio Uraricuera.



Fonte: Autoras (2026)

A região da Serra do Tepequém apresenta um histórico de intensas transformações ambientais decorrentes da atividade garimpeira, responsável por alterações na cobertura vegetal, no relevo e na dinâmica dos recursos hídricos. Após o declínio da mineração, observou-se a intensificação de novas formas de uso e ocupação do solo, especialmente a partir de 2007, com a expansão do turismo e o surgimento de ocupações em áreas ambientalmente sensíveis. Em diversos trechos, essas ocupações ocorreram de forma irregular, inclusive em Áreas de Preservação Permanente (APP), contribuindo para a supressão da mata ciliar e para o agravamento de processos erosivos e de assoreamento do Igarapé do Paiva. Esse cenário evidencia a necessidade de maior efetividade das políticas públicas de ordenamento territorial e conservação ambiental, visando compatibilizar o uso da área com a proteção dos recursos naturais.

As ocupações identificadas nas proximidades do Igarapé do Paiva evidenciam um processo de uso e ocupação do solo incompatível com a função ambiental das Áreas de Preservação Permanente. Embora parte dessas ocupações esteja associada ao desenvolvimento do turismo local, observa-se que a ausência de planejamento territorial e de fiscalização ambiental favorece a retirada da vegetação nativa e amplia a pressão sobre os recursos naturais. Dessa forma, os impactos observados não decorrem exclusivamente da presença humana, mas principalmente da falta de ordenamento ambiental das atividades desenvolvidas na região.

As Figuras 6 a 11 evidenciam a ocorrência de processos erosivos nas margens do Igarapé do Paiva, associados à degradação da mata ciliar. Além disso, as alterações históricas provocadas pela atividade garimpeira e a ocupação de Áreas de Preservação Permanente contribuem para a manutenção desses impactos ambientais na área de estudo. Os processos erosivos observados durante o trabalho de campo demonstram que a degradação da mata ciliar não representa apenas uma alteração paisagística, mas compromete diretamente a estabilidade geomorfológica das margens do Igarapé do Paiva. A exposição do solo favorece o transporte de sedimentos para o leito do curso d'água, reduzindo sua capacidade hidráulica e contribuindo para o assoreamento progressivo. Esse processo pode provocar alterações no fluxo da água, aumento da turbidez, perda de habitats aquáticos e redução da biodiversidade local. Situação semelhante foi descrita por Von Sperling (2014) e Esteves (2011), que destacam a estreita relação entre a conservação da vegetação ciliar e a manutenção da qualidade ambiental dos ecossistemas aquáticos.

Figura 6. Evidências de instabilidade das margens e erosão associadas à ausência de cobertura vegetal no Igarapé do Paiva em (a) vista superior e (b) vista lateral.



Fonte: Acervo das autoras (2026).

Figura 7. Supressão da vegetação ciliar nas margens do Igarapé do Paiva, evidenciando a redução da cobertura vegetal e a exposição do solo aos processos erosivos.



Fonte: Acervo das autoras (2026).

Figura 8. Ocupações humanas implantadas nas proximidades da mata ciliar do Igarapé do Paiva, evidenciando a pressão antrópica sobre a Área de Preservação Permanente.



Fonte: Acervo das autoras (2026).

Figura 9. Trecho do Igarapé do Paiva apresentando acúmulo de sedimentos decorrente do processo de assoreamento associado à degradação da mata ciliar.



Fonte: Acervo das autoras (2026).

Figura 10. Supressão da vegetação ciliar nas margens do Igarapé do Paiva, evidenciando a redução da cobertura vegetal e a exposição do solo aos processos erosivos.



Fonte: Acervo das autoras (2026).

Figura 11. Área com solo exposto e ausência de cobertura vegetal, favorecendo a ocorrência de processos erosivos nas margens do Igarapé do Paiva.



Fonte: Acervo das autoras (2026).

Embora os resíduos sólidos tenham sido observados apenas de forma pontual durante as visitas de campo, sua ocorrência evidencia que práticas inadequadas de disposição de resíduos já estão presentes na área de estudo. Mesmo em pequena quantidade, esses materiais podem comprometer a qualidade da água, afetar a fauna e reduzir o valor paisagístico do ambiente, especialmente em uma região cuja economia depende significativamente do turismo ecológico. Assim, esse impacto deve ser compreendido como um indicativo da necessidade de ações preventivas de educação ambiental e melhoria da gestão de resíduos. (Figura 12).

Figura 12. Resíduos sólidos encontrados às margens do Igarapé do Paiva, evidenciando impactos decorrentes da disposição inadequada de resíduos na Área de Preservação Permanente em diferentes pontos: (a) na margem; (b) na mata ciliar; e (c) no assoreamento exposto.



Fonte: Acervo das autoras (2026).

De modo geral, os resultados obtidos evidenciam que a degradação da mata ciliar do Igarapé do Paiva resulta da interação entre fatores históricos, relacionados ao período da atividade garimpeira, e fatores atuais, associados principalmente às ocupações humanas, à expansão do turismo e à supressão da vegetação ciliar. Os impactos identificados atuam de forma integrada, potencializando processos erosivos, assoreamento, perda da qualidade ambiental e redução da capacidade de proteção natural exercida pela mata ciliar. Esses resultados reforçam a necessidade de ações contínuas de conservação, recuperação ambiental e planejamento territorial para garantir a sustentabilidade dos recursos naturais da Serra do Tepequém.

Os resultados obtidos também podem ser analisados à luz da perspectiva da justiça ambiental, considerando que a degradação dos recursos naturais afeta de maneira diferenciada os diversos grupos sociais. Enquanto determinadas atividades econômicas se beneficiam da exploração do território, toda a coletividade sofre as consequências da perda da qualidade ambiental, da redução da disponibilidade hídrica e da degradação da biodiversidade. Conforme Acelrad (2009), a justiça ambiental busca compreender como os impactos ambientais são distribuídos na sociedade, evidenciando a necessidade de políticas públicas que promovam o acesso equitativo aos recursos naturais e assegurem condições ambientais adequadas para as atuais e futuras gerações.

Nesse contexto, a conservação da mata ciliar do Igarapé do Paiva constitui não apenas uma medida essencial para a proteção dos ecossistemas, mas também uma estratégia voltada à promoção da justiça socioambiental, considerando que os resultados obtidos evidenciam que as mudanças no uso e ocupação do solo, associadas à expansão do turismo e às ocupações irregulares, têm contribuído para alterações na cobertura vegetal e na qualidade ambiental da região. Esse cenário reforça a necessidade da implementação de ações integradas de conservação, recuperação ambiental e manejo sustentável dos recursos naturais, visando garantir a manutenção dos serviços ecossistêmicos, a proteção dos recursos hídricos e a qualidade de vida das populações que dependem desses ambientes.

Propõe-se:

- Realizar, através de trabalhos de educação ambiental, a capacitação da população local, a fim de que estas pessoas sejam os agentes multiplicadores das ações de proteção das margens do igarapé.
- Trabalhos futuros que priorizem o estudo da mata ciliar em outros trechos ao longo do Igarapé do Paiva, para que o diagnóstico iniciado possa ter continuidade.
- Orientações voltadas para o reflorestamento com espécies nativas, a partir da

retirada gradual das culturas existentes nas áreas degradadas.

- Elaborar estudos de monitoramento ambiental contínuo da mata ciliar do Igarapé do Paiva, com o objetivo de acompanhar a evolução dos processos degradativos e subsidiar a formulação de propostas de recuperação ambiental e gestão sustentável dos recursos hídricos da Serra do Tepequém.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa permitiu diagnosticar os principais fatores responsáveis pela degradação da mata ciliar do Igarapé do Paiva, localizado na Serra do Tepequém, município de Amajari, estado de Roraima, evidenciando que as alterações observadas decorrem da interação entre processos históricos de ocupação do território e das atuais formas de uso do solo. Os objetivos propostos foram alcançados, possibilitando identificar os impactos ambientais presentes na área de estudo e compreender suas implicações para a conservação dos recursos hídricos e da biodiversidade.

Os resultados demonstraram que a supressão da vegetação ciliar, as ocupações irregulares, o descarte inadequado de resíduos sólidos e a intensificação das atividades antrópicas constituem os principais fatores de degradação ambiental do Igarapé do Paiva. Esses impactos favorecem processos erosivos, assoreamento, perda da biodiversidade e comprometimento dos serviços ecossistêmicos desempenhados pela mata ciliar, reduzindo a capacidade do ambiente de manter o equilíbrio ecológico e de fornecer benefícios essenciais à sociedade.

A análise dos resultados reforça que a degradação ambiental não deve ser compreendida como consequência de um único fator, mas como resultado da interação entre aspectos ecológicos, sociais, econômicos, históricos e culturais. Sob a perspectiva do pensamento complexo de Morin (2015), os problemas ambientais exigem abordagens integradas, capazes de considerar as múltiplas relações estabelecidas entre sociedade e natureza. Dessa forma, a conservação da mata ciliar do Igarapé do Paiva depende da articulação entre políticas públicas, planejamento territorial, fiscalização ambiental, participação comunitária e ações permanentes de Educação Ambiental.

Nesse contexto, a Educação Ambiental assume papel estratégico na construção de uma consciência crítica acerca da conservação dos recursos naturais. Mais do que promover práticas de sensibilização, deve favorecer processos educativos que estimulem a participação social, a responsabilidade socioambiental e o compromisso coletivo com a preservação dos ecossistemas, conforme discutem Loureiro (2012) e Guimarães (2012). Para a Licenciatura em Ciências Biológicas, esta pesquisa também representa uma importante contribuição ao demonstrar que problemáticas ambientais locais podem constituir recursos didáticos para o ensino de Ecologia, Conservação da Biodiversidade e Educação Ambiental, aproximando os estudantes da realidade socioambiental da região e fortalecendo práticas pedagógicas contextualizadas.

Considerando a relevância ambiental, ecológica e turística da Serra do Tepequém, torna-se indispensável a implementação de medidas voltadas à conservação e recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APP), especialmente da mata ciliar do Igarapé do Paiva. Entre essas medidas destacam-se o fortalecimento da fiscalização ambiental, a regularização das ocupações conforme a legislação vigente, a recuperação das áreas degradadas por meio do reflorestamento com espécies nativas, o monitoramento contínuo das condições ambientais e o desenvolvimento de programas permanentes de Educação Ambiental direcionados à população local, aos visitantes e às instituições de ensino. Essas ações contribuem não apenas para a proteção dos recursos naturais, mas também para a manutenção do potencial turístico da Serra do Tepequém e para a melhoria da qualidade de vida das comunidades locais.

Embora os objetivos da pesquisa tenham sido alcançados, algumas limitações devem ser consideradas. O estudo foi realizado em apenas um trecho do Igarapé do Paiva, não contemplando toda a extensão do curso d'água nem diferentes períodos sazonais. Além disso, não foram realizadas análises físico-químicas ou biológicas da água, o que poderia ampliar a compreensão dos impactos ambientais identificados. Essas limitações, contudo, não comprometem os resultados obtidos, mas evidenciam a necessidade de investigações complementares.

Como perspectivas para pesquisas futuras, recomenda-se ampliar a área de estudo para outros trechos do Igarapé do Paiva e da Serra do Tepequém, realizar monitoramentos ambientais de longo prazo, integrar análises da qualidade da água, estudos sobre regeneração natural da vegetação ciliar, levantamentos da biodiversidade e avaliações da efetividade das ações de recuperação ambiental. Tais investigações poderão subsidiar de forma mais consistente a gestão ambiental da região e contribuir para a elaboração de políticas públicas voltadas à conservação dos ecossistemas amazônicos.

Por fim, espera-se que os resultados desta pesquisa contribuam para ampliar o conhecimento científico acerca da degradação da mata ciliar do Igarapé do Paiva, fornecendo subsídios para futuras pesquisas, para o planejamento de ações de conservação e para a formulação de políticas públicas voltadas à gestão sustentável dos recursos naturais. Além de sua contribuição para a área ambiental, este estudo reafirma o papel da pesquisa científica na formação de professores de Ciências e Biologia comprometidos com a Educação Ambiental, a sustentabilidade e a construção de uma sociedade mais consciente quanto à preservação do patrimônio natural amazônico.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.** Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília: Diário Oficial da União, 1999.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** Código Florestal Brasileiro. Brasília: Diário Oficial da União, 2012.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.** Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da União, 2000.

BRASIL. **Sistema Nacional de Unidade de Conservação – SNUC: Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002.** 2. ed. aum. Brasília: MMA/SBF, 2002.

BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, DF: MEC, 2018.

BRASIL. Decreto nº 97.632, de 10 de abril de 1989. Regulamenta o art. 2º, inciso VIII, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 de abril. 1989.

BRASIL. **Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007.** Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. BRASIL. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 8 fev. 2007.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 mar. 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 fev. 1986. Disponível em: <https://www2.cprh.pe.gov.br/1986/01/23/resolucao-conama-no-001-de-23-de-janeiro-de-1986/>. Acesso em: 26 jun. 2026.

ESTEVES, Francisco de Assis. **Fundamentos de limnologia.** 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.

TUNDISI, José Galizia; TUNDISI, Takako Matsumura. **Limnologia.** São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and Human Well-being: Synthesis.** Washington, DC: Island Press, 2005.

TUCCI, Carlos E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação.** Porto Alegre: UFRGS, 2009.

VON SPERLING, Marcos. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** Belo Horizonte: UFMG, 2014.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. **Educação ambiental crítica.** São Paulo: Cortez, 2012.

OLIVEIRA, Tetê. **Depois do garimpo, turismo transforma a Serra do Tepequém**. O Eco, 2007. Disponível em: [Depois do garimpo, turismo - \(\(o\)\) eco](#). Acesso em: 26 jun. 2026.

SIQUEIRA, Raiandra Rodrigues; OLIVEIRA, Sandra Kariny Saldanha de; FALCÃO, Márcia Teixeira. **Impactos socioambientais decorrentes do processo de ocupação e uso da terra na Serra do Tepequém**. Revista Ambiente: Gestão e Desenvolvimento, Boa Vista, v. 16, n. 2, p. 1-20, 2023.

SOUSA, Elinalva Rodrigues; MENESES, Maria Ecilene Nunes da Silva; COSTA, José Augusto Vieira. **Potencialidade de turismo ecológico na Serra do Tepequém – RR**. Revista Textos & Debates, Boa Vista, n. 27, p. 91-112, 2015.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. 5. ed. Porto Alegre: Sulina, 2015.

ALMEIDA, Josimar Ribeiro de; COELHO, Arnaldo. **Fundamentos de erosão dos solos e impactos ambientais**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

GUIMARÃES, Mauro. **A formação de educadores ambientais**. 8. ed. Campinas: Papirus, 2012.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. **Trajetória e fundamentos da Educação Ambiental**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

ACSELRAD, Henri. **Ambientalização das lutas sociais: o caso do movimento por justiça ambiental**. Estudos Avançados, v. 24, n. 68, p. 103-119, 2010.

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade: o que é: o que não é**. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 2016.

ALTMANN, Alexandre. **Pagamento por serviços ecológicos: uma estratégia para a restauração e preservação da mata ciliar no Brasil?** Dissertação (Mestrado em Direito) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2008.

MARTINS, Sebastião Venâncio. **Recuperação de matas ciliares**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2001.

RIBEIRO, Maria da Conceição Marcolino; FERREIRA, Catyelle Maria de Arruda. **Meio ambiente e educação ambiental nas escolas públicas**. Âmbito Jurídico, Rio Grande, XIV, n. 92, set. 2011. Disponível em: <https://ambitojuridico.com.br>. Acesso em: 26 jun. 2026.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

RIZZO, Marçal Rogério; PRADO, Alessandro Martins. **Matas ciliares: um bem natural que deve ser preservado**. Revista Jurídica FAMA, Iturama, MG, v. único, p. 38-46, 2007.

RORAIMA. Secretaria de Estado da Educação e Desporto. **Documento Curricular de Roraima para a Educação Básica (DCRR)**. Boa Vista: SEED, 2019.

CASTRO, John Linyk Silva et al. **Mata ciliar: importância e funcionamento**. In: Congrasso Brasileiro de Gestão Ambiental, 8, 2017, Campo Grande. Anais... Campo Grande: IBEAS, 2017. p. 1-8.

DE OLIVEIRA, Luciana Caldeira; PEREIRA, Roberto; VIEIRA, Janine Reginalda Guimarães. **Análise da degradação ambiental da mata ciliar em um trecho do Rio Maxaranguape–RN**. HOLOS, v. 5, p. 49-66, 2011.

FEARNSIDE, Philip Martin. **Queimadas e desmatamento na Amazônia**. Brasília: SENAC, 1995.

FRITZSONS, Elenice; MANTOVANI, Luiz E.; RIZZI, Nivaldo E. **Aplicação de índices de paisagem às florestas ciliares na bacia do Alto Capivari**. Floresta, v. 34, n. 1, 2004.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Amajari (RR)**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rr/amajari>. Acesso em: 26 jun. 2026.

JACOBI, Pedro Roberto. **Meio ambiente e sustentabilidade**. In: CEPAM. O município no século XXI: cenários e perspectivas. São Paulo: CEPAM, 1999. p. 175-183.

RIBEIRO, Paulo Roberto Cleyton de Castro et al. **Métodos de recuperação de mata ciliar como proposta de recuperação de nascentes no Cerrado**. Enciclopédia Biosfera, v. 8, n. 15, p. 1866-1882, 2012.

SILVA, Joseli Maria; SILVA, Edson Armando; JUNCQUES, Ivan Jairo. **Construindo a ciência: elaboração crítica de projetos de pesquisa**. Curitiba: Pós-Escrito, 2009.

ROSA, Roberto. **Análise espacial em geografia**. Revista da ANPEGE, v. 7, n. 1, p. 275-289, 2011.

NERES, N. G. C.; SOUZA, P. A.; SANTOS, A. F. D.; GIONGO, M.; BARBOSA, L. N. L. **Avaliação ambiental e indicação de medidas mitigadoras para a nascente do Córrego Mutuca, Gurupi-TO**. Enciclopédia Biosfera, Goiânia: Centro Científico Conhecer, v. 11, n. 21, p. 2824-2842, 2015.

LIMA, Walter de Paula et al. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2. ed. São Paulo: EDUSP, 2008.

WORLD TOURISM ORGANIZATION (UNWTO). **Indicators of Sustainable Development for Tourism Destinations: A Guidebook**. Madrid: World Tourism Organization, 2004.

SÁNCHEZ, Luís Enrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

VOGEL, Huilquer Francisco; ZAWADZKI, Cláudio Henrique; METRI, Rafael. **Florestas ripárias: importância e principais ameaças**. SaBios – Revista de Saúde e Biologia, Campo Mourão, v. 4, n. 1, p. 24-30, 2009.