

APLICAÇÃO DO PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA DE RIOS NO RIACHO CANA-BRAVA, EM ALTO LONGÁ – PIAUÍ

YANA GABRIELE LOPES MARQUES

Universidade Federal do Piauí - UFPI

Email: yanagabriele.2018@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0372-9998>

SUELLANE DOS SANTOS NEPOMUCENO

Graduanda do curso de licenciatura de geografia da Universidade Federal do Piauí – UFPI

Email: suellane.nepomuceno@ufpi.edu.br ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-2128-6843>

CLÁUDIA MARIA SABÓIA DE AQUINO

Docente da graduação, mestrado e doutorado da Universidade Federal do Piauí - UFPI. Curso de Geografia

Email: cmsaboia@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3350-7452>

RONEIDE DOS SANTOS SOUSA

Docente do curso de Geografia da Universidade Federal do Piauí – UFPI

Email: roneide.sousa@ufpi.edu.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6850-573X>

Recebido:10/25

Avaliado:02/26

Publicado:03/26

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo aplicar o Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) no Riacho Cana-Brava, localizado no município de Alto Longá, no estado do Piauí, a fim de diagnosticar suas condições ecológicas e identificar possíveis impactos decorrentes de intervenções antrópicas. A pesquisa utilizou uma abordagem qualitativa, com observação direta em campo e análise de 13 parâmetros ambientais. Três trechos do curso d'água foram avaliados: i) Ponte da Boca do Coco, ii) Ponte de Madeira com acesso à Fazenda Nova e a iii) barragem construída no leito do riacho Cana-Brava. Os resultados demonstraram que todos os trechos apresentaram condições ambientais satisfatórias, sendo classificados como “naturais”, embora com variações pontuais relacionadas à vegetação ciliar, presença de resíduos e alterações no fluxo da água. O estudo evidenciou a eficácia do PAR tanto como instrumento de diagnóstico ambiental quanto como ferramenta pedagógica, promovendo o protagonismo estudantil, a educação ambiental e o desenvolvimento de uma consciência crítica voltada à preservação dos recursos hídricos.

Palavras-chave: Protocolo de avaliação rápida. Recursos hídricos. Riacho Cana-Brava.

IMPLEMENTATION OF THE QUAPID RISK EVALUATION PROTOCOL IN CANA-BRAVA RIACHO IN HIGH LONG-TERM PIAUÍ

ABSTRACT

The present study aimed to apply the Rapid Assessment Protocol (PAR) in the Cana-Brava Creek, located in the municipality of Alto Longá, in the state of Piauí, in order to diagnose its ecological conditions and identify possible impacts arising from human interventions. The activity was developed in the context of the Hydrography discipline of the Geography course of the Federal University of Piauí (UFPI), using a qualitative and quantitative approach, with direct field observation and analysis of 13 environmental parameters. Three stretches of the watercourse were evaluated: Boca do Coco Bridge, Madeira Bridge with access to the Nova Farm and the dam built on the creek bed. The results showed that all sections presented satisfactory environmental conditions, being classified as “natural”, although with specific variations related to ciliary vegetation, presence of residues and changes in water flow. The study showed the effectiveness of PAR both as an environmental diagnostic tool and as a pedagogical tool, promoting student leadership, environmental education and the development of a critical awareness focused on the preservation of water resources.

Keywords: Quick evaluation protocol. Water resources. Cana-Brava.

APLICACIÓN DEL PROTOCOLO DE EVALUACIÓN RÁPIDA DE RIOS NO RIACHO CANA-BRAVA, EM ALTO LONGÁ – PIAUÍ

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo aplicar el Protocolo de Evaluación Rápida (PAR) em el Riacho Cana-Brava, localizado em el municipio de Alto Longá, em el estado de Piauí, para diagnosticar sus condiciones ecológicas e identificar posibles impactos provenientes de intervenciones antrópicas. La actividad fue desarrollada em el contexto de la disciplina de Hidrografía del curso de Geografía de la Universidad Federal de Piauí (UFPI), utilizando um abordaje cualitativo-cuantitativo, com observación directa em campo y análisis de 13 parámetros ambientales. Tres tramos del curso de agua fueron evaluados: Puente de Boca do Coco, Puente de Madeira com acceso a la Hacienda Nueva y la presa construida em el lecho del arroyo. Los resultados demostraron que todos los tramos presentaron condiciones ambientales satisfactorias, siendo clasificados como “naturales”, aunque com variaciones puntuales relacionadas a la vegetación ciliar, presencia de residuos y alteraciones em el flujo del agua. El estudio evidenció la eficacia del PAR tanto como instrumento de diagnóstico ambiental como herramienta pedagógica, promoviendo el protagonismo estudiantil, la educación ambiental y el desarrollo de uma conciencia crítica dirigida a la preservación de los recursos hídricos.

Palabras clave: Protocolo de evaluación rápida. Recursos hídricos. Riacho Cana-Brava.

MISE EM ŒUVRE DU PROTOCOLE D'ÉVALUATION DES RISQUES QUAPIDES AU CANADA-BRAVA RIACHO EM PIAU DE HAUTE LONG TERME

RÉSUMÉ

La présente étude visait à appliquer le Protocole d'évaluation rapide (PAR) dans le ruisseau Cana-Brava, situé dans la municipalité d'Alto Longá, dans l'État de Piauí, afin de diagnostiquer ses conditions écologiques et d'identifier les impacts possibles des interventions humaines. L'activité a été développée dans le cadre de la discipline Hydrographie du cours de géographie de l'Université fédérale de Piauí (UFPI), em utilisant une approche qualitative et quantitative, avec une observation directe sur le terrain et une analyse de 13 paramètres environnementaux. Trois tronçons du cours d'eau ont été évalués : le pont de Boca do Coco, le pont de Madère avec accès à la ferme Nova et le barrage construit sur le lit du ruisseau. Les résultats ont montré que toutes les sections présentaient des conditions environnementales satisfaisantes, classées comme étant naturelles, bien qu'avec des variations spécifiques liées à la végétation ciliaire, la présence de résidus et les changements dans le débit d'eau. L'étude a montré l'efficacité du PAR à la fois em tant qu'outil de diagnostic environnemental et em tant qu'outil pédagogique, favorisant le leadership des étudiants, l'éducation environnementale et le développement d'une sensibilisation critique axée sur la préservation des ressources em eau.

Mots clés: Protocole d'évaluation rapide. Ressources em eau. Cana-Brava.

INTRODUÇÃO

A crescente degradação dos recursos hídricos, impulsionada pela intensificação das atividades antrópicas como a urbanização desordenada, o desmatamento, o lançamento de efluentes e o descarte inadequado de resíduos sólidos tem se tornado uma preocupação global. Tais práticas comprometem a qualidade da água, a biodiversidade aquática e o equilíbrio ecológico dos ecossistemas, especialmente em regiões com baixa infraestrutura de saneamento e fiscalização ambiental. Nesse contexto, torna-se essencial o uso de metodologias que sejam ao mesmo tempo eficazes, acessíveis e aplicáveis em campo, com potencial para diagnosticar rapidamente as condições ambientais de corpos d'água e subsidiar ações de preservação e recuperação.

Entre as ferramentas disponíveis, destaca-se o Protocolo de Avaliação Rápida (PAR), desenvolvido como uma metodologia prática, qualitativa e de baixo custo voltada à análise de ambientes fluviais. Segundo Callisto (2002), o PAR baseia-se na observação direta de atributos físicos, biológicos e antrópicos dos cursos d'água, permitindo avaliar a integridade ecológica de riachos e rios de pequeno porte sem a necessidade de equipamentos laboratoriais sofisticados. Por sua simplicidade e aplicabilidade, essa metodologia é especialmente útil para

estudantes, educadores, gestores ambientais e comunidades locais, sendo uma importante ferramenta para promover a ciência cidadã e fortalecer a educação ambiental.

A aplicação do PAR tem grande importância para possibilitar a identificação de impactos ambientais em escala local, além de orientar estratégias de conservação e ampliar a conscientização da população quanto à importância da proteção dos recursos hídricos. Ao permitir que diferentes segmentos da sociedade participem do processo de diagnóstico e monitoramento ambiental, o protocolo também contribui para a formação de uma cultura de responsabilidade e cuidado com o meio ambiente.

Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo aplicar o Protocolo de Avaliação Rápida em três trechos do Riacho Cana Brava, localizado no município de Alto Longá, estado do Piauí, com o intuito de diagnosticar e analisar as condições ecológicas do curso d'água e compreender os impactos das intervenções humanas sobre sua qualidade ambiental.

Os pontos escolhidos para análise foram: (1) a Ponte da Boca do Coco, (2) a ponte de madeira que dá acesso à Fazenda Nova, e (3) uma barragem situada ao longo do curso do riacho Cana-Brava. A seleção desses trechos considerou a variação nos usos do solo e nas formas de intervenção antrópica ao longo do curso fluvial, permitindo assim uma observação comparativa entre diferentes contextos ambientais e sociais.

A relevância deste estudo reside na necessidade urgente de integrar práticas de campo aos processos educativos, fortalecendo a formação crítica, técnica e participativa dos estudantes em temas relacionados à sustentabilidade, ao uso racional dos recursos naturais e à gestão ambiental. Além disso, os dados gerados podem ser utilizados em diagnósticos ambientais locais, contribuindo com futuras ações de planejamento e recuperação ambiental por parte de escolas, comunidades e órgãos públicos.

Ao empregar uma metodologia acessível e formativa como o PAR, este trabalho reafirma a importância da articulação entre teoria e prática no ensino de Geografia e Ciências Ambientais, valorizando o conhecimento empírico, o envolvimento ativo dos estudantes e a leitura crítica do território em que vivem. Dessa forma, a pesquisa contribui não apenas para o entendimento da dinâmica ambiental do Riacho Cana-Brava, como também evidencia o potencial transformador de ferramentas educativas voltadas para a realidade socioambiental de pequenos cursos d'água, promovendo uma abordagem integrada, reflexiva e comprometida com a conservação ambiental.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nos últimos anos, a crise ambiental tem despertado a atenção de pesquisadores, educadores e responsáveis por políticas públicas, que reconhecem a importância de entender, diagnosticar e proteger os ecossistemas aquáticos. Nesse cenário, os recursos hídricos aparecem como elementos essenciais para garantir a sobrevivência e o equilíbrio tanto dos sistemas naturais quanto dos humanos. No entanto, as ações humanas, como o despejo de esgoto, a ocupação desordenada das margens, a retirada da vegetação ciliar e a poluição difundida, têm agravado a condição desses ambientes. Por isso, é fundamental contar com ferramentas metodológicas que sejam eficazes, acessíveis e educativas, capazes de avaliar e promover a recuperação desses ecossistemas.

Os Protocolos de Avaliação Rápida de Rios (PARs) surgem nesse contexto. Originalmente desenvolvidos nos Estados Unidos, esses protocolos foram adaptados à realidade brasileira com base nos estudos de Callisto e colaboradores (2002). Nesse trabalho, eles propuseram metodologias que combinam variáveis físicas, químicas, biológicas e visuais para avaliar a saúde ecológica dos rios. A ideia de criar uma ferramenta de avaliação rápida foi justamente facilitar o monitoramento ambiental, especialmente em regiões onde não há

infraestrutura laboratorial disponível. Dessa forma, os PARs incentivam uma leitura mais integrada da paisagem e ajudam a identificar padrões de degradação ambiental de forma mais ágil e acessível.

Para adequar o Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) às diversas realidades encontradas no Brasil, estudiosos como Rodrigues e Castro (2008) trouxeram contribuições significativas, especificando os elementos morfológicos e relacionados às ações humanas que precisam ser levados em conta em cada um dos critérios. Tais autores ressaltam a importância de aspectos como o desgaste das margens, a existência de resíduos domésticos, esgoto não tratado, sistemas de canalização e a diminuição da vegetação ciliar, que afetam de maneira direta a qualidade da água e a diversidade biológica aquática.

Um avanço notável para o uso do PAR em âmbitos educacionais é oferecido por Machado (2019), que elaborou uma versão simplificada do protocolo com foco no aprendizado dos alunos, visando a educação ambiental e o engajamento cívico. A ideia de Machado é fazer com que os alunos sejam os principais atores do processo de análise ambiental, tornando-os “investigadores no terreno”. Ao utilizarem o PAR, os estudantes aprimoram suas capacidades de observação, interpretação do meio ambiente e pensamento crítico, unindo teoria e prática.

Segundo Machado (2019), a realização de atividades em campo permite uma compreensão mais profunda dos impactos ambientais, promovendo a formação de uma consciência ecológica ativa. Além disso, o protocolo permite a coleta de dados sistematizados, o que pode subsidiar a construção de diagnósticos participativos e a proposição de soluções em âmbitos local e regional.

Nesse sentido, Guimarães (2012) também contribui com a abordagem educativa do PAR, enfocando seu uso em escolas e comunidades. Para o autor, a educação ambiental não deve se restringir à transmissão de informações, mas precisa promover o engajamento coletivo e o protagonismo dos sujeitos na defesa dos seus territórios e recursos naturais. O protocolo, nesse caso, funciona como instrumento de mobilização e formação crítica, ampliando a compreensão sobre os problemas ambientais que afetam diretamente o cotidiano das populações.

Os fundamentos ecológicos dos parâmetros analisados pelo PAR são sustentados por diversos autores. Ferreira e Casatti (2006) e Molinos e Donohue (2009), por exemplo, discutem a importância dos substratos do leito fluvial para a biodiversidade, destacando que a variedade de estruturas como pedras, galhos e folhas proporciona abrigo, alimento e locais de reprodução para os organismos aquáticos. Já a presença de sedimentos finos em excesso, como lama e areia, reduz esses micro-habitats, sendo indicativo de assoreamento e degradação.

Minatti e Beaumord (2006) apontam que a erosão das margens está ligada à remoção da mata ciliar, o que eleva o fluxo de água na superfície e torna as margens dos rios mais instáveis. Além de alterar a forma do rio, essa situação prejudica a qualidade da água e o equilíbrio do meio ambiente. Rodrigues (2008) enfatiza que a proteção das margens com plantas nativas é um dos principais sinais de que os ecossistemas aquáticos estão saudáveis.

Sobre a vida aquática, Rocha (2012) ressalta que plantas aquáticas e pequenos animais, como peixes e insetos, reagem de forma rápida e direta às mudanças no ambiente, podendo indicar a qualidade da água. A falta desses seres vivos pode indicar poluição por esgoto, substâncias químicas ou mudanças físicas no ecossistema.

É válido citar a influência de pesquisas de outros países na criação dos PARs brasileiros. Barbour et al. (1999), nos Estados Unidos, foram os primeiros a criar métodos de avaliação biológica que uniam observação com a identificação de seres aquáticos, servindo de exemplo para os métodos usados no Brasil depois. Tais pesquisas mostram como é importante juntar conhecimento científico, participação da sociedade e cuidado com o meio ambiente.

Dessa forma, o uso do Protocolo de Avaliação Rápida de Rios, principalmente na versão adaptada por Machado (2019), é uma forma eficaz de realizar pesquisas práticas, promover a educação ambiental e criar diagnósticos socioambientais. A aplicação desse protocolo no Rio Cana-Brava, em Alto Longá (PI), ajuda a entender os impactos locais no ecossistema e incentiva a criação de planos sustentáveis e com a participação de todos para cuidar e recuperar o rio.

MATÉRIAS E MÉTODOS

A área de estudo

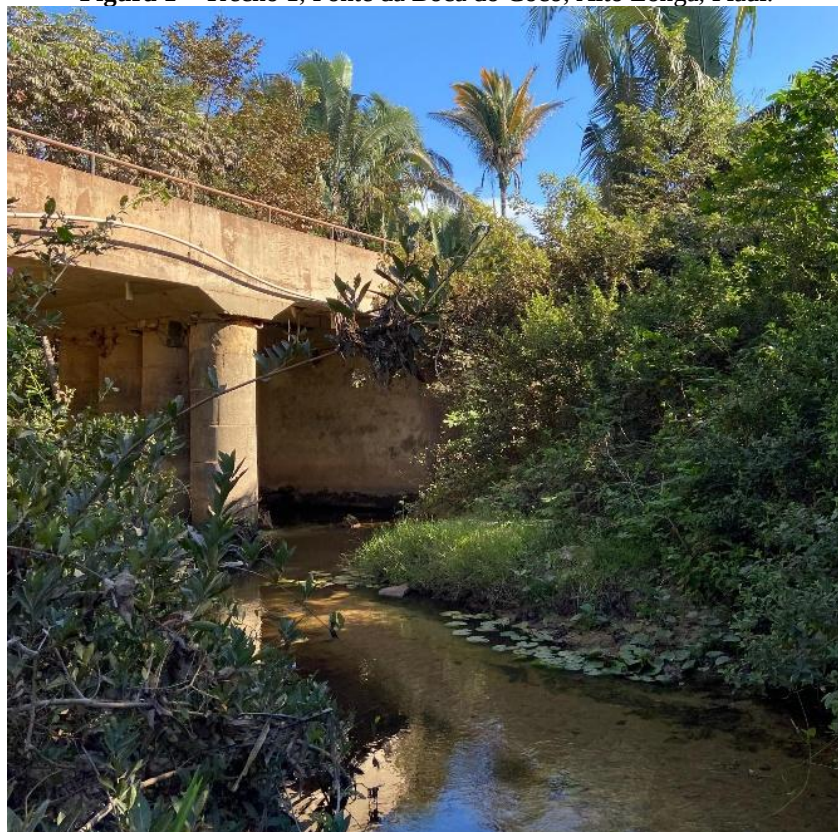
Para alcançar os objetivos propostos neste trabalho, foi adotada uma abordagem qualitativo-quantitativa com ênfase na observação direta e na utilização de instrumentos de coleta de dados em campo. A pesquisa caracteriza-se como exploratória, pois buscou identificar e compreender as condições ambientais do Riacho Cana-Brava, a partir de diferentes pontos de observação situados no município de Alto Longá (PI). A metodologia aplicada combina pesquisa de campo com pesquisa bibliográfica, possibilitando tanto a coleta empírica de dados quanto a sustentação teórica necessária para a análise crítica das informações obtidas.

O principal instrumento metodológico adotado foi o Protocolo de Avaliação Rápida (PAR), ferramenta desenvolvida inicialmente por Callisto et al. (2002), e adaptada à realidade brasileira por autores como Rodrigues e Castro (2008) e Vargas e Júnior (2012). Em sua versão educativa e didática, utilizada neste trabalho, o PAR foi adaptado por Machado (2019) com o objetivo de promover práticas de educação ambiental acessíveis e eficazes. A metodologia proposta por Machado valoriza o protagonismo estudantil e a ciência cidadã, permitindo que os próprios estudantes atuem como avaliadores da realidade ambiental local.

O PAR é composto por 13 parâmetros ambientais, que avaliam atributos físicos, ecológicos e antrópicos do curso d'água, tais como: características do substrato do leito, presença de sedimentos, sinais de erosão, acúmulo de lixo, alterações no canal, presença de esgoto, oleosidade da água, fauna aquática, odor, sinuosidade do canal, vegetação das margens e ocupação do entorno. Cada parâmetro recebe uma pontuação qualitativa (0, 5 ou 10), registrada por meio de formulário padronizado, o que permite a posterior classificação dos trechos como “natural”, “alterado” ou “impactado”, conforme os critérios definidos por Vargas e Júnior (2012), em que: trechos com pontuação entre 130-79 pontos são considerados naturais; entre 78-53 pontos, são classificados como alterados; e as pontuações inferiores 52 pontos, indicam trechos impactados.

A coleta de dados de campo foi realizada no dia 31 de maio de 2025, em três trechos distintos do Riacho Cana-Brava, conforme ilustrado nas figuras 1, 2 e 3. Esses locais foram escolhidos estrategicamente por apresentarem diferentes níveis de ocupação do solo e formas de intervenção humana, o que possibilitou uma análise comparativa mais rica. Em cada ponto, foram realizados registros fotográficos e o preenchimento completo do protocolo, a partir da observação direta dos aspectos ambientais.

Figura 1 – Trecho 1, Ponte da Boca do Coco, Alto Longá, Piauí.



Fonte: Acervo das autoras (2025).

Figura 2 – Trecho 2, Ponte de Madeira que dá acesso à Fazenda Nova, Alto Longá, Piauí.



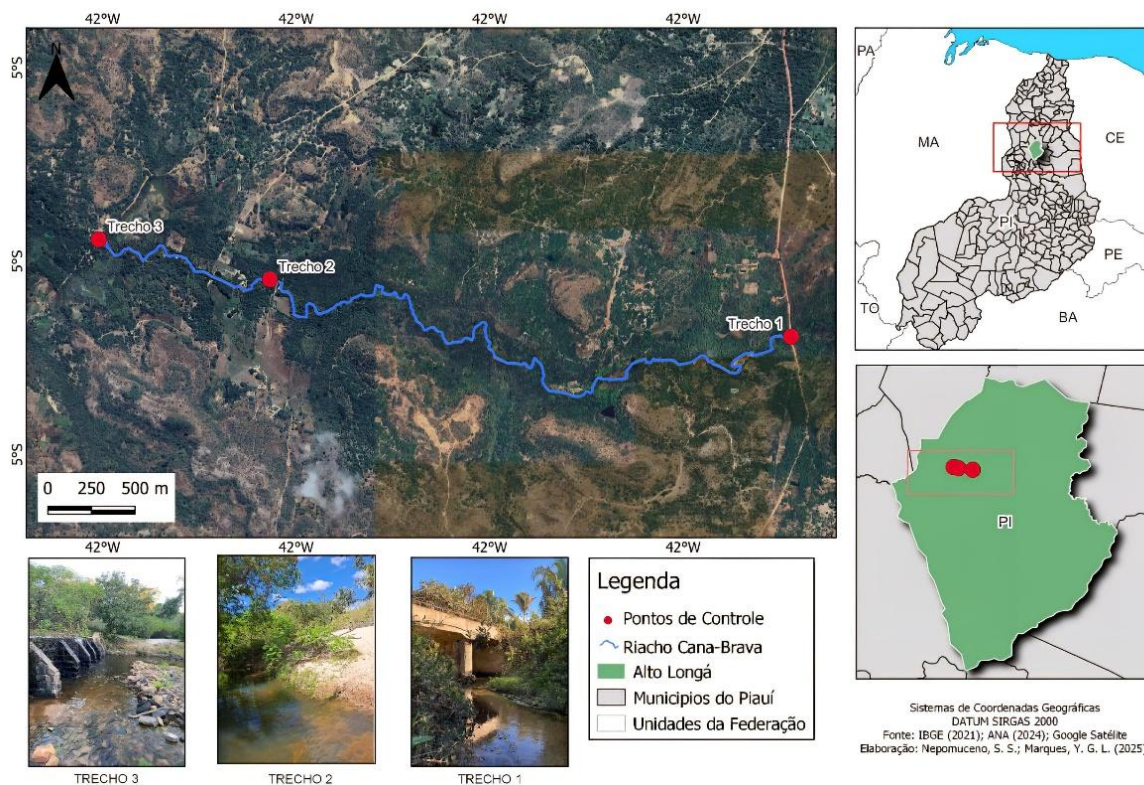
Fonte: Acervo das autoras (2025)

Figura 3 – Trecho 3, Barragem no Riacho Cana Brava, Alto Longá, Piauí.



Fonte: Acervo das autoras (2025).

Figura 4 – Localização do Riacho Cana-Brava, Alto Longá, Piauí.



Fonte: Acervo das autoras (2025).

Paralelamente ao trabalho de campo, foi realizada uma pesquisa bibliográfica com base em livros, artigos científicos e materiais acadêmicos relacionados ao uso do PAR, à gestão ambiental de recursos hídricos e aos impactos socioambientais em pequenos cursos d'água. Os principais autores consultados incluem Callisto et al. (2002), Rodrigues e Castro (2008), Vargas e Júnior (2012), Machado (2019) e Guimarães (2012). A pesquisa bibliográfica permitiu contextualizar os dados obtidos em campo com os debates teóricos presentes na literatura da Geografia e das Ciências Ambientais.

Os procedimentos metodológicos e técnicos adotados neste trabalho permitiram a elaboração de um diagnóstico ambiental preliminar, porém relevante, sobre a situação do Riacho Cana-Brava.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) no Riacho Cana-Brava, em Alto Longá – PI, possibilitou uma análise ambiental abrangente e sistematizada em três trechos distintos do curso d'água. A análise foi conduzida com base nos 13 parâmetros do PAR, abrangendo aspectos físicos, biológicos e antrópicos que influenciam diretamente a integridade ecológica dos corpos hídricos. De modo geral, os três trechos apresentaram condições ambientais consideradas satisfatórias, sendo todos classificados como naturais de acordo com os critérios do protocolo, o que revela um estado de conservação relevante, ainda pouco impactado por ações humanas severas.

De modo geral, os três trechos considerados mais naturais estão em bom estado de conservação. Essa condição se deve, em grande parte, à presença relativamente robusta de vegetação às margens e à baixa quantidade de fontes de poluição próximas.

Porém, é importante observar algumas diferenças nas condições ambientais de cada trecho. Essas nuances envolvem alterações já existentes nas margens, fontes de poluição, mudanças no leito do rio e as pressões humanas que vêm aumentando ao longo das últimas décadas.

4.1 TRECHO 1 – PONTE DA BOCA DO COCO

Este trecho apresentou vegetação riparia bem conservada, com presença de espécies nativas, como palmeiras e arbustos, que contribuem para a estabilidade das margens e sombreamento do leito. O leito é raso, com substrato arenoso e presença de vegetação aquática. A água estava translúcida e clara, sugerindo baixa turgidez e boa qualidade. A intervenção humana é representada por uma ponte de concreto, sem evidências de impacto direto relevante.

Conforme visto na Figura 5 o Trecho 1 (Ponte da Boca do Coco) tem grandes condições ambientais. A ponte de concreto (5A) mostra uma integração boa com a paisagem sem efeitos visíveis. A vegetação perto da água (5B) protege bem as margens enquanto o fundo do riacho (5C) tem uma água cristalina com substrato variado. A presença de pequenos lugares (5D) como ramos submersos e folhas sustenta a diversidade de vida aquática local.

Figura 5 - Ponte da Boca do Coco, no Riacho Cana Brava, Alto Longá, Piauí.



Fonte: Acervo das autoras (2025).

4.2 TRECHO 2 – PONTE DE MADEIRA NO RIACHO CANA-BRAVA

O trecho apresenta vegetação densa, com cipós e arbustos, mas há indícios de erosão em parte da margem direita, com solo exposto. O leito apresenta coloração alaranjada e escurecida, indicando possível presença de matéria orgânica. A presença de pequenos peixes foi relatada, e a ponte rústica de madeira sugere uso comunitário com baixo impacto direto, mas com potencial para acelerar processos erosivos se não houver manejo adequado.

Como mostra a (Figura 6), a ponte de madeira localizada no Trecho 2 é utilizada pela comunidade e apresenta impactos ambientais de média intensidade. A estrutura da ponte (5A) exibe sinais de uso frequente, enquanto a margem direita (5B) evidencia erosão ativa, com solo exposto. A coloração alaranjada da água (5C) sugere a presença de matéria orgânica em decomposição, contrastando com o trecho de maior preservação da vida aquática (5D), onde é possível observar pequenos peixes e grandes invertebrados.

Figura 6 - Ponte de Madeira, no Riacho Cana Brava, Alto Longá, Piauí



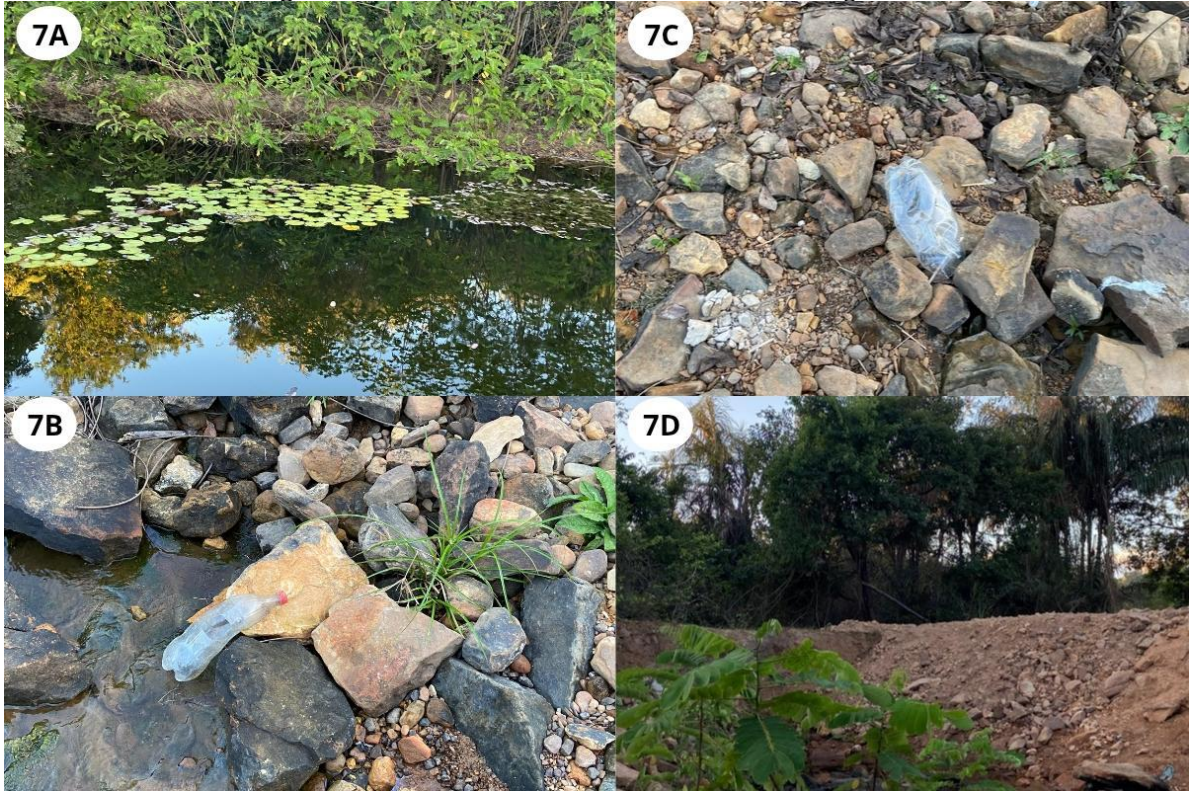
Fonte: Acervo das autoras (2025).

4.3 TRECHO 3 – BARRAGEM

O trecho 3 apresenta uma barragem de pedra construída artificialmente, alterando significativamente o fluxo natural da água. O represamento favoreceu o acúmulo de resíduos e modificou o substrato e a transparência da água. O leito, raso e com sedimentos visíveis, indica assoreamento e possível degradação. A vegetação marginal é menos densa, e há uso do solo nas proximidades, o que pode contribuir para a degradação ambiental e perda da qualidade do ecossistema aquático.

Como mostrado na Figura 5, a barragem artificial no Trecho 3 causa impactos ambientais significativos. A estrutura de pedras (5^a) alterou completamente o fluxo natural do rio, formando um represamento que resultou em: acúmulo de sedimentos no leito (5B); aumento da turbidez e alteração na coloração da água (5C); redução significativa da vegetação nas margens (5D). Essas transformações impactam diretamente os parâmetros do PAR, especialmente os indicadores relacionados à qualidade da água e à proteção das margens.

Figura 7 – Barragem no Riacho Cana Brava, Alto Longá, Piauí



Fonte: Acervo das autoras (2025)

Tabela 1 – Tabela com resultados da Avaliação Ambiental Rápida de Rios

PARÂMETROS	TRECHO 1	TRECHO 2	TRECHO 3
Características do fundo do rio (substratos)	10	10	10
Sedimentos no fundo do rio	5	5	5
Erosão	5	10	5
Lixo	10	10	5
Alterações no canal	5	10	5
Esgoto doméstico ou industrial	10	10	10
Oleosidade da água	10	10	10
Plantas Aquáticas	5	10	10
Animais	5	10	10
Odor da água	10	10	0
Sinuosidade do canal	10	10	10
Proteção da margem direita pela vegetação	10	5	5
Proteção da margem esquerda pela vegetação	5	5	10
Ocupação da margem direita pelo rio	10	10	10
Ocupação da margem esquerda pelo rio	10	10	10
Pontuação Total	120	135	115
Organização: As autoras (2025).			

Os resultados obtidos demonstram que o Riacho Cana-Brava, na área estudada, preserva atributos ecológicos significativos, configurando-se como um exemplo positivo de pequeno curso d’água com baixo nível de degradação ambiental. Esse diagnóstico reforça o papel

fundamental da vegetação ciliar, da ocupação humana limitada e da ausência de fontes diretas de poluição como fatores determinantes para a manutenção da qualidade ambiental do ecossistema fluvial. A metodologia adotada, por sua vez, mostrou-se eficaz não apenas para o diagnóstico ecológico, mas também como instrumento didático, permitindo que as estudantes desenvolvessem uma percepção crítica, técnica e sensível acerca da paisagem fluvial e dos impactos socioambientais que podem afetá-la.

Nesse sentido, a aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) contribuiu de forma expressiva tanto para a caracterização ambiental do riacho quanto para o fortalecimento da necessidade de educação ambiental e da ciência cidadã em nível local.

A avaliação ambiental do Riacho Cana-Brava, conduzida pelo Protocolo de Avaliação Rápida (PAR), revela que as três áreas analisadas exibem bom estado de conservação, classificando-se como "naturais" conforme os critérios de Vargas e Júnior (2012).

Ainda assim, é possível destacar mudanças específicas que merecem atenção contínua para prevenir uma maior degradação. No Trecho 2, por exemplo, erosões marginais, material particulado e acúmulo de matéria orgânica evidenciam impactos das atividades humanas no contexto analisado. A ponte de madeira, que dá acesso a Fazenda Nova, concentra pessoas no local, intensificando o pisoteio e a entrada de sedimentos na água. É preciso implementar ações para evitar a deterioração dessa situação. O Trecho 3, exibe a transformação mais notável, demonstrando acúmulos de terra, água turva, sinais de poluição e vegetação escassa, o qual intensifica a fragilidade, o perigo de erosão do solo e deteriora o ecossistema aquático.

A situação observada em Alto Longá assemelha-se à relatada por Silva et al. (2020), que utilizaram o PAR em córregos do semiárido cearense e constataram que a presença de barragens influenciava significativamente a qualidade da água e a biodiversidade local. Assim como neste estudo, os trechos mais preservados apresentaram melhores índices de qualidade ecológica, evidenciando a relevância da vegetação raparia e da contenção das intervenções antrópicas como elementos essenciais para a saúde dos ecossistemas aquáticos.

Em contrapartida, estudos realizados por Souza et al. (2019) em cursos d'água urbanos da cidade de Teresina (PI) demonstraram níveis mais elevados de degradação ambiental, sobretudo em função do escoamento de esgoto doméstico e da presença de resíduos sólidos. Tal realidade, ainda não crítica no Riacho Cana-Brava, alerta para a importância de ações preventivas e contínuas de educação ambiental, a fim de evitar o avanço da degradação e garantir a conservação dos recursos hídricos em áreas de menor urbanização.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) no Riacho Cana-Brava, foi possível identificar aspectos relevantes sobre a integridade ecológica do curso d'água, revelando que os trechos avaliados mantêm boas condições ambientais, com destaque para a conservação da vegetação ciliar, a ausência de poluição visível e a presença de elementos naturais como substratos diversificados e fauna aquática. Embora os três pontos analisados tenham sido classificados como "naturais", foram observadas diferenças pontuais entre eles, principalmente em relação à largura e profundidade do leito, sinais de erosão leve, variações na densidade da cobertura vegetal e modificações discretas no fluxo hídrico, como no caso da barragem.

Esses achados, ainda que dentro de um contexto positivo, levantam questões cruciais sobre a importância do monitoramento contínuo e do manejo sustentável dos recursos hídricos em pequenas comunidades, sobretudo nas regiões interioranas do Nordeste brasileiro, onde a vulnerabilidade ambiental pode ser agravada por fatores como ausência de saneamento básico, expansão desordenada e desinformação da população local. A manutenção do estado de

conservação observado no Riacho Cana-Brava depende diretamente da sensibilização dos moradores, da implementação de políticas públicas adequadas e da valorização do conhecimento científico aliado ao saber popular.

A metodologia adotada, que integrou observação sistemática em campo, aplicação de protocolo padronizado e embasamento teórico sólido, demonstrou-se eficiente tanto no diagnóstico ambiental quanto no campo da formação educacional e cidadã. O PAR, em sua versão adaptada para fins educativos, proporcionou às estudantes envolvidas a oportunidade de desenvolver habilidades práticas, senso crítico e compreensão integrada da paisagem fluvial. Essa abordagem reforça a relevância da articulação entre teoria e prática, contribuindo não apenas para a produção acadêmica, mas também para a formação de sujeitos ativos e conscientes em relação às questões socioambientais do seu território.

Além disso, o estudo revelou a potencialidade do PAR como ferramenta de educação ambiental participativa, acessível e replicável em diferentes contextos escolares e comunitários. Ao envolver os estudantes diretamente no processo de análise e avaliação da realidade ambiental local, o trabalho contribui para a construção de uma cultura de cuidado com os recursos hídricos e reforça o protagonismo juvenil na defesa do meio ambiente.

Por fim, destaca-se a importância de que iniciativas como esta se tornem cada vez mais frequentes, sendo incorporadas ao cotidiano das instituições de ensino e das políticas públicas municipais. O Riacho Cana-Brava, embora ainda preservado, pode se tornar alvo de impactos negativos caso não haja ações preventivas e estratégias de gestão territorial e ambiental articuladas entre o poder público, a comunidade e os espaços educativos.

REFERÊNCIAS

BARBOUR, M. T. et al. Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates, and fish. 2. ed. Washington: U.S. **Environmental Protection Agency**, 1999. 339 p.

CALLISTO, M.; MORENO, P.; GOULART, M.; PETRUCIO, M.; ESTEVES, F. A. Métodos para avaliação rápida da diversidade de habitats e qualidade da água em rios e riachos. In: ESTEVES, F. A. (Org.). **Fundamentos de Limnologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2002. p. 589–604.

CALLISTO, M.; ESTEVES, F. A. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a integridade ecológica de riachos e rios. In: ROSA, R. et al. (Orgs.). **Ecologia de rios tropicais**. Rio de Janeiro: Interciência, 1996. p. 121–145.

FERREIRA, C. P.; CASATTI, L. Influência da estrutura do habitat sobre a ictiofauna de riachos. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 6, n. 3, p. 1–10, 2006.

GUIMARÃES, M. C. Educação ambiental crítica e avaliação de rios: uma proposta metodológica participativa. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 25–38, 2012.

MACHADO, Ana Paula Favorito. Adaptação de um protocolo de avaliação rápida de rios e sua utilização como recurso didático em educação ambiental no ensino médio. 70 f. Dissertação (Mestrado em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado) – Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, Urutaí, 2019.

MINATTI, C.; BEAUMORD, A. C. Relação entre cobertura vegetal e estabilidade das margens em um riacho da Mata Atlântica. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 11, n. 1, p. 85–94, 2006.

MOLINOS, J. G.; DONOHUE, I. Temporal variability within ecological communities stabilizes ecosystem function. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, London, v. 276, p. 682–688, 2009.

ROCHA, G. R. A. Plantas aquáticas como bioindicadores da qualidade ambiental em ambientes lóticos urbanos. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá, v. 5, n. 3, p. 431–448, 2012.

RODRIGUES, L. C. Avaliação da integridade ecológica de rios tropicais com base na vegetação ripária. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 4, p. 709–717, 2008.

RODRIGUES, L. C.; CASTRO, D. M. P. Protocolo de avaliação rápida da integridade ecológica de rios. In: MARTINS, S. V. (Org.). **Ecologia de Rios Tropicais**. Viçosa: UFV, 2008. p. 301–318.

VARGAS, R. R.; JÚNIOR, L. R. A. Sistema de pontuação para avaliação da qualidade ambiental de corpos hídricos. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 115–130, 2012.

SILVA, J. R. da et al. Avaliação da qualidade ecológica de córregos do semiárido cearense com uso do Protocolo de Avaliação Rápida (PAR). **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 25, n. 3, p. 1–12, 2020. Disponível em: <https://www.abrh.org.br>. Acesso em: 2 jun. 2025.

SOUZA, M. A. de et al. Aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) em cursos d'água urbanos de Teresina-PI: diagnóstico ambiental e perspectivas. **Revista Geográfica do Nordeste**, v. 10, n. 2, p. 101–117, 2019. Disponível em: <https://www.revistas.ufpe.br>. Acesso em: 2 jun. 2025.