ReGeo
ISSN: 2177-3246

PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA COMO RECURSO PEDAGÓGICO PARA A LEITURA SOCIOAMBIENTAL DE RIOS URBANOS: ADAPTAÇÕES NO DESENVOLVIMENTO E NA VALIDAÇÃO DE UM GUIA DIDÁTICO

RAPID ASSESSMENT PROTOCOL AS A PEDAGOGICAL RESOURCE FOR THE SOCIO-ENVIRONMENTAL READING OF URBAN RIVERS: ADAPTATIONS IN THE DEVELOPMENT AND VALIDATION OF A DIDACTIC GUIDE

PROTOCOLO DE EVALUACIÓN RÁPIDA COMO RECURSO PEDAGÓGICO PARA LA LECTURA SOCIOAMBIENTAL DE RÍOS URBANOS: ADAPTACIONES EN EL DESARROLLO Y LA VALIDACIÓN DE UNA GUÍA DIDÁCTICA

10.56238/revgeov17n3-107

Helaine de Oliveira Menezes
Mestra em Ensino das Ciências Ambientais
Instituição: Universidade Estadual de Maringá (UEM)
E-mail: helaine.oliveiramenezes@gmail.com
Lattes: http://lattes.cnpq.br/9599067746663953
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-1676-9768

Felipe Fontana
Doutorado em Ciência Política
Instituição: Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)
E-mail: felipefontana@unicentro.br
Lattes: http://lattes.cnpq.br/6129448426028004
Orcid: https://orcid.org/0000-0001-9582-2178

RESUMO
Este artigo analisa o desenvolvimento, a estrutura e a validação de um guia didático construído a partir da adaptação de um Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) para o Ensino Fundamental, buscando responder ao problema de como tal instrumento pode promover aprendizagens ambientais críticas e auxiliar estudantes na compreensão dos determinantes socioecológicos da degradação de rios urbanos. Ancorado em uma abordagem qualitativa, o estudo articulou análise documental, adaptação metodológica do PAR, oficinas pedagógicas e atividades de campo junto a estudantes de uma escola pública de Janiópolis (PR). A fundamentação teórica dialoga com referências sobre recursos hídricos urbanos (Tucci, 2008; Tundisi, 2014; 2020), Protocolos de Avaliação Rápida (Callisto et al., 2002; Guimarães; Rodrigues; Malafaia, 2012) e Educação Ambiental Crítica (Guimarães, 2004; Layrargues; Lima, 2014), além dos princípios da Política Nacional de Recursos Hídricos e do ODS 6. Os resultados evidenciam que o guia favoreceu a leitura crítica do córrego Água dos Peões, ampliou a capacidade interpretativa dos estudantes, fortaleceu sua compreensão das pressões antrópicas e estimulou posicionamentos argumentativos diante dos conflitos ambientais locais. O produto mostrou-se robusto do ponto de vista científico e pedagógico, com alto potencial de replicabilidade em escolas públicas e de utilidade – em termos de gestão pública – para municípios de pequeno porte. Conclui-se que o guia constitui uma tecnologia educacional relevante para qualificar a gestão ambiental escolar, fomentar a

participação social e subsidiar práticas formativas coerentes com a PNREH, com os ODS e com perspectivas críticas da Educação Ambiental, justificando sua importância acadêmica, pública e social.

Palavras-chave: Avaliação Rápida de Rios. Diagnóstico Participativo. Recursos Hídricos Urbanos. Aprendizagem Investigativa. Gestão Socioambiental. Educação Ambiental Crítica.

ABSTRACT
This article analyzes the development, structure, and validation of a didactic guide constructed through the adaptation of a Rapid Assessment Protocol (RAP) for elementary education, seeking to address the problem of how such an instrument can promote critical environmental learning and assist students in understanding the socio-ecological determinants of urban river degradation. Grounded in a qualitative approach, the study combined documentary analysis, methodological adaptation of the RAP, pedagogical workshops, and field activities conducted with students from a public school in Janiópolis, Paraná (Brazil). The theoretical framework engages with references on urban water resources (Tucci, 2008; Tundisi, 2014; 2020), Rapid Assessment Protocols (Callisto et al., 2002; Guimarães, Rodrigues & Malafaia, 2012), and Critical Environmental Education (Guimarães, 2004; Layrargues & Lima, 2014), as well as the principles of the National Water Resources Policy and Sustainable Development Goal 6 (SDG 6). The results indicate that the guide fostered a critical reading of the Água dos Peões stream, enhanced students' interpretive capacity, strengthened their understanding of anthropogenic pressures, and stimulated argumentative positioning in relation to local environmental conflicts. The product proved to be scientifically and pedagogically robust, with high potential for replication in public schools and practical relevance – particularly in terms of public management – for small municipalities. It is concluded that the guide constitutes a relevant educational technology for improving school-based environmental management, fostering social participation, and supporting formative practices aligned with the National Water Resources Policy, the SDGs, and critical perspectives in Environmental Education, thereby justifying its academic, public, and social significance.

Keywords: Participatory Diagnosis. Urban Water Resources. Investigative Learning. Socio-Environmental Management. Critical Environmental Education. Rapid River Assessment.

RESUMEN
Este artículo analiza el desarrollo, la estructura y la validación de una guía didáctica construida a partir de la adaptación de un Protocolo de Evaluación Rápida (PER) para la Educación Primaria, con el propósito de responder al problema de cómo dicho instrumento puede promover aprendizajes ambientales críticos y ayudar a los estudiantes a comprender los determinantes socioecológicos de la degradación de los ríos urbanos. Basado en un enfoque cualitativo, el estudio articuló análisis documental, adaptación metodológica del PER, talleres pedagógicos y actividades de campo realizadas con estudiantes de una escuela pública del municipio de Janiópolis (PR, Brasil). El marco teórico dialoga con referencias sobre recursos hídricos urbanos (Tucci, 2008; Tundisi, 2014; 2020), Protocolos de Evaluación Rápida (Callisto et al., 2002; Guimarães, Rodrigues y Malafaia, 2012) y Educación Ambiental Crítica (Guimarães, 2004; Layrargues y Lima, 2014), además de los principios de la Política Nacional de Recursos Hídricos y del Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 (ODS 6). Los resultados evidencian que la guía favoreció la lectura crítica del arroyo Água dos Peões, amplió la capacidad interpretativa de los estudiantes, fortaleció su comprensión de las presiones antrópicas y estimuló posicionamientos argumentativos frente a los conflictos ambientales locales. El producto se mostró sólido desde el punto de vista científico y pedagógico, con alto potencial de replicabilidad en escuelas públicas y utilidad – en términos de gestión pública – para municipios de pequeño porte. Se concluye que la guía constituye una tecnología educativa relevante para cualificar la gestión ambiental escolar, fomentar la participación social y sustentar prácticas formativas coherentes con la Política Nacional de Recursos Hídricos, los ODS y las perspectivas críticas de la Educación Ambiental, lo que justifica su importancia académica, pública y social.

Palabras clave: Evaluación Rápida de Ríos. Diagnóstico Participativo. Recursos Hídricos Urbanos. Aprendizaje Investigativo. Gestión Socioambiental. Educación Ambiental Crítica.

1 INTRODUÇÃO

A degradação dos rios urbanos brasileiros, intensificada nas últimas décadas, tem evidenciado (i) a fragilidade dos ecossistemas aquáticos diante das pressões antrópicas e, sobretudo, (ii) os limites estruturais dos modelos tradicionais de gestão e de educação aeftos aos recursos hídricos. A expansão desordenada das cidades, a impermeabilização crescente do solo, o lançamento contínuo de efluentes e resíduos sólidos e a supressão das matas ciliares configuram um quadro de degradação que compromete a qualidade da água, a biodiversidade e o equilíbrio socioecológico dos ambientes urbanos[1]. Esses problemas aprofundam assimetrias socioambientais, reforçando desigualdades históricas que atingem principalmente populações vulnerabilizadas e/ou racializadas – vide o racismo ambiental –, cujo acesso à água de qualidade é sistematicamente ameaçado[2].

Esse cenário confronta diretamente os princípios da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNREH), que reconhece a água como bem público e demanda práticas integradas, participativas e descentralizadas de gestão (Brasil, 1997). Da mesma forma, evidencia o distanciamento entre as projeções normativas globais consagradas nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o ODS 6, e a realidade concreta vivenciada em microbacias urbanas brasileiras, ainda marcadas por *déficits* de planejamento, monitoramento e educação ambiental territorializada (ONU, 2015). Diante disso, constata-se que a crise ambiental dos rios urbanos é, simultaneamente, ecológica, política, pedagógica e epistemológica – e por isso demanda estratégias que transcendam diagnósticos exclusivamente técnicos, convocando processos formativos que promovam leitura crítica da realidade e engajamento comunitário.

Nesse sentido, a Educação Ambiental Crítica (EAC) torna-se central ao propor a superação de práticas meramente informativas e à defesa de processos pedagógicos emancipatórios capazes de questionar as racionalidades produtivistas e as lógicas de degradação dos bens comuns[3]. Ao incorporar a análise das relações de poder, das desigualdades socioambientais e da complexidade dos sistemas naturais e sociais, a EAC posiciona-se como campo formativo essencial para que estudantes compreendam seu território, identifiquem problemas locais, interajam com seus meios socionaturais e se reconheçam como sujeitos capazes transformar suas realidades.

Todavia, a prática escolar ainda carece de metodologias didáticas qualificadas que aproximem os estudantes da investigação ambiental, estimulando autonomia intelectual, sensibilidade ecológica e capacidade de leitura do território. A ausência de materiais pedagógicos voltados especificamente ao diagnóstico participativo de rios urbanos constitui uma das lacunas que limitam os compromissos da escola com a formação científica, cidadã e ambientalmente crítica. Desse modo, torna-se urgente desenvolver e analisar instrumentos didáticos que articulem saberes ecológicos, geográficos, químicos,

[1] Tucci, 2008; Andrade et al., 2019.
[2] Tundisi, 2014; Brasil, 2021.
[3] Guimarães, 2004; 2013; Layrargues; Lima, 2014.

sociais e políticos, especialmente em contextos de escolas públicas localizadas em municípios que enfrentam os efeitos diretos da degradação hídrica.

É nesse horizonte que se insere o presente artigo, cujo objetivo central é apresentar, analisar e discutir o desenvolvimento e a validação de um guia didático construído a partir de um Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) adaptado para o ensino fundamental. Esse produto educacional, derivado de pesquisa vinculada ao Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais (ProfCiamb), busca integrar práticas investigativas com o diagnóstico ambiental participativo, aproximando estudantes da análise crítica do córrego Água dos Peões, no município de Janiópolis (PR). O guia foi elaborado para permitir a leitura integrada dos fatores físicos, biológicos e antrópicos que incidem sobre a qualidade ambiental dos rios urbanos, buscando transformar a atividade de campo em prática formativa interdisciplinar e crítica.

O problema que orienta este estudo resume-se a seguinte questão: de que modo um guia didático estruturado a partir de um PAR adaptado pode promover aprendizagens ambientais e auxiliar estudantes do Ensino Fundamental na compreensão e diagnóstico de rios urbanos? Para respondê-lo, definiram-se como objetivos: a) apresentar os fundamentos conceituais e metodológicos que sustentam a elaboração do guia; b) descrever seu processo de construção e adaptação, considerando as especificidades do PAR e os desafios da transposição didática; c) analisar sua aplicação e validação com estudantes, identificando aprendizagens, limites e potencialidades; d) discutir a contribuição do guia – produto educacional interdisciplinar – no contexto do ProfCiamb.

Metodologicamente, o estudo fundamenta-se em abordagem qualitativa[4], envolvendo análise documental, adaptação técnica do PAR, oficinas pedagógicas, atividades de campo e avaliação formativa das aprendizagens dos estudantes. A construção do guia emerge da articulação entre (i) referenciais teóricos da EAC, (ii) fundamentos técnico-ecológicos dos Protocolos de Avaliação Rápida[5] e (iii) de demandas pedagógicas identificadas no contexto escolar. Junto disso, o estudo contribui para o campo do Ensino das Ciências Ambientais ao oferecer uma tecnologia educacional replicável, de baixo custo e fundamentada teoricamente, alinhada aos princípios da PNREH, aos compromissos dos ODS e às perspectivas transformadoras da EAC. Além disso, o guia mobiliza o território como espaço pedagógico, estimula processos de investigação participativa e amplia o repertório metodológico disponível para educadores e gestores ambientais. Por fim, antes de apresentar o desenvolvimento do guia e os resultados da pesquisa, será compreendido a seguir os aportes teóricos que fundamentaram sua concepção – especialmente os relacionados aos recursos hídricos, à avaliação rápida de rios, às perspectivas críticas de Educação Ambiental e ao papel dos produtos educacionais nos mestrados profissionais.

[4] Minayo, 2001; Gil, 2008; Silveira; Córdova, 2009.
[5] Callisto et al., 2002; Guimarães; Rodrigues; Malafaia, 2012; Anjos; Vasconcelos; Negreiros, 2021; Bersot, Menezes e Andrade, 2015; Pedroso; Colesanti, 2018.

2 ENQUADRAMENTO TEÓRICO

A compreensão das dinâmicas socioambientais que estruturam a relação entre a sociedade e os recursos hídricos exige uma abordagem interdisciplinar e crítica, capaz de articular marcos legais, referenciais científicos e perspectivas pedagógicas que iluminem os desafios contemporâneos da gestão da água e da educação ambiental. Em um contexto marcado pela crescente pressão sobre os ecossistemas aquáticos, sobretudo em áreas urbanizadas, torna-se essencial analisar como a degradação hídrica se relaciona com processos históricos, econômicos e culturais que moldam o território (Tucci, 2008; Andrade et al., 2019). Ao mesmo tempo, a literatura evidencia que a participação social, a pesquisa aplicada e a formação escolar crítica desempenham papel estratégico para promover leituras qualificadas desses ambientes e, consequentemente, para subsidiar decisões públicas e práticas comunitárias mais sustentáveis (Guimarães, 2004; Tundisi, 2014; CAPES, 2019). Nesse cenário, métodos de diagnóstico ambiental como os PARs e os produtos educacionais desenvolvidos em programas profissionais de ensino emergem como dispositivos importantes de mediação entre ciência, educação e gestão territorial.

O presente enquadramento teórico, portanto, discute quatro eixos fundamentais: (i) a degradação e poluição dos recursos hídricos e a necessidade de gestão integrada; (ii) os princípios e potenciais educativos dos Protocolos de Avaliação Rápida; (iii) a Educação Ambiental Crítica como matriz epistemológica; e (iv) o papel dos produtos educacionais no âmbito dos mestrados profissionais, em especial no ProfCiamb.

2.1 RECURSOS HÍDRICOS: DEGRADAÇÃO, POLUIÇÃO E GESTÃO INTEGRADA

A água, reconhecida constitucionalmente como bem de uso comum do povo e essencial à vida (Brasil, 1988; 2020a; 2020b), vem sendo submetida a pressões crescentes decorrentes dos modelos hegemônicos de urbanização e de expansão agroindustrial no Brasil. Tais modelos têm produzido impactos significativos sobre os sistemas hídricos, expressos, entre outros aspectos, pela (i) impermeabilização extensiva do solo, (ii) ocupação irregular de áreas de preservação permanente, (iii) lançamento de efluentes domésticos e industriais sem tratamento adequado e (iv) aporte difuso de contaminantes associados às práticas agroindustriais, como fertilizantes, agrotóxicos e sedimentos, comprometendo a qualidade e a disponibilidade da água em ambientes urbanos e periurbanos (Tucci, 2008). A literatura evidencia que tais processos intensificam a degradação física, química e biológica dos corpos hídricos, promovendo assoreamento, eutrofização, contaminação e perda de biodiversidade (Montagner; Vidal; Acayaba, 2017; Nova; Tenório, 2019). Além disso, estudos sobre a história ambiental de cidades brasileiras revelam que a poluição hídrica se articula a práticas culturais e padrões de desenvolvimento que naturalizaram a transformação dos rios urbanos em receptores de resíduos, como demonstrado na análise do Lago Guaíba por Andrade et al. (2019).

No âmbito institucional, a Política Nacional do Meio Ambiente (Brasil, 1981) e a Política Nacional de Recursos Hídricos (Brasil, 1997) estruturaram um novo paradigma de gestão, baseado na descentralização, participação social e integração entre usos múltiplos da água. A criação da Agência Nacional de Águas (Brasil, 2000) reforçou a necessidade de ampliar o monitoramento, o enquadramento e a regulação dos corpos hídricos, reconhecendo que a tomada de decisões deve dialogar com diagnósticos territoriais contínuos. Tundisi (2014) reforça que a gestão integrada não se limita a aspectos hidrológicos ou técnicos; em fato, ela exige considerar dimensões ecológicas, sociais e políticas que influenciam a disponibilidade e a qualidade da água.

Não por acaso, a Agenda 2030 (ONU, 2015) consolidou internacionalmente a compreensão de que a proteção dos ecossistemas aquáticos é indissociável de políticas de educação, planejamento urbano, saúde pública e justiça ambiental. Nesse sentido, escolas e comunidades desempenham papel estratégico ao se envolverem em processos de leitura crítica do território, uma vez que a degradação hídrica representa, sobretudo, um indicador das formas como a sociedade organiza, distribui e consome seus recursos.

2.2 PROTOCOLOS DE AVALIAÇÃO RÁPIDA: FUNDAMENTOS, POTENCIALIDADES E USOS EDUCATIVOS

Os Protocolos de Avaliação Rápida representam metodologias de diagnóstico ambiental amplamente utilizadas para analisar a qualidade de ecossistemas lóticos de maneira ágil, integrada e de baixo custo (Callisto et al., 2002). Seu caráter sintético permite a observação sistemática de variáveis como (i) cobertura vegetal das margens, (ii) estabilidade do leito, (iii) presença de sedimentos, (iv) alterações antrópicas, (v) resíduos sólidos e (vi) condições do fluxo, resultando em uma classificação interpretativa da integridade do ambiente. A partir dessas variáveis, o PAR oferece não apenas um panorama das condições ecológicas, mas também subsídios para compreender as pressões socioambientais que estruturam o território.

Nos últimos anos, pesquisas aplicadas demonstraram que o PAR é altamente eficaz em contextos educacionais por favorecer a aprendizagem situada, o pensamento crítico e o engajamento dos estudantes com problemas ambientais reais. Por exemplo, Guimarães, Rodrigues e Malafaia (2012) mostraram que estudantes do ensino fundamental são capazes de identificar alterações ambientais significativas a partir do uso do protocolo, compreendendo relações entre práticas humanas e impactos sobre os rios. Já Anjos, Vasconcelos e Negreiros (2021), assim como Oliveira, Veloso e Rossoni (2021), reafirmam o potencial formativo da ferramenta, destacando sua contribuição para desenvolver habilidades de observação, argumentação e interpretação científica.

Outros autores reforçam a importância do PAR em atividades de campo para sensibilizar estudantes sobre processos de degradação, promovendo a articulação entre teoria ecológica e vivência

territorial (Machado, 2019; Amorim, 2021). Pontini e Coelho (2019) e Silva et al. (2019) demonstram que, mesmo em contextos urbanos altamente impactados, a aplicação da metodologia permite identificar padrões de erosão, assoreamento, ocupação irregular e deposição de resíduos, qualificando a percepção ambiental e subsidiando discussões sobre políticas públicas e práticas de conservação. A literatura aponta, portanto, que o uso educativo do PAR extrapola o simples diagnóstico físico: ele se configura como dispositivo epistêmico que possibilita aos estudantes compreenderem a complexidade das relações sociedade-natureza, conectando-a a debates sobre justiça ambiental, direitos coletivos e gestão democrática da água.

2.3 EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA: FORMAÇÃO DE UMA LEITURA SOCIOECOLÓGICA DO TERRITÓRIO

A Educação Ambiental Crítica, conforme Guimarães (2004; 2013) e Layrargues e Lima (2014), constitui-se como um campo teórico-político que interpreta a crise socioambiental a partir de seus fundamentos históricos, sociais e econômicos. Nessa perspectiva, os problemas ambientais são compreendidos como resultantes de processos estruturais associados às formas de organização da produção, da apropriação da natureza e da reprodução das desigualdades que caracterizam a modernidade capitalista. A centralidade dessa abordagem reside na compreensão de que as relações entre sociedade e natureza são mediadas por conflitos, interesses e projetos de sociedade, os quais se expressam de maneira desigual nos territórios e nos grupos sociais.

Ao assumir tal entendimento, a EAC orienta-se por uma dimensão político-pedagógica que articula formação, consciência social e ação coletiva, instituindo assim, uma epistemologia da complexidade ambiental[6]. Seu compromisso volta-se para o fortalecimento da participação comunitária, para a problematização das práticas socioeconômicas hegemônicas e para a construção de leituras integradas da realidade socioambiental. A análise dialética dessas relações possibilita compreender os fenômenos ambientais como processos dinâmicos e historicamente situados, abrindo espaço para práticas educativas que promovem a reflexão crítica, a produção de sentidos coletivos e a transformação das condições sociais que sustentam a degradação ambiental.

Nessa matriz teórica, o ambiente é concebido como totalidade socio-histórica, e a escola torna-

[6] A epistemologia da complexidade ambiental, conforme Leff (2003) e Riojas (2003), constitui um referencial que compreende os problemas ambientais como fenômenos não lineares, historicamente situados e atravessados por múltiplas racionalidades, nos quais se entrelaçam dimensões ecológicas, sociais, econômicas, culturais e políticas. Essa perspectiva questiona a fragmentação disciplinar herdada da racionalidade moderna e propõe abordagens integradoras capazes de lidar com a indeterminação, a incerteza e a pluralidade de saberes implicadas na compreensão dos sistemas socioambientais. Tal fundamento sustenta a abordagem interdisciplinar mobilizada na dissertação que deu origem a esta pesquisa, oferecendo a moldura conceitual para interpretar a bacia hidrográfica como um "tecido vivo", no qual se articulam processos naturais e sociais. No entanto, o desenvolvimento desse debate implicaria retomar discussões ontológicas e epistemológicas de maior fôlego, envolvendo a crítica à racionalidade instrumental, a transdisciplinaridade e a multiplicidade de perspectivas analíticas, o que ultrapassa os objetivos metodológicos e didáticos deste artigo. Diante disso, opta-se por uma abordagem mais pragmática, centrada no desenvolvimento e na validação do guia didático, sem prejuízo do reconhecimento da epistemologia da complexidade ambiental como um de seus fundamentos teóricos estruturantes.

se espaço privilegiado para promover leituras críticas do território, articulando saberes científicos, culturais e populares. Estudos aplicados no campo da educação e conservação hídrica (Maciel; Sousa, 2022; Raupp; Fransciscato; Lima, 2019) destacam que atividades de campo, quando planejadas a partir dessa abordagem, contribuem para a formação de sujeitos capazes de problematizar a degradação ambiental, questionar desigualdades e compreender a água como bem comum.

O PAR, nesse contexto, funciona como metodologia congruente à EAC, afinal, oferece subsídios para que os estudantes compreendam os impactos ambientais como produtos de decisões humanas, políticas públicas, práticas econômicas e conflitos ambientais. Ao interpretar as condições de um rio urbano, eles identificam indicadores ambientais e desenvolvem, ao mesmo tempo, consciência socioambiental, engajamento e capacidade argumentativa – subsídios essenciais à cidadania socioecológica atual.

2.4 PRODUTOS EDUCACIONAIS: RELEVÂNCIA PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Os mestrados profissionais de Ensino, conforme orientações da CAPES (2019), pressupõem a articulação entre pesquisa, prática docente e desenvolvimento de produtos educacionais. Tais produtos – como guias didáticos, sequências didáticas, protocolos adaptados e materiais de campo – constituem tecnologias educacionais que dialogam com problemas reais das escolas e promovem a transposição do conhecimento acadêmico para práticas pedagógicas concretas (Gonçalves et al., 2019; Rosa; Batista, 2021).

No âmbito do ProfCiamb, essa concepção se intensifica, uma vez que o programa se fundamenta no diálogo entre ciências ambientais, educação e gestão territorial. O desenvolvimento de produtos educacionais voltados à compreensão dos recursos hídricos promove assim, simultaneamente, formação docente continuada, inovação pedagógica e aproximação da escola com o território. Nesse sentido, um guia didático baseado em um Protocolo de Avaliação Rápida constitui instrumento coerente com as diretrizes da Educação Ambiental Crítica (Brasil, 1999; Brasil, 2012a), dialogando com a necessidade de fortalecer a leitura socioambiental, a participação estudantil e a análise interdisciplinar dos rios urbanos. Deste modo, o produto educacional aqui apresentado/analisado é, além, de um recurso didático, um artefato científico-pedagógico que integra certos fundamentos teóricos, uma metodologia participativa e a formação socioambiental crítica.

3 METODOLOGIA

A metodologia deste estudo articula-se a três dimensões interdependentes: (i) a lógica metodológica que orienta a elaboração do presente artigo, fundamentada em abordagem qualitativa, analítica e documental; (ii) a metodologia da pesquisa empírica que deu origem ao produto educacional e ao conjunto de dados e análises aqui utilizados; e (iii) o percurso metodológico específico de

adaptação do Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) e da subsequente elaboração do guia didático. Essa estrutura, em tríplice camada complementar, compreende simultaneamente o processo científico, pedagógico e técnico que sustenta o desenvolvimento do produro educacional apresentado neste trabalho.

3.1 DIMENSÃO METODOLÓGICA DO ARTIGO

Epistemologicamente, este artigo utiliza um enfoque qualitativo e interpretativo, adequado à análise de fenômenos socioambientais e educativos complexos que envolvem significados, práticas e mediações culturais (Minayo, 2001). O recorte teórico-analítico privilegia a articulação entre gestão de recursos hídricos, educação ambiental crítica e metodologias de diagnóstico ambiental, permitindo interpretar a produção do guia didático como um artefato pedagógico, científico e tecnológico.

O corpus analítico utilizado decorre da dissertação desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais (ProfCiamb-Associada UEM) – de Helaine de Oliveira Menezes intitulada "Utilização de Guia Didático com Protocolo de Avaliação Rápida no Diagnóstico de Sistemas Hídricos Urbanos" (2023) –, incluindo: registros de campo, fotografias, fichas do protocolo aplicado pelos estudantes, transcrições de oficina e questionários, além do próprio produto educacional. A análise deste material foi orientada pelos princípios da análise de conteúdo (Bardin, 2016; Silva; Fossá, 2015), especialmente para identificar categorias que emergem da percepção dos estudantes sobre o rio investigado e sobre o uso do PAR. Ao estruturar o artigo sob essa lógica, esta metodologia permitiu reconstruir o processo de elaboração do guia, discutir sua robustez teórico-pedagógica, e situá-lo no contexto das metodologias de avaliação de rios e da Educação Ambiental Crítica.

3.2 DIMENSÃO METODOLÓGICA DA PESQUISA DE ORIGEM

A pesquisa empírica que fundamenta este artigo adota abordagem qualitativa e investigativa, articulando procedimentos de campo, atividades didáticas e instrumentos de análise de dados de natureza descritiva e interpretativa (Gil, 2008; Kauark; Manhães; Medeiros, 2010). O estudo foi desenvolvido com estudantes do ensino fundamental de uma escola estadual, envolvendo três etapas principais: (1) oficina introdutória e sensibilização ambiental; (2) aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida no córrego analisado; e (3) sistematização e discussão dos resultados obtidos.

Foram utilizados diferentes instrumentos, garantindo triangulação e profundidade analítica (Fontana, 2018; Fontana e Rosa, 2021): (i) questionário diagnóstico, destinado a captar concepções prévias dos estudantes sobre recursos hídricos e impactos ambientais; (ii) observação direta durante o trabalho de campo; (iii) fichas estruturadas do PAR, preenchidas pelos estudantes; (iv) registros fotográficos para validação visual das condições ambientais observadas. A partir desses materiais,

organizou-se um banco de dados que posteriormente subsidiou a construção e validação do guia didático.

Os dados provenientes dos questionários e das oficinas foram analisados por meio da Análise de Conteúdo (Gaspi; Maron; Magalhães Júnior, 2021; Bardin, 2016), permitindo identificar categorias como percepção do ambiente, compreensão dos impactos, relação com o território e aprendizagem decorrente da aplicação do PAR. Os dados do protocolo foram sistematizados conforme critérios previamente definidos na literatura técnico-científica sobre avaliação rápida (Callisto et al., 2002; Guimarães; Rodrigues; Malafaia, 2012), aplicando-se pontuações e classificações ambientais que compõem o diagnóstico final. Esse processo gerou as bases empíricas que orientaram tanto a discussão teórica quanto a elaboração do produto educacional.

3.3 DIMENSÃO METODOLÓGICA DA ADAPTAÇÃO DO PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA (PAR)

A adaptação do PAR constituiu uma etapa metodológica central da pesquisa e do desenvolvimento do guia didático. O ponto de partida foi o protocolo proposto por Callisto et al. (2002), amplamente utilizado em pesquisas de ensino e monitoramento de rios por integrar agilidade, rigor e aplicabilidade. Contudo, o uso escolar dessa ferramenta exige ajustes metodológicos, conforme demonstram autores que trabalharam com adaptações semelhantes para o ensino (Guimarães; Rodrigues; Malafaia, 2012; Pontini; Coelho, 2019; Machado, 2019; Amorim, 2021). Dessa forma, o processo seguiu quatro etapas: (a) revisão dos parâmetros; (b) adequação da escala de pontuação; (c) testagem em campo e registro fotográfico; e (d) validação pedagógica.

Diante disso, realizou-se uma análise crítica dos parâmetros dos protocolos existentes, incluindo aqueles aplicados em distintas bacias urbanas e periurbanas (Anjos; Vasconcelos; Negreiros, 2021; Oliveira; Veloso; Rossoni, 2021; Lima et al., 2017; Rangel; Botelho, 2017), com o objetivo de reorganizar os critérios em categorias de observação compreensíveis aos estudantes, preservando o rigor científico e, simultaneamente, adotando uma linguagem pedagógica compatível com o contexto escolar (a). Considerando que a literatura aponta que escalas excessivamente complexas tendem a comprometer a compreensão discente e a funcionalidade didática dos instrumentos (Machado, 2019), procedeu-se à simplificação dos descritores e à reorganização dos níveis de pontuação, buscando maior intuitividade sem romper a coerência metodológica com estudos consolidados na área (b). A aplicação experimental do protocolo no córrego Água dos Peões constituiu uma etapa fundamental do processo, pois possibilitou a identificação de ambiguidades, sobreposições e lacunas interpretativas nos parâmetros, em consonância com abordagens metodológicas que defendem a testagem de protocolos em condições reais de campo como estratégia de refinamento instrumental (Silva et al., 2019; Pontini; Coelho, 2019; Rodrigues, 2017) (c). Nesse contexto, os estudantes realizaram a aplicação integral do

protocolo e participaram de uma oficina orientada para discussão dos resultados, procedimento alinhado a experiências formativas descritas por Machado (2019) e Amorim (2021), o que permitiu confrontar as percepções construídas no processo educativo com os dados técnicos obtidos (d). A partir dessa análise integrada, consolidou-se uma versão adaptada do PAR ao contexto escolar, caracterizada por consistência científica, clareza visual e linguagem acessível, constituindo a base metodológica central do guia didático desenvolvido.

3.4 METODOLOGIA DA CONSTRUÇÃO DO GUIA DIDÁTICO

A elaboração do guia didático foi orientada por princípios que priorizam clareza, replicabilidade e coerência pedagógica (Gonçalves et al., 2019; Rosa; Batista, 2021), envolvendo a organização integrada de seus conteúdos conceituais, visuais e metodológicos. Nesse processo, realizou-se a seleção e articulação de conceitos centrais relacionados aos recursos hídricos, aos impactos ambientais, à legislação pertinente e à EAC, de modo a dialogarem com o PAR adaptado. A estruturação do material buscou garantir sua autossuficiência, permitindo que docentes o utilizem de forma autônoma, sem necessidade de formação externa prévia. Paralelamente, os parâmetros do PAR foram traduzidos pedagogicamente por meio de explicações contextualizadas, registros fotográficos, exemplos práticos e descritores acessíveis, em consonância com estudos que destacam a relevância de recursos visuais e materiais didáticos na mediação de processos ecológicos complexos (Machado, 2019; Amorim, 2021).

A construção do guia organizou-se em três movimentos articulados – sensibilização teórica, atividade de campo e análise reflexiva –, estrutura que favorece a integração entre conhecimento, experiência empírica e problematização crítica, conforme pressupostos da EAC (Guimarães, 2013; Layrargues; Lima, 2014). A validação do guia ocorreu a partir da análise dos resultados das oficinas pedagógicas e dos questionários aplicados, assegurando a coerência entre os objetivos propostos, os procedimentos metodológicos adotados e o potencial formativo do produto educacional. Essa etapa conferiu consistência ao material e esteve alinhada aos princípios orientadores dos mestrados profissionais, especialmente no que se refere à articulação entre produção acadêmica, aplicabilidade pedagógica e relevância social (CAPES, 2019).

3.5 SÍNTESE DA ABORDAGEM METODOLÓGICA

A metodologia adotada articula investigação empírica, revisão crítica da literatura, adaptação metodológica e desenvolvimento técnico-pedagógico. A integração dessas dimensões assegura que o guia didático apresentado neste artigo seja simultaneamente: (i) fundamentado cientificamente; (ii) validado em contexto real de ensino; (iii) conformado dentro de uma pesrpectiva interdisciplinar[7]; (iv)

[7] A relação entre a interdisciplinaridade e a adaptação do PAR é tratada, neste artigo, de forma sintética, uma vez que seu

coerente com as metodologias contemporâneas de diagnóstico de rios; e (v) alinhado aos princípios da Educação Ambiental Crítica e das diretrizes dos mestrados profissionais em ensino.

4 A PESQUISA DE ORIGEM

A pesquisa que fundamenta este artigo foi desenvolvida no âmbito do ProfCiamb-Associada UEM (Menezes, 2023) e estruturou-se como uma investigação qualitativa, de caráter formativo e participativo, orientada tanto (i) à construção de um diagnóstico socioambiental de um corpo hídrico urbano quanto (ii) à elaboração de um guia didático voltado à Educação Básica. Desde sua concepção, o estudo adotou uma perspectiva integrada entre educação, território e recursos hídricos, compreendendo o processo investigativo como espaço de produção de conhecimento e de formação dos sujeitos envolvidos. Essa orientação implicou a elaboração de instrumentos metodológicos capazes de articular rigor técnico, participação estudantil e aplicabilidade pedagógica, em consonância com referenciais que defendem abordagens integradas no campo da gestão das águas e da EA (Brasil, 1997; Callisto et al., 2002; Guimarães, 2013).

4.1 OBJETIVOS E LÓCUS DA INVESTIGAÇÃO

O estudo teve como objetivo compreender de que maneira a aplicação pedagógica de um PAR – adaptado para fins educativos – poderia fomentar aprendizagens críticas sobre a degradação dos recursos hídricos urbanos e contribuir para a construção de um produto educacional replicável e fundamentado. Como objetivos específicos, buscou-se: (i) analisar a percepção inicial dos estudantes sobre rios, impactos ambientais e gestão da água; (ii) desenvolver e testar um PAR adaptado ao contexto escolar; (iii) avaliar a compreensão dos estudantes após o trabalho de campo; e (iv) sistematizar o processo em um guia didático coerente com as diretrizes da EAC (Menezes, 2023).

A pesquisa foi realizada em uma escola estadual de Janiópolis/PR (PPP, 2022) [8], cidade de pequeno porte situada em um território marcado por expansão urbana desordenada, processos de

aprofundamento exigiria recuperar, com maior amplitude, a discussão epistemológica desenvolvida na dissertação que deu origem à pesquisa. Ainda assim, importa destacar que a própria adaptação do PAR constituiu um exercício interdisciplinar, ao articular contribuições oriundas da ecologia de rios, da geografia física, da cartografia escolar e da Educação Ambiental Crítica, mobilizadas na reconstrução dos parâmetros e na redefinição de seus usos pedagógicos. Esse processo implicou decisões metodológicas sensíveis, envolvendo a transposição didática de indicadores originalmente concebidos para especialistas (Callisto et al., 2002), a problematização dos limites e potencialidades de avaliações simplificadas em contextos educativos (Guimarães; Rodrigues; Malafaia, 2012) e a necessidade de torná-los inteligíveis a estudantes por meio de traduções pedagógicas adequadas (Pontini; Coelho, 2019). A inclusão detalhada desse debate deslocaria o foco do artigo, centrado no produto educacional e em sua validação, para uma discussão mais ampla sobre a epistemologia da avaliação ambiental participativa. Tal elaboração encontra-se desenvolvida de forma extensiva na dissertação – ver (Menezes, 2023) –, na qual se demonstra como a metodologia de adaptação do PAR, ao integrar diferentes campos do conhecimento em torno da leitura socioambiental de rios urbanos, constituiu-se como prática interdisciplinar em si.

[8] O papel da escola como instituição territorial – entendida como agente estruturante das relações entre sujeitos, território, cultura e políticas públicas – é abordado neste artigo de forma sintética. Todavia na perspectiva teórica que fundamenta a dissertação (Menezes, 2023), a escola é compreendida como um ator social inserido nos processos de produção do território, capaz de mediar saberes locais e institucionais, articular escalas de ação e aproximar comunidades, gestão pública e políticas ambientais. Nessa condição, a escola participa da construção de práticas coletivas de leitura e intervenção

impermeabilização e pressões difusas sobre cursos d'água (Dangui, 2022; IBGE, 2022; Ipardes, 2025). O ambiente selecionado para a aplicação/testagem do PAR foi o córrego Água dos Peões[9], corpo hídrico urbano que expressa as tensões entre ocupação humana, planejamento territorial e qualidade ambiental – características que o tornam particularmente significativo para fins didático-analíticos (Tucci, 2008; Nova; Tenório, 2019).

4.2 PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA

A investigação foi organizada em três movimentos articulados, concebidos como etapas dialógicss entre teoria, prática e reflexão crítica: (a) diagnóstico inicial e sensibilização ambiental; (b) aplicação do par adaptado em campo; (c) sistematização e análise coletiva. Sendo assim, os estudantes participaram de uma oficina introdutória na qual foram discutidos conceitos fundamentais de recursos hídricos, impactos antrópicos e gestão integrada das águas (Brasil, 2000; Tundisi, 2014). A atividade buscou identificar percepções prévias e estimular o olhar investigativo, favorecendo a compreensão da água como bem comum e elemento estruturante do território.

Em seguida, os estudantes realizaram o trabalho de campo no córrego Água dos Peões, aplicando o PAR em sua versão preliminar. Essa etapa foi crucial para observar (i) as condições ambientais do rio e (ii) o modo como os estudantes interpretavam os parâmetros, compreendiam o ambiente e articulavam evidências – processo amplamente discutido em pesquisas que avaliam o uso educacional de protocolos ambientais (Guimarães; Rodrigues; Malafaia, 2012; Pontini; Coelho, 2019; Machado, 2019; Amorim, 2021). Por fim, os dados produzidos em campo foram analisados em oficina posterior, na qual os estudantes compararam observações, discutiram divergências interpretativas e relacionaram evidências visuais, ecológicas e sociais. Essa dimensão dialógica consolidou a compreensão crítica do território e revelou a potência pedagógica do PAR como instrumento produtor de leitura socioambiental.

socioambiental, contribuindo para a formação de sujeitos críticos e para o fortalecimento de dinâmicas participativas no âmbito local (Tucci, 2005; 2008; Cirilo, 2019). O desenvolvimento aprofundado desse argumento implicaria analisar a escola enquanto espaço sociopolítico, com ênfase em suas interfaces com a gestão pública e os instrumentos de planejamento territorial, o que extrapola o foco deste artigo, centrado no guia didático. A opção adotada, portanto, decorre de uma escolha editorial e analítica, sem prejuízo do reconhecimento da centralidade da escola como instituição territorial na abordagem mais ampla da pesquisa.

[9] A articulação entre os resultados produzidos pelos estudantes e a gestão municipal, especialmente no que se refere ao Plano Diretor de Janiópolis (2022), é pouco abordada neste artigo. De modo geral, o diagnóstico socioambiental elaborado a partir da aplicação do PAR subsidiou reflexões sobre o uso e a ocupação do solo, a preservação das áreas de proteção permanente e as condições ambientais do córrego Água dos Peões, aspectos relacionados aos instrumentos de planejamento urbano e à gestão dos recursos hídricos no âmbito local. A sistematização dessas informações em relatório técnico-pedagógico permitiu estabelecer um canal de diálogo entre a escola e o poder público, ao tornar visíveis, de forma organizada, evidências empíricas sobre o estado ambiental do curso d'água. Contudo, o aprofundamento dessa articulação, envolvendo a análise dos processos decisórios, dos instrumentos de planejamento e das políticas públicas correlatas, extrapola os objetivos deste artigo, que privilegia a dimensão pedagógico-metodológica do guia didático. Para discussões mais amplas sobre gestão de bacias hidrográficas, planejamento urbano e políticas de recursos hídricos, ver Brasil (1997), Tucci (2005; 2008) e Prado, Johnsson e Marques (2017).

4.3 CONSTRUÇÃO E TESTAGEM DO PAR ADAPTADO

O PAR adaptado emergiu como produto intermediário essencial da pesquisa, tendo sido desenvolvido a partir de um processo analítico que articulou literatura especializada, experimentação e validação pedagógica. Embora a seção metodológica anterior tenha descrito os procedimentos técnicos de adaptação, aqui destacam-se os fundamentos acadêmicos que justificaram esse movimento e as evidências empíricas produzidas durante sua testagem. A versão inicial foi construída com base no protocolo de Callisto et al. (2002), referência consolidada na avaliação de ecossistemas lóticos. Complementarmente, consideraram-se adaptações empregadas em contextos escolares e urbanos por autores como: (a) Guimarães, Rodrigues e Malafaia (2012), em estudos voltados ao ensino fundamental; (b) Anjos, Vasconcelos e Negreiros (2021) e Oliveira, Veloso e Rossoni (2021), que analisam rios fortemente antropizados; (c) Pontini e Coelho (2019) e Machado (2019), que destacam elementos de interpretação morfológica e antrópica; (d) Silva et al. (2019) e Rangel e Botelho (2017), que discutem parâmetros sensíveis para ambientes urbanos; (e) Amorim (2021), que enfatiza aspectos pedagógicos de protocolos ambientais. Não por acaso, a convergência desses estudos permitiu definir um conjunto de parâmetros acessíveis a estudantes, porém cientificamente válidos, assegurando a dupla função pedagógica e técnica do instrumento.

A aplicação do protocolo no córrego Água dos Peões revelou aspectos ambientais centrais – como presença de resíduos, alterações no fluxo, erosão de margens, vegetação ripária reduzida e sinais de assoreamento – que se alinham à literatura sobre degradação hídrica em áreas urbanas (Tucci, 2008; Montagner; Vidal; Acayaba, 2017). Do ponto de vista pedagógico, a testagem demonstrou que os estudantes foram capazes de: (i) distinguir parâmetros físicos, biológicos e antrópicos; (ii) relacionar impactos observados a práticas sociais; (iii) e interpretar o rio como parte de um sistema maior de gestão e planejamento urbano. Esses resultados confirmaram a adequação do PAR adaptado e forneceram subsídios diretos para a elaboração do guia didático[10].

[10] Para além dos resultados de natureza pedagógica decorrentes da aplicação do PAR – fundamentais para a construção e validação do guia didático –, a pesquisa produziu resultados materiais que possibilitaram a elaboração de um diagnóstico socioambiental do córrego Água dos Peões que, por sua vez, foi capaz de evidenciar a heterogeneidade espacial das condições ecológicas ao longo do trecho urbano analisado. A avaliação realizada em seis pontos amostrais, distribuídos de montante a jusante, revelou um gradiente de conservação ambiental diretamente associado às formas de uso e ocupação das margens, às intervenções antrópicas no leito e à presença de processos degradativos. Os pontos localizados nas extremidades do trecho urbano, especialmente P1 e P6, apresentaram as maiores pontuações gerais, sendo classificados como "naturais", em razão da maior cobertura vegetal, menor intensidade de modificações antrópicas, ausência de odores e oleosidade e melhores condições visuais da água. Em contrapartida, os pontos intermediários (P2, P3, P4 e P5) foram classificados como "alterados", refletindo a intensificação da urbanização, a redução da vegetação ripária, a ocorrência de processos erosivos e assoreamento, a presença recorrente de resíduos sólidos, alterações no canal do curso d'água e menor diversidade de organismos visíveis. A análise integrada dos parâmetros macroscópicos também evidenciou que, embora não tenha sido constatada a presença direta de lançamento de esgoto doméstico ou industrial em todos os pontos, os sinais de pressão antrópica se expressam de forma difusa, sobretudo por meio da ocupação das margens, da canalização de trechos, do manejo inadequado do solo e da degradação da Área de Preservação Permanente. Nesse sentido, o PAR mostrou-se eficaz para caracterizar o córrego Água dos Peões como um sistema hídrico urbano submetido a processos de degradação ambiental progressiva, ao mesmo tempo em que possibilitou identificar segmentos com maior potencial de conservação e recuperação. sses resultados permitiram caracterizar o córrego como um sistema hídrico urbano submetido a pressões antrópicas difusas e progressivas, ao mesmo tempo em que indicaram segmentos com maior potencial de

4.4 PROCESSO DE CAMPO E OFICINAS PEDAGÓGICAS

A construção do produto educacional foi influenciada pelo processo de campo e pelas oficinas, que funcionaram como momentos de experimentação, reflexão e validação coletiva. O trabalho de campo se constituiu como experiência de "leitura encarnada do território", na qual o ambiente, além de objeto de análise, tornou-se espaço vivo de interação entre sujeitos, sociedade e natureza – perspectiva coerente com a EAC (Guimarães, 2013; Leff, 2003; Roos; Becker, 2012). Durante as oficinas, observou-se desenvolvimento expressivo das habilidades de argumentação, percepção ecológica e interpretação de evidências. A discussão coletiva das fichas do PAR[11] permitiu que os estudantes confrontassem suas análises, identificassem contradições e construíssem explicações ancoradas em indicadores ambientais. Essa dinâmica reproduz o que a literatura denomina "mediação pedagógica ecológica", em que a atividade de campo atua como catalisadora de processos de conscientização e leitura crítica (Maciel; Sousa, 2022; Raupp; Fransciscato; Lima, 2019). Essas vivências formou o núcleo epistemológico e pedagógico do guia didático, garantindo que sua elaboração represnetase um movimento orgânico fundamentado na práxis educativa e na materialidade do território.

5 DESENVOLVIMENTO DO GUIA DIDÁTICO

O guia didático constituiu o principal produto desta investigação, resultado de um processo de elaboração afeto à articulação entre teoria, campo, observação participativa e reflexão crítica. Seu desenvolvimento expressa o entendimento de que a EAC demanda instrumentos promotores de leituras socioambientais rigorosas do território, sensíveis e politicamente situados (Guimarães, 2013; Layrargues; Lima, 2014). Deste modo, o guia procurou superar abordagens prescritivas tradicionais,

conservação e recuperação ambiental. O conjunto dessas informações foi condensado em um relatório técnico-pedagógico elaborado coletivamente pelo alunado participante da pesquisa, no qual foram sistematizados os dados obtidos em campo, registros fotográficos, mapas esquemáticos, interpretações dos parâmetros avaliados e recomendações de caráter educativo e ambiental. Esse relatório foi formalmente encaminhado ao poder público municipal, configurando-se como outrrp produto da pesquisa e como instrumento de diálogo entre escola, comunidade e gestão pública, ao materializar os resultados do diagnóstico e ampliar a visibilidade das condições socioambientais do córrego Água dos Peões no âmbito local.

[11] O Protocolo de Avaliação Rápida, após o processo de adaptação desenvolvido nesta pesquisa, tornou-se um instrumento de diagnóstico socioambiental com dupla finalidade – pedagógica e técnica – organizado de modo a permitir sua aplicação em contextos escolares sem prejuízo do rigor científico. O PAR adaptado estruturou-se a partir de um conjunto de parâmetros macroscópicos relacionados às condições físicas do curso d'água, ao uso e ocupação das margens, à integridade da vegetação ripária, à presença de resíduos sólidos, a indícios de processos erosivos e assoreamento, bem como a sinais visuais e olfativos associados à qualidade da água. Cada parâmetro foi acompanhado por descritores objetivos, exemplos ilustrativos e registros fotográficos de referência, organizados em escalas de pontuação simplificadas e progressivas, que possibilitam a identificação de diferentes níveis de alteração ambiental. A reorganização das categorias e a redefinição das escalas visaram favorecer a legibilidade do instrumento para estudantes, mantendo coerência metodológica com protocolos consolidados na literatura. O PAR adaptado prevê aplicação em pontos amostrais previamente definidos, registro sistemático das observações em fichas padronizadas e posterior análise integrada dos resultados, permitindo a classificação geral do trecho avaliado e a comparação entre diferentes segmentos do curso d'água. Ao articular observação direta, sistematização de dados e interpretação coletiva, o protocolo assume função mediadora no processo educativo, operando como suporte à leitura crítica do território e à compreensão das relações entre dinâmica socioespacial e degradação dos sistemas hídricos urbanos – ver o PAR em sua versão finalizada em Menezes, 2023.

oferecendo um material que convide estudantes e professores a compreender a complexidade dos rios urbanos, reconhecendo-os como expressões vivas de processos históricos, políticos e ecológicos.

A elaboração do guia, portanto, finalizou um percurso investigativo que envolveu adaptação metodológica, experimentação prática, análise coletiva e sustentação teórica. Sua forma e conteúdo respondem ao que a própria pesquisa revelou sobre as potencialidades e os limites de ensinar sobre os recursos hídricos no contexto escolar, dialogando com os achados empíricos registrados na dissertação (Menezes, 2023) e com a literatura que discute tanto os PARs[12], quanto as metodologias de campo em EAC[13].

5.1 PRINCÍPIOS DE CONSTRUÇÃO DO GUIA: LINGUAGEM, REPLICABILIDADE E VISUALIDADE

A construção do guia foi orientada por três princípios didáticos e epistemológicos complementares, definidos a partir das exigências da escola pública, das características dos estudantes envolvidos e dos pressupostos teóricos da EAC: (a) linguagem dialógica e acessível sem perda de densidade conceitual; (b) replicabilidade como compromisso público; e (c) visualidade como mediação cognitiva e afetiva. Diante disso, nota-se que a linguagem do guia foi concebida de modo a equilibrar clareza comunicativa e rigor analítico. A preocupação central foi evitar tanto o tecnicismo hermético quanto a simplificação excessiva – vícios comuns em materiais didáticos sobre temas ambientais. Essa escolha metodológica decorreu da compreensão de que formar leitores críticos de seu território exige que conceitos como *recursos hídricos*, *impactos antrópicos*, *gestão integrada* e *justiça socioambiental* sejam apresentados com precisão, porém mediados por exemplos, imagens e análises conectadas ao cotidiano dos estudantes (Brasil, 1997; Tundisi, 2014). A linguagem, portanto, informa, tensiona, provoca e instiga.

O guia foi planejado para ser replicável em escolas diversas, preservando sua coerência metodológica independentemente do pesquisador original. Essa característica atende às diretrizes dos mestrados profissionais, que demandam produtos educacionais capazes de incidir de forma ampliada sobre a realidade da educação básica (CAPES, 2019). A replicabilidade, além da possibilidade de uso, envolveu também a autonomia docente, clareza procedural e flexibilidade contextual, permitindo que o PAR seja aplicado em rios urbanos, periurbanos ou mesmo em microbacias rurais.

O uso de fotografias, esquemas e registros visuais – muitos deles produzidos pelos próprios estudantes durante o trabalho de campo – deriva da concepção de que o aprendizado em EA se fortalece quando a observação é guiada, estruturada e contextualizada (Machado, 2019; Amorim, 2021). Imagens de assoreamento, erosão, presença de resíduos, alterações no fluxo e degradação da mata

[12] Callisto et al., 2002; Pontini; Coelho, 2019; Anjos; Vasconcelos; Negreiros, 2021.
[13] Machado, 2019; Amorim, 2021; Maciel; Sousa, 2022.

ciliar funcionaram, no guia, como âncoras perceptivas que permitiram compreender fenômenos abstratos através da materialidade do território. A visualidade, nesse sentido, antes de um recurso simplesmente ilustrativo, converte-se em um dispositivo pedagógico de leitura crítica.

5.2 ESTRUTURA INTERNA DO GUIA DIDÁTICO

A organização do guia estabeleceu um fluxo pedagógico alinhado à lógica do Ensino das Ciências Ambientais e com a EAC. A estrutura é simultaneamente progressiva e circular: cada seção prepara a seguinte e todas retornam à ideia central de que compreender um rio é compreender um território, uma sociedade e suas contradições; sendo assim, o guia dividiu-se em: (1) introdução conceitual; (2) orientações de campo; (3) o PAR adaptado; e (4) atividades de síntese e reflexão

A primeira seção traduz em linguagem didática a base teórica da dissertação: funções ecológicas dos rios, impactos da urbanização, pressões antrópicas e princípios da Política Nacional de Recursos Hídricos (Brasil, 1997; Brasil, 2000). A narrativa procura evidenciar que o processo de degradação não é natural; na verdade, ele é historicamente produzido, alinhado às reflexões de Tucci (2008) e Nova e Tenório (2019).

Já nas orientações de campo, são apresentados os cuidados metodológicos, éticos e operacionais, articulando procedimentos geográficos, ecológicos e de segurança. Essa seção valoriza a dimensão investigativa da saída de campo, reforçando que observar é ver/enxergar e, sobretudo, interpretar e situar (Raupp; Fransciscato; Lima, 2019).

O núcleo do guia é o PAR adaptado, reorganizado e explicado passo a passo. A disposição dos parâmetros em fichas claras e acompanhadas de imagens facilitou a autonomia dos estudantes, permitindo interpretar substrato, fluxo, oleosidade, estabelecimento das margens e resíduos com base em critérios inspirados na literatura especializada (Callisto et al., 2002; Pontini; Coelho, 2019). Por fim, a última seção propõe exercícios que estimulam o pensamento crítico, analítico e a articulação de evidências empíricas com políticas públicas e práticas sociais. Nesta parte do guia, a lógica freireana de leitura crítica do mundo encontra sua materialidade na análise de um rio urbano, aproximando a teoria da práxis (Guimarães, 2013).

5.3 PARÂMETROS ADAPTADOS DO PAR: SUBSTRATO, OLEOSIDADE, MARGENS, RESÍDUOS E FLUXO

A adaptação dos parâmetros PAR constituiu uma etapa central da pesquisa, ao viabilizar a conversão de um instrumento técnico-científico em um recurso pedagógico acessível, preservando sua capacidade analítica e interpretativa. Esse processo orientou-se pelos aportes teóricos mobilizados na dissertação, bem como pelos dados empíricos produzidos no córrego Água dos Peões, resultando na reformulação dos seguintes parâmetros: (a) substrato; (b) oleosidade e filmes superficiais; (c) margens

e vegetação ripária; (d) resíduos sólidos; e (e) fluxo e obstruções. A redefinição dessas categorias buscou assegurar legibilidade ao instrumento no contexto escolar, articulando conceitos científicos, observação direta e interpretação crítica da realidade socioambiental.

O parâmetro referente ao tipo de fundo – arenoso, lamoso, rochoso ou misto – foi mantido como elemento estruturante da avaliação, em razão de sua relevância ecológica para a compreensão de processos de erosão, assoreamento e dinâmica da comunidade bentônica (Callisto et al., 2002). Sua adaptação envolveu a tradução conceitual dos descritores técnicos e a incorporação de imagens comparativas, facilitando a identificação visual em campo. De modo articulado, a análise da presença de oleosidade e de filmes superficiais passou a ser mediada por exemplos do cotidiano e por registros fotográficos do próprio córrego, favorecendo a compreensão das relações entre escoamento urbano, lançamento de efluentes e pressões antrópicas, conforme indicado na literatura especializada (Montagner; Vidal; Acayaba, 2017).

Os parâmetros relativos às margens e à vegetação ripária foram ampliados para contemplar aspectos como estabilidade, declividade, ocorrência de processos erosivos e grau de cobertura vegetal, reconhecendo a sensibilidade dessas variáveis na caracterização da degradação ambiental em áreas urbanas (Rangel; Botelho, 2017; Pontini; Coelho, 2019). No que se refere aos resíduos sólidos, a classificação adotada passou a distinguir entre materiais flutuantes, deposição no leito e acúmulo nas margens, possibilitando a identificação de padrões espaciais e a inferência de origens prováveis, em consonância com abordagens propostas por Anjos, Vasconcelos e Negreiros (2021). A interpretação do fluxo incorporou a observação de alterações visíveis na velocidade da água, da presença de barreiras físicas e de intervenções associadas à urbanização, elementos fundamentais para a compreensão da dinâmica hídrica local e de seus vínculos com processos de impermeabilização do solo (Oliveira; Veloso; Rossoni, 2021). Em conjunto, os parâmetros adaptados foram ancorados em evidências empíricas produzidas em campo e posteriormente discutidas com os estudantes, fortalecendo a articulação entre observação sistemática, interpretação crítica e aprendizagem socioambiental.

5.4 VALIDAÇÃO O GUIA DIDÁTICO COM OS ESTUDANTES

A validação do guia configurou-se como um processo de leitura crítica compartilhada, desenvolvido no contexto das oficinas de análise, nas quais os estudantes utilizaram o material para interpretar as observações realizadas em campo, revisar registros produzidos e problematizar divergências identificadas ao longo da aplicação do PAR. Essa dinâmica favoreceu a construção de um espaço dialógico no qual o guia operou como mediador do processo formativo, em consonância com os pressupostos da EAC.

No decorrer desse processo, observaram-se: (a) a apropriação progressiva da linguagem técnica associada à avaliação ambiental, articulada à capacidade de análise contextual dos fenômenos

observados; (b) o estabelecimento de relações consistentes entre os parâmetros avaliados e as práticas sociais que incidem sobre o curso d'água, indicando uma compreensão socioambiental ampliada; (c) o fortalecimento do protagonismo investigativo dos estudantes, que passaram a reconhecer-se como sujeitos produtores de conhecimento sobre o território em que estão inseridos; e (d) a coerência entre a estrutura do instrumento e sua aplicação em campo, evidenciando que o guia sustenta práticas investigativas consistentes e passíveis de replicação em outros contextos escolares. A validação do guia, assim compreendida, dialoga com análises de Maciel e Sousa (2022) e Raupp, Franciscato e Lima (2019), ao indicar que produtos educacionais construídos a partir de práticas situadas tendem a constituir-se como dispositivos potentes e formativos para a promoção da reflexão crítica e da aprendizagem socioambiental.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados deste processo de pesquisa evidenciam o potencial formativo do guia didático desenvolvido, assim como sua efetividade enquanto instrumento de diagnóstico ambiental participativo. Tais achados devem ser interpretados à luz da Educação Ambiental Crítica, que compreende o processo educativo como uma prática social de produção de sentidos sobre o território e sobre as relações que nele se estabelecem (Guimarães, 2013; Layrargues; Lima, 2014). Nesse enquadramento, os resultados indicam transformações qualitativas nas formas pelas quais os estudantes passaram a ler, interpretar e posicionar-se criticamente diante das condições socioambientais do córrego Água dos Peões, ampliando sua capacidade de compreensão e de intervenção simbólica sobre a realidade local.

6.1 APRENDIZAGENS: LEITURA CRÍTICA DO TERRITÓRIO E COMPREENSÃO ECOLÓGICA

Em termos de aprendizagem, os estudantes desenvolveram capacidades analíticas mais refinadas sobre os processos de degradação de rios urbanos. Inicialmente, muitos participantes apresentavam percepções difusas sobre a qualidade da água e sobre os fatores que contribuem para sua deterioração – percepção semelhante à registrada em estudos como os de Maciel e Sousa (2022) e Santos e Corrêa (2020). No entanto, após a aplicação do guia didático e a realização das atividades de campo, emergiu um conjunto de aprendizagens específicas. Primeiro, os estudantes passaram a identificar com maior precisão fenômenos como assoreamento, erosão das margens, presença de resíduos sólidos, alteração do fluxo e sinais de contaminação, articulando esses elementos às dinâmicas urbanas e às políticas de saneamento (Brasil, 2020b; Tucci, 2008). Além disso, reconheceram a importância das Áreas de Preservação Permanente (APPs) e dos serviços ecossistêmicos prestados

pela vegetação ripária, aproximando sua leitura do território das análises encontradas em Pontini e Coelho (2019) e Miranda, Botezelli e Pamplin (2021).

Outra aprendizagem significativa refere-se à consciência socioambiental[14]. Os relatos e registros dos estudantes indicam que eles compreenderam a degradação ambiental como consequência de escolhas humanas, políticas, de falhas de gestão e de práticas sociais historicamente consolidadas – perspectiva enfatizada por Tucci (2005) e Tundisi (2014). Em síntese, o guia mediou aprendizagens sobre ecologia de rios e, juntamente, contribuiu para uma leitura crítica da relação entre sociedade e natureza.

6.2 EFICÁCIA DO GUIA NO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL: PRECISÃO, AUTONOMIA E INTERPRETAÇÃO

A aplicação do guia foi eficaz enquanto instrumento didático-científico. Os estudantes demonstraram capacidade de preencher corretamente os parâmetros do PAR adaptado, avaliando substrato, margens, fluxo, oleosidade e presença de resíduos com coerência e precisão. A comparação entre as avaliações feitas pelos participantes e aquelas registradas pela pesquisadora indica convergência significativa, o que revela que o material conseguiu traduzir adequadamente conceitos técnicos sem comprometer sua qualidade analítica, conforme preconizado por Callisto et al. (2002), Anjos, Vasconcelos e Negreiros (2021) e Oliveira, Veloso e Rossoni (2021).

A autonomia dos estudantes durante o diagnóstico é outro indicador da eficácia do guia. Ao contrário de protocolos excessivamente técnicos, cuja aplicação exige formação especializada, o material adaptado possibilitou que grupos de estudantes realizassem observações diretas, debates e deliberações internas sobre a pontuação dos parâmetros. Essa autonomia é coerente com a lógica de produtos educacionais proposta nos mestrados profissionais (CAPES, 2019) e reforça a importância de instrumentos pedagógicos que democratizem o acesso ao conhecimento ecológico. Junto disso, os resultados também apontam que o guia favoreceu discussões complexas sobre causas e consequências da degradação, articulando o diagnóstico empírico a interpretações socioambientais mais amplas, conforme sugerem os estudos consultados em nosso "enquadramento teórico" – seção dois –, e

[14] As narrativas de campo produzidas ao longo da pesquisa – que incluem falas dos estudantes, conflitos interpretativos emergentes durante a aplicação do PAR, episódios que tensionaram leituras iniciais do córrego e registros construídos no próprio processo de observação – não são aqui desenvolvidas de forma detalhada, em atenção à necessidade de objetividade e concisão que orienta o artigo. Ainda assim, importa registrar que tais narrativas constituíram elemento central da pesquisa, ao revelar como a vivência empírica na microbacia do córrego Água dos Peões mobilizou disputas de sentido, revisões de percepção e reconfigurações interpretativas sobre o território. A dissertação aprofunda essas experiências, demonstrando de que modo o contato direto com o ambiente, mediado pelo guia e pelo PAR adaptado, ampliou o repertório analítico dos estudantes e favoreceu a construção de aprendizagens significativas, conforme indicado por Santos e Corrêa (2020) e Amorim (2021). Neste texto, privilegia-se a identificação de tendências interpretativas gerais e de resultados consolidados, em detrimento da reprodução de narrativas específicas, de modo a preservar o foco analítico no produto educacional e em sua validação.

determinados documentos que, atualmente, disciplinam/regulam a Educação Ambiental do Brasil e no Paraná[15].

6.3 COMPARAÇÃO COM OUTROS MATERIAIS E ABORDAGENS ENCONTRADAS NA LITERATURA

A análise comparativa permite observar que o guia construído apresenta singularidades que o diferenciam de outros materiais didáticos e de protocolos apresentados na literatura. Em primeiro lugar, materiais como os de Machado (2019) e Amorim (2021) enfatizam a dimensão didática dos PARs adaptados; contudo, eles mantêm estruturas mais próximas dos modelos técnicos originais. O guia produzido por esta pesquisa, por sua vez, apresenta maior integração entre conceito, visualidade e contextualização socioambiental, o que potencializa sua função crítica.

Além disso, enquanto protocolos tradicionais – como os aplicados em Pontini e Coelho (2019), Lima et al. (2017) e Silva et al. (2019) – utilizam parâmetros de difícil tradução para o ambiente escolar, o guia desta investigação simplifica, sem empobrecer, a linguagem e os critérios de avaliação. Essa simplificação dialógica constitui inovação relevante para a prática docente, sobretudo em escolas públicas. Outra diferença significativa reside no caráter reflexivo do guia: em lugar de um instrumento unicamente avaliativo, ele incorpora atividades de síntese, discussão e articulação com políticas públicas, inexistentes nos protocolos ambientais convencionais. Essa característica o aproxima do que Guimarães (2013) identifica como práxis transformadora da EAC.

6.4 POTENCIAL DE REPLICAÇÃO EM OUTRAS ESCOLAS E MUNICÍPIOS

A análise dos resultados permite afirmar que o guia possui alto potencial de replicação e escalabilidade. Sua estrutura modular, linguagem acessível, visualidade detalhada e coerência metodológica permitem que seja aplicado em realidades territoriais distintas – sejam elas urbanas, periurbanas ou rurais – desde que haja um corpo hídrico viável para observação. Do ponto de vista institucional, o guia converge com a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) e com os Referenciais Curriculares estaduais (Paraná, 2018), que enfatizam competências relacionadas à investigação científica, à compreensão do território e à sustentabilidade. Essa convergência curricular fortalece sua aplicabilidade em redes públicas de ensino.

[15] A articulação da pesquisa de Menezes (2023) com a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), com o Currículo da Rede Estadual do Paraná – CREP (2018; 2021) e com os documentos orientadores da EA no Brasil não é desenvolvida extensivamente neste artigo, uma vez que esses referenciais curriculares e normativos constituem um conjunto documental amplo, cuja análise exigiria uma seção específica. No entanto, cabe registrar que a concepção, a estrutura e a aplicação do guia didático dialogam com princípios e competências previstos nesses marcos, especialmente no que se refere à argumentação, à investigação científica, à responsabilidade socioambiental e à leitura crítica do território (BNCC, 2018). Na dissertação, demonstra-se como tais competências se materializam na prática pedagógica por meio do diagnóstico de rios urbanos, articulando conteúdos das Ciências da Natureza, da Geografia e da Educação Ambiental Crítica em uma perspectiva interdisciplinar. No presente artigo, opta-se por privilegiar a apresentação do guia enquanto produto educacional e a descrição de sua dinâmica metodológica.

No âmbito da gestão ambiental, o guia pode servir como ferramenta complementar de monitoramento participativo, ampliando mecanismos democráticos de acompanhamento da qualidade das águas, conforme propõem Tundisi (2014), Cirilo (2019) e a Política Nacional de Recursos Hídricos (Brasil, 1997). Dessa forma, além de seu valor pedagógico, o instrumento apresenta utilidade social e institucional. Por fim, o engajamento dos estudantes e a autonomia demonstrada ao longo da aplicação do protocolo constituem evidências de que o guia pode fomentar processos educativos contínuos, não restritos à intervenção pontual da pesquisa. A replicabilidade, assim, não é apenas técnica, mas também política, pois estimula a formação de sujeitos críticos capazes de agir e intervir em suas comunidades.

7 CONTRIBUIÇÕES INTERDISICPLINARES

A construção e a aplicação do guia didático evidenciam seu caráter interdisciplinar e sua capacidade de integrar saberes oriundos da Educação, da Ecologia, da Geografia e das Políticas Ambientais. Essa interdisciplinaridade, longe de ser mero adorno conceitual, constitui elemento estruturante do produto educacional e constitui um dos principais aportes científicos desta pesquisa ao campo do Ensino e às Ciências Ambientais.

7.1 INTERSECÇÕES ENTRE EDUCAÇÃO, ECOLOGIA E GEOGRAFIA: A LEITURA CRÍTICA DO TERRITÓRIO

A primeira contribuição interdisciplinar manifesta-se no modo como o guia articula princípios da Educação Ambiental Crítica (Guimarães, 2013; Layrargues; Lima, 2014) com fundamentos ecológicos e geográficos sobre o funcionamento dos rios urbanos. Tal articulação possibilita que os estudantes reconheçam o meio ambiente como (i) cenário natural e, sobretudo, (ii) geográfico historicamente produzido e marcado por conflitos socioambientais – perspectiva que dialoga com Tucci (2008) e Tundisi (2014).

No campo da ecologia, o guia traduz processos como assoreamento, qualidade do substrato, dinâmica de fluxo e integridade das zonas ripárias em parâmetros observáveis e mensuráveis. Entretanto, essa tradução não é reducionista: ela incorpora dimensões históricas, sociais e culturais associadas à ocupação humana das margens, aproximando-se de estudos que compreendem a degradação hídrica como síntese de múltiplas pressões urbanas (Montagner; Vidal; Acayaba, 2017; Nova; Tenório, 2019).

Do ponto de vista geográfico, a análise do córrego como parte de uma bacia hidrográfica maior – influenciada por padrões de uso do solo, infraestrutura urbana e relações socioespaciais – permitiu que os estudantes operassem com escalas distintas, compreendendo o rio como elemento-chave da organização territorial o que é, também, matematicamente relevante. Essa aproximação fortalece competências de leitura de paisagem, interpretação cartográfica e reconhecimento de processos

geomorfológicos (Paraná, 2006/2013/2020; IAT, 2011), reafirmando o caráter interdisciplinar da atividade. Desta forma, o guia evidencia aquilo que a literatura aponta como fundamento da interdisciplinaridade ambiental: a compreensão do território como unidade de análise em que processos naturais e sociais se imbricam indissociavelmente.

7.2 POLÍTICAS PÚBLICAS DE MEIO AMBIENTE E EDUCAÇÃO: TRANSVERSALIDADE E CRITICIDADE

A interdisciplinaridade também se materializa na relação entre o conteúdo do guia e marcos legais das políticas públicas brasileiras. A Política Nacional de Recursos Hídricos (Brasil, 1997), a Política Nacional de Educação Ambiental (Brasil, 1999), a Resolução Conama nº. 357 (Brasil, 2005) e a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) convergem ao demandar processos educativos que integrem conhecimento técnico, participação social e investigação sobre realidades locais (Brasil, 2007). Diante disso, o guia responde a essas demandas ao propor uma prática investigativa em que estudantes realizam diagnóstico ambiental de forma contextualizada.

Na interface entre a educação e a política, o material favorece o entendimento de que a gestão hídrica é uma responsabilidade compartilhada entre o Estado, a sociedade e a escola – visão presente em Cirilo (2019) e reafirmada por estudos sobre governança hídrica (Tucci, 2005; Prado; Johnsson; Marques, 2017). Não por acaso, essa articulação reforça que a análise de um rio urbano é, além de um exercício ecológico, uma prática de cidadania ambiental que expõe desigualdades, omissões de gestão e possibilidades de intervenção social. Trata-se de um aporte interdisciplinar útil para a formação crítica dos estudantes e potencialmente relevante para o diálogo entre escolas e órgãos ambientais.

Nessa perspectiva, os aspectos transversais da pesquisa que fundamenta este artigo podem ser compreendidos como dimensões formativas que atravessam os diferentes componentes curriculares e campos do conhecimento, conferindo unidade pedagógica, valorativa e social às práticas desenvolvidas, sem depender exclusivamente de processos de integração epistemológica entre disciplinas. No interior dessa abordagem, a EA assume o papel de eixo transversal estruturante, ao orientar a leitura crítica do território, a problematização das relações entre sociedade e natureza e a formação de disposições éticas voltadas à responsabilidade socioambiental. Tal dimensão perpassa as atividades de campo, a aplicação do PAR, a produção de relatórios e as discussões realizadas em sala, manifestando-se de forma recorrente nas Ciências e na Geografia, bem como na Língua Portuguesa, na Matemática, na Arte e nas Ciências Humanas, sem se circunscrever a um componente curricular específico. O meio ambiente opera, deta forma, como tema transversal capaz de articular valores, finalidades educativas e sentidos formativos, em consonância com os documentos orientadores da EA no Brasil.

Outro aspecto transversal relevante diz respeito à formação cidadã e à participação social, uma vez que a pesquisa mobiliza reflexões sobre o direito à água, a função pública dos corpos hídricos, a gestão municipal e a produção de diagnósticos que dialogam com o poder público. Esses elementos atravessam as diferentes etapas do trabalho, promovendo o desenvolvimento de competências relacionadas à argumentação, à responsabilidade coletiva e ao posicionamento ético diante de problemas socioambientais, independentemente da área disciplinar a partir da qual são abordados.

A linguagem científica e institucional também assume caráter transversal, ao perpassar a produção dos registros de campo, a organização dos dados, a elaboração do relatório técnico e a socialização dos resultados. O uso da linguagem formal, a apropriação de gêneros textuais próprios da ciência e da gestão pública e a construção de narrativas argumentativas atravessam todo o processo pedagógico, articulando práticas de leitura, escrita e comunicação em diferentes áreas.

Por fim, a valorização do território vivido configura-se como dimensão transversal ao promover o reconhecimento do espaço local como objeto legítimo de conhecimento, reflexão e intervenção. Essa perspectiva atravessa o currículo ao conectar conteúdos escolares às experiências cotidianas dos estudantes, favorecendo o sentimento de pertencimento, a leitura crítica do lugar e a compreensão das desigualdades socioambientais como construções históricas e sociais. Desta maneira, a transversalidade da pesquisa se expressa pela circulação contínua de valores, problemáticas e finalidades educativas – especialmente aquelas relacionadas ao meio ambiente, à cidadania, à linguagem e ao território – que atravessam as diferentes áreas do conhecimento.

7.3 O GUIA DIDÁTICO COMO INSTRUMENTO DE INTERDISCIPLINARIDADE ATIVA

O guia, além de interdisciplinar em sua fundamentação, opera como instrumento de interdisciplinaridade ativa, permitindo que diferentes áreas se interpenetrem na prática pedagógica. Essa característica reflete um movimento de ruptura com a fragmentação curricular típica do ensino básico e com abordagens meramente ecológicas, despolitizadas ou descontextualizadas da realidade dos rios urbanos. Nesse sentido, o material convida professores de Ciências, Geografia, Matemática, Arte e até de Língua Portuguesa a trabalharem conjuntamente, articulando investigação empírica, interpretação ambiental e expressão argumentativa[16]. A interdisciplinaridade emerge, desta forma,

[16] O estudo que fundamenta este artigo apresenta potencial de articulação interdisciplinar ampla, uma vez que o diagnóstico socioambiental de rios urbanos, mediado pelo PAR adaptado, mobiliza saberes e práticas oriundos de diferentes campos do conhecimento de forma integrada e situada. No âmbito das Ciências da Natureza, o protocolo favorece a compreensão de processos ecológicos relacionados à dinâmica fluvial, à qualidade ambiental, à biodiversidade e aos impactos antrópicos sobre os ecossistemas aquáticos. Em diálogo com a Geografia, a leitura do córrego enquanto elemento estruturante do território possibilita analisar a bacia hidrográfica como unidade espacial, articulando relevo, uso e ocupação do solo, urbanização, fluxos hídricos e escalas de análise. A Educação Ambiental Crítica opera como eixo integrador desse processo, ao orientar a interpretação dos dados para além da descrição técnica, incorporando dimensões éticas, políticas e formativas que conectam natureza, sociedade e práticas sociais. A interface com a Sociologia e a Ciência Política emerge na análise das desigualdades socioambientais, das relações entre Estado, comunidade e políticas públicas, bem como na problematização da governança da água, do planejamento urbano e da participação social. A Antropologia contribui ao permitir a compreensão das percepções, narrativas, práticas culturais e formas de apropriação simbólica do rio pelos

como prática concreta: estudantes observam fenômenos ecológicos, situam-nos geograficamente, analisam-nos criticamente à luz de políticas públicas e comunicam suas conclusões de forma estruturada – processo que ecoa as reflexões de Guimarães (2013) sobre leitura crítica do mundo. Além disso, o guia fomenta competências que extrapolam fronteiras disciplinares tradicionais, como pensamento sistêmico, análise multiescalar e integração de evidências empíricas com referenciais teóricos. Essa abordagem alinha-se à concepção de interdisciplinaridade como "estratégia cognitiva e política" presente nos estudos de Riojas (2003), reafirmando que problemas socioambientais complexos requerem instrumentos igualmente complexos.

7.4 INTERDISCIPLINARIDADE E POTENCIAL DE TRANSFORMAÇÃO SOCIAL

Finalmente, o caráter interdisciplinar do guia se manifesta também em seu potencial de transformação social[17]. Ao promover a análise crítica da microbacia e ao aproximar a escola das questões de gestão hídrica municipal, o produto educacional contribui para a construção de sujeitos capazes de compreender e intervir em sua realidade socioambiental. Essa perspectiva rompe com o mito da neutralidade dos conteúdos ambientais e posiciona o guia como ferramenta de fortalecimento democrático. Se, como defende Guimarães (2013), a EAC é prática educativa emancipatória, então a

sujeitos, reconhecendo o curso d'água como espaço vivido e socialmente significado. A Matemática é mobilizada na leitura de escalas, na organização de dados, na comparação de pontuações e na construção de sínteses quantitativas que auxiliam a interpretação ambiental, sem perder de vista sua inserção em contextos qualitativos mais amplos. A Arte integra-se ao processo por meio do registro fotográfico dos pontos avaliados, da escolha de enquadramentos, da composição visual e da leitura estética da paisagem, contribuindo para o desenvolvimento do olhar sensível e para a construção de narrativas visuais sobre o território. A Língua Portuguesa atravessa todo o percurso investigativo ao estruturar a produção de relatórios técnicos, a organização argumentativa dos resultados, o uso da linguagem formal e a apropriação de tipologias textuais próprias do campo científico e da gestão pública. Outras áreas, como História, ao contextualizar os processos de ocupação e transformação do território, e Tecnologia da Informação, no tratamento e organização dos registros, também podem ser incorporadas de modo transversal. Essa articulação não se dá por justaposição de conteúdos: ela se efetiva através de uma correlação orgânica entre saberes, práticas e linguagens, fazendo do diagnóstico ambiental um dispositivo pedagógico interdisciplinar capaz de integrar leitura científica, análise social, expressão cultural e formação crítica.

[17] A dimensão experiencial da interdisciplinaridade, central na pesquisa que fundamenta este artigo, é aqui abordada de forma sintética, uma vez que seu desenvolvimento analítico demandaria mobilizar referenciais teóricos relacionados à corporeidade, à percepção ambiental, às pedagogias do sensível e aos processos de subjetivação, o que ampliaria significativamente o escopo entre metodologia didática e formação crítica. Na dissertação, essa dimensão se expressa na vivência direta dos estudantes às margens do córrego Água dos Peões, nos episódios de estranhamento, desconforto e reconhecimento das dinâmicas de degradação, bem como na produção situada de sentidos sobre o território, configurando um exercício interdisciplinar intrínseco que articula ecologia, geografia, educação ambiental crítica e leitura sociopolítica do espaço. Tais experiências constituem mediações socioambientais fundamentais do processo educativo, conforme discutido por Guimarães (2013) e Layrargues e Lima (2014), ao favorecerem a construção de interpretações que vinculam observação empírica, reflexão crítica e posicionamento ético-político. De modo articulado, a crítica socioambiental que estrutura a dissertação – orientada à compreensão das desigualdades hídricas, da produção social da degradação dos rios e das tensões entre Estado, território e comunidade – é tratada neste artigo apenas de forma indireta, a fim de evitar o deslocamento da discussão para uma análise sociopolítica mais ampla. Seu aprofundamento implicaria examinar questões como injustiça ambiental, saneamento precário, vulnerabilidades territoriais e conflitos pelo uso da água (Montagner; Vidal; Acayaba, 2017; Nova; Tenório, 2019), temas constitutivos da pesquisa de base que, contudo, excedem o propósito deste texto, centrado na elaboração, adaptação e validação do guia didático como produto educacional. Deste modo, a opção adotada corresponde a uma delimitação analítica sem prejuízo do reconhecimento de que a interdisciplinaridade experiencial e a crítica socioambiental constituem fundamentos estruturantes da pesquisa e de seus desdobramentos formativos.

interdisciplinaridade é uma opção metodológica e, sobretudo, uma condição para a formação de consciência ambiental situada, analítica e politicamente ativa/crítica.

8 CONCLUSÃO

O presente estudo buscou compreender em que medida um guia didático, desenvolvido a partir de um PAR adaptado, poderia contribuir para a formação crítica dos estudantes do Ensino Fundamental e para o diagnóstico participativo de rios urbanos, tomando como lócus o córrego Água dos Peões, no município de Janiópolis (PR). A questão que orientou todo o processo – **como um guia didático fundamentado em um PAR adaptado pode promover aprendizagens ambientais críticas e auxiliar na leitura da realidade socioecológica dos rios urbanos?** – foi enfrentada de modo articulado entre teoria, metodologia e prática pedagógica, permitindo alcançar respostas consistentes, ainda que necessariamente provisórias e situadas.

Ao retomar os objetivos delineados no início da investigação, observa-se que eles foram atendidos/respondidos à medida que o próprio processo de pesquisa e intervenção pedagógica complexificava a compreensão inicial do problema. O primeiro objetivo – apresentar os fundamentos teóricos e metodológicos que sustentaram a elaboração do guia – foi contemplado por meio da integração crítica entre literatura sobre recursos hídricos urbanos, Protocolos de Avaliação Rápida e Educação Ambiental Crítica. Essa articulação demonstrou que o guia é um material didático e, conjuntamente, um **artefato epistemológico** construído a partir de escolhas conceituais que reafirmam a centralidade da leitura crítica do território e da participação ativa dos estudantes.

O segundo objetivo – descrever o processo de construção e adaptação do PAR – foi alcançado, revelando que a transposição didática dos parâmetros tradicionais dos protocolos exigiu ajustes técnicos e decisões pedagógicas fundamentadas em princípios de clareza conceitual, acessibilidade, pertinência ecológica e adequação às condições materiais da escola. Nesse sentido, o guia consolidou-se como um **produto** cuja consistência derivou da (i) literatura que o sustenta e (ii) da aderência entre seus parâmetros e a realidade ecológica e socioterritorial do córrego analisado.

O terceiro objetivo – analisar a aplicação e validação do guia com os estudantes – foi atendido mediante a investigação das aprendizagens mobilizadas durante as oficinas e o trabalho de campo. Os resultados demonstraram que o guia ampliou a capacidade do alunado de identificar pressões antrópicas, compreender dinâmicas ecológicas, interpretar evidências ambientais e relacionar formas de ocupação urbana aos padrões de degradação hídrica. Mais do que isso, estimulou a interrogação crítica sobre o papel da comunidade, do poder público e da própria escola na conservação dos rios urbanos, evidenciando sua potencialidade como instrumento de formação crítica alinhado aos princípios da EAC.

O quarto objetivo – discutir o potencial do guia enquanto produto educacional interdisciplinar – foi plenamente atendido. A estrutura do material demonstrou articulações entre saberes da ecologia, geografia, química, políticas ambientais e ciências sociais, aproximando os estudantes de uma compreensão mais integrada e complexa dos fenômenos analisados. Ademais, o guia mostrou-se capaz de promover a transição entre leitura do ambiente, análise crítica e argumentação fundamentada, aspectos essenciais para uma formação cidadã comprometida com a gestão democrática dos bens comuns, conforme preconiza a PNREH (Brasil, 1997) e o ODS 6 (ONU, 2015).

Os resultados evidenciam, portanto, que o problema da pesquisa foi respondido: **o guia didático, ao ser utilizado como mediação metodológica estruturada, possibilitou que os estudantes realizassem diagnósticos ambientais coerentes, desenvolvessem habilidades analíticas e interpretativas e reconhecessem os conflitos socioambientais que atravessam os rios urbanos**. Além disso, permitiu aproximar os estudantes do território de forma crítica, fornecendo elementos para que compreendessem o caráter político, ecológico e social da gestão das águas em seu município.

No que se refere à relevância do estudo, destaca-se seu potencial de impacto educacional e público. Em municípios de pequeno porte, como Janiópolis (PR), nos quais estruturas de monitoramento ambiental são escassas e a participação comunitária é historicamente limitada, instrumentos pedagógicos como este guia podem representar importantes catalisadores de processos formativos e de mobilização social. O guia oferece uma ferramenta de **uso simples, baixo custo, alta replicabilidade e fundamentação científica**, tornando-se apto a subsidiar escolas, educadores, projetos comunitários e até mesmo iniciativas municipais de diagnóstico e gestão de microbacias. Entretanto, como todo estudo aplicado, este apresenta limites que devem ser reconhecidos.

O uso do guia foi testado em um contexto específico, com um número delimitado de estudantes, em um recorte temporal curto e concentrado em uma única microbacia. Apesar de consistentes, os resultados não permitem generalizações automáticas, e a própria natureza pedagógica do protocolo adaptado não substitui análises físico-químicas mais profundas. Ademais, a compreensão dos estudantes, embora significativa, poderia ser ampliada por meio de processos longitudinais de acompanhamento, reincidência das atividades ao longo de distintos anos escolares, comparações entre escolas e integração efetiva com dadas políticas públicas. Esses limites, porém, constituem **potencialidades futuras**. Pesquisas subsequentes poderão investigar: (a) a aplicação do guia em diferentes municípios/realidades socioambientais; (b) impactos da atividade na formação cidadã em longo prazo; (c) sua integração com conselhos municipais de meio ambiente; (d) seu uso articulado com o Plano Diretor e demais instrumentos de planejamento territorial; (e) ou a ampliação do protocolo com indicadores físico-químicos simplificados para uso escolar.

As contribuições deste trabalho alinham-se, simultaneamente, ao campo educacional e à esfera da gestão ambiental local. O guia didático emerge como uma tecnologia educacional com potencial de

fortalecer o protagonismo estudantil, qualificar a leitura crítica do território, democratizar o acesso ao conhecimento científico e estimular a participação social na gestão das águas. Em municípios como Janiópolis/PR, que convivem com impactos contínuos da degradação hídrica e dispõem de estruturas institucionais limitadas, instrumentos dessa natureza são, além de materiais pedagógicos, **dispositivos de cidadania ambiental**, capazes de aproximar escola, território e comunidade em torno da defesa dos recursos hídricos como bens comuns. Diante disso, este estudo reafirma que práticas educativas fundamentadas, contextualizadas e orientadas pela EAC podem desempenhar papéis decisivos na formação de sujeitos capazes de compreender e transformar a realidade socioambiental em que vivem. O guia desenvolvido e analisado constitui uma contribuição nesse sentido e abre caminhos promissores para novas pesquisas, políticas e ações pedagógicas comprometidas com a sustentabilidade, a justiça ambiental e a gestão democrática das dos recursos hídricos.

REFERÊNCIAS

AMORIM, A. F. A. Ferramenta para o ensino de educação ambiental na avaliação ecológica de riachos urbanos. 2021. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO) – Instituto de Ciências Biológicas, UNB, Brasília, 2021. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/42511/1/2021_AnwarFaizAhmadAmorim.pdf. Acesso em: 26 set. 2025.

ANDRADE, L. C. et al. Lago Guaíba: uma análise histórico-cultural da poluição hídrica em Porto Alegre, RS, Brasil. Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p. 229-237, mai. 2019. Disponível em: https://www.scielo.br/j/esa/a/8fQdYrLS3wCKtRdcY4D8Ztz/?format=html&lang=pt. Acesso em: 08 dez. 2025.

ANJOS, A. P. R.; VASCONCELOS, F. C. W.; NEGREIROS, D. Diagnóstico ambiental do córrego do bálsamo, Ibirité – MG, por meio de um protocolo de avaliação rápida. ACTA Geográfica, Boa Vista, v. 15, n. 39, p. 42-61, set./dez. 2021. Disponível em: https://revista.ufrr.br/actageo/article/view/5041/3464. Acesso em: 14 ago. 2025.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2016.

BERSOT, M. R. O. B.; MENEZES, J. M; ANDRADE, S. F. de. Aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida de Rios (PAR) na bacia hidrográfica do rio Imbé-RJ. Ambiência, v.11, n. 2, p. 277-294, mai./ago. 2015. Disponível em: https://core.ac.uk/reader/230458610. Acesso em: 26 nov. 2025.

BRASIL. Política Nacional do Meio Ambiente: Lei n° 6.938, de 31 de agosto de 1981. Disponível em: http://www.progere.ufc.br/wp-content/uploads/2015/08/Lei-6.938-de-31-de-agosto-de-1981-Pol%C3%ADtica-Nacional-do-Meio-Ambiente.pdf. Acesso em: 15 nov. 2025.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2020. 397p. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/566968/CF88_EC105_livro.pdf. Acesso em: 01 dez. 2025.

BRASIL. Política Nacional de Recursos Hídricos: Lei n° 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Disponível em: https://progestao.ana.gov.br/portal/progestao/destaque-superior/eventos/oficinas-de-intercambio-1/outorga/sao-luis-2019/lei-9433-1997-recursos-hidricos.pdf/view. Acesso em: 14 nov. 2025.

BRASIL. Lei n° 9.795, de 27 de abril de 1999 – PNEA. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/lei9795.pdf. Acesso em: 30 nov. 2025.

BRASIL. Criação da Agência Nacional de Águas. Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000. 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9984.htm#art30. Acesso em: 05 out. 2025.

BRASIL. Resolução Conama nº 357, de 17 de março de 2005. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2005/res_conama_357_2005_classificacao_corpos_agua_rtfcda_altrd_res_393_2007_397_2008_410_2009_430_2011.pdf. Acesso em: 30 mar. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Educação ambiental: aprendizes de sustentabilidade. Cadernos Secad 1. Brasília. 2007. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao2.pdf. Acesso em: 11 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 jun. 2012a. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf. Acesso em: 13 nov. 2025.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 17 out. 2025.

BRASIL. Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2020: informe anual/Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Brasília: ANA, 2020a. Disponível em: https://www.snirh.gov.br/portal/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/conjuntura-2020. Acesso em: 04 dez. 2025.

BRASIL. Marco legal do Saneamento Básico: Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. 2020b. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2021/08/Lei-Federal-no-14.026-DE-15-DE-JULHO-DE-2020.pdf. Acesso em: 03 dez. 2025.

BRASIL. Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2021: relatório pleno/Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Brasília: ANA, 2021. Disponível em: https://relatorio-conjuntura-ana-2021.webflow.io/. Acesso em: 06 dez. 2025.

CALLISTO, M. et al. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). Acta Limnologica Brasiliensia, v. 14, n. 1, p. 91-98, jan. 2002. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/320258459_Aplicacao_de_um_protocolo_de_avaliacao_rapida_da_diversidade_de_habitats_em_atividades_de_ensino_e_pesquisa_MG-RJ. Acesso em: 03 dez. 2025.

CAPES. Documento de área 46 – Ensino. Brasília: CAPES, 2019. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/ensino1.pdf. Acesso em: 06 dez. 2025.

CIRILO, B. B. Elemento de benção, região de maldição: uma análise da gestão de recursos hídricos no Estado do Pará. 2019. Tese (Doutorado em Ciências: Desenvolvimento Socioambiental) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, Universidade Federal do Pará, Belém, 2019. Disponível em: http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/11909. Acesso em: 28 nov. 2025.

DANGUI, J. História de Janiópolis: querido rincão. Campo Mourão: Nova História Editora e Gestão Cultural, 2022.

FONTANA, F. Técnicas de pesquisa. In: ZAMBELLO, A. V. et al. Thiago Mazucato (org.). Metodologia da Pesquisa e do Trabalho Científico. Penápolis: FUNEPE, 2018. Disponível em: http://funepe.edu.br/arquivos/publicacoes/metodologia-pesquisa-trabalho-cientifico.pdf . Acesso em: 09 dez. 2025.

FONTANA, F.; ROSA M. P. Observação, questionário, entrevista e grupo focal. In: MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O.; BATISTA, M. C. (org.). Metodologia da Pesquisa em Educação e Ensino de Ciências. Maringá: Massoni, 2021.
GASPI, S.; MARON, L. H. P.; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. Análise de conteúdo numa perspectiva de Bardin. In: MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O.; BATISTA, M. C. (org.). Metodologia da Pesquisa em Educação e Ensino de Ciências. Maringá: Massoni, 2021.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas, 2008.

GONÇALVES, C. É. L. C. et al. (Alguns) desafios para os produtos educacionais nos mestrados profissionais nas áreas de ensino e educação. Educitec, Manaus, v. 5, n. 10, p. 74-87, mar. 2019. Disponível em: https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/500/259. Acesso em: 26 out. 2025.

GONÇALVES, F. et al. Evolução da legislação brasileira sobre recursos hídricos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 17, 2017, Campinas. Anais [...]. Campinas: UNICAMP, 2017. p. 806-817. Disponível em: https://ocs.ige.unicamp.br/ojs/sbgfa/article/view/1835. Acesso em: 01 dez. 2025.

GUIMARÃES, A.; RODRIGUES, A. S. L.; MALAFAIA, G. Adequação de um protocolo de avaliação rápida de rios para ser usado por estudantes do ensino fundamental. Ambiente & Água, Taubaté, v. 7, n. 3, p. 241-260, 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/ambiagua/v7n3/v7n3a19.pdf. Acesso em: 04 dez. 2025.

GUIMARÃES, M. Educação ambiental crítica. In: LAYRARGUES, P. P. (coord.). Identidades da educação ambiental brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p. 25-34. Disponível em: http://www.forumeja.org.br/ea/files/Identidades%20da%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Ambiental%20Brasileira.pdf. Acesso em: 12 nov. 2025.

GUIMARÃES, M. Por uma educação ambiental crítica na sociedade atual. Margens Interdisciplinares, v. 7, n. 9, p. 11-22, 2013. Disponível em: https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistamargens/article/view/2767. Acesso em: 28 nov. 2025.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA (IAT). Rede Hidrográfica Ottocodificada. Curitiba: IAT, 2011. Disponível em: http://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Mapas-e-Dados-Espaciais#. Acesso em: 24 nov. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA – IBGE. Cidades e Estados: Janiópolis. 2022. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pr/janiopolis.html. Acesso em: 28 out. 2025.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPARDES. Perfil do município de Janiópolis. 2025. Disponível em: http://www.ipardes.gov.br/perfil_municipal/MontaPerfil.php?codlocal=343&btOk=ok. Acesso em: 04 dez. 2025.

KAUARK, F. S.; MANHÃES, F. C.; MEDEIROS, C. H. Metodologia da Pesquisa: um guia prático. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. Ambiente & Sociedade, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 23-40, jan./mar. 2014. Disponível em: https://www.scielo.br/j/asoc/a/8FP6nynhjdZ4hYdqVFdYRtx/?lang=pt&format=pdf. Acesso em: 14 nov. 2025.

LEFF, E. (coord.). A complexidade ambiental. Tradução de Eliete Wolff. São Paulo: Cortez, 2003.

LIMA, P. A. C. et al. Avaliação ambiental do ribeirão do inferno em Grão Mogol – MG, através de um protocolo de avaliação rápida de rios. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AMBIENTAL – SBEA, 9, 2017, Belo Horizonte. Anais […]. Belo Horizonte: Faculdades Santo Agostinho, 2017. p. 1-8. Disponível em: https://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/avaliao-ambiental-do-ribeiro-do-inferno-em-gro-mogol-mg-atravs-de-um-protocolo-de-avaliao-rpida-de-rios-26770. Acesso em: 15 out. 2025.

MACHADO, A. P. F. Adaptação de um protocolo de avaliação rápida de rios e sua utilização como recurso didático em educação ambiental no ensino médio. 2019. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Urutaí, 2019. Disponível em: https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/385/1/Disserta%c3%a7%c3%a3o_Ana%20Paula%20Favorito.pdf. Acesso em: 15 nov. 2025.

MACIEL, S. A.; SOUSA, F. W. A. Educação ambiental e conservação hídrica do rio Poti em Teresina – PI. Meio ambiente e Sustentabilidade, Curitiba, v. 11, n. 22, p. 72-84, set. 2022. Disponível em: https://www.revistasuninter.com/revistameioambiente/index.php/meioAmbiente/article/view/1010. Acesso em: 12 nov. 2025.

MENEZES, Helaine de Oliveira. Utilização de Guia Didático com Protocolo de Avaliação Rápida no Diagnóstico de Sistemas Hídricos Urbanos. 2023. Dissertação (Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais – ProfCiamb) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2023. Orientador: Profº. Drº. Felipe Fontana. Disponível em: https://dci.uem.br/ProfCiamb/publicacoes/dissertacoes. Acesso em: 8 dez. 2025.

MINAYO, M. C. S. (Org.). Pesquisa social: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 2001.

MIRANDA, R. F.; BOTEZELLI, L.; PAMPLIN, P. A. Z. Conservação ambiental em zonas ripárias de dois córregos urbanos no município de Três Pontas, sul de Minas Gerais. Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento, v. 10, n. 13, p. 1-11, out. 2021. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/21184/18940. Acesso em: 23 out. 2025.

MONTAGNER, C. C.; VIDAL, C.; ACAYABA, R. D. Contaminantes emergentes em matrizes aquáticas do Brasil: cenário atual e aspectos analíticos, ecotoxicológicos e regulatórios. Química Nova, v. 40, n. 9, p.1094-1110, nov. 2017. Disponível em: https://www.scielo.br/j/qn/a/NJr4QLWkxCkJXd6gHvdwtNk/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 26 nov. 2025.

NOVA, F. V. P. V.; TENÓRIO, N. B. Doenças de veiculação hídrica associadas à degradação dos recursos hídricos, município de Caruaru – PE. Caminhos de Geografia, Uberlândia, v. 20, n. 71, p. 250-264, set. 2019. Disponível em: http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/45545. Acesso em: 16 nov. 2025.

OLIVEIRA, E. S.; VELOSO, J. H. P.; ROSSONI, H. A. V. Aplicação do protocolo de avaliação rápida (PAR) na caracterização da qualidade ambiental de trechos do rio Piumhi, Minas Gerais – Brasil. ForScience, Formiga, v. 9, n. 2, p. 1-17, jul./dez. 2021. Disponível em: http://www.forscience.ifmg.edu.br/forscience/index.php/forscience/article/view/968/346. Acesso em: 02 dez. 2025.

ONU. Organização das Nações Unidas. Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. 2015. Disponível em: http://svs.aids.gov.br/dantps/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/ods/publicacoes/transformando-nosso-mundo-a-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel.pdf. Acesso em: 14 out. 2025.

PARANÁ. Atlas geomorfológico do Estado do Paraná-Escala base 1:250.000, modelos reduzidos 1:500.00/Minerais do Paraná. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2006. Disponível em: http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-04/atlas_geomorforlogico_parana_2006.pdf. Acesso em: 24 nov. 2025.

PARANÁ. Política Estadual de Educação Ambiental: Lei nº 17505, de 11/01/2013. Disponível em: http://www.uel.br/prograd/docentes/documentos/pp/lei17505.pdf. Acesso em: 12 nov. 2025.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. Referencial Curricular do Paraná: Princípios, Direitos e Orientações. Curitiba: SEED - PR, 2018. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/bncc/2018/referencial_curricular_parana_cee.pdf. Acesso em: 17 out. 2025.

PARANÁ. Decreto nº 4.230, de 16 de março de 2020. Disponível em: https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=390948. Acesso em: 05 dez. 2025.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Currículo Priorizado da Rede Estadual de Ensino 2021 – CREP. Curitiba: SEED - PR, 2021. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/11FEgKLPjP0bWmSkNrVLDbmFgbajKA4gD/view. Acesso em: 07 dez. 2025.

PEDROSO, L. B.; COLESANTI, M. T. M. Aplicação do protocolo de avaliação rápida de rios durante período de estiagem em trechos da bacia hidrográfica do ribeirão da areia, Goiás. Revista de Geografia, Recife, v. 35, n. 3, p. 248-268, ago. 2018. Disponível em: https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia/article/view/229351. Acesso em: 27 out. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JANIÓPOLIS. Plano Diretor do município de Janiópolis – PR, 2022.

PONTINI, V. V.; COELHO, A. L. N. Emprego de protocolo de avaliação rápida no diagnóstico ambiental de sistemas fluviais: estudo de caso em áreas urbanas de Iconha e Piúma (ES). Geotextos, v. 15, n. 2, p. 175-196, dez. 2019. Disponível em: https://periodicos.ufba.br/index.php/geotextos/article/view/32409/20223. Acesso em: 23 out. 2025.

PPP. Projeto político pedagógico. Escola Estadual Dom Pedro II – Ensino Fundamental, Janiópolis, 2022. Consulta em lócus: 14 jun. 2022.

PRADO, R. B.; JOHNSSON, R. M. F.; MARQUES, G. Uso e gestão da água desafios para a sustentabilidade no meio rural. Boletim informativo da SBCS, mai./ago. 2017. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/167338/1/2017-043.pdf. Acesso em: 04 dez. 2025.

RANGEL, L. A.; BOTELHO, R. G. M. Análise ambiental da trilha sahy-rubião no Parque Estadual Cunhambebe em Mangaratiba (RJ) por meio de um protocolo de avaliação rápida. Geo UERJ, Rio de Janeiro, n. 30, p. 391-418, mai. 2017. Disponível em: https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/geouerj/article/view/23655/20931. Acesso em: 16 nov. 2025.

RAUPP, D. T.; FRANSCISCATO, L.; LIMA, L. B. Abordando a temática poluição hídrica no Ensino Médio: uma proposta de sequência didática com foco nos contaminantes emergentes para o ensino de funções orgânicas mistas. Rev. Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática, Passo Fundo, v. 2, n. 2, p. 407-430, jul./dez. 2019. Disponível em: http://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/10015/114115183. Acesso em: 26 nov. 2025.

RIOJAS, J. A complexidade ambiental na universidade. In: LEFF, E. (coord.). A complexidade ambiental. Tradução de Eliete Wolff. São Paulo: Cortez, 2003.

RODRIGUES, J. N. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida de impacto ambiental no córrego Tanque do Fancho no município de Várzea Grande – MT. 2017. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) – UNIVAG Centro Universitário, Várzea Grande, 2017. Disponível em: https://www.repositoriodigital.univag.com.br/index.php/bio/article/view/457/451. Acesso em: 09 dez. 2025.

ROOS, A.; BECKER, E. L. S. Educação ambiental e sustentabilidade. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v. 5, n. 5, p. 857-866, 2012. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/reget/article/viewFile/4259/3035. Acesso em: 23 nov. 2025.

ROSA, C. T. W.; BATISTA, M. C. A pesquisa e os produtos educacionais nos programas profissionais. In: JÚNIOR, C. A. O. M.; BATISTA, M. C. (org.). Metodologia da Pesquisa em Educação e Ensino de Ciências. Maringá: Massoni, 2021.

SANTOS, K. O.; CORREA, S. J. Oficina de educação ambiental na casa do caminho: uma discussão a respeito da poluição do solo e poluição hídrica. In: TORRES, E. C. (org.). Educação ambiental e Geografia VI: Sensibilizações, práticas e desafios. 2020. Disponível em: https://www.academia.edu/42120521/Educa%C3%A7%C3%A3o_Ambiental_e_Geografia_VI_Sensibiliza%C3%A7%C3%B5es_pr%C3%A1ticas_e_desafios_Org_Eloiza_Cristiane_Torres.Acesso em: 10 dez. 2025.

SILVA, A. C. et al. Protocolo de avaliação rápida da qualidade ambiental aplicado a um trecho do córrego do onça, em Belo Horizonte, Minas Gerais. In: Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 10, 2019, Fortaleza/CE. Anais [...], Fortaleza: IBEAS, 2019. p. 1-8. Disponível em: https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2019/XI-091.pdf. Acesso em: 15 dez. 2025.

SILVA, A. H.; FOSSÁ, M. I. T. Análise de conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. Qualitas Revista Eletrônica., v. 17, n. 1, p. 1-14, 2015. Disponível em: http://www.fei.am.gov.br/wp-content/uploads/2020/06/2113-7552-1-PB.pdf. Acesso em: 18 nov. 2025.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. A pesquisa científica. In: GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Org.). Métodos de Pesquisa. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

TUCCI, C. E. M. Gestão de águas pluviais urbanas. Unesco, 2005. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/285/o/Gest%C3%A3o_de_Aguas_Pluviais__.PDF?1370615799. Acesso em: 27 nov. 2025.

TUCCI, C. E. M. Águas urbanas. Estudos Avançados, 22 (63), 2008. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/ea/v22n63/v22n63a07.pdf. Acesso em: 23 nov. 2025.

TUNDISI, J. G. (coord.). Recursos hídricos no Brasil: problemas, desafios e estratégia. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2014. Disponível em: http://www.abc.org.br/IMG/pdf/doc-5923.pdf. Acesso em: 27 out. 2025.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. A água. São Carlos: Scienza, 2020. Disponível em: https://sbhsf.com.br/wp-content/uploads/2020/08/novo_A_AGUA.pdf. Acesso em: 04 dez. 2025.