

Avaliação de impactos ambientais associados ao uso turístico de cachoeiras no Assentamento Monte Alegre, SP

André Luiz do Amaral; Flávia Cristina Sossae; Vera Lúcia Silveira Botta Ferrante; Oriowaldo Queda
Universidade de Araraquara - UNIARA

*Autor correspondente: f.sossae@gmail.com

Resumo: O uso recreativo de cachoeiras em áreas rurais pode favorecer o turismo e a valorização da paisagem, mas a visitação sem planejamento pode intensificar impactos ambientais. Este estudo avaliou as condições ambientais do Ribeirão do Monte Alegre e do Córrego dos Pilões, no Assentamento Monte Alegre, entre Araraquara e Motuca (SP), comparando áreas de uso recreativo com trechos de menor visitação. Aplicou-se um Protocolo de Avaliação Rápida (PAR), adaptado de Callisto et al. (2002), em dez pontos, considerando indicadores relacionados às margens, canal, resíduos, vegetação, erosão, sedimentos, água e componentes bióticos. Os menores escores ocorreram nas áreas de maior uso recreativo, destacando-se as cachoeiras do Dois e do Pilão, ambas com 14 pontos, e a Cachoeira do Adão, com 18 pontos na calha, classificadas como de alto impacto. Em contraste, trechos menos acessíveis apresentaram melhores condições ambientais. Os principais impactos estiveram associados à presença de resíduos, redução da vegetação ripária, erosão e compactação do solo. Conclui-se que o ordenamento da visitação, o monitoramento ambiental, o manejo de resíduos, a recuperação da vegetação ripária e a participação comunitária são essenciais para conciliar turismo e conservação ambiental.

Palavras-chave: avaliação ambiental; protocolo de avaliação rápida; recursos hídricos; turismo rural; assentamento rural.

Abstract: Recreational use of waterfalls in rural areas can promote tourism and landscape appreciation; however, unplanned visitation may intensify environmental impacts. This study assessed the environmental conditions of the Monte Alegre Stream and Pilões Stream, located in the Monte Alegre Rural Settlement, between Araraquara and Motuca, São Paulo State, Brazil, comparing recreational areas with less-visited sites. A Rapid Assessment Protocol (RAP), adapted from Callisto et al. (2002), was applied at ten sampling sites considering indicators related to stream banks, channel alterations, solid waste, vegetation, erosion, sediments, water characteristics, and biotic components. The lowest scores were recorded at sites with greater recreational use, particularly Dois and Pilão waterfalls, both scoring 14 points, and Adão Waterfall, which scored 18 points in the main channel, all classified as highly impacted. In contrast, less accessible sites showed better environmental conditions. The main impacts were associated with solid waste, reduced riparian vegetation, erosion, and soil compaction. The findings highlight the importance of visitor management, environmental monitoring, waste management, riparian vegetation restoration, and community participation to reconcile tourism development with environmental conservation.

Keywords: environmental assessment; rapid assessment protocol; water resources; rural tourism; rural settlement.



10.25059/2527-2594/retratosdeassentamentos/2026.v29i1.706



ISSN 1516
8182

Retratos de Assentamentos

Introdução

Nas últimas décadas, o espaço rural passou por mudanças funcionais que ampliaram sua importância para além da produção agropecuária. Atividades de lazer, turismo, conservação da natureza, valorização do patrimônio e prestação de serviços passaram a integrar as estratégias de desenvolvimento de diferentes territórios rurais. O turismo rural, nesse contexto, pode contribuir para a diversificação econômica e para a valorização de recursos naturais e culturais, desde que seja articulado às características locais e a mecanismos de planejamento e governança (Lane; Kastenholz, 2015).

A literatura sobre turismo sustentável demonstra, contudo, que a simples presença de atrativos naturais não assegura resultados ambientalmente positivos. A sustentabilidade do turismo depende de regulação, monitoramento, capacidade de gestão e definição de limites de uso compatíveis com a conservação dos ecossistemas. Buckley (2012) destaca que os impactos ambientais do turismo exigem instrumentos efetivos de gestão, pois medidas exclusivamente voluntárias ou orientadas pelo mercado tendem a ser insuficientes diante da pressão exercida sobre recursos naturais de uso público.

Em áreas rurais e comunidades locais, a dimensão social da gestão turística adquire relevância, uma vez que o desenvolvimento dessa atividade está diretamente relacionado à participação dos moradores nos processos de planejamento e tomada de decisão. Nessa perspectiva, o turismo de base comunitária constitui uma abordagem que busca ampliar o protagonismo das comunidades, promover uma distribuição mais equitativa dos benefícios socioeconômicos e valorizar os conhecimentos e as práticas locais. Wearing e McDonald (2002) destacam que as relações estabelecidas entre comunidades rurais, agentes externos e operadores turísticos podem envolver assimetrias de poder e de conhecimento, evidenciando a importância da adoção de mecanismos participativos na gestão da atividade. Nessa perspectiva, Mtapuri, Camilleri e Dłużewska (2022) ressaltam que a governança, a equidade, a justiça e o fortalecimento das capacidades locais constituem elementos fundamentais para a consolidação de modelos de turismo de base comunitária orientados pelos princípios da sustentabilidade.

Quando a visitação se concentra em ambientes frágeis, como cachoeiras, margens fluviais e trilhas de acesso, os efeitos podem incluir deposição de resíduos, pisoteio e compactação do solo, erosão, supressão da vegetação ripária, abertura de acessos informais e alterações na qualidade paisagística. Em estudo realizado em atrativos naturais de Altinópolis, São Paulo, Sardinha et al. (2007) verificaram diferentes níveis de impacto associados ao uso público e ressaltaram a necessidade de monitoramento, medidas de minimização e práticas de educação ambiental. Resultados semelhantes são descritos em áreas de cachoeiras submetidas à visitação recreativa, nas quais a intensidade de uso e a infraestrutura disponível influenciam o estado de conservação.

Retratos de Assentamentos

A avaliação desses ambientes requer métodos capazes de produzir diagnósticos comparáveis e operacionalmente viáveis. Os Protocolos de Avaliação Rápida (PAR) constituem instrumentos de inspeção sistematizada das condições físicas e ecológicas de ecossistemas lóticos. Esses protocolos utilizam indicadores observáveis em campo para caracterizar margens, leito, vegetação, sedimentos e sinais de alteração antrópica. No Brasil, Callisto et al. (2002) contribuíram para a difusão dessa abordagem em atividades de ensino e pesquisa. Estudos mais recentes confirmam sua utilidade como ferramenta de triagem, monitoramento e apoio à gestão, embora também ressaltem que seus resultados devem ser interpretados como diagnóstico integrado de habitat e não como substitutos de análises físico-químicas ou biológicas específicas (Oliveira; Veloso; Rossoni, 2021; Campos; Nucci; Oliveira, 2021).

O Assentamento Monte Alegre, situado na região central do estado de São Paulo, apresenta cursos d'água e quedas d'água que são utilizados por moradores e visitantes para lazer. A presença desses atrativos cria possibilidades de diversificação econômica e valorização territorial, mas também impõe desafios relacionados ao uso público, à conservação da vegetação ciliar, ao manejo de resíduos e à segurança dos visitantes. Nesse sentido, a comparação entre trechos intensamente frequentados e áreas com menor acessibilidade permite examinar a associação entre uso recreativo e alterações ambientais.

Diante desse contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar as condições ambientais de trechos do Ribeirão do Monte Alegre e do Córrego dos Pilões, no Assentamento Monte Alegre, por meio de Protocolo de Avaliação Rápida, comparando pontos de uso turístico/recreativo com trechos pouco ou não frequentados. Buscou-se, adicionalmente, identificar os indicadores mais sensíveis à pressão de visitação e discutir medidas de manejo capazes de conciliar uso recreativo, conservação dos recursos hídricos e participação da comunidade assentada.

REFERENCIAL TEÓRICO

Turismo rural, ecoturismo e sustentabilidade

O turismo rural constitui um campo heterogêneo, no qual coexistem atividades vinculadas diretamente à produção agropecuária, à hospedagem, à gastronomia, às paisagens, ao patrimônio e às experiências de contato com modos de vida rurais. Lane e Kastenholtz (2015) assinalam que a evolução do turismo rural exige abordagens de "nova geração", capazes de integrar desenvolvimento local, conservação, redes territoriais e experiências dos visitantes. Assim, o espaço rural não deve ser tratado apenas como cenário para consumo turístico, mas como território socialmente produzido, com funções econômicas, ecológicas e culturais interdependentes.

No Brasil, a diversificação das funções do meio rural também se relaciona à agricultura familiar e aos assentamentos de reforma agrária. Nesses territórios, o turismo pode representar fonte complementar de renda e instrumento de valorização do patrimônio natural

Retratos de Assentamentos

e cultural. Entretanto, sua implantação requer compatibilidade com as estratégias produtivas das famílias, com a capacidade de suporte dos ambientes e com a organização comunitária. A ausência de planejamento pode deslocar custos ambientais para os moradores e concentrar benefícios em poucos atores.

O ecoturismo, por sua vez, pressupõe uso responsável de áreas naturais, conservação e benefícios para as populações locais. Na prática, a aproximação entre ecoturismo e turismo sustentável depende menos da denominação atribuída à atividade e mais da existência de regras de uso, educação ambiental, infraestrutura adequada, monitoramento e participação social. Buckley (2012) observa que a sustentabilidade turística exige mecanismos concretos de gestão e controle de impactos. Essa perspectiva é particularmente relevante em cachoeiras e cursos d'água, onde a visitação pode se concentrar espacialmente em pequenas áreas de elevada fragilidade.

A literatura contemporânea sobre turismo de base comunitária amplia essa discussão ao enfatizar governança e protagonismo local. Mtapuri, Camilleri e Dłużewska (2022) defendem que abordagens comunitárias sustentáveis devem articular capacidade de carga, responsabilidade dos atores, benefícios socioeconômicos e conservação. Essa integração é pertinente aos assentamentos rurais, nos quais os atrativos turísticos estão inseridos em territórios de moradia, produção e sociabilidade e, portanto, não podem ser geridos de forma dissociada das necessidades das famílias residentes.

Avaliação rápida de ecossistemas fluviais

Os ecossistemas fluviais respondem de maneira integrada às transformações ocorridas em suas bacias e margens. Alterações na cobertura vegetal, erosão, deposição de sedimentos, ocupação das faixas ripárias, lançamento de resíduos e modificações do canal podem comprometer a estrutura do habitat e reduzir sua integridade ecológica. Por essa razão, diagnósticos de campo que considerem simultaneamente diferentes componentes da paisagem são úteis para identificar áreas prioritárias de manejo.

Os Protocolos de Avaliação Rápida foram desenvolvidos para produzir avaliações padronizadas a partir de atributos visuais e ecológicos. Callisto et al. (2002) demonstraram a aplicabilidade desses protocolos na caracterização da diversidade de habitats, tornando-os instrumentos amplamente empregados em estudos brasileiros. Oliveira, Veloso e Rossoni (2021), ao aplicarem PAR no rio Piumhi, Minas Gerais, destacaram a capacidade do método de sintetizar informações sobre água, sedimentos, margens, mata ciliar, erosão e assoreamento. Campos, Nucci e Oliveira (2021) também ressaltaram seu potencial para leitura integrada dos ecossistemas fluviais.

Apesar das vantagens de baixo custo, rapidez e facilidade de replicação, os PAR apresentam limitações. A avaliação depende de observação de campo e, portanto, pode sofrer influência da experiência do avaliador, da sazonalidade e das condições do momento

Retratos de Assentamentos

da visita. Estudos comparativos indicam que a robustez do diagnóstico aumenta quando os protocolos são associados a parâmetros físico-químicos, biológicos e a registros fotográficos e georreferenciados. Assim, os escores devem ser compreendidos como indicadores de condição ambiental e de pressão antrópica, úteis para priorização e monitoramento, e não como medida isolada de qualidade da água.

Para áreas turísticas naturais, a combinação entre avaliação de habitat e indicadores de uso público é especialmente pertinente. Sardinha et al. (2007) utilizaram indicadores ambientais para avaliar atrativos turísticos em Altinópolis e demonstraram que a identificação de pressões específicas permite direcionar medidas de manejo. Dessa forma, resíduos, alterações na vegetação, erosão, acessos improvisados e concentração de visitantes podem ser analisados em conjunto com as características do curso d'água e de suas margens.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O assentamento rural Monte Alegre (Figura 1) está localizado na região central do estado de São Paulo, na divisa dos municípios de Araraquara -SP e Motuca - SP. O assentamento (originalmente uma fazenda de plantação de eucaliptos) é composto por seis núcleos, e sua implantação remonta ao ano de 1985, quando famílias de trabalhadores sem-terra ocuparam uma área de cerca de 700 hectares, que seria o futuro núcleo I do assentamento.

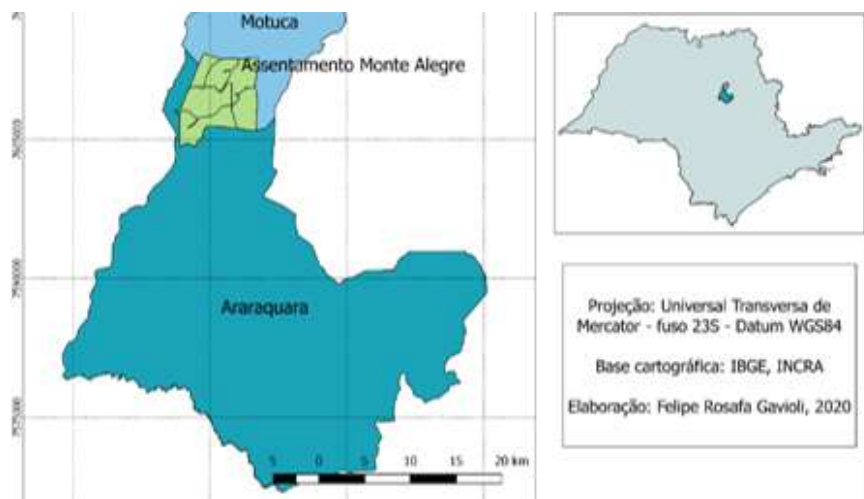
No presente, se encontra sob responsabilidade do ITESP (Instituto de Terras do Estado de São Paulo). A fazenda (de mesmo nome), foi adquirida pelo Estado em meados de 1940 para a produção de madeira, que serviria para a construção da Estrada de Ferro Araraquarense.

O Monte Alegre caracteriza-se por duas dinâmicas distintas em relação ao uso e ocupação do solo: de um lado, observa-se a busca pela sustentabilidade e perpetuação da agricultura familiar, agrovilas e quintais produtivos; de outro, verifica-se a influência e pressão exercidas pelo agronegócio regional, sobretudo pela cultura da cana-de-açúcar, sobre formas de ocupação e processos produtivos. Esse equilíbrio, ou mesmo tensão, entre práticas familiares e aquelas orientadas ao mercado externo representa um aspecto relevante na configuração do assentamento.

A influência constante das usinas sobre os projetos de assentamento para incentivar a produção de cana-de-açúcar e transformá-los em fornecedores de matéria-prima para as agroindústrias permanece ativa. Mesmo que muitas vezes ocorra de forma sutil ou indireta, a proximidade das usinas representa um fator que limita a possibilidade de uma produção pluralista e diversificada nos assentamentos da região, sobretudo, no assentamento da Fazenda Monte Alegre (Ferrante, 2008).

Retratos de Assentamentos

Figura 1: Localização do assentamento Monte Alegre



Mapa elaborado por Felipe Rosafa Gavioli, 2020

Delineamento amostral

Foram estabelecidos dez pontos de avaliação ao longo dos dois cursos d'água selecionados para o estudo, sendo cinco localizados no Ribeirão do Monte Alegre (P1 a P5) e cinco no Córrego dos Pilões (P6 a P10). A definição dos pontos foi realizada de modo a contemplar diferentes condições de uso e conservação ambiental, possibilitando a comparação entre trechos diretamente associados às cachoeiras e submetidos à visitação recreativa e trechos situados a montante e a jusante, caracterizados por menor intensidade ou ausência de visitação. Esse delineamento permitiu avaliar espacialmente possíveis diferenças nas condições ambientais dos cursos d'água em função das características de acesso e uso recreativo.

No Ribeirão do Monte Alegre, o Ponto 1 (P1) correspondeu à Cachoeira do Dois, área utilizada para atividades recreativas e com maior circulação e permanência de visitantes. Os Pontos 2 (P2) e 3 (P3) foram estabelecidos a jusante da cachoeira, permitindo avaliar as condições ambientais dos trechos posteriores à área de maior uso público. Os Pontos 4 (P4) e 5 (P5), por sua vez, foram posicionados a montante, em setores com menor influência direta da visitação recreativa. Essa distribuição possibilitou comparar o trecho associado à cachoeira com áreas localizadas antes e depois do atrativo turístico, considerando as diferenças observadas quanto à acessibilidade e à intensidade de uso.

No Córrego dos Pilões, o Ponto 6 (P6) correspondeu à Cachoeira do Pilão, caracterizada pela utilização recreativa e pela presença de visitantes. Os Pontos 7 (P7) e 8 (P8) foram estabelecidos a montante desse atrativo, em trechos com menor intensidade de visitação. O

Retratos de Assentamentos

Ponto 9 (P9) correspondeu à Cachoeira do Adão, constituindo outro setor relacionado ao uso recreativo no curso d'água. Por fim, o Ponto 10 (P10) foi localizado a jusante, em um trecho de acesso mais restrito e, conseqüentemente, com menor interferência direta decorrente da presença de visitantes.

Nos Pontos 6 e 9, correspondentes, respectivamente, às cachoeiras do Pilão e do Adão, a configuração geomorfológica das quedas d'água e as diferenças observadas na utilização dos espaços justificaram a subdivisão da avaliação em dois setores: a calha ou área inferior da queda d'água (P6A e P9A) e o leito superior (P6B e P9B). Embora vinculados ao mesmo ponto de amostragem, esses setores apresentam características distintas quanto à circulação e permanência dos visitantes, ao pisoteio, ao contato direto com a água e às condições das margens e da cobertura vegetal.

A avaliação separada desses microambientes possibilitou maior detalhamento das condições ambientais existentes em cada cachoeira, evitando que diferenças locais fossem diluídas em uma única pontuação. Dessa forma, foi possível identificar variações relacionadas à intensidade de uso do espaço, à conservação da vegetação ripária, à exposição e compactação do solo, à presença de resíduos sólidos, aos processos erosivos e às alterações observadas no leito e nas margens dos cursos d'água.

A organização espacial dos pontos permitiu, portanto, estabelecer um gradiente comparativo entre áreas submetidas a diferentes condições de acessibilidade e uso recreativo. Ressalta-se, entretanto, que essa estratégia possui caráter comparativo e observacional, não permitindo atribuir exclusivamente à visita as alterações ambientais registradas, uma vez que outros fatores naturais e antrópicos presentes na área de estudo também podem influenciar as condições dos cursos d'água. Assim, os resultados foram interpretados considerando conjuntamente a localização dos pontos, a intensidade aparente de uso recreativo e os indicadores ambientais avaliados pelo Protocolo de Avaliação Rápida (PAR).

Protocolo de Avaliação Rápida

O diagnóstico foi realizado mediante Protocolo de Avaliação Rápida adaptado de Callisto et al. (2002), incorporando indicadores pertinentes ao uso público de atrativos naturais, em diálogo com Sardinha et al. (2007). Foram considerados 14 indicadores: ocupação das margens; alterações no canal; presença de resíduos sólidos no entorno; condições de saneamento; cobertura vegetal; vegetação nativa/ripária; erosão no entorno; sedimentos no leito; oleosidade da água; odor da água; ambiente sonoro; fauna no entorno; fauna aquática; e plantas aquáticas.

Cada indicador recebeu pontuação de 0 a 3, em que valores mais altos representam condições ambientais mais favoráveis e menor evidência de impacto. A soma máxima possível foi de 42 pontos. Para manter coerência com as classificações efetivamente utiliza-

Retratos de Assentamentos

das nos resultados originais, adotaram-se os seguintes intervalos: 33–42 pontos, pouco impactado; 22–32 pontos, impacto moderado; 11–21 pontos, impacto alto; e 0–10 pontos, impacto preocupante. Essa padronização corrige a sobreposição existente na tabela original entre as faixas de impacto moderado e alto, sem alterar os escores obtidos em campo nem a classificação atribuída aos pontos.

As observações foram realizadas in loco e registradas por ponto amostral. A interpretação concentrou-se na comparação descritiva entre os escores totais e os indicadores que apresentaram pior desempenho nas áreas de uso recreativo. Considerando o delineamento observacional e o número reduzido de pontos, não foram aplicados testes inferenciais. Portanto, as relações entre visitação e impacto são discutidas como associações consistentes com o padrão espacial observado, e não como demonstração experimental de causalidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados revelaram um gradiente de condição ambiental relacionado ao padrão de acesso e uso recreativo. Os menores escores ocorreram nas cachoeiras ou em suas áreas de maior permanência de visitantes, enquanto os trechos menos acessíveis apresentaram, em geral, pontuações superiores. A síntese dos escores é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 – Síntese dos resultados do Protocolo de Avaliação Rápida nos pontos estudados

Ponto	Curso d'água/local	Condição de uso	Escore PAR	Classificação
1	Ribeirão do Monte Alegre – Cachoeira do Dois	Uso recreativo	14	Impacto alto
2	Ribeirão do Monte Alegre – jusante	Baixa visitação	32	Impacto moderado
3	Ribeirão do Monte Alegre – jusante	Baixa visitação	31	Impacto moderado
4	Ribeirão do Monte Alegre – montante	Baixa visitação	31	Impacto moderado
5	Ribeirão do Monte Alegre – montante	Sem uso recreativo relevante	33	Pouco impactado
6A	Córrego dos Pilões – Cachoeira do Pilão, calha	Uso recreativo intenso	14	Impacto alto
6B	Córrego dos Pilões – Cachoeira do Pilão, leito superior	Uso recreativo intenso	20	Impacto alto
7	Córrego dos Pilões – montante	Difícil acesso	28	Impacto moderado
8	Córrego dos Pilões – montante	Difícil acesso	30	Impacto moderado
9A	Córrego dos Pilões – Cachoeira do Adão, calha	Uso recreativo	18	Impacto alto
9B	Córrego dos Pilões – Cachoeira do Adão, leito superior	Uso recreativo menos intenso	29	Impacto moderado
10	Córrego dos Pilões – jusante	Acesso restrito	32	Impacto moderado

Fonte: dados da pesquisa

Retratos de Assentamentos

Ribeirão do Monte Alegre

A aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) nos cinco pontos avaliados ao longo do Ribeirão do Monte Alegre evidenciou diferenças nas condições ambientais entre o trecho diretamente associado ao uso recreativo e aqueles situados a montante e a jusante da Cachoeira do Dois. As pontuações variaram entre 14 e 33 pontos, correspondendo às classes de impacto alto, impacto moderado e pouco impactado. De modo geral, o menor escore foi registrado no Ponto 1 (P1), correspondente à Cachoeira do Dois, enquanto o maior ocorreu no Ponto 5 (P5), localizado a montante e caracterizado por menor interferência associada à visitação.

O Ponto 1 (P1) apresentou pontuação total de 14 pontos (Quadro 2), sendo classificado como ambiente de impacto alto, conforme os critérios estabelecidos pelo PAR. Entre os indicadores avaliados, os menores valores foram registrados para ocupação das margens (0), presença de resíduos sólidos no entorno (0), vegetação nativa (0), som (0), fauna no entorno (0), fauna aquática (0) e plantas aquáticas (0). A cobertura vegetal, a erosão no entorno e a presença de sedimentos no leito receberam 1 ponto cada. Em contrapartida, alterações no canal, saneamento e oleosidade da água obtiveram pontuação máxima (3), enquanto o odor da água recebeu 2 pontos.

O conjunto desses indicadores demonstra que a classificação do P1 não decorreu de um único parâmetro, mas da ocorrência simultânea de diferentes alterações ambientais. Destacam-se, particularmente, as condições relacionadas às margens, à vegetação e à presença de resíduos, associadas aos baixos valores registrados para os componentes bióticos. A pontuação atribuída à cobertura vegetal (1) e a ausência de pontuação para vegetação nativa indicam condição desfavorável da cobertura ripária nesse trecho. A vegetação das margens exerce papel fundamental na estabilidade do ambiente fluvial, contribuindo para a proteção do solo, retenção de sedimentos e manutenção da heterogeneidade dos habitats.

Resultados semelhantes quanto à importância da vegetação no diagnóstico ambiental foram observados por Oliveira, Veloso e Rossoni (2021), que aplicaram um PAR em seis trechos do Rio Piumhi, em Minas Gerais, e identificaram a degradação da cobertura vegetal nativa como um dos principais problemas ambientais encontrados. Os autores destacam a utilidade da avaliação conjunta das condições da água, dos sedimentos, das margens, da mata ciliar, da cobertura vegetal, da erosão e do assoreamento para caracterizar diferentes condições de conservação dos ambientes fluviais.

A presença de resíduos no P1 também constitui um indicador relevante, especialmente por se tratar de um trecho correspondente à Cachoeira do Dois e utilizado para atividades recreativas. Em atrativos naturais submetidos ao uso público, a concentração de visitantes pode favorecer alterações localizadas relacionadas ao descarte de resíduos, ao pisoteio e à modificação das condições das margens. Sardinha et al. (2007), ao avaliarem impactos decorrentes do uso públi-



Retratos de Assentamentos

co em atrativos turísticos naturais no município de Altinópolis (SP), verificaram diferenças nas condições ambientais entre os locais estudados e apontaram a necessidade de medidas de minimização dos impactos, monitoramento e práticas educativas para compatibilizar a atividade turística com a conservação ambiental.

O Ponto 2 (P2) apresentou 32 pontos (Quadro 3), sendo classificado como ambiente de impacto moderado. Comparativamente ao P1, verificou-se melhora expressiva em diferentes indicadores. Ocupação das margens, alterações no canal, resíduos no entorno, saneamento, erosão, oleosidade da água, odor da água e som receberam pontuação máxima (3). Cobertura vegetal, vegetação nativa e sedimentos no leito receberam 2 pontos, enquanto fauna no entorno e plantas aquáticas apresentaram 1 ponto e fauna aquática recebeu pontuação 0.

O resultado do P2 demonstra uma condição ambiental substancialmente melhor que aquela registrada no P1, embora o trecho ainda permaneça enquadrado na categoria de impacto moderado. A diferença de 18 pontos entre P1 e P2 evidencia a heterogeneidade espacial das condições ambientais ao longo do Ribeirão do Monte Alegre. Como o P2 está situado a jusante da Cachoeira do Dois, sua pontuação indica que as alterações mais intensas observadas no P1 não se manifestaram com a mesma magnitude nesse trecho.

O Ponto 3 (P3) obteve 31 pontos (Quadro 4), permanecendo na classe de impacto moderado. Nesse ponto, ocupação das margens, alterações no canal, resíduos no entorno, saneamento, cobertura vegetal, sedimentos no leito, oleosidade e odor da água apresentaram pontuação máxima (3). Entretanto, a vegetação nativa e as plantas aquáticas receberam 1 ponto, a erosão no entorno e o som receberam 2 pontos, a fauna aquática recebeu 1 ponto e a fauna no entorno apresentou pontuação 0.

Embora os valores totais dos Pontos 2 e 3 sejam próximos — 32 e 31 pontos, respectivamente —, a distribuição dos escores entre os indicadores demonstra que os trechos apresentam particularidades ambientais. No P3, por exemplo, a cobertura vegetal recebeu pontuação máxima, enquanto a vegetação nativa apresentou apenas 1 ponto. Essa diferença demonstra a importância de analisar não apenas o escore final do protocolo, mas também cada indicador separadamente, uma vez que uma pontuação global semelhante pode resultar de combinações distintas de condições ambientais.

Essa interpretação está de acordo com a própria finalidade dos protocolos de avaliação rápida, que buscam integrar diferentes componentes do ecossistema para produzir um diagnóstico ambiental. Campos, Nucci e Oliveira (2021) ressaltam que o PAR possibilita uma abordagem integrada e holística dos ecossistemas fluviais, considerando diferentes elementos da paisagem e do ambiente aquático. Dessa maneira, a pontuação total funciona como uma síntese das condições observadas, mas não elimina a necessidade de interpretação individual dos parâmetros avaliados.

Retratos de Assentamentos

No Ponto 4 (P4) foi registrada pontuação total de 31 pontos (Quadro 5), correspondente à classificação de impacto moderado. Ocupação das margens, alterações no canal, resíduos no entorno, saneamento, cobertura vegetal, oleosidade da água e som obtiveram pontuação máxima (3). A vegetação nativa, os sedimentos no leito, o odor da água e a fauna no entorno receberam 2 pontos, enquanto erosão no entorno e plantas aquáticas receberam 1 ponto e a fauna aquática apresentou pontuação 0.

Apesar de o P4 estar localizado a montante da Cachoeira do Dois, sua pontuação total foi igual à registrada no P3. Entretanto, assim como observado entre P2 e P3, a composição dos indicadores apresentou diferenças. No P4, a cobertura vegetal recebeu pontuação máxima, mas a erosão no entorno apresentou apenas 1 ponto. Esse resultado evidencia que a localização a montante, isoladamente, não determina uma condição ambiental livre de alterações, pois características naturais do terreno e outras formas de uso e ocupação existentes na área também podem interferir na estrutura das margens, na vegetação e no leito do curso d'água.

O Ponto 5 (P5) apresentou a maior pontuação entre os trechos avaliados no Ribeirão do Monte Alegre, totalizando 33 pontos e sendo classificado como pouco impactado. Ocupação das margens, alterações no canal, resíduos no entorno, saneamento, cobertura vegetal, erosão no entorno, oleosidade da água, odor da água e som receberam pontuação máxima (3). A fauna no entorno recebeu 2 pontos, enquanto vegetação nativa, sedimentos no leito, fauna aquática e plantas aquáticas apresentaram 1 ponto cada.

O escore registrado no P5 indica melhor condição ambiental relativa quando comparado aos demais pontos analisados no Ribeirão do Monte Alegre. Entretanto, a classificação como pouco impactado não significa ausência de alterações ambientais. Os valores reduzidos registrados para vegetação nativa, sedimentos no leito, fauna aquática e plantas aquáticas demonstram a permanência de aspectos que merecem atenção e acompanhamento. Essa interpretação é importante porque os PARs devem ser utilizados como instrumentos de diagnóstico comparativo e de identificação de setores prioritários para conservação e monitoramento, e não como substitutos de análises físico-químicas, microbiológicas ou biológicas específicas.

A utilidade dos protocolos rápidos para essa finalidade é corroborada por Cionek et al. (2024), que validaram um PAR destinado à avaliação e ao monitoramento de riachos de cabeceira. Os autores demonstraram que os escores obtidos pelo protocolo apresentaram associação com parâmetros limnológicos, reforçando a aplicabilidade dessa ferramenta no diagnóstico e no acompanhamento das condições dos ecossistemas fluviais. Da mesma forma, Oliveira, Veloso e Rossoni (2021) demonstraram que a aplicação de protocolos com indicadores de margens, vegetação, água, sedimentos, erosão e assoreamento permite distinguir trechos submetidos a diferentes condições ambientais.

Retratos de Assentamentos

A análise comparativa dos cinco pontos evidencia um gradiente de pontuação, partindo de 14 pontos no P1, correspondente à Cachoeira do Dois, para 32 pontos no P2, 31 pontos no P3, 31 pontos no P4 e 33 pontos no P5. Portanto, o P1 apresentou condição claramente distinta dos demais trechos, com diferença de 17 a 19 pontos em relação aos Pontos 2 a 5. Enquanto o P1 foi classificado como de impacto alto, P2, P3 e P4 apresentaram impacto moderado, e P5 foi classificado como pouco impactado.

A distribuição espacial desses resultados sugere associação entre a condição ambiental observada no P1 e as características de uso desse setor, uma vez que a Cachoeira do Dois corresponde ao trecho diretamente utilizado para recreação. Entretanto, os resultados do PAR, isoladamente, não permitem estabelecer relação causal exclusiva entre visitação turística e degradação ambiental. Outros fatores, como histórico de ocupação das margens, características geomorfológicas, usos do solo no entorno e processos naturais, também podem influenciar os indicadores avaliados.

Ainda assim, o padrão observado é compatível com estudos realizados em atrativos naturais submetidos ao uso público. Sardinha et al. (2007) demonstraram que a avaliação sistemática de indicadores ambientais em áreas turísticas permite reconhecer locais que necessitam de atenção especial e subsidiar medidas de minimização, monitoramento e educação ambiental. Nesse sentido, a expressiva diferença entre o P1 e os demais pontos do Ribeirão do Monte Alegre indica a necessidade de atenção prioritária à Cachoeira do Dois, especialmente quanto à presença de resíduos, conservação da vegetação das margens, processos erosivos e organização do uso recreativo.

Os resultados também demonstram que a interpretação do PAR deve considerar conjuntamente a pontuação total, a distribuição dos escores entre os diferentes indicadores e as características espaciais de cada ponto. Cionek et al. (2024) destacam que protocolos de avaliação rápida constituem ferramentas versáteis para avaliação e monitoramento de ecossistemas fluviais, enquanto Campos, Nucci e Oliveira (2021) ressaltam seu potencial para uma compreensão integrada desses ambientes. Assim, a aplicação periódica do protocolo nos mesmos pontos poderá contribuir para acompanhar alterações temporais, verificar tendências de recuperação ou degradação e avaliar a efetividade de futuras ações de manejo.

Os resultados obtidos no Ribeirão do Monte Alegre evidenciam que a Cachoeira do Dois (P1) constitui o trecho de maior atenção ambiental entre os cinco pontos analisados, enquanto o P5 apresentou a melhor condição relativa. A manutenção das pontuações intermediárias nos Pontos 2, 3 e 4 demonstra que, embora apresentem condições superiores às registradas no P1, esses setores ainda possuem indicadores que justificam ações de conservação e monitoramento. Dessa forma, os dados reforçam a importância do ordenamento do uso recreativo, da conservação e recuperação da vegetação ripária, do manejo adequado de resíduos e da continuidade do monitoramento ambiental como estratégias para compatibilizar a utilização turística das cachoeiras com a conservação dos

Retratos de Assentamentos

recursos hídricos.

Córrego dos Pilões

A aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) nos pontos localizados no Córrego dos Pilões evidenciou variações nas condições ambientais entre os trechos avaliados, com pontuações entre 14 e 32 pontos. Os menores escores foram registrados nas áreas correspondentes às cachoeiras do Pilão e do Adão, enquanto os trechos localizados a montante e a jusante apresentaram pontuações superiores. Esse padrão demonstra heterogeneidade espacial nas condições ambientais do curso d'água e reforça a necessidade de analisar conjuntamente a pontuação total e os indicadores que contribuíram para cada classificação.

O Ponto 6 (P6), correspondente à Cachoeira do Pilão, foi avaliado separadamente em dois setores, considerando a calha da cachoeira e o leito superior. Na calha (P6A), a pontuação total foi de 14 pontos (Quadro 7), classificando o ambiente como de impacto alto. No leito superior (P6B), foram registrados 20 pontos (Quadro 8), valor superior ao encontrado na calha, mas ainda correspondente à categoria de impacto alto.

Na calha da Cachoeira do Pilão, os indicadores ocupação das margens, alterações no canal, resíduos no entorno, saneamento, cobertura vegetal, vegetação nativa, erosão, sedimentos no leito, oleosidade e odor da água, som, fauna terrestre e aquática e plantas aquáticas apresentaram valores bastante heterogêneos. Destacam-se as pontuações iguais a zero para resíduos no entorno, vegetação nativa, sedimentos no leito, oleosidade da água, fauna no entorno e fauna aquática. A cobertura vegetal, erosão, som e plantas aquáticas receberam apenas 1 ponto. Em contrapartida, alterações no canal e saneamento receberam pontuação máxima (3), enquanto ocupação das margens e odor da água receberam 2 pontos.

No leito superior da Cachoeira do Pilão, apesar da pontuação total mais elevada, alguns indicadores permaneceram em condições desfavoráveis. Resíduos no entorno e vegetação nativa receberam pontuação 0, assim como fauna no entorno e fauna aquática. Cobertura vegetal e erosão receberam 1 ponto. Em relação à calha, entretanto, verificaram-se melhores escores para sedimentos no leito (2), oleosidade da água (3) e som (2), contribuindo para que a pontuação total aumentasse de 14 para 20 pontos.

A diferença de seis pontos entre a calha e o leito superior da Cachoeira do Pilão demonstra que microambientes pertencentes ao mesmo atrativo podem apresentar condições ambientais distintas. Essa constatação é metodologicamente relevante, pois evidencia que a avaliação de uma cachoeira como unidade homogênea poderia ocultar diferenças locais relacionadas às características físicas do ambiente e às formas de utilização de cada setor.



Retratos de Assentamentos

O padrão observado na Cachoeira do Pilão apresenta convergência com resultados descritos por Sardinha et al. (2007), que, ao avaliarem os impactos do uso público em atrativos turísticos naturais de Altinópolis (SP), verificaram diferentes níveis de impacto entre os locais analisados. Os autores demonstraram que a utilização de indicadores ambientais possibilita reconhecer áreas que demandam maior atenção e subsidiar medidas de minimização dos impactos, monitoramento e educação ambiental. Assim, a avaliação individualizada dos diferentes setores dos atrativos constitui importante subsídio para o planejamento do uso público.

No Ponto 7 (P7), localizado a montante da Cachoeira do Pilão, foi registrada pontuação total de 28 pontos (Quadro 9), correspondente à classificação de impacto moderado. Ocupação das margens, alterações no canal, resíduos no entorno, saneamento, oleosidade e odor da água e som receberam pontuação máxima (3). A cobertura vegetal e os sedimentos no leito apresentaram 2 pontos, enquanto erosão, fauna no entorno e fauna aquática receberam 1 ponto. Vegetação nativa e plantas aquáticas apresentaram pontuação 0.

O aumento da pontuação do P7 em relação aos dois setores avaliados na Cachoeira do Pilão indica melhores condições ambientais relativas nesse trecho. Entretanto, a classificação como impacto moderado demonstra a permanência de alterações que não devem ser desconsideradas. A ausência de pontuação para vegetação nativa, associada à baixa pontuação da erosão, constitui um aspecto relevante, uma vez que a integridade da vegetação das margens está diretamente relacionada à estabilidade do ambiente ripário e à proteção dos cursos d'água.

Oliveira, Veloso e Rossoni (2021), ao aplicarem um PAR em diferentes trechos do Rio Piumhi, em Minas Gerais, demonstraram que indicadores referentes às margens, cobertura vegetal, mata ciliar, erosão, assoreamento, água e sedimentos permitem diferenciar espacialmente as condições ambientais de um curso d'água. Essa abordagem reforça a importância de interpretar o escore total em associação com os indicadores específicos, pois trechos enquadrados na mesma categoria podem apresentar problemas ambientais distintos. O Ponto 8 (P8) apresentou 30 pontos (Quadro 10), permanecendo classificado como de impacto moderado. Nesse trecho, ocupação das margens, alterações no canal, resíduos no entorno, saneamento, erosão, oleosidade e odor da água e som receberam pontuação máxima (3). A cobertura vegetal recebeu 2 pontos, enquanto vegetação nativa, sedimentos no leito, fauna no entorno e fauna aquática receberam 1 ponto. As plantas aquáticas apresentaram pontuação 0.

Comparativamente ao P7, o P8 apresentou acréscimo de dois pontos, passando de 28 para 30. Embora ambos tenham permanecido na mesma classe de impacto, a distribuição dos indicadores demonstra diferenças entre os dois locais. No P8, por exemplo, a erosão apresentou condição mais favorável, recebendo 3 pontos, enquanto no P7 esse indicador recebeu apenas 1 ponto. Por outro lado, os dois trechos apresentaram valores reduzidos para componentes relacionados à vegetação e à biota.

Retratos de Assentamentos

Essas diferenças demonstram uma característica importante dos protocolos de avaliação rápida: a pontuação final deve ser entendida como uma síntese de múltiplos atributos ambientais, e não como uma medida isolada da qualidade do ecossistema. Campos, Nucci e Oliveira (2021) destacam que o PAR possibilita uma análise integrada dos ecossistemas fluviais, considerando simultaneamente diferentes componentes ambientais. Portanto, a interpretação dos resultados deve contemplar tanto a classificação geral quanto o comportamento individual dos indicadores.

No Ponto 9 (P9), correspondente à Cachoeira do Adão, também foram realizadas avaliações distintas da calha e do leito superior. A calha (P9A) apresentou 18 pontos (Quadro 11), sendo classificada como de impacto alto, enquanto o leito superior (P9B) alcançou 29 pontos (Quadro 12), enquadrando-se na categoria de impacto moderado. Na calha da Cachoeira do Adão, os menores valores foram registrados para cobertura vegetal, vegetação nativa, fauna no entorno, fauna aquática e plantas aquáticas, todos com pontuação 0. Resíduos no entorno, erosão e som receberam apenas 1 ponto. Ocupação das margens, alterações no canal e sedimentos no leito receberam 2 pontos, enquanto saneamento, oleosidade e odor da água obtiveram pontuação máxima (3). No leito superior, por sua vez, verificou-se melhora expressiva em vários indicadores. Ocupação das margens, alterações no canal, resíduos no entorno, saneamento, erosão, oleosidade e odor da água receberam pontuação máxima. Cobertura vegetal, sedimentos no leito e som receberam 2 pontos, enquanto fauna no entorno e fauna aquática receberam 1 ponto. Entretanto, a vegetação nativa e as plantas aquáticas permaneceram com pontuação 0. A diferença de 11 pontos entre a calha e o leito superior da Cachoeira do Adão foi ainda mais acentuada que aquela registrada na Cachoeira do Pilão. O resultado evidencia que as condições ambientais podem variar consideravelmente em pequenas distâncias dentro de um mesmo atrativo. A calha apresentou maior comprometimento da cobertura vegetal e dos componentes bióticos, enquanto o leito superior apresentou condições mais favoráveis para ocupação das margens, alterações no canal, resíduos e erosão. A interpretação desses resultados deve ser realizada com cautela. Embora as cachoeiras correspondam aos setores associados ao uso recreativo, o delineamento observacional não permite atribuir exclusivamente à visita as diferenças encontradas. Características geomorfológicas da queda d'água, condições naturais do substrato, histórico de uso do solo, acessibilidade e outras intervenções antrópicas também podem interferir nos indicadores. Ainda assim, estudos sobre uso público em ambientes naturais demonstram que a intensidade e a forma de utilização dos atrativos constituem elementos relevantes no planejamento ambiental. Sardinha et al. (2007) verificaram que determinados atrativos turísticos apresentaram condições que demandavam atenção especial e defenderam a associação entre avaliação dos impactos, monitoramento e práticas educativas como estratégia para promover o turismo com responsabilidade ambiental.

O Ponto 10 (P10) apresentou a maior pontuação entre os trechos avaliados no Córrego dos

Retratos de Assentamentos

Pilões, totalizando 32 pontos (Quadro 13) e sendo classificado como de impacto moderado. Alterações no canal, resíduos no entorno, saneamento, cobertura vegetal, oleosidade e odor da água receberam pontuação máxima (3). Ocupação das margens, vegetação nativa, erosão, sedimentos no leito, som e fauna no entorno receberam 2 pontos, enquanto fauna aquática e plantas aquáticas apresentaram 1 ponto.

Embora o P10 não tenha atingido a classificação de pouco impactado, seu escore demonstra condição ambiental relativamente melhor que a dos demais pontos do Córrego dos Pilões. O trecho apresentou 18 pontos a mais que a calha da Cachoeira do Pilão e 14 pontos a mais que a calha da Cachoeira do Adão. Também apresentou valores superiores aos registrados nos Pontos 7 e 8, localizados a montante.

A maior pontuação do P10 é compatível com sua condição de trecho de acesso mais restrito e com menor visitação. Contudo, assim como nos demais pontos, essa relação deve ser interpretada como uma associação espacial, e não como comprovação de causalidade. A própria classificação de impacto moderado e os valores inferiores à pontuação máxima para vegetação nativa, erosão, sedimentos e componentes da fauna demonstram que o trecho apresenta alterações ambientais que podem decorrer de diferentes fatores.

A análise conjunta dos pontos do Córrego dos Pilões evidencia um padrão espacial relevante. Na Cachoeira do Pilão foram registrados 14 pontos na calha e 20 no leito superior, ambos classificados como de impacto alto. A montante, os Pontos 7 e 8 apresentaram, respectivamente, 28 e 30 pontos, ambos classificados como de impacto moderado. Na Cachoeira do Adão, a calha apresentou 18 pontos e impacto alto, enquanto o leito superior alcançou 29 pontos e impacto moderado. Finalmente, o Ponto 10 apresentou 32 pontos, correspondendo ao maior escore registrado nesse curso d'água, embora ainda enquadrado como de impacto moderado.

Os resultados indicam, portanto, que os menores escores ocorreram nas calhas das duas cachoeiras avaliadas, enquanto os trechos situados fora dessas áreas apresentaram valores mais elevados. Esse padrão é particularmente evidente na comparação entre as calhas das cachoeiras do Pilão (14) e do Adão (18) e o Ponto 10 (32). As diferenças estiveram associadas principalmente aos indicadores referentes à vegetação, resíduos, erosão, sedimentos e componentes bióticos.

A adequação desse tipo de instrumento para o monitoramento ambiental também é corroborada por Cionek et al. (2024), que validaram um protocolo de avaliação rápida em 30 riachos e analisaram a associação entre seus escores e parâmetros limnológicos e físicos. Os autores ressaltam a aplicabilidade do PAR como ferramenta para avaliação e monitoramento de ecossistemas fluviais, inclusive como subsídio à gestão ambiental.

No presente estudo, a comparação entre os diferentes pontos demonstra que a utilização do PAR permitiu identificar setores com distintos graus de alteração e reconhecer indicadores

Retratos de Assentamentos

que demandam maior atenção. Particularmente nas cachoeiras do Pilão e do Adão, os baixos escores registrados nas calhas indicam a necessidade de ações prioritárias de manejo e acompanhamento ambiental. Entre as medidas recomendadas destacam-se o controle e a destinação adequada dos resíduos sólidos, a proteção e recuperação da vegetação ripária, a delimitação de acessos e áreas de circulação, o controle de processos erosivos e o monitoramento periódico das condições ambientais.

Além disso, considerando que as cachoeiras constituem atrativos recreativos inseridos em um assentamento rural, as medidas de manejo devem ser planejadas de forma participativa, envolvendo moradores e demais atores relacionados à utilização desses espaços. Conforme demonstrado por Sardinha et al. (2007), o monitoramento dos impactos, associado a medidas de minimização e práticas educativas, constitui estratégia importante para compatibilizar o uso turístico de ambientes naturais com sua conservação. Os resultados do Córrego dos Pilões evidenciam que as condições ambientais não são homogêneas ao longo do curso d'água. As calhas das cachoeiras do Pilão e do Adão constituíram os setores mais impactados, enquanto o Ponto 10 apresentou a melhor condição ambiental relativa. O padrão encontrado reforça a necessidade de monitoramento continuado e de estratégias específicas para cada setor, evitando a adoção de medidas generalizadas que desconsiderem as particularidades ambientais e as diferentes formas de utilização dos atrativos.

Uso recreativo, impactos ambientais e gestão

A comparação conjunta dos dois cursos d'água mostra um padrão consistente: os pontos diretamente associados às cachoeiras frequentadas apresentaram os menores escores, enquanto trechos de acesso difícil ou sem uso recreativo intenso apresentaram melhores condições. Esse padrão é compatível com Sardinha et al. (2007), que identificaram impactos diferenciados em atrativos turísticos naturais e defenderam a adoção de monitoramento e medidas de minimização. Também converge com a literatura internacional que aponta a necessidade de regulação e gestão ambiental efetiva para que a atividade turística se aproxime de padrões de sustentabilidade (Buckley, 2012).

Os indicadores mais sensíveis nas áreas de visitação foram resíduos sólidos, vegetação ripária, erosão, compactação/pisoteio e alterações relacionadas à permanência dos usuários. Esses impactos possuem efeito cumulativo. A retirada ou redução da vegetação aumenta a exposição do solo; o pisoteio reduz a infiltração e favorece o escoamento superficial; a erosão intensifica o aporte de sedimentos ao curso d'água; e os resíduos degradam a paisagem e podem representar risco à fauna e aos próprios visitantes. Portanto, medidas isoladas de limpeza, embora necessárias, não são suficientes para resolver o problema.

O manejo deve combinar ordenamento do acesso, definição e manutenção de trilhas, proteção das faixas ripárias, instalação de estruturas mínimas em locais adequados, sistema

Retratos de Assentamentos

de erosão, recomenda-se restringir atalhos e acessos improvisados, estabilizar trechos críticos e promover recuperação com espécies nativas. O monitoramento periódico por meio do mesmo protocolo pode permitir a comparação temporal dos escores e a avaliação da efetividade das intervenções.

A gestão também deve incorporar a dimensão comunitária. Em assentamentos rurais, os atrativos estão vinculados ao cotidiano das famílias e ao território de produção e moradia. Wearing e McDonald (2002) alertam que modelos externos de turismo podem desconsiderar conhecimentos e relações locais. Por isso, regras de visitação, eventuais mecanismos de cobrança, distribuição de benefícios, responsabilidades pela manutenção e formas de fiscalização devem ser discutidos com os assentados e instituições públicas envolvidas. Mtapuri, Camilleri e Dłużewska (2022) reforçam que abordagens comunitárias sustentáveis dependem de governança, capacidade local e critérios de sustentabilidade.

Do ponto de vista metodológico, os resultados demonstram a utilidade do PAR para identificar áreas prioritárias, mas também evidenciam a necessidade de aprofundamento. Recomenda-se que estudos futuros incorporem campanhas em períodos seco e chuvoso, análises físico-químicas da água, indicadores microbiológicos em áreas de banho, avaliação de macroinvertebrados bentônicos, mensuração de largura e compactação de trilhas e estimativas sistemáticas de fluxo de visitantes. A associação entre essas variáveis permitiria testar estatisticamente a relação entre intensidade de visitação e condição ambiental.

Também seria pertinente estabelecer pontos permanentes de monitoramento e registrar fotograficamente os mesmos enquadramentos ao longo do tempo. Essa estratégia reduziria a dependência de observações pontuais e possibilitaria construir séries históricas. A utilização de geotecnologias, imagens orbitais e levantamentos com aeronaves remotamente pilotadas pode complementar a avaliação da cobertura vegetal, da conectividade ripária e das mudanças de uso do solo no entorno dos atrativos.

A interpretação dos resultados deve considerar, por fim, que o turismo pode simultaneamente produzir pressões e criar incentivos à conservação. Quando planejado e acompanhado pela comunidade, o uso recreativo pode fortalecer a valorização das paisagens e gerar recursos para manutenção dos atrativos. A literatura sobre turismo rural e comunitário enfatiza justamente essa possibilidade de articular conservação e desenvolvimento local, desde que existam governança, participação e mecanismos de controle dos impactos (Lane; Kastenholz, 2015; Mtapuri; Camilleri; Dłużewska, 2022).

Pressões antrópicas sobre a vegetação ripária e a estabilidade das margens

A vegetação ripária exerce funções essenciais na manutenção da integridade dos ecossistemas fluviais. Além de atuar na estabilização das margens, reduz a entrada direta de sedimentos, contribui para o sombreamento do canal, participa da ciclagem de nutrientes e oferece abrigo e recursos alimentares para diferentes grupos da fauna. Dessa forma, a redu-



Retratos de Assentamentos

redução ou fragmentação dessa vegetação tende a produzir efeitos que ultrapassam o espaço imediatamente utilizado pelos visitantes, podendo modificar processos físicos e ecológicos do curso d'água.

Nos pontos de maior visitação do Assentamento Monte Alegre, a baixa pontuação atribuída à cobertura vegetal e à vegetação nativa deve ser interpretada em conjunto com os indicadores de erosão, resíduos e ocupação das margens. O pisoteio recorrente reduz a cobertura herbácea, expõe o solo e favorece a formação de caminhos preferenciais de escoamento superficial. Em áreas declivosas próximas às cachoeiras, esse processo pode acelerar a remoção de partículas e ampliar o aporte de sedimentos ao leito, especialmente durante eventos de chuva.

A avaliação rápida de habitats é particularmente útil para reconhecer esse conjunto de respostas porque integra atributos do canal, das margens e do entorno. Estudos recentes continuam demonstrando que protocolos dessa natureza podem discriminar gradientes de perturbação e auxiliar a identificação de trechos prioritários para restauração e monitoramento. Cionek et al. (2024), ao validarem um protocolo de avaliação rápida para riachos de cabeceira, ressaltam a utilidade desses instrumentos para pesquisa, fiscalização e ciência cidadã, desde que adaptados às características ambientais da região avaliada.

No caso das cachoeiras estudadas, a recuperação da vegetação ripária deve ser planejada de maneira articulada ao ordenamento da circulação de visitantes. O simples plantio de mudas tende a apresentar baixa efetividade quando permanece o trânsito indiscriminado sobre áreas em regeneração. Assim, recomenda-se delimitar acessos, proteger setores frágeis, conduzir a regeneração natural quando possível e realizar enriquecimento com espécies nativas nos trechos em que a recomposição espontânea seja insuficiente.

Resíduos sólidos, qualidade ambiental e experiência turística

A presença de resíduos sólidos foi um dos elementos mais evidentes nos pontos associados ao uso recreativo intenso. Esse indicador possui dupla relevância: representa uma pressão ambiental direta e, simultaneamente, reduz a qualidade paisagística e a experiência do visitante. Materiais plásticos, embalagens, recipientes de vidro e restos de alimentos podem permanecer no ambiente por longos períodos, ser transportados durante cheias ou alcançar áreas a jusante, ampliando espacialmente os efeitos da visitação.

Em ambientes de cachoeira, o manejo de resíduos apresenta particularidades. A instalação indiscriminada de lixeiras junto às margens pode criar novos problemas quando não existe rotina de coleta, além de favorecer dispersão por animais e enxurradas. Por isso, a infraestrutura deve ser definida em função da capacidade operacional de manutenção. Em determinados contextos, pontos de recepção e orientação próximos aos acessos, associados à política de retirada individual dos resíduos gerados, podem ser mais adequados que estruturas instaladas no interior do atrativo.

Retratos de Assentamentos

Sardinha et al. (2007), ao analisarem atrativos naturais no município de Altinópolis, também identificaram a necessidade de medidas de controle e educação ambiental relacionadas ao uso público. A experiência desses estudos reforça que a gestão de resíduos deve integrar um sistema mais amplo de ordenamento, e não ser tratada como ação isolada. A redução do problema depende de comunicação com visitantes, fiscalização, disponibilidade de alternativas para descarte e responsabilização dos usuários.

No Assentamento Monte Alegre, a discussão sobre resíduos deve envolver moradores, responsáveis pelos lotes, instituições públicas e eventuais grupos que organizam visitas. A definição de responsabilidades é fundamental para evitar que o custo ambiental e operacional da atividade recaia exclusivamente sobre as famílias assentadas. A organização comunitária pode ainda favorecer campanhas periódicas de limpeza e monitoramento, desde que essas ações não substituam a obrigação dos visitantes de evitar a geração e o abandono de resíduos.

Turismo rural, desenvolvimento territorial e participação comunitária

O potencial turístico das cachoeiras do Assentamento Monte Alegre deve ser analisado no contexto mais amplo do desenvolvimento territorial rural. O turismo pode complementar atividades produtivas, ampliar a circulação de renda e valorizar elementos ambientais e culturais, mas seus benefícios não são automáticos. Lane e Kastenholtz (2015) demonstram que o turismo rural contemporâneo requer formas de governança capazes de articular redes locais, experiências dos visitantes, conservação da paisagem e desenvolvimento econômico.

Nos assentamentos de reforma agrária, essa discussão assume especificidade porque o território é simultaneamente espaço de produção, residência, sociabilidade, memória e reprodução social das famílias. A transformação de determinados lugares em atrativos turísticos modifica fluxos, relações de acesso e responsabilidades. Por isso, qualquer proposta de consolidação do turismo deve reconhecer os assentados como atores centrais do processo decisório, e não apenas como prestadores de serviços ou receptores dos impactos.

O turismo de base comunitária oferece princípios úteis para essa construção. Wearing e McDonald (2002) demonstram que intermediários externos podem desempenhar papéis relevantes, mas também produzir dependências e assimetrias. A sustentabilidade requer capacidade local de decisão e negociação. Mtapuri, Camilleri e Dłużewska (2022) acrescentam que abordagens comunitárias devem incorporar equidade, governança, responsabilidade dos atores e conservação dos recursos que sustentam a atividade.

Para o Monte Alegre, isso significa que a eventual estruturação dos atrativos deve ser precedida de diagnóstico participativo. É necessário identificar quem utiliza as cachoeiras, quem é responsável pelas áreas de acesso, quais famílias desejam participar de atividades turísticas, quais conflitos já existem e quais benefícios são considerados relevantes pela co-

Retratos de Assentamentos

munidade. Também devem ser discutidas regras de acesso, segurança, horários, estacionamento, comercialização de alimentos, condução de visitantes e destinação de eventuais receitas.

A participação comunitária também pode fortalecer a conservação. Moradores possuem conhecimento acumulado sobre mudanças no curso dos rios, períodos de cheia, locais de risco, histórico de visitação e transformações da vegetação. A incorporação desses conhecimentos ao monitoramento técnico pode produzir um sistema de gestão mais sensível às variações locais e ampliar a legitimidade das medidas adotadas.

Limitações do estudo e implicações metodológicas

Embora os resultados apresentem padrão espacial coerente, algumas limitações precisam ser explicitadas. O delineamento baseou-se em avaliação observacional de dez pontos e não incluiu repetição temporal sistemática. Consequentemente, os escores representam as condições registradas nas campanhas de campo e podem variar em função da sazonalidade, de eventos de chuva, do fluxo momentâneo de visitantes e de alterações recentes no manejo das áreas.

Outra limitação decorre da própria natureza do Protocolo de Avaliação Rápida. O método é baseado em indicadores visuais e semiquantitativos, o que permite aplicação ágil e integrada, porém não substitui análises laboratoriais de qualidade da água nem levantamentos biológicos detalhados. A presença de água visualmente transparente e sem odor, por exemplo, não permite inferir ausência de contaminação microbiológica ou química. Em locais utilizados para banho, essa distinção é particularmente importante.

A literatura recente reforça que os protocolos rápidos são mais robustos quando utilizados como parte de sistemas multimétricos. Cionek et al. (2024) verificaram associação entre escores de avaliação rápida e variáveis limnológicas, demonstrando que a integração entre indicadores de habitat e medidas ambientais pode fortalecer o diagnóstico. Estudos com riachos neotropicais também têm utilizado protocolos adaptados de Callisto et al. para avaliar efeitos de perturbações humanas sobre habitat e diversidade de peixes, confirmando sua utilidade para reconhecer impactos cumulativos.

Neste estudo, a classificação dos pontos deve, portanto, ser interpretada como uma representação comparativa da condição ambiental. O padrão de menores escores nos atrativos mais frequentados é consistente e ambientalmente plausível, mas não permite atribuir toda a degradação exclusivamente ao turismo. Uso agrícola do entorno, histórico de ocupação, condições naturais do canal e intervenções anteriores também podem influenciar os indicadores.

Estudos futuros devem incluir campanhas sazonais, preferencialmente abrangendo períodos seco e chuvoso, e repetir as avaliações nos mesmos pontos georreferenciados. Re-

Retratos de Assentamentos

comenda-se ainda registrar o número de visitantes por intervalos padronizados, permitindo testar a relação entre intensidade de uso e variação dos escores. A incorporação de análises de pH, condutividade, turbidez, oxigênio dissolvido, temperatura, nutrientes, coliformes e macroinvertebrados bentônicos ampliaria significativamente a capacidade explicativa do diagnóstico.

Proposta de monitoramento ambiental integrado

A continuidade do estudo pode ser estruturada a partir de um programa de monitoramento ambiental integrado. O primeiro componente deve ser a repetição periódica do PAR, mantendo os mesmos pontos, indicadores e critérios de pontuação. Essa padronização permitirá identificar tendências de melhoria ou deterioração e avaliar os efeitos de intervenções de manejo.

O segundo componente deve abranger a qualidade da água. Nas cachoeiras utilizadas para banho, parâmetros microbiológicos são essenciais para avaliar riscos sanitários. Variáveis físico-químicas podem auxiliar a diferenciar alterações relacionadas ao uso recreativo de pressões provenientes de outras atividades existentes na bacia. As coletas devem ser realizadas de forma padronizada e, quando possível, associadas às mesmas datas das avaliações de habitat.

O terceiro componente deve contemplar o uso público. A contagem de visitantes, o registro de veículos, a identificação de períodos de maior frequência e a observação dos principais comportamentos de uso permitirão estabelecer indicadores de pressão. Esses dados podem ser relacionados aos registros de resíduos, erosão e compactação, fornecendo base empírica para discutir capacidade de manejo e limites de visitação.

O quarto componente envolve a paisagem e a vegetação ripária. Fotografias permanentes, levantamentos georreferenciados e análise de imagens de sensoriamento remoto podem acompanhar a evolução da cobertura vegetal e das áreas de solo exposto. Em setores críticos, levantamentos com aeronaves remotamente pilotadas podem gerar produtos de alta resolução para identificar erosões, trilhas informais e mudanças no acesso.

Por fim, o monitoramento deve incluir indicadores sociais. Entrevistas e questionários com moradores e visitantes podem avaliar percepção ambiental, conflitos, benefícios econômicos, satisfação com as regras de uso e disposição para participar de ações de conservação. A integração entre dimensões ambientais e sociais é indispensável para que o turismo seja tratado como componente do desenvolvimento territorial, e não apenas como fluxo de visitantes.

Diretrizes para um plano de uso público das cachoeiras

Os resultados obtidos fornecem elementos iniciais para a elaboração de um plano de uso público simplificado. Esse instrumento deve estabelecer objetivos de conservação, regras de

Retratos de Assentamentos

acesso, responsabilidades, medidas de segurança e procedimentos de monitoramento. A Cachoeira do Pilão e a Cachoeira do Dois devem constituir áreas prioritárias, pois apresentaram os menores escores do PAR e concentram maior pressão recreativa.

A primeira etapa consiste no zoneamento funcional dos atrativos, distinguindo áreas de acesso, permanência, banho, recuperação ambiental e restrição temporária. Essa organização pode reduzir o pisoteio difuso e direcionar os visitantes para setores ambientalmente mais resistentes. Trilhas devem ser definidas em traçados seguros, evitando encostas instáveis e margens suscetíveis à erosão.

A segunda etapa envolve infraestrutura mínima e compatível com a paisagem. Estruturas excessivas podem descaracterizar o ambiente e gerar novos impactos. Por outro lado, a ausência completa de orientação favorece acessos improvisados. Assim, sinalização, pontos de apoio fora das faixas mais frágeis, delimitação de estacionamento e dispositivos de segurança devem ser dimensionados de acordo com o fluxo real de usuários.

A terceira etapa corresponde à governança. Deve ser constituído um espaço de diálogo entre moradores, representantes do assentamento, poder público, instituições de pesquisa e outros atores envolvidos. Esse fórum pode discutir normas, prioridades de investimento, responsabilidades de manutenção e formas de distribuição de benefícios. A gestão compartilhada tende a aumentar a legitimidade das regras e a capacidade de fiscalização social.

A quarta etapa é o monitoramento adaptativo. Os resultados do PAR e dos demais indicadores devem ser revisados periodicamente. Caso um ponto apresente piora persistente, medidas de restrição temporária, recuperação ou redirecionamento do fluxo podem ser adotadas. Da mesma forma, melhorias comprovadas podem justificar ajustes nas regras. Esse processo transforma o plano de uso público em instrumento dinâmico, orientado por evidências.

RECOMENDAÇÕES PARA O MANEJO DOS ATRATIVOS

Com base nos resultados, recomenda-se priorizar a Cachoeira do Dois e a Cachoeira do Pilão em ações imediatas de manejo, por apresentarem os menores escores e maior intensidade de uso. A Cachoeira do Adão também requer atenção, especialmente na calha, onde foi registrada classificação de impacto alto. As intervenções devem ser precedidas de pactuação com moradores e responsáveis pelas áreas, evitando soluções padronizadas que não considerem as condições fundiárias, produtivas e sociais do assentamento.

Em curto prazo, as medidas prioritárias incluem retirada sistemática de resíduos, instalação de sinalização educativa, delimitação dos acessos mais seguros, fechamento de atalhos erosivos, definição de áreas de permanência e proteção de trechos com regeneração vegetal. Em médio prazo, recomenda-se elaborar plano de uso público simplificado, com re-

Retratos de Assentamentos

gras de visitação, responsabilidades institucionais, protocolos de segurança, calendário de manutenção e indicadores de monitoramento.

A educação ambiental deve ser concebida como processo permanente, e não apenas como instalação de placas. Ações com moradores, visitantes, escolas e grupos locais podem abordar conservação de matas ciliares, descarte de resíduos, riscos de incêndio, segurança em ambientes aquáticos e responsabilidade compartilhada. A participação comunitária no monitoramento dos indicadores do PAR pode favorecer apropriação do diagnóstico e ampliar a capacidade local de identificar mudanças ambientais.

Para subsidiar decisões futuras sobre turismo, recomenda-se ainda quantificar a visitação e investigar a percepção de moradores e visitantes. Esses dados permitiriam estimar períodos de maior pressão, compreender expectativas e conflitos e discutir limites de uso. A adoção de indicadores ambientais e sociais de acompanhamento pode transformar o diagnóstico pontual em um sistema de gestão adaptativa, no qual medidas são revistas à medida que novos dados são produzidos.

CONCLUSÕES

A aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida evidenciou diferenças claras entre os pontos avaliados no Ribeirão do Monte Alegre e no Córrego dos Pilões. As áreas diretamente associadas ao uso recreativo apresentaram os menores escores, com destaque para a Cachoeira do Dois e a Cachoeira do Pilão, ambas classificadas como de impacto alto. Na Cachoeira do Adão, a diferença entre a calha e o leito superior mostrou que a concentração espacial da visitação influencia a condição ambiental mesmo dentro de um único atrativo.

Os trechos menos acessíveis e sem uso recreativo intenso apresentaram, em geral, escores superiores, embora parte deles tenha permanecido na categoria de impacto moderado. Esse resultado demonstra que a condição dos cursos d'água não depende exclusivamente do turismo, pois o território também é influenciado por usos rurais, alterações históricas da vegetação e outras pressões antrópicas. Ainda assim, o padrão espacial observado sustenta a interpretação de que a visitação desordenada intensifica impactos locais, especialmente resíduos, degradação da vegetação ripária, erosão e pisoteio.

O PAR mostrou-se adequado como instrumento de diagnóstico inicial e priorização de áreas para manejo. Para ampliar a robustez das conclusões, recomenda-se associá-lo a análises físico-químicas, microbiológicas e biológicas, monitoramento sazonal e quantificação do fluxo de visitantes. A gestão dos atrativos deve articular conservação ambiental, segurança, educação ambiental e participação dos assentados, transformando o uso recreativo atualmente pouco ordenado em uma atividade compatível com o desenvolvimento territorial sustentável.

REFERÊNCIAS

- BUCKLEY, R. Sustainable tourism: research and reality. **Annals of Tourism Research**, v. 39, n. 2, p. 528-546, 2012. DOI: 10.1016/j.annals.2012.02.003.
- CALLISTO, M.; FERREIRA, W. R.; MORENO, P.; GOULART, M.; PETRUCIO, M. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 14, n. 1, p. 91-98, 2002.
- CAMPOS, J. C.; NUCCI, J. C.; OLIVEIRA, C. Protocolo de avaliação rápida de rios como referencial prático para uma educação ecossistêmica e transdisciplinar. **Ra'e Ga: O Espaço Geográfico em Análise**, v. 50, p. 206-230, 2021. DOI: 10.5380/raega.v50i0.67289.
- CIONEK, V. M.; ALVES, G. H. Z.; SACRAMENTO, P. A.; BEAUMORD, A. C.; BENEDITO, E. Rapid Assessment Protocol for sandstone headwater streams: a versatile and effective environmental assessment tool. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 36, e20, 2024. DOI: 10.1590/S2179-975X8422.
- FERRANTE, V. L. S. B. A cana nos assentamentos rurais: o vai e vem no mesmo cenário. **Retratos de Assentamentos**, v. 7, n. 1, p. 131-146, 2004. DOI: 10.25059/2527-2594/retratosdeassentamentos/2004.v7i1.9.
- LANE, B.; KASTENHOLZ, E. Rural tourism: the evolution of practice and research approaches – towards a new generation concept? **Journal of Sustainable Tourism**, v. 23, n. 8-9, p. 1133-1156, 2015. DOI: 10.1080/09669582.2015.1083997.
- LOBO, E. A.; VOOS, J. G.; ABREU JÚNIOR, E. F. Utilização de um protocolo de avaliação rápida de impacto ambiental em sistemas lóticos do Sul do Brasil. **Caderno de Pesquisa, Série Biologia**, v. 23, n. 1, p. 18-32, 2011.
- MTAPURI, O.; CAMILLERI, M. A.; DŁUŻEWSKA, A. Advancing community-based tourism approaches for the sustainable development of destinations. **Sustainable Development**, v. 30, n. 3, p. 423-432, 2022. DOI: 10.1002/sd.2257.
- 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**, v. 9, n. 2, e00968, 2021. DOI: 10.29069/forscience.2021v9n2.e968.
- RANGEL, L. A.; BOTELHO, R. G. M. Análise ambiental da trilha Sahy-Rubião no Parque Estadual Cunhambebe, município de Mangaratiba (RJ), por meio de um protocolo de avaliação rápida. **Geo UERJ**, n. 30, 2017. DOI: 10.12957/geouerj.2017.23655.
- SARDINHA, D. S.; CONCEIÇÃO, F. T.; CARVALHO, D. F.; CUNHA, R.; SOUZA, A. D. G. Impactos do uso público em atrativos turísticos naturais no município de Altinópolis (SP). **Geociências**, v. 26, n. 2, p. 161-172, 2007.
- WEARING, S.; McDONALD, M. The development of community-based tourism: re-thinking the relationship between tour operators and development agents as intermediaries in rural and isolated area communities. **Journal of Sustainable Tourism**, v. 10, n. 3, p. 191-206, 2002. DOI: 10.1080/09669580208667162.