



AVALIAÇÃO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DO RIACHO MALHADA, JUAZEIRO-BA, UTILIZANDO O APLICATIVO RIOPAR

**Cid Gabriel Santos Rodrigues¹,
Fernanda Águida Sousa de Deus², Miriam Cleide Cavalcanti de Amorim³.**

¹Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Juazeiro - BA, Brasil
(cid.gabriel@discente.univasf.edu.br)

²Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Juazeiro - BA, Brasil

³Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Juazeiro - BA, Brasil

Resumo: Este estudo aplicou o Protocolo de Avaliação Rápida (PAR), via aplicativo RioPar, para diagnosticar a qualidade ambiental do Riacho da Malhada (Juazeiro-BA). A análise revelou grave degradação: o ponto P1 foi classificado como "Alterado" (65 pontos), o P2 como "Fortemente Impactado" (30) e o P3 como "Alterado" (60). Conclui-se que o despejo de esgoto doméstico e a erosão exigem investimentos urgentes em infraestrutura de saneamento básico e recuperação das margens.

Palavras-chave: Degradação ambiental; Avaliação Rápida; Riacho urbano; RioPar; Juazeiro-BA.

INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica do município de Juazeiro-BA é composta por canais naturais que historicamente cumpriam a função essencial de regular a macrodrenagem pluvial. O entorno desses corpos hídricos é legalmente protegido e constituído pelas Áreas de Preservação Permanente (APPs). De acordo com o Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/2012), cursos d'água com até 10 metros de largura exigem uma faixa marginal preservada de, no mínimo, 30 metros (Brasil, 2012). Atualmente, no entanto, o avanço imobiliário desordenado sobre essas áreas estrangulou os riachos urbanos da região (Nigro, 2017). Como consequência da intensa ocupação irregular, esses ecossistemas foram transformados em escoadouros de dejetos urbanos (Freitas et al., 2017). A supressão da mata ciliar, que deveria atuar como um filtro natural, rompe a dinâmica hidrológica natural e acelera o assoreamento do leito (Castro et al., 2013). Somado a isso, o déficit crônico em infraestrutura sanitária intensifica a perda de habitat e atua como o principal gatilho para inundações recorrentes no município em épocas de fortes precipitações (Sousa de Deus et al., 2025).

Diante desse cenário, a utilização de ferramentas de diagnóstico rápido torna-se importante para identificar, ainda em campo, evidências de alteração ambiental. Os Protocolos de Avaliação Rápida (PAR) se destacam por reunir indicadores visuais e estruturais que permitem avaliar de forma preliminar as condições da água e das margens, contribuindo para a compreensão do estado de conservação de riachos urbanos (Alcântara et al., 2023). Com o apoio de recursos tecnológicos, esse tipo de avaliação pode ser

sistematizado de maneira mais ágil, como ocorre com o aplicativo RioPar, desenvolvido para auxiliar no registro e na organização dos dados obtidos em campo (Pires et al., 2025).

Com o avanço dos conceitos da indústria 4.0, que promovem a integração de tecnologias digitais e automação de processos, novas soluções surgiram para o monitoramento ambiental (Luthra e Mangla, 2018). Nesse contexto, a informatização do método PAR através do aplicativo RioPar conferiu maior exatidão e celeridade à coleta e ao processamento de dados diretamente em campo (Pires et al., 2025). Diante dessa problemática, o presente estudo tem como objetivo investigar a integridade ambiental e o estado de conservação do riacho da malhada, em Juazeiro-BA, aplicando o PAR via aplicativo RioPar em três trechos distintos do riacho.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no Riacho da Malhada, inserido na malha urbana de Juazeiro-BA. Foram definidos três pontos para o estudo georreferenciados para a coleta de dados in loco, avaliados no dia 25/03/2026. A identificação e as respectivas coordenadas geográficas de cada ponto de amostragem estão detalhadas na Tabela 1 e a disposição espacial desses pontos ao longo da extensão do riacho pode ser visualizada na Figura 1.

Tabela 1. Identificação e coordenadas geográficas dos pontos amostrais no Riacho da Malhada.

Pontos	Coordenadas (Latitude, Longitude)
P1	9°27'36.77"S, 40°30'23.27"W
P2	9°25'56.47"S, 40°29'42.47"W
P3	9°25'23.18"S, 40°28'04.02"W

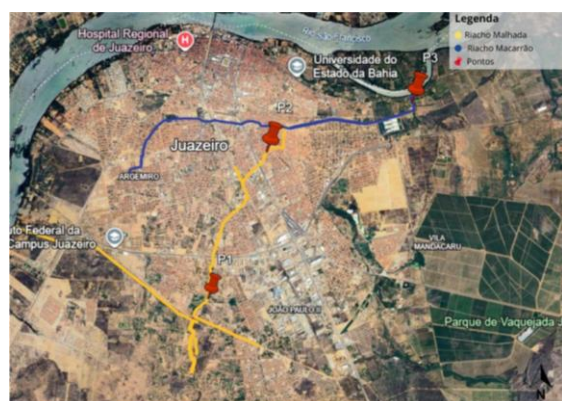


Figura 1. Mapa de localização indicando a extensão do Riacho da Malhada e a disposição dos três pontos amostrais (P1, P2 e P3).

A coleta foi realizada utilizando o aplicativo RioPar, desenvolvido pelo PET Saneamento Ambiental da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF). A ferramenta avalia dois eixos principais embasados no PAR: as características da água (cor, odor, resíduos sólidos, materiais em suspensão, óleos e graxas) e as características das margens (trecho retificado, erosão, vegetação ciliar, elementos externos, obstrução à fluidez e interconexão com esgoto). Para cada parâmetro, foi atribuída pontuação de 0 (pior condição), 5 (condição intermediária) ou 10 (melhor condição) (Pires et al., 2025). A pontuação final gerada pelo aplicativo enquadra o ambiente como "Fortemente Impactado" (0 a 31 pontos), "Alterado" (32 a 78) ou "Bom Estado" (79 a 110).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação do aplicativo RioPar permitiu avaliar o estado de conservação dos três trechos do Riacho da Malhada. Os parâmetros analisados geraram pontuações que classificaram cada ponto em categorias específicas de impacto ambiental, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Pontuações e classificações finais obtidas pelo aplicativo RioPar.

Ponto	P1	P2	P3
Características da Água (Max. 50)	35	5	30
Características das Margens (Max. 60)	30	25	30
Pontuação Final	65	30	60
Classificação	Alterado	Fortemente Impactado	Alterado

Para ilustrar e validar as pontuações registradas em campo, foram realizados registros fotográficos in loco, documentando as evidências físicas de alteração na paisagem do riacho.



Figura 2. Vista das condições ambientais no ponto P1 do Riacho da Malhada.

Seguindo a ordem amostral, o ponto P1 (Figura 2) totalizou 65 pontos e foi enquadrado como "Alterado". A análise estratificada gerada pelo aplicativo demonstra que a água obteve 35/50 pontos, enquanto as margens somaram 30/60 pontos. Neste segmento inicial, o canal ainda preserva traços positivos: marcou a pontuação máxima (10 pontos) para ausência de resíduos sólidos e materiais em suspensão na água, e 10 pontos para trecho não retificado nas margens. Contudo, percebe-se uma forte poluição por esgoto. Foi registrada no aplicativo a nota zero para a cor da água e zero para ligações diretas de esgoto nas margens. Isso mostra que, mesmo sem lixo visível na paisagem (Figura 2), a falta de saneamento compromete a qualidade da água, causando mau cheiro (nota 5) e prejudicando a vida no riacho.



Figura 3. Vista do acúmulo de sujeira e poluição grave no ponto P2 do Riacho da Malhada.

O ponto P2 (Figura 3) apresentou a situação mais crítica, com apenas 30 pontos, sendo o único enquadrado como "Fortemente Impactado". Neste trecho, a qualidade da água obteve nota mínima (0) nos parâmetros Cor, Odor, Resíduos Sólidos e Materiais em Suspensão. A pontuação zerada para cor e odor é um indicativo robusto da presença contínua de matéria orgânica em decomposição e efluentes domésticos não tratados, condição que reduz drasticamente a oxigenação da água e afeta a vida aquática (Souza e Gastaldini, 2014). Adicionalmente, as notas mínimas para resíduos e materiais suspensos refletem a deposição intensa de lixo urbano. Esses detritos, além de funcionarem como potenciais vetores de doenças, elevam a turbidez da água, o que reduz a penetração da luz solar, prejudica a fotossíntese de organismos aquáticos e limita a produção de oxigênio dissolvido, comprometendo severamente a qualidade ecológica do ambiente (Queiroz, 2017).

Nas margens do P2, a degradação é corroborada pelas notas zero em Elementos Externos, Obstruções à Fluidez e Interconexão com Esgoto. Essas estruturas irregulares e obstruções físicas interferem diretamente no fluxo hídrico natural, favorecendo a retenção de sedimentos e entupimentos. Consequentemente, a calha do rio é obstruída, o que eleva drasticamente a probabilidade de inundações locais em épocas de chuvas mais intensas (Holz, 2010).



Figura 4. Condições das margens no ponto P3 do Riacho da Malhada.

Por fim, o ponto P3 (Figura 4) somou 60 pontos e o aplicativo o classificou como "Alterado". A leitura detalhada das notas revela que a água obteve 30 pontos (de um total de 50) e as margens também marcaram 30 (de 60 possíveis). Neste trecho, foi notada uma melhora em alguns aspectos: não havia tubulações jogando esgoto direto nas margens (nota 10 neste critério). A água também estava livre de lixo sólido e de sujeira flutuando, recebendo nota 10 em ambos os parâmetros.

No entanto, a água que chega nesse ponto já traz a poluição acumulada das partes anteriores do riacho. Por isso, o avaliador precisou registrar nota zero para a cor e zero para o odor. O fator mais preocupante deste trecho é que o P3 está ligado diretamente com o rio São Francisco. Isso significa que toda essa água com aparência ruim e mau cheiro deságua direto no principal rio da região, espalhando a poluição e prejudicando a qualidade das águas de uma bacia muito maior (Souza e Gastaldini, 2014).

Além da cor e do odor da água, que receberam nota zero na avaliação visual, o maior problema do P3 é o dano à sua estrutura física (Figura 4). No aplicativo, foram registradas notas zero para a forte erosão e para a presença de elementos externos nas margens. Essa erosão provoca o desmoronamento contínuo das encostas para dentro do canal (Castro et al., 2013). Como o P3 está conectado diretamente ao rio São Francisco, grande parte desse solo solto é levada pela correnteza. Isso aumenta o assoreamento do rio principal e serve de alerta: a falta de cuidado com os riachos menores prejudica todo o ecossistema de águas da região.



CONCLUSÃO

O Riacho da Malhada encontra-se em um estado preocupante de degradação devido ao crescimento urbano desorganizado, mas os impactos ocorrem de formas diferentes ao longo do seu curso. O ponto P1 sofre com a falta de saneamento, recebendo esgoto doméstico direto em suas águas. O ponto P2 obteve a menor pontuação da pesquisa (classificado como "Fortemente Impactado"), destacando-se negativamente pela alta carga de poluição orgânica e pela forte obstrução do canal. Já o ponto P3 enfrenta um grave desgaste estrutural com a erosão contínua de suas encostas. Esse último problema é um dos mais preocupantes, pois a terra que desmorona e a poluição acumulada na água desse trecho deságuam diretamente no rio São Francisco.

Os dados demonstraram que a degradação do riacho está diretamente ligada à falta de saneamento básico e ao desgaste das margens. Nesse sentido, o aplicativo RioPar funcionou como uma excelente ferramenta de apoio para diagnosticar o ambiente e reforçar a importância de melhorias na infraestrutura urbana, como a ampliação da coleta de esgoto e a recuperação natural dos canais. Essas ações são essenciais para melhorar o escoamento das águas, evitar inundações na cidade e impedir que os pequenos riachos continuem levando poluição para o maior patrimônio ambiental da região, o rio São Francisco.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) pelo apoio institucional. Agradecemos também ao grupo PET Saneamento Ambiental pelo desenvolvimento e disponibilização do aplicativo RioPar, que foi fundamental para a realização e coleta de dados desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

Alcântara, R. S. de, Macedo, F. da S., Braga Filho, L. J. P., Amorim, M. C. C. Qualidade ambiental do Riacho das Porteiras, Petrolina, PE – utilizando Protocolo de Avaliação Rápida. Revista de Tecnologia & Gestão Sustentável, 2023.

Brasil. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2012.

Castro, M. N., Castro, R. M., Souza, P. C. de. A importância da mata ciliar no contexto da conservação do solo. Revista UniAraguaia, 2013.

Freitas, L. S., Oliveira, R. S., Silva, J. C. A falta de saneamento e o impacto ambiental em rios urbanos. Revista Univap, 2017.

Holz, J. Levantamento e mapeamento do índice de risco de alagamento da Bacia do Riacho Reginaldo. Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2010.

Luthra, S., Mangla, S. Evaluating challenges to Industry 4.0 initiatives for supply chain sustainability in emerging economies. Process Safety and Environmental Protection, 2018.

Nigro, M. Dos riachos aos canais: o desprezo pela natureza na cidade em ambiente semiárido no Brasil (Juazeiro-BA). Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal da Bahia, 2017.

Pires, A. C., Matias, J. P. B., Santos Filho, A., Amorim, M. C. C. RioPar: desenvolvimento de aplicativo baseada em protocolo de avaliação rápida. Anais do XXVI Encontro do Programa de Educação Tutorial de Pernambuco, 2025.

Queiroz, M. T. de A. Avaliação da qualidade da água da sub-bacia do Rio Piracicaba e da sua área de influência no reservatório da Usina Hidrelétrica de Sá Carvalho, Antônio Dias, MG, Brasil. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

Sousa de Deus, F. Á., Pereira Neto, S., Lima, L. O. L., Amorim, M. C. C. Análise espacial de áreas de preservação permanente no riacho Macarrão, Juazeiro - BA e aplicação do protocolo de avaliação rápida. Revista REMUNOM, 2025.

Souza, M. M. de, Gastaldini, M. do C. C. Avaliação da qualidade da água em bacias hidrográficas com diferentes impactos antrópicos. Engenharia Sanitária e Ambiental, 2014.