



RIOPAR: DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO BASEADA EM PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA.

Andréa Carvalho Pires¹, João Pedro de Brito Matias², Antonio dos Santos Filho³, Miriam Cleide Cavalcanti de Amorim⁴.

¹Bolsista Grupo PET Saneamento Ambiental, UNIVASF, Juazeiro-BA;

²Bolsista Grupo PET Saneamento Ambiental, UNIVASF, Juazeiro-BA;

³Bolsista Grupo PET Saneamento Ambiental, UNIVASF, Juazeiro-BA;

⁴Tutora grupo PET Saneamento Ambiental, UNIVASF, Juazeiro-BA

E-mail: andrea.pires@discente.univasf.edu.br, joao.britomatias@discente.univasf.edu.br,
antonio.santosfilho@discente.univasf.edu.br, miriam.cleide@univasf.edu.br

Resumo: Este trabalho apresenta o aplicativo RioPar, uma ferramenta digital baseada nos Protocolos de Avaliação Rápida (PAR) para análise de ecossistemas aquáticos. Desenvolvido em Flutter/Dart por bolsistas do PET Saneamento Ambiental, o sistema automatiza a coleta e análise de dados ambientais, alinhando-se à Indústria 4.0. Com interface intuitiva, permite avaliar parâmetros da água e margens, gerando classificações automáticas a respeito dos pontos avaliados.

Palavras-Chaves: Monitoramento; Diagnóstico ambiental; Android

RIOPAR: DEVELOPMENT OF AN APPLICATION BASED ON RAPID ASSESSMENT PROTOCOL.

Abstract: This work presents the RioPar application, a digital tool based on Rapid Assessment Protocols (RAP) for analyzing aquatic ecosystems. Developed in Flutter/Dart by PET Environmental Sanitation fellows, the system automates the collection and analysis of environmental data, aligning with Industry 4.0 principles. With an intuitive interface, it allows the evaluation of water and margin parameters, automatically generating classifications for the assessed sites.

keywords: Monitoring; Environmental assessment; Android

1 INTRODUÇÃO

Para Bizzo et al. (2014) “Os Protocolos de Avaliação Rápida de Rios (PAR) são ferramentas desenvolvidas com o objetivo de avaliar qualitativamente os sistemas hídricos superficiais, de modo que sejam diagnosticadas informações qualitativas do meio em que se encontra o rio.”



Tais protocolos demandam intervenções manuais para a coleta e avaliação dos dados, o que pode tornar esses procedimentos demorados e limitados em questão de aplicabilidade.

Com o avanço da Indústria 4.0, a qual se caracteriza pelas tecnologias digitais, automação e sistemas inteligentes, além da implementação de mudanças nos processos produtivos para aumentar a eficiência. A partir disso novas soluções têm sido desenvolvidas para aumentar a eficiência de processos em diversas áreas do conhecimento. Segundo Luthra & Mangla (2018) Essas transformações não apenas abrangem tecnologias resilientes, mas também envolvem novas formas de trabalho e uma redefinição do papel das pessoas na indústria.

Diante desse contexto de inovações tecnológicas e automações, este trabalho apresenta o desenvolvimento do aplicativo RioPar baseado na metodologia do PAR, com o objetivo de automatizar suas etapas e facilitar a obtenção dos resultados. A proposta é analisar a eficiência dessa ferramenta no contexto da avaliação ambiental, com ênfase na sua aplicação para a análise de rios e riachos

2 METODOLOGIA

O aplicativo foi desenvolvido pelos bolsistas do PET Saneamento Ambiental utilizando a linguagem Flutter/Dart, o que permite sua utilização em dispositivos com sistema Android e em navegadores Web. O processo de desenvolvimento seguiu uma abordagem incremental, contemplando as etapas de levantamento de requisitos, prototipação e implementação. Os requisitos funcionais foram definidos com base no Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) proposto por Lemos et al. (2014), adaptado ao contexto local.

A estrutura do aplicativo foi organizada em módulos que incluem o cadastro de pontos de coleta, o preenchimento dos critérios ambientais, o cálculo automático da pontuação final e a geração de históricos. A modelagem da interface priorizou a usabilidade em campo, facilitando a inserção e visualização dos dados diretamente pelo usuário.

A metodologia aplicada no aplicativo se baseia no estudo “Qualidade ambiental do Riacho das Porteiras, Petrolina, PE” utilizando Protocolo de Avaliação Rápida, realizado por bolsistas do grupo. Nesse estudo, a avaliação ambiental foi feita a partir da observação de aspectos visuais da água (cor, odor, presença de resíduos sólidos (margens e leito), materiais em suspensão e presença de óleos e graxas) e das margens (trecho retificado, erosão, vegetação ciliar, elementos externos, obstrução à fluidez e interconexão com esgoto), conforme orientações do protocolo de Lemos et al. (2014).

Para a validação do aplicativo, foi utilizado o Riacho das Porteiras como estudo de caso. Foram coletadas amostras em cinco pontos distintos do riacho, cujos dados foram inseridos e analisados diretamente pela ferramenta. Com isso, foi possível verificar a eficácia do aplicativo na organização das informações e na precisão dos resultados, contribuindo para a avaliação rápida da qualidade ambiental de ecossistemas aquáticos urbanos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O aplicativo RioPar foi desenvolvido com um layout simples e intuitivo, proporcionando aos usuários facilidade no manuseio em campo. Na tela inicial, o nome "RioPar Diagnóstico" é exibido em destaque, acompanhado por um menu com quatro opções principais: *Nova Avaliação*, *Histórico*, *Informações sobre o PAR* e *Mapa*. Há ainda uma seção de *Créditos*, que reconhece os trabalhos científicos que fundamentaram o desenvolvimento da aplicação.

Ao selecionar "Nova Avaliação", o usuário é direcionado para a tela de informações básicas (nome do ponto, data da avaliação), conforme ilustrado na Figura 1. Após esse preenchimento, passa-se à marcação do ponto geográfico no mapa, como mostrado na Figura 2.

Figura 1 – Tela das informações básicas.



Fonte: Elaborada pelos próprios autores

Figura 2 – Tela da localização no mapa.



Fonte: Elaborada pelos próprios autores

A etapa seguinte consiste na avaliação dos parâmetros ambientais da água, com pontuação de 0 (condição ruim), 5 (intermediária) ou 10 (condição boa), como mostrado na Figura 3. Os critérios incluem cor, odor, resíduos sólidos, materiais em suspensão e presença de óleos/graxas. Na sequência, procede-se à avaliação das condições das margens, com critérios como presença de vegetação ciliar, erosão, trecho retificado, obstruções ao fluxo e interconexão com esgoto. A pontuação segue a mesma lógica de 0, 5 ou 10, conforme ilustrado na Figura 4.



Rios de Saberes

Conectando Universidade e Comunidade

6 e 7 de junho de 2025



Figura 3 – Tela de avaliação das características da água.



Fonte: Elaborada pelos próprios autores

Figura 4 – Tela de avaliação das características das margens.



Fonte: Elaborada pelos próprios autores

Concluída a avaliação, uma tela de resumo apresenta todas as informações coletadas e a pontuação atribuída, permitindo a revisão antes da finalização (Figura 5). Por fim, o resultado é gerado com base na pontuação final, classificada em três categorias: Fortemente Impactado (0–31), Alterado (32–78) e Bom Estado (79–110), conforme mostrado na Figura 6.

Figura 5 – Tela do resumo da avaliação.



Fonte: Elaborada pelos próprios autores

Figura 6 – Tela do resultado de avaliação.



Fonte: Elaborada pelos próprios autores

Para testar a funcionalidade do aplicativo em situação real, foi realizada uma avaliação no Ponto 1 do Riacho das Porteiras (S: 09° 18.675', W: 40° 33.309', altitude: 395 m). Os

dados foram inseridos diretamente no aplicativo durante a coleta em campo. O ponto obteve 70 pontos, sendo classificado como “Alterado” conforme os critérios do protocolo. A água apresentou boas condições, com pontuação máxima (50/50), indicando ausência de impactos visuais relevantes nos critérios de cor, odor, resíduos, materiais em suspensão e óleos/graxas. Já as margens obtiveram 20/60, revelando impactos como erosão, ausência de vegetação ciliar e obstruções ao fluxo. A Figura 6, apresentada anteriormente, ilustra a tela de resultado gerada pelo aplicativo para este ponto.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aplicativo RioPar representa um avanço significativo na modernização dos Protocolos de Avaliação Rápida, ao integrar tecnologias digitais à prática ambiental. Sua interface acessível, aliada à automação dos processos de coleta utilizando mapa para localização e histórico com os pontos avaliados, torna o monitoramento de ecossistemas aquáticos mais eficiente no contexto da análise de rios e riachos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao PET-MEC, FNDE pelo incentivo financeiro e a Univaf pelo apoio institucional.

REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, Raylane Silva de; MACEDO, Fernanda da Silva; BRAGA FILHO, Leonardo José Paiva; AMORIM, Miriam Cleide Cavalcante de. **Qualidade ambiental do Riacho das Porteiras, Petrolina, PE - utilizando Protocolo de Avaliação Rápida.** Revista de Tecnologia & Gestão Sustentável, [S. l.], v. 2, n. 5, 2023. DOI: 10.17271/rtgs.v2i5.3714. Disponível em: <https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/rtgs/article/view/3714>. Acesso em: 7 maio. 2025.
- BIZZO, Myrella Rodrigues de Oliveira; MENEZES, Juliana; DE ANDRADE, Sandra Fernandes. **Protocolos de avaliação rápida de rios (par).** Caderno de estudos geoambientais-cadegeo, 2014.
- LEMOS, R. S.; CARVALHO, V. L. M.; MAGALHÃES, A.P. J.; POLIGNANO, M. V. **Elaboração de um protocolo de avaliação rápida de cursos d’água e aplicação em sub-bacias hidrográficas do Ribeirão Pampulha, bacia do rio das Velhas, Minas Gerais – Brasil.** In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE TRATAMENTO DE APP EM ÁREAS URBANAS, 3., 2014, Belém. 2014. Anais [...]. Minas Gerais: UFPA, 2014, [...].
- LUTHRA, Sunil; MANGLA, Sachin. **Evaluating challenges to Industry 4.0 initiatives for supply chain sustainability in emerging economies.** Process Safety and Environmental Protection, v. 117, p. 158-169, 2018. DOI: 10.1016/j.psep.2018.04.018.