Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 18, n. 2, p. 34-51, dez. 2025. ISSN 1981-4089

O PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA DE RIOS URBANOS COMO FERRAMENTA DE ANÁLISE DE IMPACTOS AMBIENTAIS: UM ESTUDO DE CASO NO CÓRREGO IMBIRUSSU, CAMPO GRANDE - MS

THE PROTOCOL FOR RAPID ASSESSMENT OF URBAN RIVERS AS A TOOL FOR ENVIRONMENTAL IMPACT ANALYSIS: A CASE STUDY OF THE IMBIRUSSU STREAM, CAMPO GRANDE - MS

GABRIEL PARENTE DE AQUINO
Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Campus de Campo Grande, MS
gabriel993017@gmail.com

MARIA HELENA DA SILVA ANDRADE
Docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Campus de Campo Grande, MS
helena.andrade@ufms.br

Resumo: A água é um recurso de suma importância, não só para a vida, mas também para a própria organização das sociedades humanas. O monitoramento dos recursos hídricos, portanto, deve ser constante e os métodos de avaliação devem ser cientificamente válidos, para isso, o estudo adota como metodologia o Protocolo de Avaliação Rápida de Rios Urbanos (PARU), pois entende-se que esse método garante o monitoramento integrado da paisagem fluvial por meio da observação de diversos parâmetros em que os resultados são obtidos com base da soma dos pontos atribuídos. O presente trabalho tem como objetivo realizar a avaliação ambiental de trechos do Córrego Imbirussu, utilizando o protocolo como base metodológica. Dos resultados obtidos pela aplicação dos protocolos, destaca-se que todos os pontos visitados apresentam boa cobertura vegetal, porém com grande número de espécies arbóreas invasoras, ameaçando o ecossistema. Há também a constante presença de lixo, evidenciando o descarte irregular, também verifica-se em quase todos os pontos a confirmação visual de canalizações e lançamentos de efluentes domésticos, sendo o local com odor de esgoto mais forte apresentando também maior turbidez da água. A descrição dos resultados demonstra que o PARU é uma boa ferramenta, mas possui insuficiências que podem ser amenizadas com o monitoramento constante e a adoção de outros métodos de análise para garantir maior robustez e precisão na avaliação ambiental.
Palavras-chave: Água; Monitoramento; Protocolos; Recursos Hídricos.

Abstract: Water is an extremely important resource, not only for life itself but also for the very organization of human societies. Therefore, the monitoring of water resources must be continuous, and the assessment methods must be scientifically valid. For this purpose, the study adopts the Urban River Rapid Assessment Protocol (URAP) as its methodology, since this method is understood to ensure integrated monitoring of the riverine landscape through the observation of various parameters, with results obtained based on the sum of assigned scores. This study aims to conduct an environmental assessment of sections of the Imbirussu Stream, using the protocol as its methodological foundation. Among the results obtained through the application of the protocol, it is noteworthy that all surveyed points show good vegetation cover, although with a large number of invasive tree species, which threaten the ecosystem. There is also a constant presence of waste, indicating irregular disposal practices. Additionally, almost all points showed visual evidence of piping and the discharge of domestic effluents, with the

location presenting the strongest sewage odor also showing the highest water turbidity. The description of the results demonstrates that URAP is a useful tool; however, it has limitations that can be mitigated through continuous monitoring and the adoption of other analytical methods to ensure greater robustness and precision in environmental assessment.
Keywords: Monitoring; Water; Protocols; Water Resources.

Introdução

É sabido da importância histórica dos recursos hídricos nas sociedades humanas, por meio de seus diversos usos - irrigação, abastecimento, geração de energia, transporte - além de ser um recurso vital para todas as formas de vida. Assim, pode-se dizer que o desenvolvimento humano está ligado à água (Rezende e Luca, 2017).

Nos centros urbanos, as águas permanecem em constante "estado de alerta" pelas inúmeras formas de pressão que sofrem. Para Barbosa *et al.* (2023) no ambiente urbano, com a necessidade de recursos para consumo e manutenção de infraestrutura, há a supressão dos ambientes naturais.

Para Barbosa e Felix:

> A ocupação urbana sem planejamento tem levado a falta de espaço para escoamento das águas no período das cheias, ao aumento da carga de poluentes nos corpos hídricos e subterrâneos, a redução da capacidade de armazenamento e retenção de águas e estes fatores alteram o equilíbrio geomorfológico (Barbosa e Felix, p. 08, 2020).

.

Campos e Nucci (2021) afirmam que o processo de urbanização e crescimento das cidades é um dos que mais impactam o meio ambiente, causando alterações negativas que podem ser irreversíveis. Rodrigues e Castro (2008) corroboram afirmando que as ações antropogênicas impactam diretamente nos recursos hídricos.

Mendonça (1992) afirma que a relação sociedade-natureza é geradora de impactos, não sendo possível olhar o meio ambiente apenas pelo lado da natureza. É preciso então conceber que, quando se fala da construção e crescimento dos centros urbanos, impactos são causados pela necessidade do uso e exploração dos recursos naturais. Segundo Branco Jr *et al.* (2020) nos últimos 50 anos a dinâmica do uso dos recursos pelo homem tem causado uma inevitável exaustão.

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 18, n. 2, p. 34-51, dez. 2025. ISSN 1981-4089

Nos ambientes urbanos, a saber, há diversos serviços ligados aos recursos hídricos, como abastecimento, esgoto e drenagem pluvial (Tucci, 2010), sendo todos eles potenciais geradores de impactos.

Tucci (1999, *apud* Campos e Nucci, 2021, p. 122) destaca alguns impactos provenientes da ação antrópica:

> (i) o aumento da vazão máxima dos rios devido à impermeabilização das superfícies e ao aumento da capacidade de escoamento através de dutos e canais pluviais, bem como à intensificação das precipitações críticas de baixa duração, dada pelo aumento da temperatura do ambiente e produção de ilhas de calor; (ii) o aumento da produção de sedimentos e material sólido ocasionado pela desproteção das superfícies dada pela supressão da vegetação, que provocam o assoreamento e redução da capacidade de escoamento dos rios; (iii) deterioração da qualidade da água, pelo aporte de poluição difusa e pontual ao rio.

Para Rodrigues e Castro (2008) a degradação dos recursos hídricos é percebida e essa preocupação leva a busca de abordagens de avaliação eficientes, seja como método em si, seja como complemento para a tomada de decisões.

Campos e Nucci (2021) afirmam que a compreensão desses processos em consonância com a ocupação humana deve ser feita por meio de uma abordagem metodologicamente integradora. Os autores defendem o uso dos Protocolos de Avaliação Rápida (PAR) como tal abordagem.

Rodrigues, Malafaia e Castro (2008) apontam que, normalmente, a avaliação dos recursos hídricos é feita com base em parâmetros físico-químicos e bacteriológicos, mas que somente essas metodologias podem se apresentar insuficientes. Os Protocolos de Avaliação Rápida de Rios surgem nesse contexto de crescente necessidade de se avaliar e monitorar os impactos ambientais sobre os recursos hídricos, monitorando a "saúde" dos ecossistemas fluviais. Com essa premissa, os protocolos são uma metodologia integradora e de fácil aplicação nesses cenários lóticos (Rodrigues e Castro, 2008; Rodrigues, Malafaia e Castro, 2008).

Sobre os protocolos, uma das primeiras publicações dessa metodologia foi feita nos Estados Unidos por Plafkin *et al.* (1989). Nessa premissa de se obter uma metodologia que não seja restrita apenas ao que tange o que é físico-químico, os PAR's surgem como um método rápido e de baixo custo, além de válido cientificamente, mas que só chegaram ao Brasil por

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 18, n. 2, p. 34-51, dez. 2025. ISSN 1981-4089

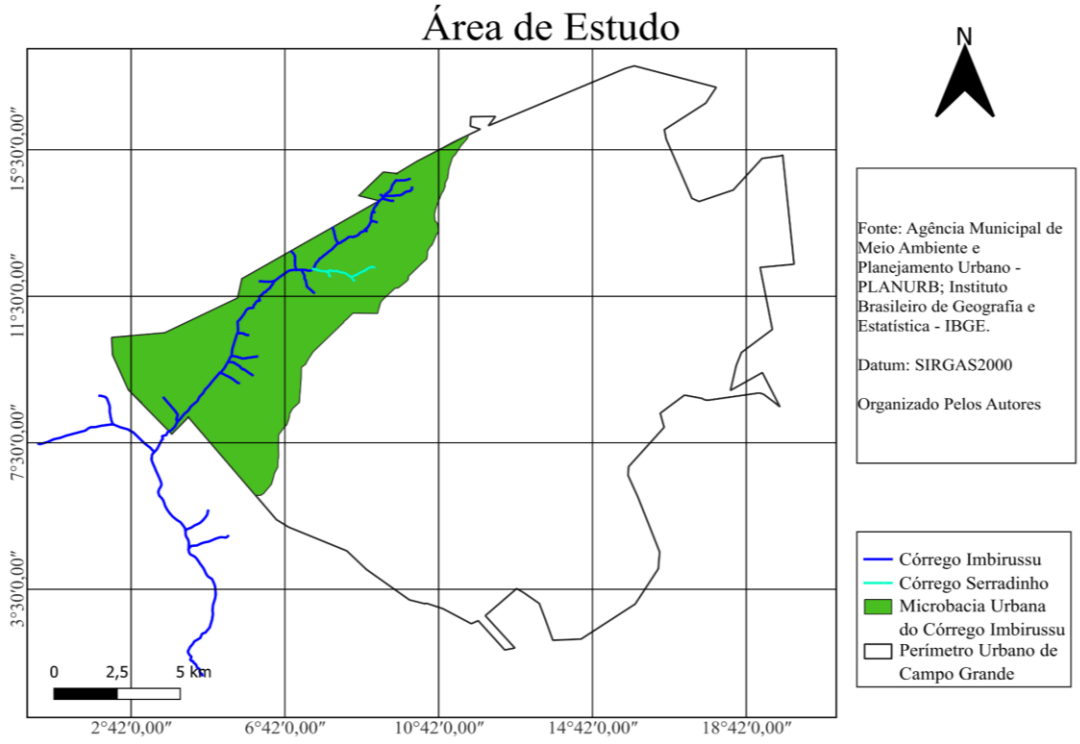
meio de pesquisadores, sendo restrita a projetos científicos, sem aplicação governamental (Rodrigues e Castro, 2008; Campos, 2020).

Sabe-se que a água é um elemento essencial para a manutenção das dinâmicas ambientais relacionadas ao uso e ocupação da terra, sendo imprescindível a realização de estudos e monitoramentos para a melhor gestão dos recursos hídricos (Andrade, Aquino e Galhardo, 2023), desta forma, o objetivo deste trabalho é realizar a avaliação ambiental de trechos do Córrego Imbirussu, utilizando como base metodológica a aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida de Rios Urbanos (PARU).

Área de estudo

No município de Campo Grande - MS, no perímetro urbano, há a presença de 11 microbacias hidrográficas (Campo Grande, 2015). Neste estudo, o foco de atuação se deu sobre a Microbacia Urbana do Córrego Imbirussu (mapa 01):

Mapa 01: Mapa da Área de Estudo.



Organização: Os autores.

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 18, n. 2, p. 34-51, dez. 2025. ISSN 1981-4089

Localizada na região noroeste de Campo Grande, a escolha do Córrego Imbirussu para aplicação dos protocolos - dos quais serão tratados adiante - se deu, sobretudo, pelo crescimento da urbanização na área da bacia.

Conforme aponta Pereira e Güintzel (2022) a microbacia, entre a década de 1990 até o final da década de 2010, teve um aumento significativo no percentual de urbanização, respectivamente 39,9% e 50,4%, sendo que esse incremento na urbanização pode ser atrelado a instalação de indústrias e incentivos fiscais na região.

Fazendo parte da Sub-Bacia do Rio Anhanduí e da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo, toda a área da Microbacia Hidrográfica Urbana do Córrego Imbirussu tem como destino o Rio Paraná (Pereira e Güintzel, 2022). Caracterizando-se como uma bacia de terceira ordem, composta pelos córregos Imbirussu e Serradinho, possui uma área de 119,24 km², além do comprimento de seu curso hídrico principal ser de 24,74 km (Pirajá e Silva, 2014). O córrego Imbirussu, segundo a Carta de Drenagem de Campo Grande, possui enquadramento de classe 3 (Campo Grande, 2015).

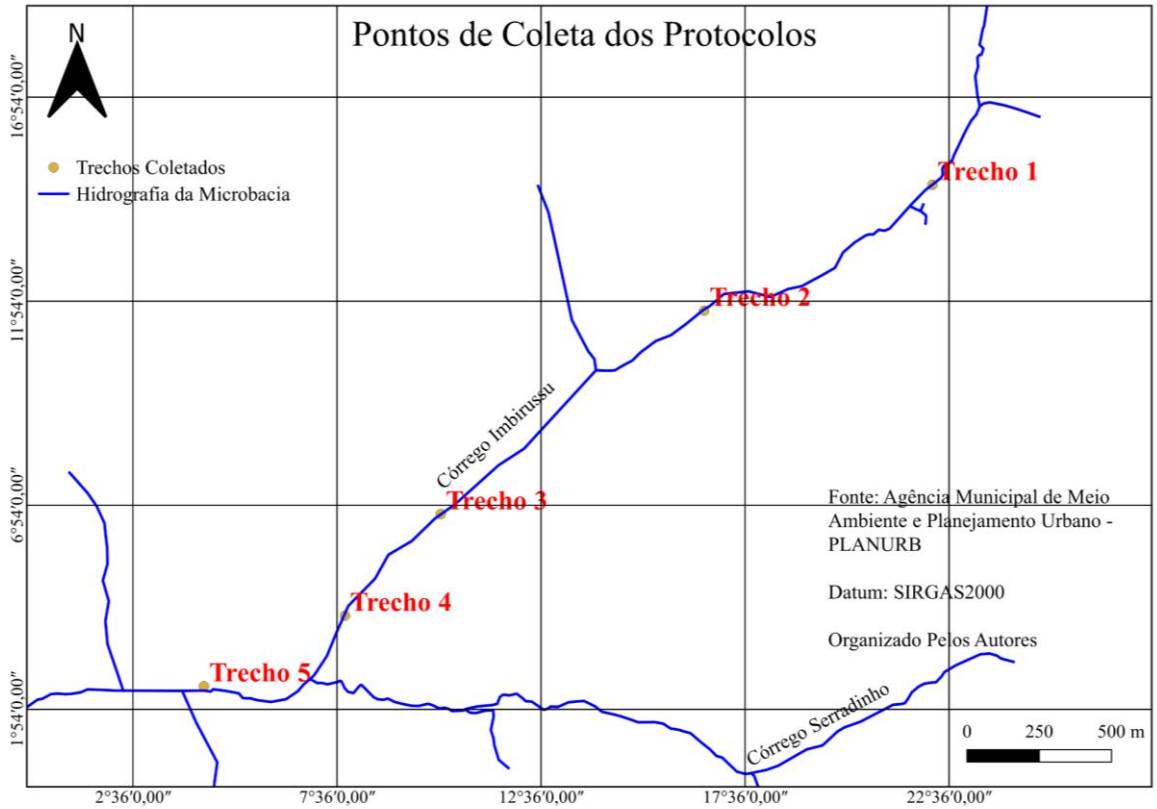
Ainda conforme apontado por Pirajá e Silva (2014) a microbacia possui uma drenagem pobre, com valor de 0,3 km/km², o que se deve a parâmetros geométricos e morfométricos, como sua forma alongada e a lenta velocidade de escoamento do fluxo superficial devido a maior parte de seu relevo ser classificado como plano.

Os pontos selecionados para a coleta dos protocolos podem ser encontrados dentro do Parque Linear do Imbirussu, do qual, segundo matéria veiculada no portal online da Assembleia Legislativa Municipal, no ano de 2011, faz parte de um programa de recuperação das áreas degradadas do córrego (Rocha, 2011). Pereira e Güntzel (2022) ainda apontam que o parque é uma alternativa sustentável para a conciliação entre a ocupação urbana e a preservação ambiental.

Pontua-se também o fato de que os pontos escolhidos (Mapa 02) podem ser acessados por meio da Av. José Barbosa Rodrigues e foram selecionados a partir do local onde se tem início a área densamente povoada de ambos os lados da avenida.

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 18, n. 2, p. 34-51, dez. 2025. ISSN 1981-4089

Mapa 02: Pontos de aplicação dos protocolos.



Organização: Os autores.

Material e método

Para realizar o processo de avaliação ambiental nos trechos escolhidos, por se tratarem exclusivamente de localizações dentro do perímetro urbano, foi escolhido um protocolo pensado para esses ambientes.

Campos e Nucci (2021) promovem o Protocolo de Avaliação Rápida de Rios Urbanos (PARU) (Quadro 01), desenvolvido por Campos (2020), em que a autora adapta sua aplicação para os ambientes urbanos, explorando novas potencialidades.

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 18, n. 2, p. 34-51, dez. 2025. ISSN 1981-4089

Quadro 01: Protocolo de Avaliação Rápida de Rios Urbanos

CRITÉRIO	ÓTIMA	BOA	REGULAR	RUIM
Estabilidade das margens	Margem estável, sem evidência de erosão	Margem moderadamente estável, com pequena evidência de erosão somente nas curvas ou com erosão com menos de 1/4 do trecho observado	Margem moderadamente estável, com deslizamentos nas curvas ou erosão em menos da metade do trecho observado	Margem instável, com evidência de erosão em mais da metade de sua extensão. Margem canalizada ou retificada sem vegetação reestabelecida
MD	10-9	8-7-6	5-4-3	2-1-0
ME	10-9	8-7-6	5-4-3	2-1-0
Presença e estado de conservação da mata ciliar	A vegetação ocupa quase toda a margem e é composta predominante mente por espécies arbustivas e arbóreas, sem sinal de degradação causadas por atividades humanas	A vegetação ocupa 3/4 da margem e as espécies arbóreas e arbustivas são predominantes em relação às herbácea	A vegetação ocupa mais da metade da margem e a vegetação herbácea é abundante	A vegetação é praticamente inexistente. O solo está exposto a intempéries naturais ou está impermeabilizado por edificações.
MD	10-9	8-7-6	5-4-3	2-1-0
ME	10-9	8-7-6	5-4-3	2-1-0
Ocupação das margens do rio	Mata ciliar compreende toda (ou quase) a margem do rio e é composta principalment e por espécies arbóreas e arbustivas	Mais da metade da margem é composta por mata ciliar, independentemente do tipo de vegetação	Mais da metade da margem tem solo exposto ou é ocupada por estruturas urbanas como residências, comércios, indústrias, rede viária etc	A margem é ocupada prioritariamente por estruturas urbanas, como residências, comércio, indústrias, sistema viário, etc
MD	10-9	8-7-6	5-4-3	2-1-0
ME	10-9	8-7-6	5-4-3	2-1-0

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 18, n. 2, p. 34-51, dez. 2025. ISSN 1981-4089

Resíduos sólidos	Não se observam resíduos sólidos no fundo nem nas margens	Existem resíduos em pouca quantidade nas margens, que aparentemente ainda não alcançaram o canal fluvial, são em geral recentes e estão próximos às pontes e ruas	Existem resíduos sólidos em pequena quantidade no fundo do rio e nas margens. Podem estar concentrados em pequenas porções ou dispersos	Existe uma grande quantidade de resíduos sólidos no fundo e/ou nas margens do rio
	10-9	8-7-6	5-4-3	2-1-0
Esgoto doméstico e efluente industrial	Não há canalizações nem odor ou presença de espuma, mancha escura ou óleo na água ou sedimentos	Há uma das evidências: 1) canalizações na margem; 2) espuma na água ou sedimento; 3) odor de esgoto doméstico ou outro odor forte na água	Há duas das evidências: 1) canalizações na margem; 2) espuma na água ou sedimento; 3) odor de esgoto doméstico ou outro odor forte na água; 4) mancha escura ou óleo na água/sedimento	Há três ou mais das evidências: 1) canalizações na margem; 2) espuma na água ou sedimento; 3) odor de esgoto doméstico ou outro odor forte na água; 4) mancha escura ou óleo na água/sedimento
	10-9	8-7-6	5-4-3	2-1-0
Alterações antrópicas no canal fluvial	Ausência de alterações antrópicas como diques, dragagem, pontes e estabilização artificial	Pouca modificação presente, em geral de apoio a pequenas pontes ou evidência de canalizações antigas	Presença de pontes com grandes estruturas de sustentação, estruturas que dificultem o fluxo de água no rio ou de escoamento nas margens e evidências de drenagem	O rio encontra-se retificado e canalizado, com as margens totalmente (ou quase) cimentadas
	10-9	8-7-6	5-4-3	2-1-0
Deposição de sedimentos	Ausência de bancos de areia, a água corre normalmente	Pequenos bancos de areia recentes ou pequenos alargamentos existentes que não afetam as condições de escoamento da água	Os bancos de areia são extensos e podem interferir no escoamento da água. A deposição de novos sedimentos mostra que os bancos de areia estão se desenvolvendo	Há muito sedimento depositado no rio, indicando alto nível de assoreamento. Os bancos de areia se estendem ao longo das margens e do rio e atrapalham o escoamento da água
	10-9	8-7-6	5-4-3	2-1-0
Substratos e/ou habitats disponíveis	Existem vários tipos e tamanhos de substratos e habitats estáveis para a	Existem muitos galhos, troncos, cascalhos, folhas e plantas aquáticas, mas estão todos disponíveis	Existem poucos galhos, troncos, cascalhos, folhas e plantas aquáticas e não estão todos disponíveis	Ausência de substratos e habitats estáveis disponíveis. Não existem galhos, troncos, cascalhos, folhas e plantas aquáticas

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 18, n. 2, p. 34-51, dez. 2025. ISSN 1981-4089

	biota aquática, tais como galhos, troncos, cascalhos, folhas e plantas aquáticas			
	10-9	8-7-6	5-4-3	2-1-0
Soterramento	Não se observa acúmulo de lama ou areia no fundo do rio	Pouca quantidade de lama ou areia no fundo, sendo possível ver bastante substratos e habitats disponíveis	Boa parte do fundo do rio está coberta por lama ou areia, mas ainda é possível ver substratos e habitats disponíveis	O fundo do rio é coberto por lama ou areia, não sendo possível ver os substratos e habitats disponíveis
	10-9	8-7-6	5-4-3	2-1-0
Animais	Observam-se com facilidade peixes, insetos aquáticos e anfíbios	Observam-se poucos peixes, insetos aquáticos, anfíbios ou mamíferos silvestres	Observam-se apenas aves no rio ou nas margens	Não é visível nenhum animal aquático ou silvestre no rio ou margens
	10-9	8-7-6	5-4-3	2-1-0

ME: margem esquerda; **MD:** margem direita.

Fonte: Campos (2020) e Campos e Nucci (2021)

Conforme Campos (2020) e Campos e Nucci (2021) o protocolo conta com avaliação distinta entre margens direita e esquerda para alguns parâmetros, sendo que o resultado da avaliação é obtido por meio de uma somatória dos valores atribuídos para se obter a condição atual do trecho observado. Os resultados possíveis variam de acordo com a pontuação, em que: 0-20 pontos o trecho se encontra em condição muito impactada; 21-50 pontos o trecho se encontra condição impactada; 51-80 pontos o trecho se encontra em condição alterada e 81-100 pontos o trecho se encontra em condição recuperada.

Com base na aplicação do protocolo no dia 08 de fevereiro de 2025, nos trechos evidenciados no mapa 02, foi factível a obtenção de uma série de resultados descritos a seguir.

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 18, n. 2, p. 34-51, dez. 2025. ISSN 1981-4089

Resultados e discussão

Intitulados de trechos, as coordenadas e a pontuação de cada uma das localidades de coletas (Quadro 02):

Quadro 02: Localização, pontuação e condição dos pontos coletados.

Pontos	Coordenadas (SIRGAS2000/UTM 21S)	Pontuação	Condição
Trecho 01	743567.00 m E, 7738861.00 m S	65	Alterada
Trecho 02	742764.52 m E, 7738415.71 m S	77	Alterada
Trecho 03	741847.24 m E, 7737753.22 m S	77	Alterada
Trecho 04	741528.73 m E, 7737371.02 m S	76	Alterada
Trecho 05	741031.87 m E, 7737154.44 m S	90	Recuperada

Fonte: Elaborado pelos autores.

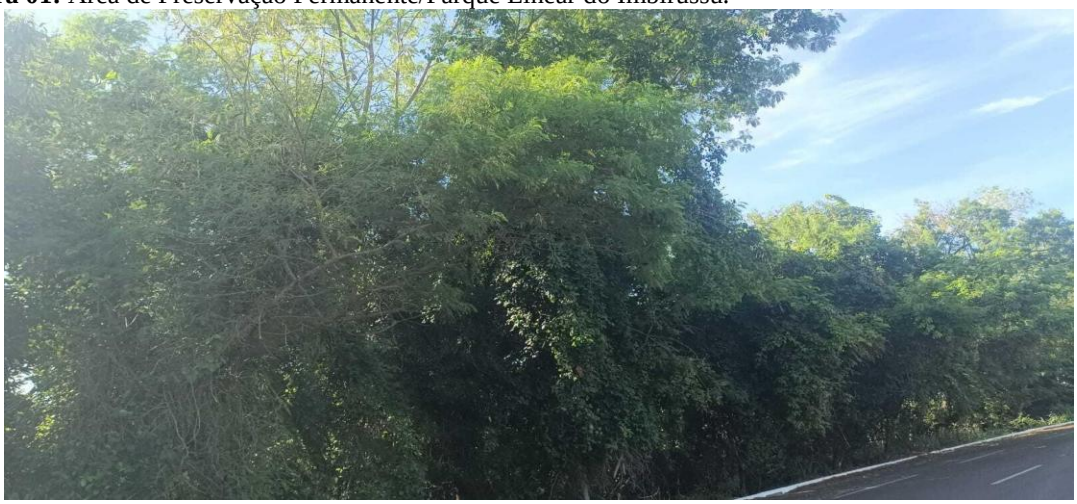
A princípio, é importante ressaltar que, com exceção das pontes de acesso sobre o córrego para a passagem das ruas do sistema viário da região, o Córrego Imbirussu, devido ao parque linear, se encontra em conformidade com a faixa destinada a Área de Proteção Permanente (APP) definida pelo novo código florestal brasileiro, o qual define um raio de 30 metros para cursos hídricos com largura máxima de 10 metros (Brasil, 2012).

Ainda em relação à vegetação presente na faixa de APP, há um ponto de extrema relevância, é possível observar que, apesar de toda a faixa marginal do corpo hídrico encontrar-se coberta por vegetação predominantemente arbórea (Figura 01), há a presença constante de leucenas (*Leucaena leucocephala).* Pereira e Güntzel (2022) já apontavam a existência invasora dessa espécie em grande quantidade, além de comentarem que sua presença em demasia pode impactar negativamente a regeneração natural do ambiente.

Outro aspecto a ser ressaltado é a existência de canalizações de esgoto visíveis em alguns dos trechos visitados (figura 02). A evidência do lançamento de efluentes dentro do córrego é constatada pela presença de odor forte na maioria dos locais de aplicação do protocolo. Fica evidente que o córrego atua como parte da rede de esgoto da área ao redor, seja ou não de forma clandestina, sobretudo, sabendo que a região é densamente povoada. É notável também que o córrego recebe efluentes do Núcleo Industrial a jusante (Campo Grande, 2015).

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 18, n. 2, p. 34-51, dez. 2025. ISSN 1981-4089

Figura 01: Área de Preservação Permanente/Parque Linear do Imbirussu.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 02: Trecho 01, evidenciando canalização de esgoto.

Fonte: Acervo próprio.

Um parâmetro de avaliação do PARU que foi observado em todos os pontos de coleta (figura 03) trata sobre o grande volume de lixo e resíduos sólidos, tanto dentro do leito do córrego, quanto nas margens. Gonçalves (2006) ressalta a diferença entre lixo e resíduos sólidos, em que o lixo perde completamente seu valor, enquanto o resíduo ainda pode ter seu valor em trabalho recuperado.

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 18, n. 2, p. 34-51, dez. 2025. ISSN 1981-4089

Figura 03: Trecho 02, evidenciando o acúmulo de lixo e resíduos.

Fonte: Acervo próprio.

Isso é valioso para essa discussão pois, durante o campo realizado para coleta dos protocolos, foi visto um trabalhador catador de recicláveis procurando aquilo que, para ele, pode ser recuperado e vendido. O mesmo, ao triar o resíduo reciclável, tornava a jogar o lixo dentro e nas margens do córrego. Gonçalves (2006) aponta que muitas vezes esses trabalhadores atuam como agentes de limpeza urbana. O que foi visto é que eles podem atuar também como meio para a degradação ambiental.

Sobre o último parâmetro de análise do protocolo, que se baseia na presença de animais no ponto de coleta, no qual é avaliado desde a presença de peixes e anfíbios até a ausência completa de vida silvestre, os resultados foram intrigantes. Com exceção do Trecho 03, houve um padrão que se repetiu nos outros pontos, que foi apenas a presença de aves nos arredores.

O Trecho 03 (figura 04), apesar de não ser o pior em quesito de pontuação do protocolo, é o que mais apresentou odor forte de esgoto, bem como a maior turbidez da água, mas o que chamou a atenção dos pesquisadores, sendo essa a única discrepância em relação aos outros pontos, foi a presença de 3 indivíduos da ordem dos *Testudines*, as chamadas tartarugas, em que foi possível capturar imagem de um deles repousando sobre o que aparenta ser vestígios de antigas canalizações ou resto de construções descartados de forma indevida.

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 18, n. 2, p. 34-51, dez. 2025. ISSN 1981-4089

Figura 04: Trecho 04, evidenciando a presença de uma tartaruga.

Fonte: Acervo próprio.

Falando especificamente dos resultados obtidos por meio dos protocolos, observa-se que os trechos 01,02, 03 e 04 encontram-se, baseado nesta metodologia testada, em condição alterada, enquanto o Trecho 05 se encontra em condição preservada. Isso gerou momentos de discussão entre os pesquisadores, com o questionamento principal de que, apesar da aplicação rigorosa do protocolo, ele possa não refletir com fidedignidade o real estado de preservação dos pontos analisados.

Tal observação, prevista por Radtke (2015) e Campos (2020), considera que a subjetividade, natural dessa metodologia, pode se tornar um elemento negativo. Um exemplo de que a visita *in loco* para aplicação do protocolo pode ter sido insuficiente para atestar o real estado de preservação do córrego se dá pelos parâmetros de estabilidade das margens, deposição de sedimentos e soterramento. Com base na figura 05, é possível observar uma parte do córrego que se encontra entre os trechos 01 e 02, onde é constatada a presença de sedimentos no fundo de vale, demonstrando sinais claros de assoreamento.

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 18, n. 2, p. 34-51, dez. 2025. ISSN 1981-4089

Figura 05: Assoreamento ao longo do Córrego Imbirussu.

Fonte: *Google Earth*, 13/02/2024.

Esse padrão de assoreamento, no entanto, não foi evidente nos trechos visitados. Com exceção de processos erosivos vistos a jusante de todos os pontos, não havia, no dia da aplicação, sinais de grave deposição de sedimentos, nem soterramento do leito do córrego. Com base na figura 06, observa-se que o córrego, neste ponto de coleta, não apresenta barreiras que possam atrapalhar o fluxo superficial perene.

Figura 06: Trecho 05, evidenciando o fluxo superficial preservado.

Fonte: Acervo próprio.

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 18, n. 2, p. 34-51, dez. 2025. ISSN 1981-4089

Considerações Finais

O uso dos protocolos de avaliação rápida são ótimas ferramentas para o monitoramento e análise dos recursos hídricos, no caso deste estudo, o PARU é valioso quando se pensa necessariamente em ambientes urbanizados. A praticidade se faz o ponto de maior destaque para validação dessa metodologia, podendo integrar a sociedade no monitoramento das questões ambientais.

Todavia, a aplicação dos protocolos *in loco* no dia 08 de fevereiro de 2025 levantou alguns questionamentos sobre a real classificação ambiental dos trechos. Há fatores que, no contexto dos pontos observados, necessitam de outras formas de análise para atestar, com precisão, seu estado de preservação.

A grande presença de leucenas é, de modo geral, um problema para o ecossistema local. Atualmente é possível dizer que pelo menos metade da cobertura arbórea dos trechos visitados é predominantemente invasora.

O esgoto doméstico despejado dentro do córrego é outro ponto que necessita de uma análise mais detalhada, não foi observado, em nenhum dos pontos, espuma ou óleo sobre a água, nem outro indicativo visual de efluentes domésticos além das canalizações encontradas e do forte odor em um dos pontos. Faz-se necessário então, sobre esse aspecto, a aferição de outros parâmetros, físico-químicos, por exemplo, de maneira complementar. Essa abordagem multimetodológica pode enriquecer o processo de avaliação de impactos ambientais, sobretudo quando se pensa no âmbito dos recursos hídricos.

A ausência, exceto das tartarugas em um dos pontos, de animais dentro do córrego é um fato que também deve ser levado em consideração. Pode-se atribuir à constituição de mata ciliar a presença de aves nos locais de aplicação mas, mesmo nos pontos mais profundos, não foi constatado outros animais.

Conclui-se então que, apesar do protocolo utilizado ser uma boa ferramenta de monitoramento, deve haver meios para que a acurácia dos resultados seja incrementada. Destaca-se, como sugestão, a aplicação *in loco* em períodos de tempo espaçados, a fim de observar os pontos de interesse em diferentes contextos, bem como a adoção de outras metodologias de avaliação, com intuito de incrementar os resultados, possibilitando maior robustez para futuros estudos.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul pelo financiamento da pesquisa mediante Bolsa do Programa Institucional de Bolsas aos Alunos de Pós-Graduação (PIBAP), com vigência de abril de 2024 a março de 2026.

Referências

ANDRADE, Maria Helena da Silva; Aquino, Gabriel Parente; Galhardo, Matheus Felipe. Bioindicadores Como Ferramenta Para Monitoramento de Qualidade de Água - Uma experiência em ambiente urbano, Campo Grande/MS. in: Paniagua, Cleiseano Emanuel da Silva. (Org.). **Soluções Inovadoras em Engenharia Sanitária e Ambiental**. Ponta Grossa - PR, Atena Editora, 2023.

BARBOSA, Edwaldo Henrique Bazana; Ribeiro, Vinicius de Oliveira; Silva, João Lucas Alves da; Fernandes, Shaline Séfara Lopes; Correa, Nelison Ferreira; Corsino, Amanda Bianchi; Siqueira, Danilo Henrique. **Avaliação da Qualidade Ambiental das Nascentes Urbanas do Córrego Gameleira, Campo Grande-MS**. Geofronter, v. 09. Dossiê Meio Ambiente e Educação Ambiental. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, p. 01-13. 2023

BARBOSA, Eva Faustino da Fonseca de Moura; Felix, Rejane Alves. **Problemas Ambientais Das Bacias Hidrográficas Do Espaço Urbano De Campo Grande/MS**: A percepção ambiental de quem lê e vê a paisagem. Geofronter, v. 06, p. 01-15, 2020.

BRANCO JR, Armando Castello; Miranda, Kayra Helena Freitas; Sampaio, Tainá Marques; Farias, Ana Karoline Silva Rocha; Peçanha Neto, João Lemes; Rodrigues, Stela Ferreira. **Diagnóstico da qualidade da água de mananciais tributários das bacias hidrográficas do Rio Grande e do Rio Paranaíba, no Pontal do Triângulo Mineiro, baseada em atividade de educação ambiental**. Revista Brasileira de Ciência, Tecnologia e Informação, v. 6, n. 2, p. 53-68, 2021.

BRASIL. **Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006, revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. 2012.

CAMPO GRANDE. Agência Municipal de Meio Ambiente e Planejamento Urbano – PLANURB. **Plano Diretor de Drenagem Urbana de Campo Grande:** Diagnóstico Ambiental Analítico das Bacias Hidrográficas: Relatório R5. Campo Grande, 2015.

CAMPOS, Janaina Cassia. **Protocolo De Avaliação Rápida De Rios Urbanos Como Subsídio Ao Planejamento Da Paisagem:** Estudo de caso da bacia do rio palmital na região metropolitana de Curitiba (PR). Dissertação. Universidade Federal do Paraná, 2020.

CAMPOS, Janaina Cassia; Nucci, João Carlos. **Protocolo de Avaliação Rápida de Rios Urbanos (PARU) como ferramenta de monitoramento ambiental**. Revista de Geografia e Ordenamento do Território (GOT), n. 21, p. 121-138, 2021.

GONÇALVES, Marcelino de Andrade. **O Trabalho no Lixo**. Tese de doutorado. Universidade Estadual Paulista - UNESP, 2006.

MENDONÇA, Francisco. **Geografia Física:** Ciência Humana? 3° ed. Editora Contexto, São Paulo, 1992.

PLAFKIN, James. L.; Barbour, Michael T.; Porter, K. D.; Gross, S. K. **Rapid Bioassessment Protocols For Use In Streams And Rivers**: Benthic macroinvertebrates and fish. Washington: U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water Regulations and Standards, 1989. Relatório Técnico.

PEREIRA, Edipo; Güntzel, Adriana Maria. **Análise Do Uso E Cobertura Da Terra Em Dois Períodos Na Bacia Hidrográfica Do Córrego Imbirussu Em Campo Grande-MS**. Geofronter, [S. l.], v. 8, 2022. DOI: 10.61389/geofronter.v8.7094. Disponível em: https://periodicosonline.uems.br/index.php/GEOF/article/view/7094. Acesso em: 25 fev. 2025.

PIRAJÁ, Renan Vilhena; Silva, Mauro Henrique Soares. **Caracterização Morfométrica da Bacia Hidrográfica do Córrego Imbirussu - Campo Grande, MS**. Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 10, n. 2, p. 168-182, 2014.

RADTKE, Lidiane. **Protocolos de Avaliação Rápida:** Uma Ferramenta de avaliação participativa de cursos d'água urbanos. Dissertação. Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, 2015

REZENDE, Jozrael Henriques; Luca, Melissa Valente de. **Avaliação rápida de rios e nascentes como instrumento de análise ambiental urbana e rural**. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, v.8, n.4, p.85-100, 2017. DOI: http://doi.org/10.6008/SPC2179-6858.2017.004.0008

ROCHA, Alcindo. **Campo Grande: Inaugurado parque linear do imbirussu**. Assembléia Legislativa do Estado de Mato Grosso do Sul, 2011. Disponível em: <https://al.ms.gov.br/Noticias/73713/campo-grande-inaugurado-parque-linear-imbirussu> acesso dia 13/03/2025.

RODRIGUES, Aline Sueli de Lima; Malafaia, Guilherme; Castro, Paulo de Tarso Amorim. **Avaliação Ambiental De Trechos De Rios Na Região De Ouro Preto-Mg Através De Um Protocolo De Avaliação Rápida**. Revista de Estudos Ambientais. v. 10, n. 01, p. 74-83, 2008.

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 18, n. 2, p. 34-51, dez. 2025. ISSN 1981-4089

RODRIGUES, Aline Sueli de Lima; Castro, Paulo de Tarso Amorim. **Protocolos de Avaliação Rápida:** Instrumentos complementares no monitoramento dos recursos hídricos. Revista Brasileira de Recursos Hídricos. v. 13, n. 01, p. 161-170, 2008.

TUCCI, Carlos Eduardo Morelli. Urbanização e recursos hídricos. In: Bicudo, Carlos. E. de M.; Tundisi, José. Galizia.; Scheuenstuhl, Marcos .C. Barnsley. (Org.). **Águas do Brasil: análises estratégicas**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2010. p. 113-128.