



A DESCARACTERIZAÇÃO DO PARQUE ESTADUAL DO PROSA: URBANIZAÇÃO, ENTERRAMENTO DE CÓRREGO E A NEGAÇÃO DA CONSERVAÇÃO

Viviane Capoane ¹

RESUMO

Este estudo analisa os efeitos da expansão urbana e das obras de macrodrenagem sobre os córregos Joaquim Português e Prosa, com ênfase no Parque Estadual do Prosa (PEP), em Campo Grande/MS. A metodologia envolveu a análise da suscetibilidade à erosão com base na Carta Geotécnica de Campo Grande, a avaliação das mudanças na cobertura e uso da terra, além de levantamentos de campo e consulta a documentos oficiais municipais e estaduais. A caracterização do meio físico mostrou que a área é ambientalmente frágil, com 94,6% do substrato litológico correspondente aos arenitos do Grupo Caiuá indiviso, dos quais derivam solos arenosos altamente suscetíveis à erosão, como os Neossolos Quartzarênicos. A vulnerabilidade aos processos erosivos foi intensificada pela abertura da malha viária, impermeabilização do solo e aumento do escoamento superficial nas áreas urbanizadas. A erosão das margens no interior do PEP decorreu da combinação entre fatores naturais e ações antrópicas, como o direcionamento de vazões concentradas pela rede de drenagem pluvial. Em 2020, o governo estadual contratou obras de drenagem pluvial, recuperação do pavimento e controle de erosão na cabeceira do córrego, totalizando mais de R\$ 4,9 milhões em investimentos. Durante a execução, houve a supressão de vegetação ripária, o enterramento de um trecho do córrego no PEP e a reconfiguração da bacia de retenção na zona de amortecimento. Essas intervenções mobilizaram grande volume de sedimentos, resultando no assoreamento dos córregos e reservatórios e comprometendo a integridade ecológica da unidade de conservação. A pesquisa evidencia os impactos negativos de modelos convencionais de drenagem urbana e reforça a necessidade de adoção de soluções baseadas na natureza, capazes de conciliar a conservação dos ecossistemas com a gestão eficiente das águas pluviais urbanas.

INTRODUÇÃO

Muito antes de os impactos antrópicos se intensificarem nos últimos séculos, os sistemas fluviais já apresentavam sinais da influência humana. Evidências geológicas (Nichols; Spence; Borland, 1991; Huckleberry, 1999; Wilkinson, 2005; Gillmore *et al.*, 2009) e arqueológicas (Sojka; Bjorneberg; Entry, 2002; Klein; Bjorneberg; Entry, 2017) demonstram que, mesmo em períodos remotos, a ação humana interferia na dinâmica dos rios. No Pleistoceno Superior, e de forma ainda mais evidente ao longo do Holoceno, essa interferência tornou-se geomorficamente significativa, a ponto de rivalizar com os próprios processos naturais que moldam os sistemas fluviais (Hooke, 2000; Wilkinson, 2003; Best, 2019; Wohl, 2021).

Os sistemas fluviais compreendem os próprios canais, a zona ripária, as planícies de inundação, os terraços, as áreas adjacentes dissecadas por canais de menor ordem e os deltas

¹ Professora dos Cursos de Graduação e Pós-Graduação em Geografia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - UEMS, capoane@gmail.com



(Gibling, 2018). Em áreas urbanizadas, os impactos das mudanças na cobertura do solo sobre esses sistemas tendem a ser mais intensos do que em áreas rurais. Entre os efeitos mais amplamente documentados da urbanização destacam-se o aumento significativo no volume de água que escoia para os canais fluviais — resultado da expansão das superfícies impermeáveis — e a maior velocidade com que a água da precipitação atinge os cursos d'água, devido à presença de galerias de drenagem pluvial (DeWalle *et al.*, 2000; Ogden *et al.*, 2011). Isso intensifica o escoamento superficial e aumenta a frequência e a severidade das enchentes urbanas. Além disso, intervenções como a engenharia de canais, o enterramento de cursos d'água, a instalação de drenos e a construção de barragens reduzem ou interrompem a conectividade dos organismos aquáticos, dificultando sua movimentação e comprometendo sua sobrevivência.

Esse conjunto de processos e impactos é claramente observado em Campo Grande, capital do estado de Mato Grosso do Sul, que se configura como um exemplo contemporâneo e representativo dessa dinâmica. Assim como ocorreu nos primeiros assentamentos humanos (Davis, 1955; Gibling, 2018), a cidade estruturou-se em estreita relação com seu sistema hídrico (Arguelho, 2022). No entanto, com o avanço da urbanização, essa relação foi gradualmente comprometida, sobretudo devido a práticas de drenagem que, embora essenciais para conter alagamentos (Tucci, 2008), mostram-se ultrapassadas e resultam em sérios impactos ambientais (Capoane, 2023). A canalização de rios, a construção de barragens e a interrupção dos fluxos hidrossedimentológicos são algumas das intervenções que vêm comprometendo a integridade dos sistemas fluviais em Campo Grande (Baloque; Capoane, 2021; Seixas; Capoane, 2023; Capoane, 2023; Nonato; Capoane, 2024).

Esse cenário agravou-se a partir da década de 1960, com o acelerado crescimento populacional. A população do município saltou de 74.244 habitantes em 1960 para 525.463 em 1990, alcançando 786.797 em 2010, dos quais 98,7% residiam na zona urbana (IBGE, 2010). Inserida em um contexto histórico marcado pela baixa valorização da preservação ambiental, essa expansão urbana desencadeou alterações nos processos hidrogeomorfológicos. A impermeabilização do solo reduziu a infiltração da água e aumentou o escoamento superficial, ampliando a ocorrência de enchentes, alagamentos e desencadeando inundações, um padrão semelhante ao observado por Tucci (2007) em outras cidades brasileiras. Como resposta, implementaram-se estruturas de macrodrenagem, como canalizações, barragens e bacias de amortecimento. No entanto, embora concebidas para o controle de cheias, essas intervenções também acabaram por intensificar a degradação dos ecossistemas fluviais (Baloque; Capoane, 2021; Capoane, 2023).



Entre os sistemas fluviais impactados, destaca-se a Bacia Hidrográfica do Córrego Joaquim Português (BHCJP), uma das principais tributárias do córrego Prosa. Esta bacia possui importância estratégica para Campo Grande, pois está parcialmente inserida no Parque Estadual do Prosa (PEP), uma Unidade de Conservação (UC) da categoria proteção integral. Com a expansão urbana e a consequente impermeabilização dos solos a montante do PEP, aliadas à abertura da malha viária e à implantação de sistemas de drenagem de águas pluviais, o volume de escoamento superficial direcionado ao córrego Joaquim Português aumentou significativamente. Esse processo intensificou a erosão e comprometeu a estabilidade do córrego.

Para conter o processo erosivo, obras de macrodrenagem foram realizadas não apenas na zona de amortecimento, mas também no interior do Parque (Mato Grosso do Sul, 2020). No entanto, tais intervenções, embora justificadas como medidas de controle de erosão e cheias, resultaram em novos impactos ambientais, evidenciando a fragilidade da UC frente à pressão urbana. O caso do PEP é emblemático ao ilustrar a complexidade dos conflitos entre conservação e urbanização, refletindo uma crise global dos sistemas fluviais urbanos, marcada pela degradação da conectividade hidrológica e pela perda de serviços ecossistêmicos.

Diante desse cenário, este estudo propõe uma análise aprofundada dos efeitos da expansão urbana e das obras de macrodrenagem sobre os córregos Joaquim Português e Prosa, com foco no Parque Estadual do Prosa. Ao considerar a complexa interação entre processos naturais e ações antrópicas, busca-se compreender as transformações na dinâmica fluvial e nos serviços ecossistêmicos, contribuindo para a formulação de estratégias integradas de gestão ambiental em contextos urbanos.

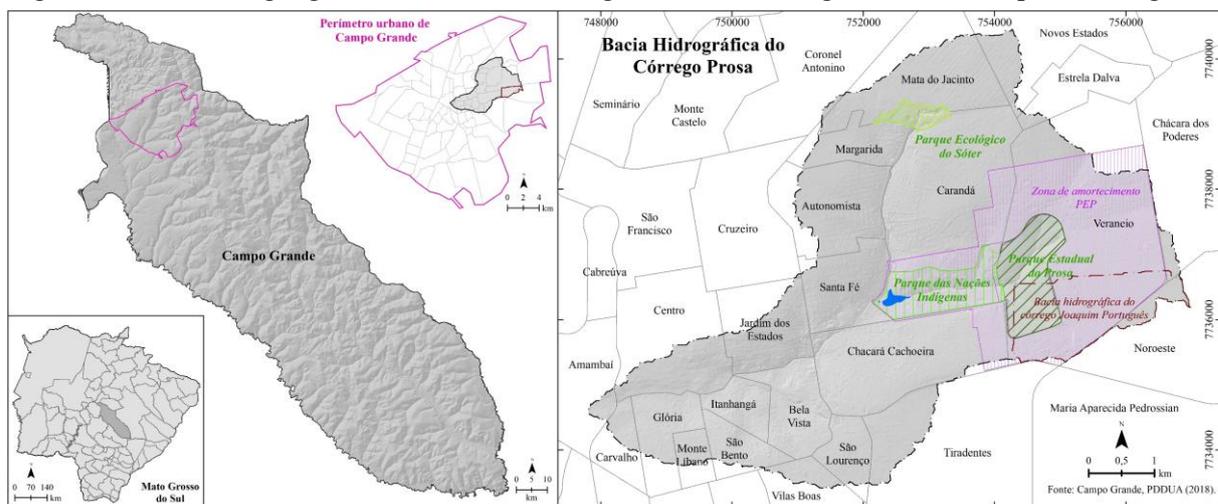
METODOLOGIA

Localização da Área de Estudo

A bacia hidrográfica do córrego Joaquim Português localiza-se integralmente no perímetro urbano de Campo Grande, e é uma sub bacia do córrego Prosa (Figura 1). No interior do PEP, na confluência dos córregos Joaquim Português e Desbarrancado, o curso d'água passa a ser denominado de córrego Prosa. A BHCJP abrange 238,1 hectares, com perímetro de 9,2 km, enquanto a bacia hidrográfica do córrego Prosa (BHCP) possui 3.063,0 hectares e 38,5 km de perímetro. A BHCJP está inserida nos bairros Veraneio (87,7%), Noroeste (11,8%) e Chácara dos Poderes (0,5%). Parte (19,9%) da BHCJP também está inserida na UC de Proteção Integral, o Parque Estadual do Prosa (Seixas; Capoane, 2023).

O PEP foi criado em 1981 como Reserva Ecológica do Parque dos Poderes por meio do Decreto n. 1.229, de 18 de setembro. Em 2002 a área foi elevada a Parque Estadual do Prosa, por meio do Decreto n. 10.783, de 21 de maio (Mato Grosso do Sul, 2002). O PEP possui uma área de 135,3 ha e foi criado com o objetivo de “preservar amostra representativa do ecossistema do Cerrado, espécies da flora e fauna a ele associados, à manutenção da qualidade de vida, da bacia hidrográfica e do patrimônio cultural e paisagístico de Campo Grande, proporcionando sua utilização para fins de pesquisa científica, educação ambiental, recreação e turismo em contato com a natureza” (Mato Grosso do Sul, 2002).

Figura 1 – Contexto geográfico das bacias hidrográficas dos córregos Prosa e Joaquim Português



Fontes: IBGE (2001) e SEMADUR (2020). Elaboração: A autora.

Banco de Dados Geográficos

A base cartográfica utilizada foi o levantamento aerofotogramétrico do perímetro urbano de Campo Grande, de junho de 2013, na escala 1:1.000 (Campo Grande, 2013). Os dados planialtimétricos foram obtidos no *site* da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (Semadur) no ano de 2020. O Modelo Digital de Elevação (MDE), utilizado para a delimitação das bacias hidrográficas dos córregos Joaquim Português e Prosa, foi interpolado (topo to raster) no *software* ArcMap 10.8.2. A resolução espacial de saída do MDE foi de um metro, correspondente à equidistância das curvas de nível do aerolevanteamento.

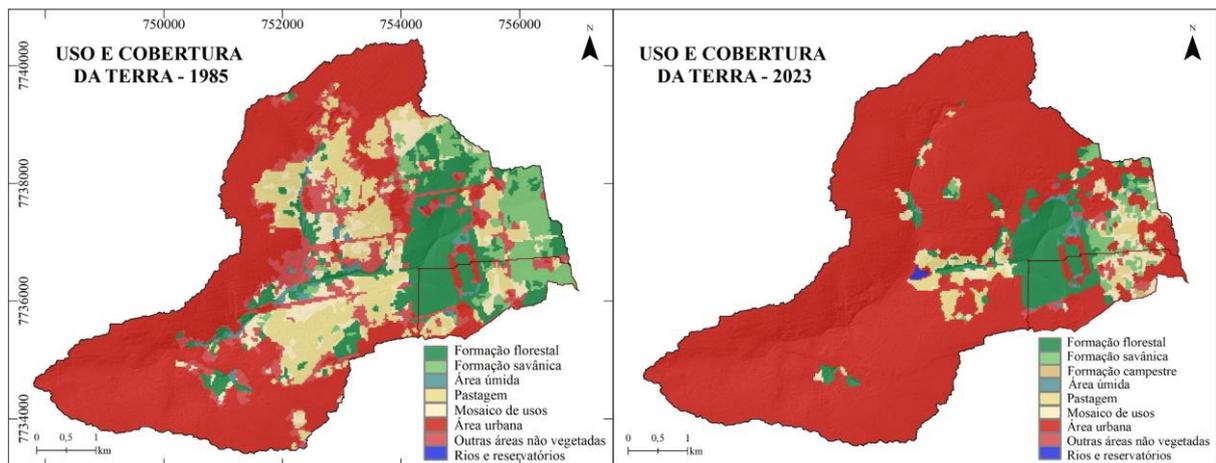
Fatores ambientais como a suscetibilidade à erosão e as mudanças no uso e cobertura da terra foram considerados centrais para a compreensão dos impactos registrados no PEP. A análise da vulnerabilidade do parque a processos erosivos teve como base a Carta Geotécnica na escala 1:10.000 (Planurb, 2020). Já a dinâmica da cobertura e uso da terra foi avaliada por meio da série histórica disponibilizada pela Rede MapBiomias (Souza *et al.*, 2020), complementada com imagens de alta resolução do Google Earth.

Também foi realizado levantamento das intervenções antrópicas relacionadas à macrodrenagem, com ênfase nas alterações hidrológicas e seus efeitos sobre os cursos d'água. Esse mapeamento considerou imagens históricas do Google Earth, publicações no Diário Oficial Eletrônico do estado de Mato Grosso do Sul (DOEMS) e no Diário Oficial de Campo Grande (DIOGRANDE). Para complementar a análise, foram realizados trabalhos de campo na bacia hidrográfica do córrego Prosa, abrangendo áreas como o PEP e o Parque das Nações Indígenas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os recortes temporais de uso e cobertura da terra (Figura 2) mostram que, em 1985, a infraestrutura urbana na BHCP já era predominante. Por outro lado, na BHCJP, predominavam formações florestais e savânicas. Em 2023, observa-se uma redução expressiva da vegetação natural, agora concentrada no PEP e em parques urbanos, como o Parque das Nações Indígenas, o Parque Ecológico do Sóter e os Parques Lineares. Essa dinâmica reflete um padrão típico de expansão urbana sobre áreas naturais, frequentemente associado à impermeabilização do solo, à redução da infiltração de água e à intensificação dos processos erosivos e de assoreamento (Tucci, 2008ab; Alves; Souza; Martins, 2015).

Figura 2 – Uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do córrego Prosa



Fonte: MapBiomas, coleção 9 (2024). Elaboração: A autora.

Atualmente, a expansão urbana ocorre na zona de amortecimento do PEP, com destaque para o bairro Veraneio (Figura 1), onde a substituição da vegetação nativa por novas ocupações compromete a conectividade ecológica da paisagem. Esse processo pode gerar impactos como o aumento da temperatura local (efeito de ilha de calor), a perda de biodiversidade e a maior incidência de alagamentos, devido à diminuição da capacidade de infiltração de água no solo.



Na BHCJP, embora o PEP ainda mantenha vegetação nativa bem preservada, a crescente urbanização no alto curso e o direcionamento de galerias de drenagem pluvial para o córrego intensificou os processos erosivos em suas margens. Esse fenômeno foi potencializado pelas características dos solos arenosos predominantes na área, especialmente os Neossolos Quartzarênicos, que, apesar de profundos e altamente permeáveis, apresentam fraca agregação e baixa coesão entre as partículas, tornando-se altamente suscetíveis à erosão (Santos *et al.*, 2018).

Para estabilizar o processo erosivo, o Plano de Ação de Drenagem de Águas Pluviais de Campo Grande/MS (Campo Grande, 2019) previa a "elaboração de estudos e projeto para controle de impacto no córrego Joaquim Português". A empresa Schettini Engenharia Ltda elaborou o estudo pelo valor de R\$ 128.009,27 (Mato Grosso do Sul, 2019). Em 2020, a Agência Estadual de Gestão de Empreendimentos (AGESUL) abriu concorrência de licitação cujo objeto era a "execução de obra de infraestrutura urbana – pavimentação asfáltica, drenagem de águas pluviais, recuperação do pavimento e controle de erosão na região da cabeceira do córrego Joaquim Português no Parque do Prosa no município de Campo Grande – MS" (Mato Grosso do Sul, 2020a). A empresa Pactual Construções Ltda venceu a licitação pelo valor de R\$ 4.765.214,44 (Mato Grosso do Sul, 2020bc), com acréscimo de R\$ 169.575,01 (Mato Grosso do Sul, 2022). A obra foi executada nos anos de 2021 e 2022. Para a execução das obras de macrodrenagem na BHCJP, também foi desapropriada uma área de 13.832.8015 m² pertencente à área urbana do município de Campo Grande. O custo da desapropriação foi de R\$ 5.760.532,00 (Mato Grosso do Sul, 2021).

As imagens da Figura 3 mostram que, para a execução da obra, houve remoção da vegetação ripária e intervenções diretas no curso d'água. Em 23/10/2021, observa-se o início dessas intervenções, com a presença de maquinário pesado, como escavadeiras, indicando a movimentação de solo para as obras de infraestrutura. Em 01/11/2021, verifica-se o avanço da obra, com a continuidade da terraplenagem e a intensificação das modificações na paisagem. A presença de um rolo compactador indica a estabilização do solo para a construção de estruturas destinadas à canalização do córrego, cujo leito natural já não é mais visível. Em 21/11/2021, observa-se a finalização do processo de enterramento e a completa transformação da paisagem original. O que antes era um trecho de córrego com vegetação ripária tornou-se uma área terraplanada, marcada pela presença de estruturas de concreto, que evidenciam a existência de um canal subterrâneo. Essa alteração drástica, ocorrida dentro de uma UC da categoria proteção integral, levanta sérias preocupações ambientais, especialmente quanto à perda de

conectividade ecológica, aos impactos sobre a biodiversidade aquática e aos riscos de assoreamento e de comprometimento da rede de drenagem natural.

Figura 3 – Trecho do córrego Joaquim Português sendo canalizado e enterrado no interior do Parque Estadual do Prosa



Fotos: A autora. Datas: 23/10, 01/11 e 21/11/2021.

A montante do PEP, a área úmida de cabeceira localizada na zona de amortecimento do Parque foi intensamente impactada pelas intervenções associadas às obras de macrodrenagem (Figura 4). As fotografias registradas em diferentes momentos (23/10/2021, 21/11/2021 e 15/03/2025) documentam de forma clara e sequencial as profundas transformações ocorridas na paisagem, especialmente no que se refere à degradação da área de nascente. Na primeira imagem, observa-se a movimentação de solo em larga escala e a presença de estruturas de concreto, indicando a preparação para a construção da bacia de retenção. Na segunda imagem, nota-se uma das saídas do sistema de drenagem de águas pluviais, e o acúmulo de água barrenta, resultado do escoamento superficial com elevada carga de sedimentos. O talude de corte está sendo revestido com gabiões. A terceira imagem, por sua vez, oferece uma visão aérea da área, permitindo visualizar as intervenções na zona de amortecimento e no PEP. A linha vermelha assinala o trecho em que o córrego Joaquim Português foi canalizado e enterrado.

Figura 4 – Bacia de amortecimento e trecho do córrego Joaquim Português enterrado



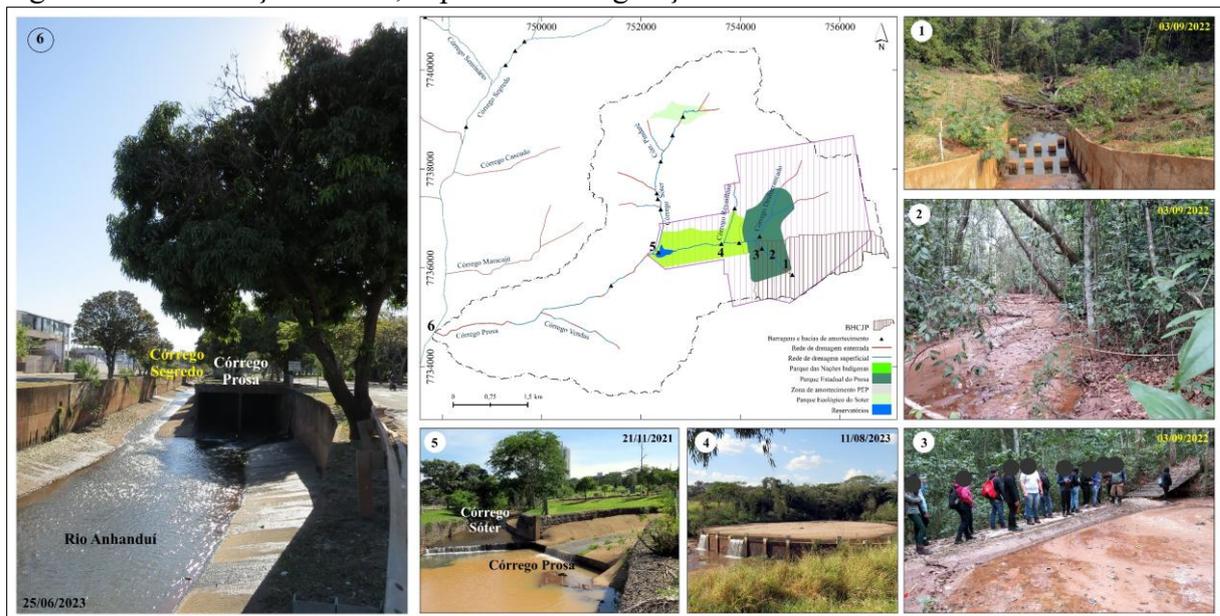
Fotos: A autora. Datas: 23/10/2021, 21/11/2021, 15/03/2025.

Durante a execução das obras, observou-se a intensa mobilização de sedimentos, o que contribuiu para o assoreamento dos córregos Joaquim Português e Prosa, além dos reservatórios

situados no interior do PEP e do Parque das Nações Indígenas (Figura 5). Essas alterações impactaram negativamente não apenas a qualidade ambiental da zona de amortecimento do Parque, mas também comprometeram a integridade ecológica da própria UC, ao interferirem diretamente na recarga hídrica, no fluxo de sedimentos e nutrientes e na biodiversidade associada ao ecossistema ripário.

A efetividade das medidas de macrodrenagem adotadas pelo poder público precisa ser repensada, considerando-se abordagens baseadas em infraestrutura verde e na renaturalização dos cursos d'água. Tais estratégias têm demonstrado maior resiliência frente às mudanças climáticas e à urbanização desordenada (Alves; Silva; Pereira, 2020), além de evitarem ocupações em áreas estratégicas para o controle de inundações e promoverem o uso social do espaço urbano (Rezende; Miguez; Veról, 2013).

Figura 5 – Canalização de rios, supressão da vegetação e assoreamento



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa evidenciou que as estratégias de macrodrenagem implantadas em Campo Grande, especialmente no entorno e no interior do PEP, revelam-se ineficazes diante dos desafios decorrentes da urbanização acelerada. Além disso, essas intervenções seguem na contramão das abordagens contemporâneas voltadas para sistemas sustentáveis de drenagem de águas pluviais urbanas, que buscam conciliar o manejo hídrico com a preservação dos ecossistemas e a mitigação de impactos ambientais.

As obras realizadas entre 2021 e 2022, que incluíram o enterramento de um trecho do córrego e a supressão da vegetação ribeirinha dentro de uma UC de proteção integral,



resultaram na descaracterização dos objetivos legais do PEP. Essas intervenções fragilizaram a conectividade ecológica e comprometeram os serviços ecossistêmicos fornecidos pelos sistemas fluviais. A falta de articulação entre as políticas públicas de infraestrutura urbana e os instrumentos de gestão ambiental, como o plano de manejo do PEP, evidencia a urgência de uma governança mais integrada, participativa e ambientalmente responsável.

Diante disso, a pesquisa reforça a importância da adoção de alternativas sustentáveis à drenagem urbana convencional, com ênfase em soluções baseadas na natureza, que favorecem a recarga hídrica, reduzem a velocidade do escoamento superficial e promovem a renaturalização dos cursos d'água. Tais medidas são fundamentais para restaurar a funcionalidade dos ecossistemas urbanos e para construir uma paisagem mais resiliente e sustentável.

Palavras-chave: Crimes ambientais, Erosão hídrica, Assoreamento.

REFERÊNCIAS

- ALVES, E. L.; SILVA, L. C.; PEREIRA, D. R. Infraestrutura verde e renaturalização de rios urbanos: desafios e perspectivas para o planejamento sustentável. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 7, n. 3, p. 120–138, 2020.
- ARGUELHO, J. F. **Marcos e monumentos históricos de Campo Grande**. Campo Grande/MS: Prefeitura Municipal, 2022.
- BALOQUE, G. F.; CAPOANE, V. Susceptibilidade a erosão do solo na bacia hidrográfica do córrego Bandeira, Campo Grande - MS. **Revista Cerrados (Unimontes)**, v. 19, p. 183–217, 2021.
- BEST, J. Anthropogenic stresses on the world's big rivers. **Nature Geoscience**, v. 12, n. 1, p. 7–21, 2019.
- CAMPO GRANDE. Plano de ação de drenagem de águas pluviais de Campo Grande/MS. **Diário Oficial de Campo Grande - DIOGRANDE, Poder executivo**. Campo Grande, MS. Ano XXII n. 5.563, 2 de maio de 2019a.
- CAPOANE, V. Expansão urbana e impactos ambientais associados às mudanças na cobertura e no uso da terra na bacia hidrográfica do córrego Estribo, Campo Grande – MS. **Geografia em Questão**, v. 17, n. 3, p. 58–80, 2024.
- CAPOANE, V. Rios zumbis em Campo Grande, Mato Grosso do Sul. In: 14º SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 2023, Corumbá. **Anais 14º SINAGEO**, 2023.
- DAVIS, K. The origin and growth of urbanization in the world. **American Journal of Sociology**, v. 60, n. 5, p. 429–437, 1955.
- DEWALLE, D. R. et al. Potential effects of climate change and urbanization on mean annual streamflow in the United States. **Water Resources Research**, v. 36, p. 2655–2664, 2000.
- GIBLING, M. R. River Systems and the Anthropocene: A Late Pleistocene and Holocene Timeline for Human Influence. **Quaternary**, p. 1–21, 2018.
- GILLMORE, G. K. et al. Irrigation on the Tehran Plain, Iran: Tepe Pardis—The site of a possible Neolithic irrigation feature? **Catena**, v. 78, n. 3, 285–300, 2009.
- HOOKE, R. L. On the history of humans as geomorphic agents. **Geology**, v. 28, p. 843–846, 2000.
- HUCKLEBERRY, G. Assessing Hohokam canal stability through stratigraphy. **Journal of Field Archaeology**, v. 26, 1–18, 1999.



- KLEIN, G., K. et al. Anthropogenic land use estimates for the Holocene—HYDE 3.2. **Earth System Science Data**, v. 9, n. 2, p. 927–953, 2017.
- LINDSAY, J. B.; CREED, I. F. Removal of artifact depressions from digital elevation models: towards a minimum impact approach. **Hydrological Processes**, v. 19, p. 3113–3126, 2005.
- MATO GROSSO DO SUL. Extrato de Ordem de Execução de Serviços n. EX 0007/2019/AGESUL. **Diário Oficial Eletrônico do Estado de Mato Grosso do Sul**. ANO XLI n. 9.940 Campo Grande, 11 de julho de 2019. p. 116.
- MATO GROSSO DO SUL. Aviso de lançamento de licitação. **Diário Oficial Eletrônico do Estado de Mato Grosso do Sul**. ANO XLII n. 10.264 Campo Grande, 28 de agosto de 2020a. p. 122.
- MATO GROSSO DO SUL. Aviso de resultado de licitação. **Diário Oficial Eletrônico do Estado de Mato Grosso do Sul**. ANO XLII n. 10.300 Campo Grande, 13 de outubro de 2020b. p. 109.
- MATO GROSSO DO SUL. Extrato do Contrato N° 0208/2020/AGESUL. **Diário Oficial Eletrônico do Estado de Mato Grosso do Sul**. ANO XLII n. 10.316 Campo Grande, 5 de novembro de 2020c. p. 23.
- MATO GROSSO DO SUL. Extrato do Termo Indenizatório referente ao Contrato n.0208/2020/AGESUL. **Diário Oficial Eletrônico do Estado de Mato Grosso do Sul**. ANO XLIV n. 10.943 Campo Grande, 19 de setembro de 2022. p. 16.
- MATO GROSSO DO SUL. Despacho do ordenador de despesas, Despesas autorizadas com emissão de empenhos. **Diário Oficial Eletrônico do Estado de Mato Grosso do Sul**. Campo Grande, MS. ANO XLIII n. 10.570 Campo Grande, 14 de julho de 2021. p. 24.
- NICHOLS, D. L.; SPENCE, M. W.; BORLAND, M. D. Watering the fields of Teotihuacan: Early irrigation at the ancient city. **Ancient Mesoamerica**, v. 2, n. 1, 119–129, 1991.
- NONATO, K. S.; CAPOANE, V. Gênese e evolução da voçoroca do Parque Ecológico do Sóter, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. In: X ENCONTRO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 2024, Dourados. **Anais X ENEPEX**, 2024.
- OGDEN, F. L. et al. Relative importance of impervious area, drainage density, width function, and subsurface storm drainage on flood runoff from an urbanized catchment. **Water Resources Research**, v. 47, W12503, 2011.
- REZENDE, O. M.; MIGUEZ, M. G.; VERÓL, A. P. Manejo de águas urbanas e sua relação com o desenvolvimento urbano em bases sustentáveis integradas - estudo de caso dos rios Pilar-Calombé, em Duque de Caxias/RJ. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 18, p. 149–163, 2013.
- SANTOS, H. G. et al. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. Brasília: Embrapa, 2018.
- SILVA, N. P.; CAPOANE, V. Formação e evolução da voçoroca do Parque Ecológico do Sóter, Campo Grande, Mato Grosso do Sul. In: 14º SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 2023, Corumbá. **Anais 14º SINAGEO**, 2023.
- SEIXAS, F.; CAPOANE, V. Impacto das obras de macrodrenagem nos córregos Joaquim Português e Prosa, em Campo Grande / Mato Grosso do Sul. In: 14º SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 2023, Corumbá. **Anais 14º SINAGEO**, 2023.
- SOJKA, R. E.; BJORNEBERG, D. L.; ENTRY, J. A. Irrigation: An historical perspective. **Encyclopedia of Soil Science**, p. 745–749, 2002.
- SOUZA, C. M. et. al. Reconstructing three decades of land use and land cover changes in Brazilian biomes with Landsat Archive and Earth Engine. **Remote Sensing**, v. 12, n. 17, p. 1–7, 2020.
- TUCCI, C. E. M. **Inundações Urbanas**. Porto Alegre: ABRH, 2007.
- TUCCI, C. E. M. **Gestão da drenagem urbana**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008a.
- TUCCI, C. E. M. Águas urbanas. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 63, p. 97–112, 2008b.
- WILKINSON, B. H. Humans as geologic agents: A deep-time perspective. **Geology**, v. 33, n. 3, p. 161–164, 2005.
- WILKINSON, T. J. **Archaeological Landscapes of the Near East**. The University of Arizona Press: Tucson, Arizona, 2003.
- WOHL, E. **Rivers in the Landscape: Science and Management**. John Wiley & Sons. 2021.