

APLICAÇÃO DE INFRAESTRUTURAS VERDES E AZUIS, PARA MITIGAÇÃO DE ALAGAMENTOS E ILHAS DE CALOR NA CIDADE DE CÁCERES –MT: ANÁLISE DE POTENCIALIDADES.

Glauber Figueiredo Romero¹, Ernandes Sobreira de Oliveira Junior², Wilkinson Lopes Lazaro³

RESUMO

Este estudo investiga potenciais aplicações de soluções baseadas em infraestruturas verdes e azuis para enfrentar problemas como alagamentos e escassez de água em cidades brasileiras, com foco em Cáceres (MT), no Pantanal. Essas tecnologias imitam o ciclo hidrológico natural ao absorver, armazenar e reutilizar a água da chuva, contribuindo para reduzir os impactos das mudanças climáticas e do crescimento urbano. A pesquisa avalia a viabilidade dessas práticas, alinhadas aos ODS 9 e 13, analisa experiências bem-sucedidas no Brasil e propõe recomendações adaptadas às condições locais.

PALAVRAS-CHAVE: Alagamento, Escassez Hídrica, Infraestruturas Verdes e Azuis.

ABSTRACT

This study investigates potential applications of green and blue infrastructure solutions to address challenges such as flooding and water scarcity in Brazilian cities, with a focus on Cáceres (MT), in the Pantanal region. These technologies mimic the natural hydrological cycle by capturing, storing, and reusing rainwater, helping to mitigate the impacts of climate change and urban growth. The research evaluates the feasibility of these practices, aligned with SDGs 9 and 13, examines successful experiences in Brazil, and proposes recommendations adapted to local conditions.

KEYWORDS: Flooding, Water Scarcity, Green and Blue Infrastructure.

INTRODUÇÃO

As cidades estão respondendo progressivamente a um novo paradigma de desafios relacionados à gestão dos recursos hídricos urbanos, em decorrência do rápido processo de urbanização e das alterações climáticas (TUNDISI, 2020). O aumento da ocorrência de incêndios, inundações, escassez de água e degradação da qualidade hídrica evidencia problemas que impactam diretamente a qualidade de vida da população e comprometem a sustentabilidade urbana (OLIVEIRA JUNIOR et al., 2021).

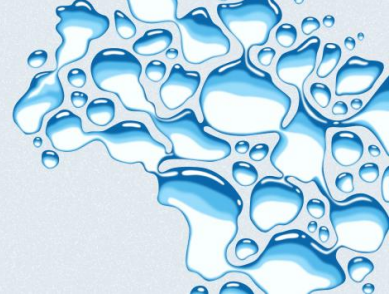
A adaptação às mudanças climáticas refere-se a ajustes nos sistemas humanos e naturais em resposta às variações climáticas atuais ou projetadas, com o objetivo de minimizar danos ou aproveitar oportunidades benéficas (IPCC, 2011). No Brasil, inúmeras cidades enfrentam graves

¹ Aluno da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT. Metodologias Para Implementação Dos Instrumentos De Gestão De Recursos Hídricos. Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. E-mail: glauber.figueiredo@unemat.br.

² Docente no Curso de Pós-graduação em Gestão E Regulação De Recursos Hídricos/PROFAGUA. Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. E-mail: ernandes.sobreira@unemat.br.

³ Docente no Curso de Pós-graduação em Gestão E Regulação De Recursos Hídricos/PROFAGUA. Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. E-mail: wilkinson.lopes@unemat.br.





problemas associados a enchentes, escassez hídrica e ilhas de calor urbano. No caso das cidades situadas no Pantanal, os desafios relacionados à gestão das águas urbanas se intensificam devido às características ambientais e às frequentes inundações naturais. Além das cheias, a região vem registrando escassez hídrica significativa, com perda estimada em 16% da massa d'água nos últimos anos (LÁZARO; OLIVEIRA-JUNIOR et al., 2020). Esse cenário, agravado pela urbanização crescente e pelas mudanças climáticas, exige soluções inovadoras e sustentáveis.

A cidade de Cáceres exemplifica essa realidade: sofre com enchentes no período chuvoso e enfrenta ilhas de calor urbano durante a estiagem. Nesse contexto, as infraestruturas verdes e azuis se apresentam como estratégias promissoras para fortalecer a resiliência urbana e promover o uso sustentável da água. Essas soluções são projetadas para absorver, armazenar e reutilizar a água da chuva, imitando os processos naturais do ciclo hidrológico, por meio de medidas como telhados verdes, pavimentos permeáveis, parques inundáveis e zonas úmidas urbanas, que favorecem a infiltração, retenção e evapotranspiração das chuvas (GONÇALVES, 2021).

De forma complementar, a infraestrutura verde está associada à arborização e agricultura urbanas, telhados verdes, jardins de chuva, conservação de áreas naturais e corredores ecológicos. Já a infraestrutura azul relaciona-se à gestão dos sistemas hídricos urbanos, incluindo áreas alagadas, rios e lagoas urbanas, ecossistemas costeiros como manguezais e baías, bem como dispositivos de drenagem, contenção e retardamento do escoamento superficial, promovendo maior absorção e regulação do fluxo da água.

OBJETIVOS GERAIS

Analisar a potencialidade de uso de infraestruturas verdes e azuis na área urbana do município de Cáceres-MT, indicando locais para a sua instalação e quais estruturas mais adequadas a cada local, visando possível mitigação de efeitos de alagamentos e ilhas de calor.

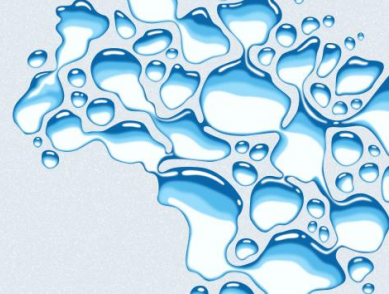
OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar, mapear e criar modelos digitais de áreas sensíveis a alagamentos e ilhas de calor na cidade de Cáceres-MT.
- Elencar e analisar técnico/político/economicamente as principais infraestruturas verdes e azuis possíveis de serem usadas em cada caso.
- Indicar, ao menos, duas infraestruturas verdes ou azuis mais adequadas a cada área chave no mapeamento de alagamentos e ilhas de calor.

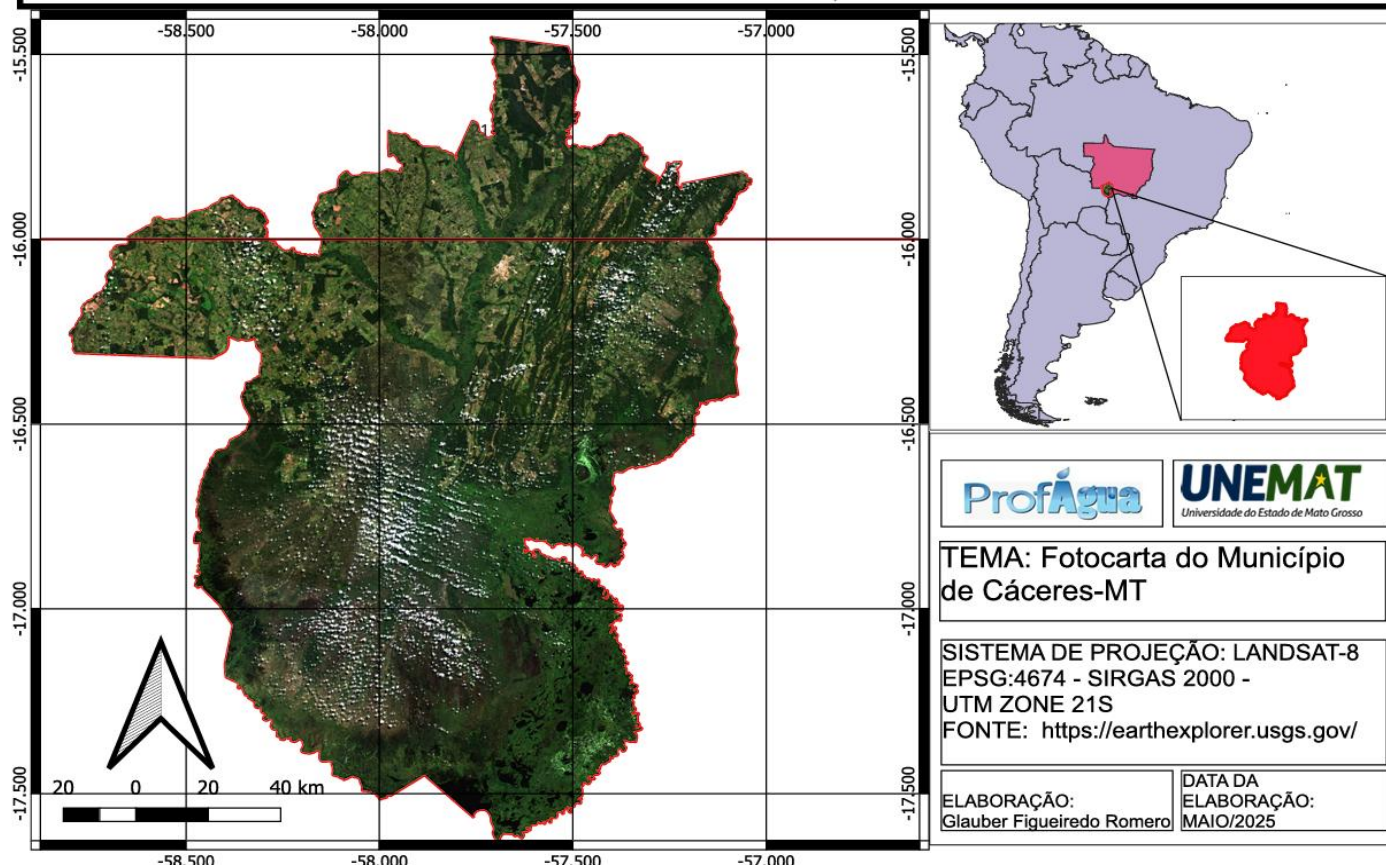
MATERIAIS E MÉTODOS

A cidade de Cáceres-MT possui uma extensão territorial: 24.499,922km², onde predomina o Bioma Pantanal, com uma população de 89.681 habitantes, de acordo com o último censo demográfico, e sua economia com base na pecuária, agricultura e turismo.

De acordo com dados do IBGE, em 2010, o município possuía 19,37% de esgotamento sanitário adequando, seja ele por tratamento coletivo, ou individual por residências através de fossas sépticas ou fossas ligadas a rede. Possui cerca de 23% das suas vias com urbanização adequada, com pavimentação, rede de drenagem e calçadas.



MUNICÍPIO DE CÁCERES, MATO GROSSO

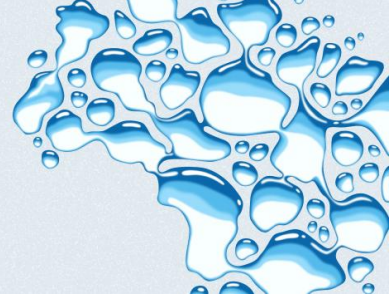


Para alcançar os objetivos, ocorrerá revisão de literatura, com posterior seleção de áreas de estudo representativas dentro de Cáceres utilizando o Modelo Digital de Elevação com confirmação utilizando RTK, para áreas susceptíveis a alagamentos. Seleção de áreas usando sensores geoTerm e imagens de satélite, para ilhas de calor, com validação pontual por medidas de solo. Análise de viabilidade técnico/econômica das implementações, via matriz SWOT e matriz de custo, com posterior planejamento e discussão, junto as autoridades locais, das possíveis infraestruturas verdes/azuis para cada caso.

PRODUTOS ESPERADOS

- Carta Geográfica, usando modelo SRTM, demonstrando as áreas sensíveis a alagamentos na cidade de Cáceres;
- Carta Geográfica, usando sensores geoTerm, demonstrando as áreas de ilhas de calor na cidade de Cáceres;
- Nota Técnica com apresentação das áreas sensíveis a alagamentos, e das potenciais infraestruturas verdes ou azuis a serem instaladas nessas localidades, com a finalidade de aumentar absorção e aproveitamento das águas;

AGRADECIMENTOS



O presente trabalho é realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) através do Convênio CAPES/UNESP N°. 951420/2023. Agradeço ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - ProfÁgua pelo apoio técnico científico aportado até o momento.

REFERÊNCIAS

- ANAZAWA, T. M.; MONTEIRO, A. M. V. Representações como potência: da trama verde e azul às outras tramas na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte, São Paulo. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, v. 25, n. 1, 2023. DOI: <https://doi.org/10.22296/2317-1529.rbeur.202308>.
- GONÇALVES, K. C. **Tecnologias sociais para pequenas propriedades rurais**. 2021. Tese de Doutorado. 2021. Disponível em: http://portal.unemat.br/media/files/Dissertao_Final_Kerolin_Elza_Costa_Goncalves.pdf
- LÁZARO, W. L.; OLIVEIRA-JÚNIOR, E. S.; SILVA, C. J. D.; CASTRILLON, S. K. I.; MUNIZ, C. C. Climate change reflected in one of the largest wetlands in the world: an overview of the Northern Pantanal water regime. *Acta Limnologica Brasiliensia*, v. 32, e104, 2020.
- MENEZES, L. A. A.; FERREIRA, R. M. de V.; SOUZA, T. M. A. de; CABRAL, J. J. da S. P.; RABBANI, E. R. K. Sponge city and its compensatory techniques: a systematic literature review. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 10, p. e119111032606, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i10.32606. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/32606>. Acesso em: 5 mar. 2025.
- OLIVEIRA, A. M.; COSTA, H. S. de M. A trama verde e azul no planejamento territorial: aproximações e distanciamentos. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, v. 20, n. 3, p. 538, 2018. DOI: <https://doi.org/10.22296/2317-1529.2018v20n3p538>.
- OLIVEIRA, E. S. Jr.; DE LIMA, T. E.; DA SILVA, A. P.; DA COSTA, C.T., MACHADO, C. S. D., DOS SANTOS, C.C.; & DE SOUZA, C. A. Aplicação de protocolos de avaliação rápida como ferramenta robusta na qualificação ambiental em dois córregos urbanos que desaguam no Rio Paraguai/Application of rapid assessment protocols as a robust tool for environmental qualification in two urban streams that flow into the Paraguay River. *Ra'e Ga*, 50, 231-253, 2021.
- RIBAS, A. G.; LIMA, M. A. de. Corredores azuis e verdes em contextos consolidados: o caso do Arroio Marrecão. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO E EUROPEU SOBRE EDIFICAÇÕES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS, 4., 2023. Anais [...]. Porto Alegre: ANTAC, 2023. p. 1184–1195. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/euroelecs/article/view/2688>. Acesso em: 5 mar. 2025.
- TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, J. G.; Takako. A Água. São Carlos: Scieza, 2020. 130 p. ISBN 978-65-5668-005-7. DOI <http://dx.doi.org/10.26626/978-65-5668-005-7/B0001>. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmninnibpcapjpcglclefindmkaj/https://sbhsf.com.br/wp-content/uploads/2020/08/novo_A_AGUA.pdf. Acesso em: 05 jun. 2024.