RESILIÊNCIA HÍDRICA URBANA E GOVERNANÇA AMBIENTAL: ESTUDO DE CASO DA BACIA DO CÓRREGO QUEIMA-PÉ, LOCALIZADA EM MICROBACIA DE TRANSIÇÃO CERRADO-AMAZÔNICA, EM TANGARÁ DA SERRA

Urban Water Resilience and Environmental Governance: A Case Study of the Queima-Pé Stream Basin, Located in a Cerrado-Amazon Transition Microbasin in Tangará da Serra, Mato Grosso Toward Sustainable S

PRICILA FABENI
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO - UNEMAT

LILIANE CRISTINE SCHLEMER ALCÂNTARA
UFMT - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

MAIRA LUIZA SPANHOLI

Comunicação:
O XIV SINGEP foi realizado em conjunto com a 14th Conferência Internacional do CIK (CYRUS Institute of Knowledge) e com a SPARK (Society for Promoting Academic Research and Knowledge), em formato híbrido, com sede presencial na UNINOVE - Universidade Nove de Julho, no Brasil.

Agradecimento à orgão de fomento:
As autoras agradecem à Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), à Secretaria de Estado de Meio Ambiente de Mato Grosso (SEMAMT), ao Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE) e à Prefeitura de Tangará da Serra, pela disponibilização de dados e documentos que subsidiaram esta pesquisa.

RESILIÊNCIA HÍDRICA URBANA E GOVERNANÇA AMBIENTAL: ESTUDO DE CASO DA BACIA DO CÓRREGO QUEIMA-PÉ, LOCALIZADA EM MICROBACIA DE TRANSIÇÃO CERRADO-AMAZÔNICA, EM TANGARÁ DA SERRA

Objetivo do estudo
O objetivo do estudo é analisar a escassez hídrica da bacia do Córrego Queima-Pé, usando a resiliência hídrica urbana como referencial metodológico, para identificar usos da água, conflitos, degradação ambiental e propor melhorias de gestão.

Relevância/originalidade
A relevância do projeto está em mostrar que o Córrego Queima-Pé é estratégico para a segurança hídrica de Tangará da Serra, propondo soluções de governança e recuperação ambiental para reduzir conflitos de uso e fortalecer a resiliência hídrica urbana.

Metodologia/abordagem
A metodologia é exploratório-descritiva, baseada em revisão bibliográfica, análise documental e dados secundários da SEMAMT e do Plano Municipal de Saneamento. Foram analisados uso do solo, outorgas, enquadramento, degradação de Áreas de Preservação Perm nestes, efluentes e capacidade de diluição na bacia.

Principais resultados
Os principais resultados indicam escassez hídrica recorrente, degradação de 48,81% das APPs, conflitos entre usos da água e outorgas vencidas ou sem cadastro. O trecho urbano do Queima-Pé apresenta pior qualidade da água e risco à segurança hídrica de Tangará da Serra.

Contribuições teóricas/metodológicas
As contribuições teóricas estão na aplicação da resiliência hídrica urbana à microbacia estudada. As metodológicas consistem na sistematização de dados secundários sobre outorga e enquadramento, criando um modelo replicável para analisar segurança hídrica em outras bacias urbanas.

Contribuições sociais/para a gestão
As contribuições sociais incluem fortalecer a governança participativa, ampliar o engajamento de usuários, gestores e comunidade, e apoiar ações como PSA e monitoramento contínuo. Isso melhora a gestão integrada da água, reduz conflitos e favorece a segurança hídrica local.

Palavras-chave: Outorga, Enquadramento, Áreas de Preservação Permanente, Conflitos de uso, Pagamento por Serviços Ambientais

Urban Water Resilience and Environmental Governance: A Case Study of the Queima-Pé Stream Basin, Located in a Cerrado-Amazon Transition Microbasin in Tangará da Serra, Mato Grosso Toward Sustainable S

Study purpose
The objective of this study is to analyze water scarcity in the Queima-Pé Stream watershed, using urban water resilience as a methodological framework, to identify water uses, conflicts, and environmental degradation, and to propose management improvements.

Relevance / originality
The project's significance lies in demonstrating that the Queima-Pé Stream is strategic for the water security of Tangará da Serra, proposing governance and environmental restoration solutions to reduce conflicts over water use and strengthen urban water resilience.

Methodology / approach
The methodology is exploratory-descriptive, based on a literature review, document analysis, and secondary data from SEMAMT and the Municipal Sanitation Plan The analysis covered land use, water permits, regulatory classification, degradation of Permanent Preservation Areas (APPs), effluents, and dilution capacity within the

Main results
The main results indicate recurrent water scarcity, degradation of 48 81% of the APPs, conflicts between water uses, and expired or unregistered water permits The urban stretch of the Queima-Pé River exhibits poorer water quality and poses a risk to water security

Theoretical / methodological contributions
The theoretical contributions lie in the application of urban water resilience to the studied microbasin The methodological contributions consist of the systematization of secondary data on water permits and regulatory frameworks, creating a replicable model for analyzing water security in other urban

Social / management contributions
Social contributions include strengthening participatory governance, expanding the engagement of users, managers, and the community, and supporting initiatives such as the Payment for Ecosystem Services (PES) program and continuous monitoring. This improves integrated water management, reduces conflicts, and promotes local water security.

Keywords: Grant, Classification, Permanent Preservation Areas, Land-use conflicts, Payment for Environmental Services

RESILIÊNCIA HÍDRICA URBANA E GOVERNANÇA AMBIENTAL: ESTUDO DE CASO DA BACIA DO CÓRREGO QUEIMA-PÉ, LOCALIZADA EM MICROBACIA DE TRANSIÇÃO CERRADO-AMAZÔNICA, EM TANGARÁ DA SERRA - MT PARA SOCIEDADES SUSTENTÁVEIS

1. Introdução

A gestão sustentável da água é um dos maiores desafios para sociedades contemporâneas, especialmente em regiões de transição entre biomas e com forte pressão antrópica. A bacia do Córrego Queima-Pé, única fonte de abastecimento localizado no município de Tangará da Serra no estado de Mato Grosso (MT), Brasil (BR) enfrenta escassez hídrica recorrente, degradação de áreas de preservação permanente e conflitos entre usos múltiplos, como irrigação, indústria e abastecimento urbano.

O problema de pesquisa deste estudo é investigar em que medida a bacia do Córrego Queima-Pé apresenta resiliência hídrica urbana diante das pressões antrópicas e da variabilidade climática, e como a outorga e o enquadramento podem ser aprimorados para fortalecer a gestão socioambiental.

O objetivo geral é analisar a escassez hídrica da bacia hidrográfica do Córrego Queima-Pé, utilizando o princípio da resiliência hídrica urbana como referencial metodológico. Como objetivos específicos, busca-se: (i) identificar os usos múltiplos da água e as atividades outorgadas na bacia; (ii) avaliar o enquadramento dos corpos hídricos e os conflitos de uso; (iii) analisar a degradação ambiental e a capacidade de adaptação do sistema; e (iv) propor recomendações para a gestão integrada dos recursos hídricos. Esses objetivos estão alinhados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) com destaque para o ODS 6 (Água Limpa e Saneamento), que visa garantir a disponibilidade e gestão sustentável da água para todos, o ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis), que busca tornar as cidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis; e ODS 15 (Vida Terrestre), que tem como meta proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres.

Este estudo justifica-se pela relevância estratégica da bacia para a segurança hídrica de Tangará da Serra - MT e pela necessidade de integrar inovações institucionais, como o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) e a servidão administrativa, a uma governança participativa que envolva usuários, comitê de bacia e órgãos gestores. A abordagem da resiliência hídrica urbana (Folke *et al*., 2025; Walker *et al*., 2020) permite compreender a capacidade do sistema de abastecimento urbano de absorver perturbações e se reorganizar, mantendo suas funções essenciais de provisão de água com qualidade e quantidade para a população.

2. Referencial Teórico

2.1 Resiliência Hídrica Urbana e Gestão de Recursos Hídricos

A resiliência hídrica urbana é definida, neste estudo, como a capacidade do sistema socioecológico que integra a bacia de captação, a infraestrutura de abastecimento e o ambiente urbano de absorver perturbações (como secas, poluição e aumento de demanda), adaptar-se a novas condições e reorganizar-se, mantendo a provisão de água em quantidade e qualidade para a população e a integridade dos ecossistemas associados (adaptado de Holling, 1973; Folke *et*

al., 2025; Walker *et al*., 2020). No contexto de bacias hidrográficas que abastecem centros urbanos, a resiliência hídrica urbana envolve a recuperação ecológica dos mananciais, a capacidade institucional e social de adaptação a estresses como estiagens prolongadas e a contaminação hídrica local.

Turner *et al*. (2003) e Cutter (2022) destacam que a vulnerabilidade socioambiental é um processo dinâmico que combina exposição, sensibilidade e capacidade adaptativa, elementos centrais para avaliar a resiliência hídrica urbana em regiões de transição entre biomas, como o cerrado-amazônico de Mato Grosso.

A bacia do Queima-Pé, inserida na Bacia do Alto Paraguai, integra o sistema do Rio Sepotuba e desempenha papel estratégico na provisão de água para o Pantanal Matogrossense e, sobretudo, para a zona urbana de Tangará da Serra. A gestão descentralizada e participativa, prevista na Lei Federal 9.433/1997, exige instrumentos como outorga, enquadramento e cobrança pelo uso da água, que devem ser articulados com o planejamento territorial e as políticas ambientais (Brasil, 1997) para fortalecer a resiliência hídrica urbana.

2.2 Outorga e Enquadramento como Instrumentos de Governança

A outorga de direito de uso da água é um ato administrativo pelo qual o poder público faculta ao usuário o uso de recursos hídricos por prazo determinado, assegurando o controle quantitativo e qualitativo (Lei 9.433/1997). Em Mato Grosso, a Lei Estadual 11.088/2020 regulamenta a Política Estadual de Recursos Hídricos, e a Secretaria de Estado e Meio Ambiente de Mato Grosso (SEMA/MT) é o órgão responsável pela concessão de outorgas. O enquadramento dos corpos hídricos, conforme a Resolução Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) 357/2005, estabelece classes de qualidade e metas progressivas para a recuperação ambiental, sendo fundamental para a resiliência hídrica urbana, pois garante que a água captada atenda aos padrões de potabilidade exigidos.

2.3 Inovação e Sustentabilidade: Pagamento por Serviços Ambientais e Servidão Administrativa

O PSA surge como um mecanismo inovador para incentivar a conservação e recuperação de áreas degradadas, remunerando proprietários rurais que mantêm ou restauram ecossistemas (Minella *et al*., 2007). No Córrego Queima-Pé, o PSA tem sido utilizado para recuperar Áreas de Preservação Permanentes (APPs) e matas ciliares, contribuindo diretamente para a resiliência hídrica urbana ao proteger as nascentes e reduzir o assoreamento. A servidão administrativa, instituída pelo Decreto Municipal 044/2022, representa outra inovação ao garantir o acesso público à água em períodos de estiagem, demonstrando a articulação entre interesses privados e coletivos como estratégia de adaptação.

2.4 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e Sociedades Sustentáveis

A proposta do evento, "Tecnologias, Inovação e Pessoas para Sociedades Sustentáveis", ressoa com os princípios que orientam a Agenda 2030, ao reconhecer que a sustentabilidade urbana depende da integração entre gestão hídrica, adaptação climática e conservação ambiental. Nesse sentido, a garantia de água limpa e saneamento, a construção de cidades resilientes e a proteção dos ecossistemas pilares dos ODS 6 (Água Limpa e Saneamento), 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) e 15 (Vida Terrestre), respectivamente, exigem inovação tecnológica, georreferenciamento e sistemas de informação e necessita também de arranjos institucionais participativos que fortaleçam a resiliência hídrica urbana (McGranahan et al., 2007; O'Hare et al., 2022).

3. METODOLOGIA

3.1 Caracterização da Área de Estudo

A sub-bacia do Córrego Queima-Pé está localizada no município de Tangará da Serra (MT), entre as serras de Tapirapuã e Parecis (Coordenadas: 14°42'55"S; 57°28'50"W). Possui área aproximada de 161,88 km² e leito principal com cerca de 27 km, confluindo com o Rio Sepotuba (14°32'44"S; 57°37'30"W). A bacia é responsável pelo abastecimento público da cidade, que tem cerca de 107 mil habitantes, e integra a Unidade de Planejamento e Gestão P2 (Alto Paraguai Médio).

A Figura 1 apresenta o mapa topográfico da bacia com a delimitação da área, a rede de drenagem e as curvas de nível, evidenciando o formato alongado da microbacia e sua localização estratégica no sudoeste de Mato Grosso.

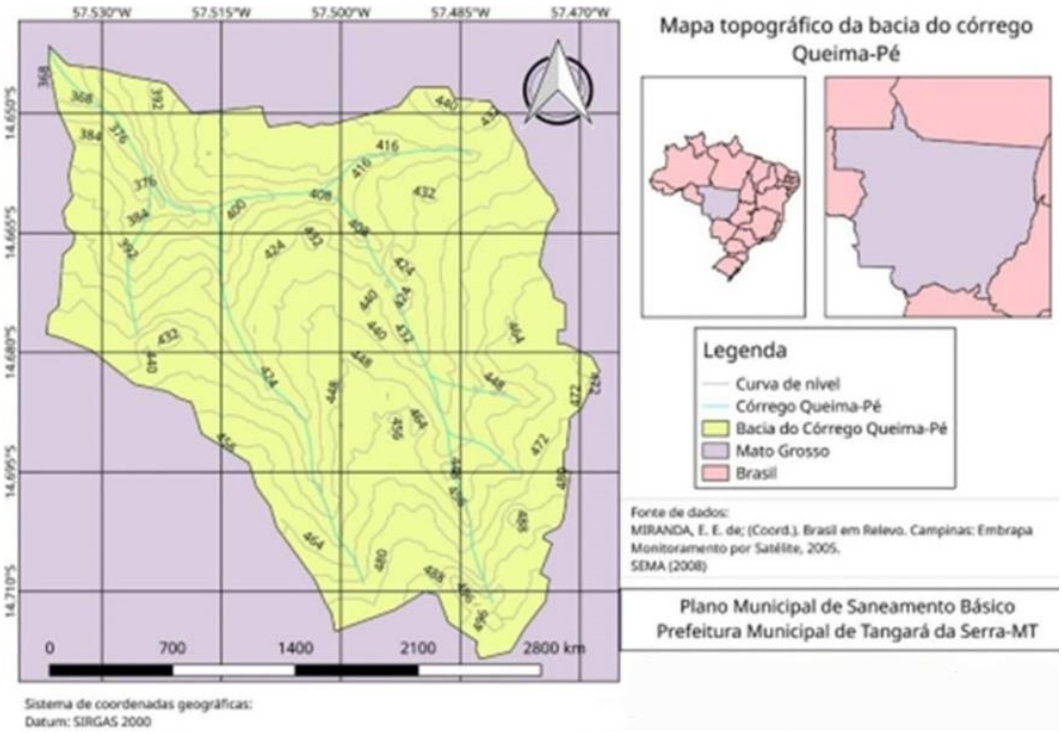


Figura 1 – Mapa topográfico da bacia do Córrego Queima-Pé, Tangará da Serra (MT).
Fonte: Miranda, E. E. de (Coord.). (2005). Brasil em Relato. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite; SDMA (2008); Plano Municipal de Saneamento Básico – Prefeitura Municipal de Tangará da Serra (MT). Sistema de coordenadas geográficas: SIRGAS 2000.
Legenda: Curvas de nível; Córrego Queima-Pé; Limite da bacia; Estado de Mato Grosso; Brasil.

A Figura 2 apresenta a delimitação da microbacia do Córrego Queima-Pé, evidenciando sua forma alongada, a rede de drenagem hierarquizada e a sobreposição da mancha urbana de Tangará da Serra sobre a porção leste da bacia. É possível identificar os pontos de captação de água para abastecimento público, as nascentes e o exutório, onde o córrego deságua no Rio Sepotuba. A visualização da bacia em sua totalidade permite compreender a relação entre a ocupação urbana, as áreas agrícolas e os corpos hídricos, bem como a localização estratégica da captação para o abastecimento da cidade, que ocorre a jusante da área urbanizada e dos lançamentos de efluentes.

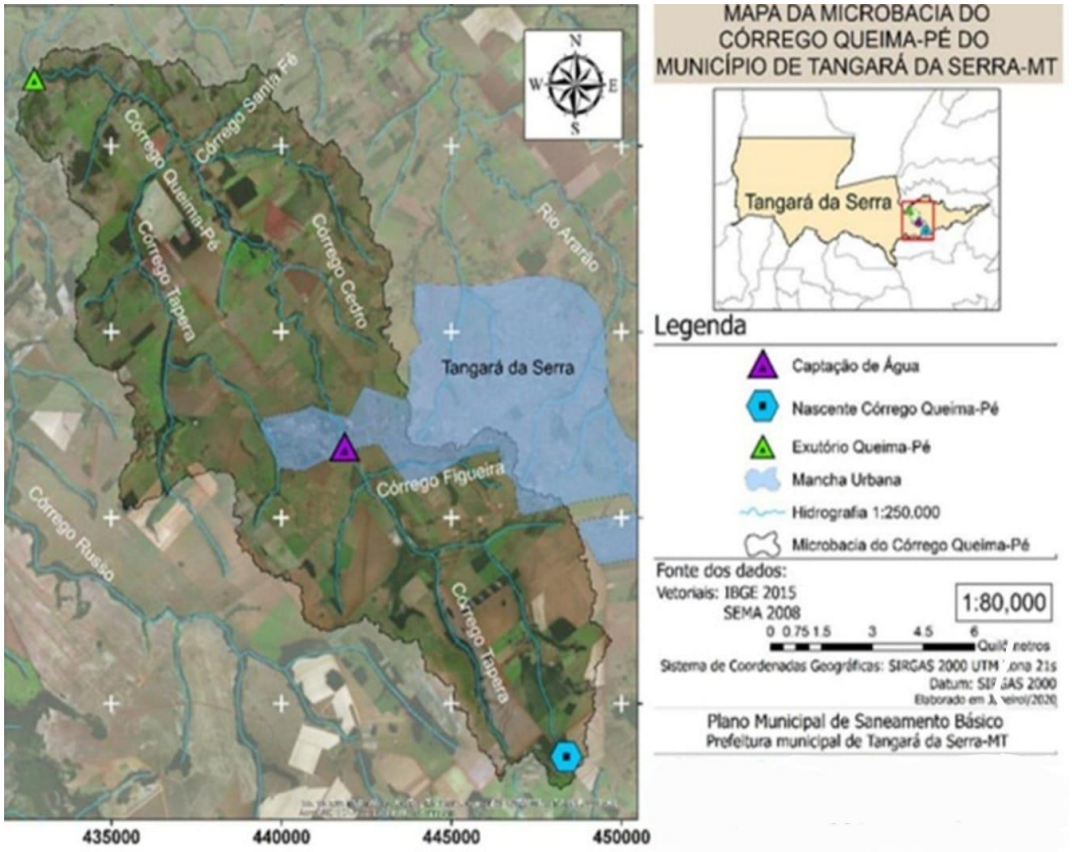


Figura 2 – Mapa da microbacia do Córrego Queima-Pé, Tangará da Serra (MT)
Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico e Decreto 329/2020.

3.2 Procedimentos Metodológicos

Trata-se de pesquisa exploratório-descritiva, baseada em revisão bibliográfica, levantamento documental e análise de dados secundários. Os dados foram obtidos junto à Secretaria de Estado de Meio Ambiente de Mato Grosso (SEMA/MT), ao Plano Municipal de Saneamento Básico de Tangará da Serra e ao Resumo Executivo do Enquadramento das Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos P2 e P3 (UPGs P2 e P3, Mato Grosso, 2022), as quais correspondem, respectivamente, à bacia do Rio Sepotuba, na qual se insere o Córrego Queima-Pé em Tangará da Serra, e à bacia do Rio Cabaçal/Jauru, sua vizinha na região sudoeste do estado.

Foram sistematizadas informações sobre: (i) usos do solo e cobertura vegetal; (ii) atividades outorgadas (finalidade, vazão, situação administrativa); (iii) enquadramento dos corpos hídricos; (iv) degradação de APPs; e (v) carga de efluentes e capacidade de diluição. A análise considerou o referencial da resiliência hídrica urbana, avaliando a capacidade adaptativa da bacia frente a pressões antrópicas e eventos de escassez, com ênfase nos impactos sobre o abastecimento da zona urbana.

3.3 Limitações

O estudo baseia-se em dados secundários, cuja atualização e precisão dependem das fontes oficiais. A ausência de monitoramento contínuo e a desatualização de algumas outorgas (vencidas ou sem cadastro) limitam a análise quantitativa da demanda hídrica, o que pode subestimar os riscos à resiliência hídrica urbana.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Uso e Ocupação do Solo e Degradação de Áreas de Preservação Permanente

Conforme Zanini (2016), a ocupação do solo na bacia em 2014 era de 48,91% agricultura, 34,05% pastagens, 12,84% vegetação nativa, 2,71% área urbanizada e 1,46% cursos d'água. A degradação das APPs atinge 154,26 hectares (48,81% da área total de APPs), com conflitos de uso do solo evidenciando o descumprimento do Código Florestal (Lei 12.651/2012). A Figura 3 ilustra a localização da captação de água para abastecimento urbano.



Figura 3 – Local da captação de água para abastecimento urbano
Fonte: Elaborada pelas autoras (2026).

A Figura 4 apresenta a distribuição espacial das classes de uso e ocupação do solo na bacia do Córrego Queima-Pé. É possível observar o predomínio de áreas destinadas à agricultura e pastagens, que juntas somam mais de 80% da área da bacia, enquanto a vegetação nativa restringe-se a fragmentos isolados, especialmente nas cabeceiras e ao longo dos cursos d'água. A mancha urbana ocupa porção expressiva da bacia, com destaque para a região próxima ao canal principal, onde a impermeabilização do solo compromete a infiltração e a recarga do lençol freático. Esse padrão de ocupação reflete os conflitos de uso identificados nas APPs e evidencia a necessidade de ações integradas de ordenamento territorial para a recuperação da resiliência hídrica da bacia.

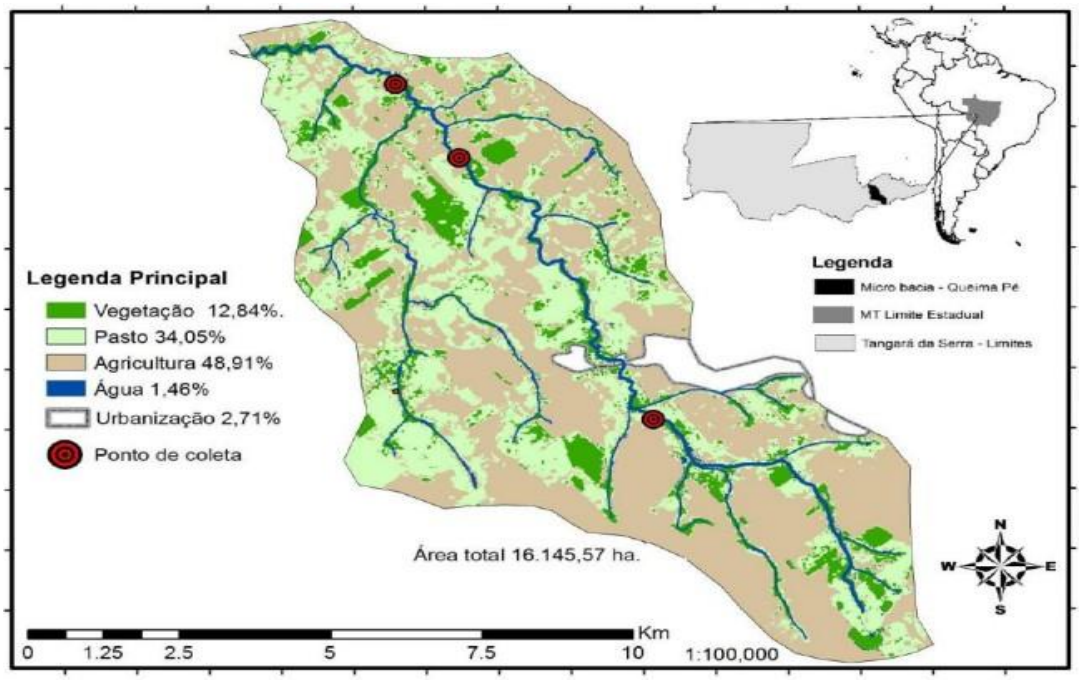


Figura 4 – Mapa de uso e ocupação do solo na bacia do Córrego Queima-Pé, Tangará da Serra (MT)
Fonte: Zanini (2014), adaptado.

A Figura 5 ilustra um trecho característico de APPs às margens do Córrego Queima-Pé, onde a vegetação ripária encontra-se descaracterizada. Nessa imagem, verifica-se a ausência de mata ciliar, a exposição do solo e a presença de atividades agropecuárias em área que deveria ser legalmente protegida. Essa situação é representativa dos 48,81% de APPs em conflito de uso na bacia e contribui diretamente para o assoreamento, o desbarrancamento das margens e o aporte de sedimentos e defensivos agrícolas ao curso d'água, comprometendo a qualidade da água captada para abastecimento urbano.



Figura 5 – Áreas de Preservação Permanente não preservada às margens do Córrego Queima-Pé
Fonte: Reprodução/TVCA (13/10/2020).

A fragmentação da vegetação nativa e a impermeabilização do solo na área urbana reduzem a infiltração e recarga do lençol freático, aumentando a vulnerabilidade a estiagens

(Costa, 2011) e comprometendo a resiliência hídrica urbana. O PSA tem sido uma inovação relevante para reverter esse quadro, incentivando a recuperação de 161,73 hectares de APPs em conformidade (Sene, 2021), o que representa um avanço para a adaptação do sistema.

A Figura 6 apresenta a vista das APPs dos lagos artificiais utilizados para regularização da vazão e abastecimento urbano. A imagem mostra a interface entre os reservatórios, a vegetação remanescente e as áreas ocupadas, evidenciando tanto os avanços da recuperação ambiental quanto os desafios persistentes para garantir a qualidade e a quantidade de água disponível para a estação de tratamento de Tangará do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE). A presença de fragmentos vegetais e a proximidade com áreas de pastagem indicam a necessidade de continuidade das ações de PSA e de monitoramento da qualidade da água nesses pontos estratégicos.



Figura 6 – Vista das Áreas de Preservação Permanente (APPs) dos lagos para abastecimento urbano
Fonte: Google Maps (05/07/2025).

4.2 Enquadramento dos Corpos Hídricos e Qualidade da Água

O quadro 1 resume as classes de enquadramento propostas para os trechos do Córrego Queima-Pé e de outros corpos hídricos da UPG P2.

Quadro 1 – Classes de enquadramento propostas para os rios/córregos principais das UPGs P2 e P3

Trecho (Código)	Corpo Hídrico (rio/córrego)	Classe de enquadramento de acordo com usos múltiplos	Classe de Enquadramento de acordo com qualidade atual	Classe de Enquadramento de acordo com qualidade futura	Enquadramento Proposto
11	Tocas (trecho 1)	1	1	1	1
12	Tocas (trecho 2)	2	1	2	2
21	Sepotubinha (cima) (trecho 1)	1	1	1	1

22	Sepotubinha (cima) (trecho 2)	2	1	2	2
31	Sepotubinha (baixo) (trecho 1)	1	1	1	1
32	Sepotubinha (baixo) (trecho 2)	2	1	2	2
4	Maracanã	2	2	2	2
51	Ararão (trecho 1)	2	2	2	2
52	Ararão (trecho 2)	3	4	4	4
53	Ararão (trecho 3)	2	2	2	2
61	Queima Pé (trecho1)	2	2	2	2
62	Queima Pé (trecho2)	3	4	4	3
63	Queima Pé (trecho3)	2	2	2	2
71	Formoso (trecho 1)	1	1	1	1
72	Formoso (trecho 2)	2	1	2	2
81	Jubinha (trecho 1)	1	1	1	1
82	Jubinha (trecho 2)	2	1	2	2

Fonte: Elaborada pela autora (2026).

O trecho 2 do Queima-Pé, que atravessa a malha urbana de Tangará da Serra, recebe cargas pontuais de esgoto doméstico e industrial, resultando em classificação como Classe 4 na qualidade atual, com proposta de meta progressiva para Classe 3. O relatório indica que a vazão de diluição de efluentes supera a vazão outorgável, configurando conflito de uso que ameaça diretamente a resiliência hídrica urbana, uma vez que a captação para abastecimento ocorre a jusante desses lançamentos.

4.3 Atividades Outorgadas na Bacia

O Quadro 2 apresenta as principais outorgas concedidas na bacia até sua confluência com o Rio Sepotuba.

Quadro 2 – Dados de outorga concedidas na bacia do Córrego Queima-Pé

Usuário À Montante	Finalidade	Tipo	Qm³/h	Corpo Hidríco	Latitude			Longitude			Portaria Outorga/Cadastro	Vencimento	Situação
Sítio N° S°.Aparecida	Irrigação	Captação	1,08	Queima-Pé	14	41	21,9	57	29	0,60	Cadastro Insignificante	30/07/2031	Ativo
Hitler Sansão Sobrinho	Dessedentação	Captação	1,08	Queima-Pé	14	38	50,2	57	30	37,5	Cadastro Insignificante	20/02/2029	Ativo
Pedreira Tangará	Mineração	Captação	1,44	Queima-Pé	14	39	38,8	57	31	25,6	Portaria 334 De 22/0419	30/04/2029	Ativo
Marfrig Global Foods S.A	Indústria	Captação	135,72	Queima-Pé	14	37	38,8	57	32	43,4	Portaria 855 De 31/08/21	19/08/2026	Ativo
Marfrig Global Foods S.A	Indústria	Diluição	5702,9	Queima-Pé	14	37	45,6	57	32	33,0	Portaria 855 De 31/08/21	19/08/2026	Ativo
Guaxe Construtora	Serviços	Captação	7,20	Queima-Pé	14	37	56,6	57	32	30,0	Portaria 901 De 05/12/17	29/12/2027	Ativo
Seara Alimentos Norte LTDA	Indústria	Diluiçãi	376,10	Queima-Pé	14	37	36,5	57	32	41,3	Portaria 338 De 09/05/17	14/03/2022	Vencido
Chácara Santa Elisa	Irrigação	Captação	0,85	Tapera	14	38	13,4	57	33	29,9	Cadastro Insignificante	30/11/2014	Vencido
Chacará Por do Sol	Irrigação	Captação	5,40	Tapera	14	38	16,0	57	33	27,0	Cadastro Insignificante	15/03/2018	Vencido
Guaxe Construtora	Indústria	Captação	7,20	Tapera	14	37	43,1	57	33	51,1	Portaria 901 De 05/12/17	29/12/2027	Ativo
Ziani Nativas	Irrigação	Captação	15,00	Tapera	14	38	03,4	57	33	35,7	Portaria 764 De 05/08/21	02/08/2031	Ativo
Fazenda Boitanga	Irrigação	Captação	128,82	Tapera	14	35	24,3	57	35	45,8	Portaria 731 De 03/09/18	30/08/2028	Ativo
Fazenda Boitanga	Dessedentação	Captação	8,64	Tapera	14	35	29,8	57	36	27,4	Portaria 909 De 29/10/19	30/08/2028	Ativo
Sítio Itapejara	Irrigação	Captação	30,00	Cedro	14	36	27,7	57	32	18,2	Portaria 542 De 11/06/21	16/10/2031	Ativo
SAMAE	Abastecimento	Captação	1584	Queima-Pé	14	32	42,9	57	37	31,8	Portaria 236 De 28/04/2020	20/04/2025	Ativo

SAMAE-Represa Ezaque	Abastecimento	Captação	1152	Queima-Pé	14	38	08,5	57	32	25,5	Sem Outorga	___	Sem Outorga
SAMAE-Represa Sitna	Regulariza Vazão	Regulariza Vazão	___	Queima-Pé	14	38	21,6	57	32	11,3	Sem Outorga	___	Sem Outorga
Represa Luiz Gotardo	Regulariza Vazão	Regulariza Vazão	___	Tapera	14	40	07,9	57	30	54,4	Sem Outorga	___	Sem Outorga
Represa Pezine	Regulariza Vazão	Regulariza Vazão	___	Tapera	14	40	58,0	57	30	33,0	Sem Outorga	___	Sem Outorga
Represa Giacomo Vacari	Regulariza Vazão	Regulariza Vazão	___	Queima-Pé	14	39	48,0	57	29	59,0	Sem Outorga	___	Sem Outorga
RepresaLeviDelcare	Regulariza Vazão	Regulariza Vazão	___	Queima-Pé	14	41	03,0	57	28	45,0	Sem Outorga	___	Sem Outorga

Fonte: Elaborado pela autora com base em dados da SEMA/MT (2026).

Observa-se diversidade de usos: abastecimento urbano, indústria, irrigação, mineração, dessedentação animal e diluição de efluentes. Das outorgas ativas, a irrigação representa 38,2% das captações, seguida pela indústria (11,8%). A presença de outorgas vencidas e de captações sem registro (como as represas do SAMAE) indica fragilidade no controle e na fiscalização, o que reduz a resiliência hídrica urbana ao permitir usos não monitorados que podem comprometer a disponibilidade de água para a cidade.

4.4 Conflitos de Uso e Capacidade de Diluição

O Relatório do Plano Municipal de Saneamento aponta que o somatório da vazão de diluição de lançamentos supera a vazão máxima outorgável, especialmente nos períodos de estiagem, quando a vazão do Queima-Pé se reduz drasticamente. Os decretos municipais (044/2022, 351/2016) reconhecem a situação de emergência e instituem servidão administrativa para captação em áreas privadas, o que evidencia a vulnerabilidade do sistema e a necessidade premente de fortalecer a resiliência hídrica urbana.

A carga de efluentes domésticos e industriais, somada ao uso intensivo para irrigação e à degradação das APPs, reduz a capacidade de adaptação da bacia. A resiliência hídrica urbana do sistema é limitada pela falta de monitoramento contínuo, pela desatualização das outorgas e pela ausência de um plano de manejo integrado. A inovação representada pelo PSA e pela servidão administrativa são passos importantes, mas insuficientes sem a participação efetiva do comitê de bacia e a integração com o licenciamento ambiental (Biggs et al., 2020; Cutter, 2022).

4.5 Conexão com Tecnologias, Inovação e Pessoas

O caso do Córrego Queima-Pé ilustra a necessidade de tecnologias de monitoramento como sensoriamento remoto, Sistema de Informação Geográfica (SIG) e plataformas de dados hidrológicos para subsidiar a alocação de água e a fiscalização, fortalecendo a resiliência hídrica urbana. Inovações institucionais como o PSA e a servidão administrativa mostram-se promissoras, mas dependem de engajamento social. A participação de usuários, proprietários rurais e da comunidade urbana é essencial para a construção de uma governança adaptativa, alinhada em especial aos ODS 6 (Água potável e saneamento), 11 (Cidades e comunidades sustentáveis) e 13 (Ação contra a mudança global do clima) e ao tema do Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade (SINGEP), garantindo que a cidade de Tangará da Serra-MT-BR possa enfrentar os desafios hídricos futuros com maior capacidade de resposta e recuperação.

5. Considerações finais

A bacia do Córrego Queima-Pé apresenta resiliência hídrica urbana limitada, evidenciada pela escassez recorrente, pela degradação de APPs (48,81% em conflito de uso) e pela sobrecarga de efluentes que excedem a capacidade de diluição. A outorga, embora essencial, carece de atualização e fiscalização, com atividades vencidas e sem cadastro comprometendo o controle quantitativo e qualitativo e, por consequência, a segurança hídrica da população urbana.

As contribuições teóricas do estudo residem na aplicação do princípio da resiliência hídrica urbana a uma microbacia de transição cerrado-amazônica, integrando indicadores de vulnerabilidade, capacidade adaptativa e governança local. As contribuições metodológicas incluem a sistematização de dados secundários de outorga e enquadramento, que podem ser replicados em outras bacias que abastecem centros urbanos.

Para a gestão, recomenda-se: (i) implementação de um plano de manejo participativo com foco na resiliência hídrica urbana; (ii) fortalecimento do comitê de bacia como fórum de articulação entre usuários urbanos e rurais; (iii) integração entre outorga e licenciamento ambiental; (iv) expansão do PSA e de outras inovações institucionais; e (v) adoção de tecnologias de monitoramento contínuo, como estações hidrometeorológicas e sistemas de alerta para estiagem.

Em sintonia com o tema do evento "Tecnologias, Inovação e Pessoas para Sociedades Sustentáveis", a reversão do cenário de vulnerabilidade hídrica identificado em Tangará da Serra depende da articulação entre três frentes complementares como o uso de geotecnologias para monitoramento e gestão territorial; a inovação nos arranjos institucionais, a exemplo do PSA e de instrumentos de governança participativa; e o engajamento efetivo da comunidade, gestores e usuários. Essa integração entre técnica, instituição e sociedade é condição indispensável para o fortalecimento da segurança hídrica local e oferece parâmetros replicáveis para outras cidades do cerrado mato-grossense e da Amazônia que enfrentam desafios análogos.

Como limitação, destaca-se a dependência de dados secundários, sugerindo pesquisas futuras com monitoramento primário de vazão, qualidade da água e percepção dos usuários, além de modelagens climáticas que projetem cenários futuros de disponibilidade hídrica para o sistema urbano.

Referências

BIGGS, R. et al**. A review of social-ecological system resilience: mechanism, assessment and management**. Science of the Total Environment, [S. l.], v. 723, p. 138113, 2020.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 9 jan. 1997.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.** Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 28 maio 2012. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2012/lei-12651-25-maio-2012-613076-publicacaooriginal-136199-pl.html. Acesso em: 9 jul. 2026.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 mar. 2005. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=450. Acesso em: 9 jul. 2026.

COSTA, S. S. **Influência da vegetação no ciclo hidrológico**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, [S. l.], v. 16, n. 3, p. 45-56, 2011.

CUTTER, S. L. **Social vulnerability to environmental hazards: reflections and future directions**. Earth's Future, [S. l.], v. 10, n. 6, e2022EF002801, 2022.

CUTTER, S. L.; BORUFF, B. J.; SHIRLEY, W. L. **Social vulnerability to environmental hazards**. Social Science Quarterly, [S. l.], v. 84, n. 2, p. 242-261, 2003.

FOLKE, C. et al. **Towards convergence in social-ecological systems resilience assessment**. Ecological Indicators, [S. l.], v. 147, p. 109899, 2025.

GOUVEIA, R. G. L.; GALVANIN, E. A. S.; NEVES, S. M. A. S.; NASCIMENTO, D. L. **Conflito de uso da terra em áreas de preservação permanente da bacia hidrográfica do rio Queima-Pé/MT**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 17., 2015, João Pessoa. Anais [...]. João Pessoa: INPE, 2015.

HOLLING, C. S. **Resilience and stability of ecological systems**. Annual Review of Ecology and Systematics, [S. l.], v. 4, p. 1-23, 1973.

MATO GROSSO (Estado). **Lei nº 11.088, de 9 de março de 2020. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e institui o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos**. Diário Oficial do Estado de Mato Grosso, Cuiabá, 9 mar. 2020. Disponível em: https://www.al.mt.gov.br/norma-juridica/urn:lex:br;mato.grosso:estadual:lei.ordinaria:2020-03-09;11088/ficha-tecnica/gerar-pdf. Acesso em: 9 jul. 2026.

MATO GROSSO (Estado). Secretaria de Estado de Meio Ambiente**. Resumo executivo do enquadramento das UPGs P2 e P3**. Cuiabá: SEMA, 2022.

MCGRANAHAN, G. et al. **The rising tide: effects of urbanization on the resilience of urban and peri-urban ecosystems**. Environment and Urbanization, [S. l.], v. 19, n. 1, p. 17-37, 2007.

MINELLA, J. P. G.; MERTEN, G. H.; REICHERT, J. M.; SANTOS, D. R. **Identificação e implicações para a conservação do solo das fontes de sedimentos em bacias hidrográficas**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, [S. l.], v. 31, n. 3, p. 327-336, 2007.

O'HARE, G. et al. **Urban climate resilience in Latin America and the Caribbean: recent advances and policy implications**. Urban Climate, [S. l.], v. 41, p. 101324, 2022.

QUEIROZ, T. M.; MELO, M. T. **Índices de qualidade da água do riacho Queima-Pé no município de Tangará da Serra/MT**. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, [S. l.], v. 8, n. 4, p. 74-84, 2017.

SENE, J. C. **Degradação das APPs na bacia do Córrego Queima-Pé.** 2021. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra, 2021.

TANGARÁ DA SERRA (Município). **Plano Municipal de Saneamento Básico**. Tangará da Serra, MT, 2014. Disponível em: https://persmt.setec.ufmt.br/wp-content/uploads/2020/09/PMSB_TANGARA%CC%81-DA-SERRA.pdf. Acesso em: 9 jul. 2026.

TANGARÁ DA SERRA (Município). **Decreto nº 351, de 20 de outubro de 2016. Declara situação de emergência por estiagem**. Tangará da Serra, MT, 2016.

TANGARÁ DA SERRA (Município). **Decreto nº 044, de 1º de março de 2022. Declara interesse público para instituição de servidão administrativa na bacia do Queima-Pé.** Tangará da Serra, MT, 2022.

TANGARÁ DA SERRA (Município). **Lei Complementar nº 283, de 14 de setembro de 2022. Dispõe sobre o Código Ambiental do Município de Tangará da Serra, Estado de Mato Grosso, e dá outras providências**. Tangará da Serra, MT, 2022. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/a/mt/t/tangara-da-serra/lei-complementar/2022/29/283/lei-complementar-n-283-2022-dispoe-sobre-o-codigo-ambiental-do-municipio-de-tangara-da-serra-estado-de-mato-grosso-e-da-outras-providencias. Acesso em: 9 jul. 2026.

TURNER II, B. L. et al. **A framework for vulnerability analysis in sustainability science**. Proceedings of the National Academy of Sciences, [S. l.], v. 100, n. 14, p. 8074-8079, 2003.
WALKER, B. et al. Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems: 10 years later. Ecology and Society, [S. l.], v. 25, n. 4, art. 19, 2020.

ZANINI, G. **Uso e ocupação do solo na bacia do Córrego Queima-Pé**. Tangará da Serra: UNEMAT, 2016.

Declaração de Uso De Inteligência Artificial

O uso da Inteligência Artificial neste manuscrito se deu como suporte à revisão gramatical, à adequação de linguagem e à formatação de trechos textuais. No plano metodológico, seu emprego ocorreu exclusivamente como apoio operacional na organização do corpus bibliométrico e no processamento preliminar dos dados, sem interferência na interpretação dos resultados ou na construção da argumentação científica.

Ressalta-se que toda a seleção, tratamento e validação dos dados, bem como as análises, interpretações e conclusões apresentadas, são de inteira responsabilidade dos autores. A Inteligência Artificial não foi utilizada para gerar conteúdo científico original, para a criação de referências bibliográficas ou para substituir a autoria intelectual. O presente trabalho respeita as diretrizes do SINGEP sobre o uso de ferramentas generativas de Inteligência Artificial, que não são atribuídas como coautoras.