

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS – ICIAG
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL

BRUNA MARQUES SILVA BARBOSA

ANÁLISE DOS PROCESSOS EROSIVOS E DAS CONDIÇÕES
SOCIOAMBIENTAIS DO BAIRRO ÉLISSON PRIETO (UBERLÂNDIA-MG)

UBERLÂNDIA – MG

2026

BRUNA MARQUES SILVA BARBOSA

**ANÁLISE DOS PROCESSOS EROSIVOS E DAS CONDIÇÕES SOCIOAMBIENTAIS
DO BAIRRO ÉLISSON PRIETO (UBERLÂNDIA-MG)**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao Instituto de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Uberlândia como requisito para a conclusão do curso de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientadora: Prof^ª Dra. Angela Marcia de Souza

UBERLÂNDIA – MG

2026

AGRADECIMENTOS

Aos meus queridos pais, Adriana e Luciano, não há palavras suficientes para expressar a profunda gratidão que sinto por todo o apoio e amor que me proporcionaram ao longo da jornada acadêmica que culmina neste Trabalho de Conclusão de Curso. Desde o início vocês estiveram ao meu lado, oferecendo suporte emocional e encorajamento nos momentos desafiadores. Seus conselhos sábios foram a âncora que me manteve firme nos momentos de incerteza. Obrigada a todos os meus familiares que sempre acreditaram no meu sucesso e me incentivaram durante todo o processo.

Aos meus amados avós, Rafael e Sebastiana, que, infelizmente, partiram durante minha jornada acadêmica e não puderam presenciar a concretização deste sonho. Carrego comigo todos os ensinamentos, o carinho e os valores que me transmitiram ao longo da vida, que foram fundamentais para que eu chegasse até aqui. Esta conquista também é de vocês, e sei que, de alguma forma, continuam me guiando e torcendo por mim. Minha eterna gratidão e saudade.

Aos meus amigos de curso, Sara, Norton, Bárbara, Luyde, Kimberly e Paulo, sem vocês essa caminhada teria sido bem mais difícil. Levarei-os sempre em meu coração, obrigada por tanto apoio, trocas de experiências e momentos importantes. Mariana, Júlia Moraes, Alice, Karen, Natália, Júlia Faria e Isadora a vocês eu só tenho a agradecer por estarem comigo desde a infância compartilhando suas vidas comigo tornando tudo mais leve e me acompanhando durante a mais essa etapa da minha vida. Um agradecimento ao time de futsal feminino da Associação Atlética Acadêmica Engenharia UFU o qual eu fiz parte durante vários anos da minha graduação. Nos momentos de angústia e estresse era essa a equipe que me proporcionava tranquilidade, entretenimento e alívio para continuar minha jornada.

Agradeço também a todos os professores que, ao longo do curso, compartilharam conhecimentos valiosos que enriqueceram minha formação acadêmica. Em especial, agradeço as professoras Anne Caroline Malvestio e Angela Marcia de Souza que me auxiliaram neste Trabalho de Conclusão de Curso com tanta dedicação.

A todos, minha sincera gratidão. Este trabalho é fruto não apenas do meu esforço, mas também do apoio e colaboração de cada um de vocês.

Seja a mudança que você quer ver no mundo.

Mahatma Gandhi

RESUMO

O saneamento básico constitui um dos principais desafios socioambientais no Brasil, refletindo desigualdades históricas e regionais que impactam a qualidade de vida da população. Apesar dos avanços no abastecimento de água, a coleta e o tratamento de esgoto ainda apresentam cobertura insuficiente em grande parte do território nacional. No município de Uberlândia, embora reconhecido pela eficiência do sistema de saneamento, persistem áreas periféricas com infraestrutura precária, como o bairro Élisson Prieto. Originado de um assentamento urbano, o bairro apresenta limitações nos serviços de saneamento, ausência de sistemas eficientes de drenagem urbana e problemas ambientais relevantes, destacando-se os processos erosivos associados à ocupação desordenada do solo e ao manejo inadequado das águas pluviais. Diante desse contexto, este trabalho tem como objetivo analisar a influência da ausência de infraestrutura de drenagem nos processos erosivos e na qualidade de vida no bairro Élisson Prieto. A pesquisa caracteriza-se como estudo de caso, de abordagem qualitativa e caráter exploratório, utilizando diagnóstico participativo com as moradoras do bairro, observação de campo, registros fotográficos e análise espacial para localizar os pontos com ocorrência de processos erosivos nas ruas do local com o *software Google Earth Pro*. Os resultados evidenciam que a ausência de drenagem pluvial e de pavimentação contribui diretamente para a intensificação dos processos erosivos, impactando a mobilidade, a saúde e a qualidade de vida dos moradores. Foram observadas formas de erosão, como sulcos e ravinas, principalmente em áreas com maior inclinação do terreno e com pouca ou nenhuma cobertura vegetal. Os relatos dos moradores também apontam problemas associados ao acúmulo de resíduos sólidos, poeira e riscos estruturais, reforçando a condição de vulnerabilidade socioambiental do bairro. Conclui-se que os processos erosivos são recorrentes no bairro em questão e estão associados à precariedade da infraestrutura urbana e à produção desigual do espaço, reforçando a necessidade de políticas públicas voltadas à melhoria das condições urbanas em áreas periféricas.

Palavras-chaves: bairro Élisson Prieto, diagnóstico socioambiental e saneamento básico.

ABSTRACT

Basic sanitation remains one of the main socio-environmental challenges in Brazil, reflecting historical and regional inequalities that affect the population's quality of life. Despite progress in water supply services, sewage collection and treatment still have insufficient coverage across much of the national territory. In the municipality of Uberlândia, although recognized for the efficiency of its sanitation system, peripheral areas with precarious infrastructure persist, such as the Élisson Prieto neighborhood. Originating from an urban settlement, the neighborhood faces limitations in sanitation services, a lack of efficient urban drainage systems, and significant environmental problems, particularly erosive processes associated with disordered land occupation and inadequate stormwater management. In this context, this study aims to analyze the influence of the absence of drainage infrastructure on erosive processes and quality of life in the Élisson Prieto neighborhood. The research is characterized as a qualitative, exploratory case study, using participatory diagnosis with female residents of the neighborhood, field observation, photographic records, and spatial analysis to identify locations affected by erosive processes along local streets using Google Earth Pro software. The results demonstrate that the lack of stormwater drainage and paving directly contributes to the intensification of erosive processes, residents' mobility, health, and quality of life. Erosion features such as rills and gullies were observed, particularly in areas with steeper slopes and little or no vegetation cover. Residents' reports also indicated problems related to the accumulation of solid waste, dust, and structural risks, reinforcing the neighborhood's condition of socio-environmental vulnerability. It is concluded that erosive processes are recurrent in the neighborhood under study and are associated with the precarious urban infrastructure and the unequal production of space, highlighting the need for public policies aimed at improving urban conditions in peripheral areas.

Keywords: Élisson Prieto neighborhood, socio-environmental diagnosis, and basic sanitation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização do bairro Élisson Prieto.....	14
Figura 2. Erosão no bairro Élisson Prieto.....	25
Figura 3. Reunião de planejamento	34
Figura 4. Roda de conversa com as moradoras do bairro.....	35
Figura 5. Localização do bairro Élisson Prieto.....	38
Figura 6. Resíduos localizados no bairro Élisson Prieto	39
Figura 7. Localização dos pontos de erosão no bairro Élisson Prieto	44
Figura 8. Erosão localizada na rua Luiz Humberto Lucena	45
Figura 9. Erosão localizada na rua Antônio Messas de Arcaño de Oliveira	45
Figura 10. Erosão localizada no início da avenida Karl Marx	45
Figura 11. Erosão localizada na rua Frei Tito	46
Figura 12. Erosão localizada no início da rua Paulo Alexandre Garcia	46
Figura 13. Erosão localizada no final da rua Paulo Alexandre Garcia.....	46
Figura 14. Erosão localizada no quinto quarteirão da rua Paulo Alexandre Garcia.....	47
Figura 15. Erosão localizada em uma rua não identificada pelo Software Google Earth	47
Figura 16. Erosão localizada no final da rua Antônio Nunes de Souza	47
Figura 17. Erosão localizada no terceiro quarteirão da avenida Karl Marx	48
Figura 18. Erosão localizada no quarto quarteirão da rua Antônio Nunes de Souza	48

LISTA DE TABELA

Tabela 1. Critérios de análise dos processos erosivos no bairro Élisson Prieto	36
Tabela 2. Problemas do bairro Élisson Prieto.....	41
Tabela 3. Características socioambientais do bairro Élisson Prieto – Pesquisa de campo.....	42
Tabela 4. Relação entre saneamento precário e impactos ambientais	43
Tabela 5. Indicadores de saneamento no Brasil e relação com áreas periféricas	50

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	Saneamento básico no Brasil	15
2.2	Marco legal e políticas públicas de saneamento no Brasil	16
2.3	Saneamento básico no município de Uberlândia (MG)	17
2.4	Plano Diretor	18
2.4.1	Plano Diretor de Uberlândia como instrumento de planejamento urbano.....	18
2.5	Urbanização periférica e desigualdade socioespacial.....	20
2.6	Saneamento básico e infraestrutura urbana	22
2.7	Processos erosivos em áreas urbanas.....	23
2.8	Erosão rural e erosão urbana	25
2.9	Erosão urbana em periferias brasileiras	27
2.10	Diagnóstico socioambiental como método de análise	29
2.11	Práticas de controle da erosão urbana: experiências em cidades brasileiras	31
2.12	Modelo teórico de análise aplicado ao bairro Élisson Prieto.....	33
2.13	Síntese do referencial teórico.....	33
3	METODOLOGIA.....	34
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	37
4.1	Caracterização do bairro Élisson Prieto	37
4.2	Execução do diagnóstico socioambiental no bairro Élisson Prieto	38

4.3	Resultados: condições socioambientais observadas	41
4.4	Contexto atual: investimentos públicos e desafios recentes (2025–2026)	42
4.5	Discussão: produção do espaço e desigualdade socioambiental.....	43
4.6	Comparação com outros estudos e indicadores	50
4.7	Melhorias necessárias para o bairro	50
4.8	Medidas a serem adotadas pela comunidade	51
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	52
	REFERÊNCIAS	55

1 INTRODUÇÃO

O saneamento básico compreende os serviços de abastecimento de água; coleta e tratamento de esgotos; limpeza urbana, coleta e destinação dos rejeitos e dos resíduos; drenagem e manejo da água das chuvas. Segundo dados de 2018 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), 83,6% dos brasileiros possuíam acesso ao serviço de abastecimento de água. Já na questão do esgotamento sanitário os percentuais caem consideravelmente, pois 53,2% da população era atendida com coleta de esgoto, enquanto 46,3% possuíam tratamento de esgoto (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO, 2025).

As desigualdades regionais permanecem expressivas, destacando-se condições mais precárias nas regiões Norte e Nordeste. Heller e Castro (2007, p. 42) afirmam que o déficit histórico brasileiro está associado a “um padrão persistente de desigualdade socioespacial e à falta de continuidade nas políticas públicas”. Assim, o saneamento insuficiente contribui para a propagação de doenças, degradação ambiental e comprometimento da qualidade de vida (PHILIPPI JUNIOR; GALVÃO, 2012).

Os dados mais recentes sobre a questão do saneamento básico do Brasil são baseados nos indicadores do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA) com o ano base de 2023. De acordo com o Instituto Água e saneamento aproximadamente 83,1% da população brasileira (cerca de 167,6 milhões de pessoas) conta com abastecimento por rede pública de água enquanto 59,7% estão atendidas por rede coletora de esgoto. O Instituto Trata Brasil elaborou um estudo sobre os avanços do marco legal do saneamento básico no Brasil. Os dados do estudo não mostraram avanços significativos no atendimento à população evidenciando que, embora haja progressos no país, o pleno acesso universalizado ao saneamento básico ainda está longe de ser alcançado, reforçando a importância de políticas públicas contínuas e investimentos estruturais.

O estado de Minas Gerais apresenta indicadores superiores à média nacional, embora ainda possua entraves relevantes, especialmente em municípios de pequeno porte. De acordo com a Agência Minas Gerais (2025), Minas Gerais ocupou a terceira posição entre os estados com melhor desempenho em saneamento, com 92,3% dos imóveis urbanos ligados à rede de esgoto. Segundo dados do SNIS, mais de 90% da população mineira é atendida com água

tratada, enquanto cerca de 70% possuem acesso a redes de esgotamento sanitário (BRASIL, 2023).

A prestação dos serviços de saneamento é realizada majoritariamente pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA). De acordo com a COPASA (2022), os investimentos recentes priorizam a expansão de redes coletoras de esgoto e o aprimoramento das estações de tratamento. Contudo, como afirmam Castro e Heller (2018), “os desafios para universalização em Minas Gerais concentram-se sobretudo nos pequenos municípios, que carecem de recursos e apoio técnico”.

De acordo com a Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais, Arsae-MG (2024), o Programa MAIS Água & Esgoto moderniza e torna mais eficiente a avaliação dos serviços de saneamento em Minas Gerais, com a expectativa de abranger 250 municípios até o final do ano.

A Arsae – MG apresentou os resultados de 2025 do Programa MAIS Água & Esgoto relatando que muitos municípios ainda apresentam dificuldades no cumprimento das metas de universalização dos serviços, sobretudo em razão de limitações técnicas, financeiras e institucionais. Intensificou-se o monitoramento e a avaliação dos serviços por meio do Programa MAIS Água & Esgoto, que passou a abranger um número maior de municípios e a adotar metodologias mais rigorosas para análise de desempenho, evidenciando desigualdades significativas entre grandes centros urbanos e cidades menores. Além disso, a publicação de novas resoluções regulatórias e da Agenda Regulatória 2025–2026 demonstra que parte considerável dos municípios ainda necessita adequar seus planos municipais de saneamento e aprimorar a gestão dos serviços para atender às exigências do novo Marco Legal do Saneamento. Esse cenário reforça que, embora existam avanços regulatórios, a universalização do saneamento em Minas Gerais ainda enfrenta entraves estruturais, principalmente nas localidades de menor porte populacional (ARSAE-MG, 2025).

No município de Uberlândia os serviços são prestados pelo Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE), autarquia responsável pelo abastecimento de água e pelo esgotamento sanitário. O sistema de saneamento utilizado é um dos mais desenvolvidos do país, sendo reconhecido nacionalmente pela eficiência de sua gestão.

Segundo relatório institucional do DMAE (2022), 100% da área urbana da cidade é atendida por água tratada, e o esgotamento sanitário também atinge praticamente 100% dos

domicílios urbanos, com totalidade do esgoto coletado direcionada a estações de tratamento. As Estações de Tratamento de Esgoto Sucupira e Uberabinha são responsáveis pelo processamento da maior parte dos efluentes da cidade.

Ferreira e Pasqualini (2018) destacam que o avanço dos serviços de saneamento em Uberlândia contribuiu para melhorias significativas nos indicadores ambientais e de saúde pública, consolidando o município como referência no setor. Entretanto, existem bairros como o Élisson Prieto que ainda necessitam desses serviços básicos para que a qualidade de vida da população possa melhorar.

O bairro Élisson Prieto originou-se por meio do assentamento urbano localizado de área anteriormente pertencente à Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Localiza-se às margens da BR-050, no setor leste de Uberlândia, num imóvel de 64,94 hectares que constituía parte da Fazenda do Glória e devido a isso foi chamado de Assentamento do Glória (G1 Triângulo Mineiro, 2018; SAKAZAKI, 2020), conforme ilustra a Figura 1.

Figura 1. Localização do bairro Élisson Prieto



Fonte: COHAB, 2017.

De acordo com a COHAB MINAS (2017) o assentamento do Glória contava com cerca de 15.000 moradores no ano de 2017. As famílias que ocuparam a área em 2012 estavam em outras ocupações próximas da região ou eram locatárias de imóveis em bairros próximos à região ou, ainda, eram indivíduos que haviam sido removidos de outra ocupação (COHAB MINAS, 2017).

Por meio do acordo firmado em 2017, estabeleceu-se a transferência do terreno ocupado pela fazenda do Campus Glória para o Estado de Minas Gerais, bem como a necessidade de realizar a regularização fundiária urbana (COHAB MINAS, 2017). Até o ano de 2025, o ano em que o assentamento foi consolidado oficialmente como bairro regularizado, as moradoras do bairro ainda estão em busca de moradia digna, saneamento básico, encanamento de água, pavimentação, áreas de lazer e coleta seletiva.

Entre os problemas mais críticos, destaca-se a erosão do solo, que atinge grande parte do bairro, especialmente em períodos de chuva. A erosão ocorre devido à ausência de obras de contenção e ao manejo inadequado das águas pluviais, resultando no surgimento de crateras, deslizamentos de terra e o comprometimento de vias públicas e residências. Segundo Silva (2020), a “erosão urbana é um fenômeno recorrente em áreas de expansão desordenada, agravado pela falta de infraestrutura e de políticas públicas voltadas à prevenção e contenção do problema.”

O diagnóstico socioambiental é empregado em diversas modalidades, incluindo a orientação acerca da interação entre o meio ambiente e as atividades sociais e culturais. “Com

o diagnóstico socioambiental é possível promover a integração das comunidades com o ambiente em que vivem. Quando se trabalha com os Diagnósticos Ambientais é necessário pensar no conjunto (natural e social) e de que modo esse todo se manifesta na realidade.” (FERREIRA, 2005).

Os apontamentos do diagnóstico socioambiental possibilitaram a execução dessa ferramenta no bairro Élisson Prieto. Este bairro possui uma infraestrutura precária com péssimas condições de qualidade de vida fornecidas aos moradores. Os residentes ainda clamam por melhorias em relação ao acesso a lazer, educação de qualidade, acesso à saúde. Diante desse contexto, a presente pesquisa busca responder como a precariedade estrutural do saneamento em áreas periféricas contribui para a intensificação de problemas erosivos e para a reprodução da desigualdade socioambiental. O presente trabalho tem como objetivo analisar a influência da ausência de infraestrutura de drenagem nos processos erosivos e na qualidade de vida no bairro Élisson Prieto.

Para alcançar o objetivo geral, será fundamental identificar as principais problemáticas ambientais e sociais consideradas relevantes pelos moradores do bairro. Além disso, deve-se apresentar e descrever os processos erosivos no bairro, bem como demonstrar suas possíveis consequências socioambientais, considerando os impactos na qualidade de vida da população e no desenvolvimento urbano. Este trabalho será dividido em três capítulos. Primeiramente será feita a fundamentação teórica discorrendo sobre os temas de saneamento básico e erosão no Brasil. O capítulo seguinte demonstrará o estudo de caso executado no bairro Élisson Prieto focalizado na erosão do local. No terceiro capítulo será explicado os resultados e feitas as discussões sobre os temas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Saneamento básico no Brasil

O saneamento básico configura-se como um dos pilares estruturantes essenciais para a promoção da saúde pública, a preservação do meio ambiente e o fomento ao desenvolvimento socioeconômico sustentável. No Brasil, o conceito de saneamento básico está legalmente definido pela Lei nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o setor e o caracteriza como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais referentes ao abastecimento de água potável, ao esgotamento sanitário, ao manejo de resíduos sólidos e à drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (BRASIL, 2007).

A relação entre saneamento básico e saúde pública é amplamente discutida na literatura. Segundo Heller (1998), a ausência ou precariedade dos serviços de saneamento contribui diretamente para a disseminação de doenças de veiculação hídrica, como diarreias, hepatite A e leptospirose, impactando principalmente populações em situação de vulnerabilidade social. Nesse contexto, o saneamento básico deve ser reconhecido como um direito social de natureza fundamental, bem como um instrumento estratégico para a mitigação das desigualdades sociais e a promoção da equidade.

Apesar dos avanços normativos e institucionais, o Brasil ainda enfrenta desafios de caráter históricos no referido setor. De acordo com dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), observa-se que o acesso ao abastecimento de água apresenta maior cobertura quando comparado ao esgotamento sanitário, cujo déficit permanece elevado, especialmente nas regiões Norte e Nordeste e em áreas periféricas dos grandes centros urbanos (SNIS, 2022). Essa desigualdade regional reflete fatores econômicos, políticos e estruturais, evidenciando a necessidade de formulação e implementação de políticas públicas mais eficazes, articuladas e integradas.

Além disso, o saneamento básico encontra-se diretamente associado à preservação ambiental. A ausência de coleta e tratamento adequado de esgoto resulta na contaminação de rios, lagos e aquíferos, comprometendo a qualidade dos recursos hídricos e a biodiversidade (PHILIPPI JR.; MALHEIROS, 2017). Dessa forma, o saneamento deve ser abordado sob a perspectiva da sustentabilidade, considerando seus impactos ambientais, sociais e econômicos.

2.2 Marco legal e políticas públicas de saneamento no Brasil

O marco regulatório do saneamento básico no Brasil passou por transformações de significativa relevância ao longo dos anos. A promulgação da Lei nº 11.445/2007 representou um avanço significativo ao estabelecer princípios como a universalização do acesso, a integralidade dos serviços, a transparência e o controle social. Essa legislação também atribuiu aos municípios a titularidade dos serviços, reforçando a importância do planejamento local por meio dos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) (BRASIL, 2007).

Em 2020, foi instituído o Novo Marco Legal do Saneamento, por meio da Lei nº 14.026/2020, que alterou dispositivos da legislação anterior com o objetivo de ampliar a participação da iniciativa privada e aumentar os investimentos no setor. Entre as principais

metas estabelecidas, destaca-se a universalização dos serviços de água potável para 99% da população e de esgotamento sanitário para 90% até o ano de 2033 (BRASIL, 2020).

De acordo com Rezende e Heller (2008), a efetividade das políticas públicas de saneamento depende não apenas da existência de marcos legais, mas também da capacidade institucional dos entes federativos, da disponibilidade de recursos financeiros e da participação social no processo decisório. Assim, a gestão democrática e o exercício do controle social configuram-se como elementos essenciais para assegurar a qualidade e a continuidade dos serviços prestados.

2.3 Saneamento básico no município de Uberlândia (MG)

O município de Uberlândia, localizado na região do Triângulo Mineiro, destaca-se como um importante polo econômico e populacional do estado de Minas Gerais. No que tange ao saneamento básico, o município apresenta indicadores superiores à média nacional, sobretudo no que se refere ao abastecimento de água e à coleta de esgoto, resultado de investimentos contínuos e de uma gestão estruturada e eficiente dos serviços.

A responsabilidade pela gestão do saneamento em Uberlândia é atribuída ao Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE), autarquia municipal responsável pela captação, tratamento e distribuição de água, bem como pela coleta e tratamento de esgoto sanitário. Conforme apontam estudos de planejamento urbano, a atuação do DMAE tem sido fundamental para a ampliação da cobertura dos serviços e para a melhoria da eficiência operacional (UBERLÂNDIA, 2021).

Entretanto, mesmo com avanços significativos, Uberlândia enfrenta desafios relacionados ao crescimento urbano acelerado, à ocupação irregular do solo e à necessidade de expansão da infraestrutura de saneamento para novas áreas. Além disso, a gestão de resíduos sólidos e a drenagem urbana ainda demandam aprimoramentos, especialmente no que se refere à prevenção de enchentes e à destinação ambientalmente adequada dos resíduos (PHILIPPI JR.; MALHEIROS, 2017).

Nesse contexto, o planejamento municipal e a implementação de políticas públicas integradas são fundamentais para garantir a universalização do saneamento básico. O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Uberlândia configura-se como um instrumento

estratégico para o diagnóstico da situação local, definição de metas e proposição de ações voltadas à melhoria contínua dos serviços, alinhando-se às diretrizes nacionais e às metas estabelecidas pelo Novo Marco Legal do Saneamento. O PMSB da cidade de Uberlândia organiza programas, projetos e ações para a ampliação de coleta seletiva e destinação adequada de resíduos, para universalização da água e esgoto e educação ambiental e controle social participativo.

2.4 Plano Diretor

O Plano Diretor constitui-se como o principal instrumento de ordenamento territorial e de orientação da política de desenvolvimento urbano no contexto dos municípios brasileiros. Sua base legal encontra-se no artigo 182 da Constituição Federal de 1988, que estabelece a política de desenvolvimento urbano como responsabilidade do poder público municipal, tendo como objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes (BRASIL, 1988). De acordo com a legislação, o Plano Diretor deve orientar o crescimento urbano, o uso e a ocupação do solo, bem como a expansão da cidade, de forma a promover o desenvolvimento sustentável e a justiça social.

2.4.1 Plano Diretor de Uberlândia como instrumento de planejamento urbano

No município de Uberlândia, o Plano Diretor desempenha papel central na orientação do desenvolvimento urbano, ao estabelecer diretrizes para o uso e a ocupação do solo, a mobilidade, a política habitacional, a expansão da malha urbana e a proteção ambiental. A atual versão do Plano Diretor, instituída pela Lei Complementar nº 797/2025, busca promover um crescimento urbano mais equilibrado, sustentável e socialmente inclusivo, alinhado aos princípios do Estatuto da Cidade. Esta norma estabelece princípios básicos, diretrizes para a implantação, e revoga a Lei Complementar nº 432, de 19 de outubro de 2006, e suas alterações, norteando o desenvolvimento urbano e ordenamento territorial da cidade. Conforme destaca o próprio Plano Diretor, a política urbana municipal deve priorizar “a redução das desigualdades socioespaciais e a integração de áreas urbanas informais à cidade formal” (UBERLÂNDIA, 2025).

Nesse contexto, o Plano Diretor de Uberlândia reconhece a relevância da regularização fundiária urbana como instrumento indispensável à efetivação do direito à moradia digna. O Estatuto da Cidade define a regularização fundiária como um conjunto de medidas jurídicas, urbanísticas, ambientais e sociais destinadas à incorporação de núcleos urbanos informais ao ordenamento territorial (BRASIL, 2001). De forma complementar, o Plano Diretor municipal define diretrizes para a urbanização dessas áreas, orientando a implantação de infraestrutura básica, a provisão de equipamentos públicos e a oferta de serviços essenciais.

A relação entre o Plano Diretor de Uberlândia e o bairro Élisson Prieto evidencia a aplicação prática dessas diretrizes. O bairro, anteriormente conhecido como assentamento Glória, originou-se de um processo de ocupação informal e passou, nos últimos anos, por um amplo processo de regularização fundiária urbana finalizada em fevereiro de 2025.. Tal processo encontra-se intrinsecamente vinculado às diretrizes estabelecidas pelo Plano Diretor, que prevê a integração de áreas ocupadas de forma irregular ao tecido urbano formal, assegurando a segurança jurídica da posse e a promoção de melhores condições de vida à população.

De acordo com o Plano Diretor de Uberlândia, a política de desenvolvimento urbano deve assegurar que “as áreas regularizadas sejam incorporadas à cidade com acesso pleno à infraestrutura urbana, aos serviços públicos e aos equipamentos comunitários” (UBERLÂNDIA, 2025). No caso do bairro Élisson Prieto, essa diretriz se materializará por meio da titulação dos imóveis, da implantação de redes de saneamento básico, transporte público, drenagem, pavimentação e da ampliação do acesso a serviços como abastecimento de água e coleta de resíduos sólidos. Se a diretriz for aplicada será possível enfrentar a informalidade urbana, promover inclusão socioespacial e assegurar o direito à cidade desse local.

O Plano Diretor, conforme previsto no Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001), não atua apenas como instrumento de ordenamento territorial, mas também como mecanismo de gestão democrática da cidade, assegurando a participação da população e de associações representativas nos processos de formulação, implementação e acompanhamento das políticas urbanas municipais, o que expressa a necessidade de controle social direto sobre as decisões do poder público. Segundo o Estatuto, a política urbana deve promover a “gestão democrática por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de

desenvolvimento urbano”, e prevê, ainda, que na elaboração e fiscalização do Plano Diretor sejam garantidas audiências públicas e debates com a participação da população e dessas associações como forma de efetivar essa gestão compartilhada (Brasil, 2001, art. 2º, II; art. 40, §4º). Essa perspectiva legal de participação social está alinhada com entendimentos acadêmicos que veem o Plano Diretor como um instrumento que proporciona diálogo direto entre a sociedade civil e a administração pública, ampliando o papel da comunidade na definição de políticas urbanas e no controle social das ações de desenvolvimento da cidade formalização das propostas e prioridades urbanas (Torres et al.; Revista Meritum). Nesse sentido, a atuação da Associação de Moradores do bairro Élisson Prieto enquanto instância representativa da comunidade local contribui para a efetivação dessas diretrizes ao mediar demandas entre a população e o poder público, reforçando a participação democrática prevista na legislação urbanística brasileira.

2.5 Urbanização periférica e desigualdade socioespacial

O presente estudo tem como eixo teórico central a compreensão da produção desigual do espaço urbano, entendendo que a precariedade estrutural do saneamento em áreas periféricas não constitui um fenômeno isolado ou meramente técnico, mas uma expressão concreta da forma como o espaço é socialmente produzido no Brasil. Essa base teórica permite compreender o saneamento e a drenagem urbana não apenas como serviços técnicos, mas como elementos estruturantes da justiça socioambiental.

O processo de urbanização no Brasil ocorreu de maneira acelerada e desigual, sobretudo a partir da segunda metade do século XX, período marcado pela intensificação da industrialização e pelo êxodo rural. Esse crescimento urbano rápido não foi acompanhado por políticas públicas eficazes de ordenamento territorial, resultando em cidades caracterizadas por profundas desigualdades socioespaciais. Conforme aponta Ermínia Maricato (2011), a urbanização brasileira se consolidou sob um modelo excludente, no qual grande parte da população foi privada do acesso à terra urbanizada e aos serviços essenciais.

A ausência de planejamento urbano adequado contribuiu para que as camadas de baixa renda fossem progressivamente deslocadas para áreas periféricas, geralmente distantes dos centros econômicos e desprovidas de infraestrutura básica. Essas áreas, muitas vezes ocupadas de forma informal, localizam-se em espaços ambientalmente frágeis, como encostas, fundos de

vale e margens de cursos d'água, o que amplia a vulnerabilidade social e ambiental dessas populações. Segundo Maricato (2011), tal dinâmica não é fruto apenas do crescimento demográfico, mas do modo como o Estado e o mercado imobiliário atuam na produção do espaço urbano, favorecendo determinados grupos sociais em detrimento de outros.

Nesse sentido, a precariedade das periferias urbanas expressa a lógica de uma urbanização seletiva, que garante infraestrutura e investimentos apenas às áreas valorizadas da cidade. A falta de saneamento básico, transporte público eficiente e equipamentos urbanos adequados intensifica problemas sociais, como a marginalização, a violência e a exclusão social, além de agravar impactos ambientais recorrentes, como enchentes e deslizamentos.

A compreensão dessa realidade pode ser aprofundada a partir das contribuições de Milton Santos (2009), que analisa o espaço urbano como um produto social, construído a partir de relações de poder. Para o autor, a cidade não é apenas um conjunto de formas físicas, mas o resultado de processos históricos, políticos e econômicos que determinam quem se beneficia do espaço urbano e quem é excluído dele. Dessa forma, a segregação socioespacial reflete a desigualdade estrutural da sociedade brasileira, materializando-se nas distintas condições de vida entre centro e periferia.

Milton Santos (2009) destaca ainda que a transformação da cidade em mercadoria reforça a exclusão, uma vez que o acesso aos benefícios urbanos passa a ser condicionado pela capacidade de pagamento. Assim, a população de baixa renda é forçada a ocupar áreas inadequadas, reproduzindo um ciclo de informalidade e vulnerabilidade. Essa lógica evidencia que os problemas urbanos não são meramente técnicos, mas sociais e políticos, exigindo ações integradas que priorizem o direito à cidade e a justiça socioespacial.

Complementarmente, Henri Lefebvre (2001) afirma que o espaço urbano é produzido por meio de relações sociais e se manifesta em três dimensões: o espaço concebido (planejado), o espaço percebido (vivenciado) e o espaço vivido (experienciado). Nas áreas periféricas, frequentemente há um descompasso entre o planejamento formal e a realidade vivida pela população, resultando em territórios marcados pela ausência de infraestrutura adequada.

Portanto, o estudo da urbanização brasileira revela que os desafios enfrentados pelas cidades como o déficit habitacional, a degradação ambiental e a desigualdade no acesso aos serviços urbanos estão diretamente relacionadas a um modelo de desenvolvimento que historicamente negligenciou a inclusão social. A análise teórica desses autores contribui para a

compreensão crítica do espaço urbano e fundamenta a necessidade de políticas públicas voltadas à construção de cidades mais justas e sustentáveis.

A urbanização modifica significativamente o relevo e a dinâmica natural das águas, tornando a geomorfologia urbana um importante instrumento para compreender os impactos causados pela ocupação do solo. A expansão das cidades, associada à impermeabilização das superfícies e à supressão da vegetação, altera os processos naturais de infiltração e escoamento, favorecendo a ocorrência de enchentes, alagamentos e erosões (SOUZA; RODRIGUES; DANELON, 2024).

A drenagem urbana constitui um dos principais componentes do saneamento básico, sendo responsável pela coleta, condução e destinação adequada das águas pluviais. De acordo com a Lei nº 14.026/2020, o manejo das águas pluviais integra os serviços públicos de saneamento e é fundamental para a prevenção de danos ambientais e urbanos. Entretanto, a deficiência dos sistemas de drenagem ainda representa um problema recorrente em diversas cidades brasileiras, especialmente em áreas periféricas.

A hidrologia urbana estuda as alterações do ciclo hidrológico provocadas pela urbanização. O aumento das áreas impermeáveis reduz a infiltração da água no solo e eleva o volume e a velocidade do escoamento superficial, ampliando os riscos de enchentes, erosões e degradação ambiental (KELM; SILVA; SCHILLING, 2024). O conhecimento hidrológico é essencial para o planejamento e dimensionamento dos sistemas de drenagem urbana.

Diante dos desafios decorrentes da urbanização e das mudanças climáticas, o manejo das águas pluviais tem se consolidado como um elemento fundamental do planejamento urbano sustentável, contribuindo para a redução de riscos hidrológicos, erosivos e ambientais. Atualmente, recomenda-se a adoção de soluções sustentáveis, como jardins de chuva, pavimentos permeáveis, bacias de infiltração e áreas verdes, que contribuem para aumentar a infiltração da água, reduzir o escoamento superficial e minimizar os impactos ambientais (CARVALHO; MOURA, 2025). Assim, a integração entre geomorfologia urbana, drenagem, hidrologia e manejo das águas pluviais é fundamental para promover cidades mais resilientes e ambientalmente sustentáveis.

2.6 Saneamento básico e infraestrutura urbana

O saneamento básico já definido anteriormente, constitui elemento central na organização do espaço urbano e na redução das desigualdades socioambientais. Entretanto, a ausência ou a insuficiência do saneamento básico é uma característica recorrente nas áreas periféricas das cidades brasileiras, refletindo desigualdades socioespaciais históricas. Nessas regiões, a precariedade da infraestrutura urbana está frequentemente associada ao crescimento desordenado, à ocupação irregular do solo e à limitação de investimentos públicos, o que compromete a efetividade das políticas de saneamento (IBGE, 2021).

Segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2022), a cobertura dos serviços de esgotamento sanitário e de drenagem urbana apresenta índices significativamente inferiores nas áreas periféricas quando comparadas às regiões centrais das cidades. Essa desigualdade favorece a degradação ambiental, uma vez que o lançamento inadequado de esgotos e o acúmulo de resíduos sólidos contaminam o solo e os corpos hídricos, além de ampliar a exposição da população a riscos sanitários.

A deficiência dos sistemas de drenagem urbana merece destaque, pois a falta de infraestrutura adequada para o manejo das águas pluviais contribui para o escoamento superficial desordenado. Esse fenômeno intensifica processos erosivos, provoca assoreamento de cursos d'água e aumenta a ocorrência de alagamentos e enchentes, especialmente em períodos de chuvas intensas. Como consequência, observa-se a ampliação de danos materiais, a perda de moradias e a elevação do risco de doenças de veiculação hídrica, como leptospirose e hepatites virais (TUCCI, 2015).

Além disso, a precariedade do saneamento básico nas periferias urbanas compromete diretamente o direito à saúde e ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, conforme previsto na Constituição Federal de 1988. Dessa forma, torna-se imprescindível a implementação de políticas públicas integradas, que considerem as especificidades territoriais e sociais dessas áreas, visando à universalização dos serviços de saneamento e à redução das desigualdades urbanas (BRASIL, 1988).

2.7 Processos erosivos em áreas urbanas

A erosão é um processo natural de desgaste e transporte do solo, que pode ser intensificado pela ação antrópica. Em áreas urbanas, especialmente nas periferias, a remoção da cobertura vegetal, a impermeabilização inadequada do solo e a ausência de sistemas de

drenagem favorecem o surgimento de erosões lineares, como ravinas e voçorocas (GUERRA; CUNHA, 2012).

Tucci (2008) ressalta que o crescimento urbano sem planejamento interfere diretamente no ciclo hidrológico natural, promovendo alterações no regime de escoamento das águas pluviais. O aumento do volume e da velocidade do escoamento superficial eleva a energia da água, potencializando sua capacidade erosiva. Esse cenário é agravado pela falta de pavimentação adequada, pela inexistência de sistemas de drenagem eficientes e pelo lançamento de esgoto a céu aberto, práticas comuns em locais de periferias.

Dessa forma, os processos erosivos em áreas urbanas devem ser compreendidos como resultado da interação entre fatores naturais e ações antrópicas. Esse desgaste do solo nesses locais deve ser considerado como consequência da desigualdade socioespacial e da ausência de políticas públicas eficazes de saneamento e planejamento urbano. A mitigação desses impactos exige a adoção de políticas públicas integradas, que envolvam o planejamento urbano adequado, a implantação de sistemas eficientes de drenagem, a preservação da cobertura vegetal e ações de educação ambiental, especialmente em áreas periféricas.

A relação entre a precariedade do saneamento básico nas periferias urbanas e a ocorrência de erosão é direta. A inexistência de sistemas de drenagem pluvial faz com que a água da chuva escoe livremente pelas vias não pavimentadas, removendo partículas do solo e provocando sua instabilidade (BOTELHO, 2011). Conforme ilustra a Figura 2 que retrata uma erosão no bairro Élisson Prieto o qual é considerado uma periferia da cidade de Uberlândia.

Figura 2. Erosão no bairro Élisson Prieto



Fonte: Autora

2.8 Erosão rural e erosão urbana

Segundo Antônio José Teixeira Guerra (2011), a erosão se torna um problema ambiental quando ocorre de forma acelerada, ultrapassando a capacidade natural de regeneração do solo, resultando em impactos ambientais, econômicos e sociais. A erosão rural está associada, principalmente, às atividades agropecuárias e ao manejo inadequado do solo.

Práticas como o desmatamento, o uso excessivo de máquinas agrícolas, o plantio em declive e a ausência de técnicas conservacionistas favorecem a remoção da cobertura vegetal e aumentam a suscetibilidade do solo à erosão hídrica (BERTONI; LOMBARDI NETO, 2014).

Dessa forma, com a ocupação do espaço rural irregular desconsiderando as características naturais do relevo, do clima e do solo é possível que ocorra a intensificação dos processos erosivos, comprometendo a sustentabilidade ambiental das áreas agrícolas.

De acordo com Bertoni e Lombardi Neto (2014), a erosão rural pode se manifestar sob diferentes formas, como erosão laminar, em sulcos e em ravinas, sendo responsável pela perda de nutrientes, assoreamento de corpos d'água e redução da produtividade agrícola.

A erosão urbana é um fenômeno resultante, sobretudo, do processo de urbanização acelerado, ocupação irregular e, muitas vezes, desprovido de planejamento adequado. Esse tipo de erosão ocorre quando a ocupação do solo urbano desconsidera as características físicas do ambiente, como relevo, tipo de solo, regime de chuvas e cobertura vegetal, intensificando o escoamento superficial das águas pluviais (CHRISTOFOLETTI, 1980).

De acordo com Antônio José Teixeira Guerra (2011), a erosão urbana caracteriza-se como um processo essencialmente antrópico, pois decorre da substituição da cobertura natural do solo por superfícies impermeáveis, como asfalto e concreto, que reduzem a infiltração da água e aumentam significativamente o volume e a velocidade do escoamento superficial. Esse aumento da energia da água favorece a desagregação do solo e a formação de feições erosivas, como sulcos, ravinas e voçorocas.

A impermeabilização do solo é considerada um dos principais fatores agravantes da erosão urbana. Segundo Christofolletti (1980), ao impedir a infiltração da água no solo, a urbanização promove alterações no balanço hídrico, provocando maior concentração de fluxo nas áreas mais baixas do relevo, especialmente em fundos de vale e encostas urbanas. Essas áreas tornam-se, assim, altamente vulneráveis à erosão e aos movimentos de massa.

Além disso, a retirada da vegetação nativa para a implantação de loteamentos e obras de infraestrutura contribui para a instabilidade do solo urbano. Para Aziz Nacib Ab'Sáber (2003), a vegetação exerce papel fundamental na proteção do solo, atuando na dissipação da energia das chuvas e na fixação das partículas do solo por meio do sistema radicular. Sua supressão, portanto, acelera os processos erosivos e amplia os riscos ambientais nas cidades.

Outro fator relevante associado à erosão urbana é a deficiência ou inexistência de sistemas adequados de drenagem pluvial. Conforme Guerra (2011), redes de drenagem mal dimensionadas ou inexistentes favorecem o escoamento concentrado das águas pluviais, o que potencializa a erosão das margens de vias, encostas e canais urbanos. Esse cenário é comum em cidades brasileiras que apresentam crescimento rápido e ocupação irregular do solo.

O saneamento básico é essencial no controle e na mitigação dos processos erosivos, especialmente em áreas urbanas. A ausência ou inadequação dos sistemas de drenagem pluvial, esgotamento sanitário e manejo das águas superficiais contribui para o aumento do escoamento concentrado, intensificando a erosão do solo. A condução inadequada das águas pluviais, frequentemente associada à falta de infraestrutura urbana, favorece a formação de sulcos,

ravinas e voçorocas, além de acelerar o assoreamento de cursos d'água. No bairro Élisson Prieto os processos erosivos são intensificados justamente por não possuir saneamento básico no local. Nesse contexto, o saneamento básico deve ser compreendido como um instrumento essencial de gestão ambiental, uma vez que sua implementação adequada reduz a pressão sobre o solo, minimiza os impactos erosivos e contribui para a melhoria da qualidade ambiental e da segurança da população (GUERRA, 2011; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010).

A erosão urbana acarreta diversos impactos socioambientais, como o assoreamento de cursos d'água, a degradação da infraestrutura urbana, a redução da qualidade ambiental e o aumento dos riscos à população, especialmente em áreas ocupadas por grupos socialmente vulneráveis. Segundo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), a ocupação de áreas inadequadas, como encostas íngremes e margens de rios, está diretamente relacionada à intensificação de processos erosivos e à ocorrência de desastres ambientais no meio urbano.

A erosão urbana deve ser compreendida como um problema de planejamento territorial e gestão ambiental. A adoção de políticas públicas voltadas ao ordenamento do uso do solo, à preservação de áreas verdes e à implantação de sistemas eficientes de drenagem urbana constitui medida essencial para a mitigação dos processos erosivos nas cidades (GUERRA, 2011).

Embora a erosão urbana e a erosão rural apresentem origens associadas a diferentes formas de uso e ocupação do solo, ambas decorrem de intervenções antrópicas que alteram o equilíbrio natural do meio físico. No espaço rural, esse processo relaciona-se principalmente às práticas agrícolas inadequadas, enquanto no meio urbano está vinculado à expansão das cidades sem planejamento adequado. A ausência de medidas de conservação do solo e o desrespeito às limitações naturais do ambiente intensificam esses processos, evidenciando uma relação inadequada entre sociedade e natureza. Nesse contexto, a compreensão integrada da erosão urbana e rural mostra-se essencial para a formulação de políticas públicas e de estratégias de gestão ambiental voltadas à conservação do solo e à promoção da sustentabilidade territorial.

2.9 Erosão urbana em periferias brasileiras

A erosão urbana constitui um dos principais problemas socioambientais enfrentados pelas cidades brasileiras, especialmente nas áreas periféricas, onde a expansão urbana ocorre,

em grande parte, de forma rápida, desordenada e dissociada do adequado planejamento territorial. Esse fenômeno não se restringe a casos isolados ou a municípios específicos, configurando-se como um problema de escala nacional e de caráter eminentemente urbano, associado às desigualdades socioespaciais historicamente produzidas no país.

Segundo Guerra (2011), a erosão em áreas urbanas resulta da interação entre fatores naturais como tipo de solo, declividade e regime de chuvas e fatores antrópicos, destacando-se a supressão da cobertura vegetal, a impermeabilização do solo e a ausência ou precariedade de sistemas de drenagem pluvial. Em áreas periféricas, esses processos tendem a se intensificar em razão da ocupação de encostas, fundos de vale e áreas ambientalmente frágeis, geralmente motivada pela falta de acesso da população de baixa renda à terra urbanizada e dotada de infraestrutura.

Maricato (2015) enfatiza que a urbanização brasileira ocorreu de maneira profundamente desigual, o que contribuiu para a consolidação de um padrão de crescimento periférico marcado pela informalidade e pela precariedade dos serviços urbanos. Nesse contexto, a erosão urbana passa a ser não apenas um problema geomorfológico, mas também social, pois seus impactos recaem de forma mais severa sobre populações vulneráveis, ampliando riscos de deslizamentos, perdas materiais e degradação das condições de vida.

Diversos estudos realizados em diferentes regiões do país demonstram que a erosão urbana é recorrente em cidades de distintos portes, ou seja, pode ocorrer em grandes metrópoles e cidades com poucos habitantes. Em São Paulo, pesquisas indicam a ocorrência de processos erosivos associados à expansão urbana sobre áreas de alta declividade e à canalização inadequada de cursos d'água (ROSS; MOROZ, 1997). Em Belo Horizonte, Brandão (2007) aponta que a ocupação irregular de encostas, aliada à insuficiência de políticas públicas de drenagem e contenção, contribui para a formação de ravinas e voçorocas em áreas periféricas.

No Nordeste brasileiro, Santos et al. (2018) identificam que a combinação entre chuvas intensas, solos suscetíveis e ausência de infraestrutura urbana adequada tem provocado graves processos erosivos em periferias urbanas, evidenciando que o problema não se limita a regiões específicas do país. De modo semelhante, estudos realizados no Sul do Brasil destacam a influência da urbanização acelerada e da modificação da dinâmica hidrológica sobre o desencadeamento da erosão urbana (CUNHA; GUERRA, 2010).

Essas evidências reforçam que a erosão urbana deve ser compreendida como um fenômeno estrutural da urbanização brasileira, intrinsecamente ligado ao modelo de produção do espaço urbano. Conforme Lefebvre (2001), o espaço urbano é socialmente produzido e reflete as relações econômicas, políticas e sociais vigentes. Com isso, a concentração da população de baixa renda em áreas ambientalmente vulneráveis resulta de escolhas políticas e econômicas que historicamente negligenciam o direito à cidade e ao meio ambiente equilibrado.

Dessa forma, o estudo de caso do bairro do município de Uberlândia insere-se em um contexto mais amplo, no qual a erosão urbana em periferias brasileiras representa uma expressão concreta das desigualdades socioespaciais. A análise local, portanto, contribui para a compreensão de um problema nacional, permitindo dialogar com a literatura existente e reforçar a necessidade de políticas públicas integradas de planejamento urbano, habitação, drenagem e gestão ambiental.

2.10 Diagnóstico socioambiental como método de análise

O diagnóstico socioambiental constitui uma abordagem metodológica fundamental para a compreensão integrada das dinâmicas sociais e ambientais em determinado território. Conforme Ferreira (2005), esse tipo de diagnóstico busca analisar as interações entre sociedade e natureza, considerando que os problemas ambientais não podem ser dissociados das condições sociais, econômicas e políticas que os produzem.

Diferentemente de abordagens estritamente quantitativas ou técnicas, o diagnóstico socioambiental caracteriza-se por sua natureza qualitativa e interpretativa, permitindo compreender os processos que estruturam o espaço urbano e suas desigualdades. Além disso, apresenta caráter exploratório, sendo especialmente adequado para estudos em áreas onde há carência de dados sistematizados ou onde os fenômenos analisados como a erosão urbana em periferias estão diretamente vinculados a processos sociais complexos.

Outro aspecto relevante é seu potencial participativo, uma vez que pode incorporar a percepção dos moradores e atores locais sobre as condições ambientais e de infraestrutura. Essa dimensão é particularmente importante em áreas periféricas, onde o conhecimento cotidiano da população contribui para identificar problemas que muitas vezes não são plenamente captados por dados oficiais.

No contexto desta pesquisa, o diagnóstico socioambiental é utilizado como instrumento de análise do bairro Élisson Prieto, permitindo compreender como a precariedade da infraestrutura urbana se relaciona com a ocorrência de processos erosivos e com a reprodução da desigualdade socioambiental.

A operacionalização do diagnóstico baseia-se em categorias analíticas definidas a partir do referencial teórico adotado, especialmente das contribuições de Santos (2009), Lefebvre (2001) e Maricato (2011). Essas categorias permitem articular empiria e teoria, garantindo coerência entre o método e os objetivos da pesquisa.

São consideradas as seguintes categorias analíticas:

- Infraestrutura urbana: presença ou ausência de drenagem, pavimentação, abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos;
- Uso e ocupação do solo: padrões de ocupação e localização em áreas de risco;
- Vulnerabilidade socioambiental: condições sociais associadas à exposição a riscos ambientais;
- Processos erosivos: identificação de feições erosivas e suas causas;
- Atuação do poder público: existência e efetividade de políticas públicas e intervenções urbanas.

Essas categorias permitem compreender o território de forma integrada, evidenciando que os processos erosivos não são fenômenos isolados, mas resultado da interação entre fatores físicos e sociais. Além disso, o diagnóstico socioambiental possibilita estabelecer uma conexão direta com a pergunta de pesquisa ao evidenciar como a precariedade estrutural do saneamento em áreas periféricas contribui para a intensificação da erosão e para a reprodução das desigualdades socioambientais.

Dessa forma, o diagnóstico socioambiental não se limita à descrição da realidade, mas constitui um instrumento analítico capaz de revelar os processos de produção do espaço urbano e suas implicações socioambientais, conforme discutido por Santos (2009) e Lefebvre (2001).

2.11 Práticas de controle da erosão urbana: experiências em cidades brasileiras

O controle da erosão urbana constitui um desafio central para o planejamento e a gestão das cidades brasileiras, especialmente em áreas periféricas marcadas por ocupação irregular, elevada impermeabilização do solo e deficiência de infraestrutura. As práticas de controle envolvem um conjunto de medidas estruturais e não estruturais, que visam reduzir o escoamento superficial, estabilizar encostas, recuperar áreas degradadas e prevenir riscos socioambientais.

De acordo com Guerra e Cunha (2010), as medidas estruturais são aquelas que envolvem intervenções físicas diretas no terreno, como obras de drenagem, contenção e estabilização de taludes. Já as medidas não estruturais compreendem ações de planejamento urbano, legislação, educação ambiental e controle do uso e ocupação do solo, fundamentais para a prevenção de novos processos erosivos.

A implantação e a adequação de sistemas de drenagem urbana são amplamente reconhecidas como estratégias fundamentais para o controle da erosão. Em Curitiba (PR), a adoção de um sistema integrado de drenagem associado a parques lineares ao longo dos cursos d'água tem contribuído para a redução do escoamento superficial concentrado e para a minimização de processos erosivos em áreas urbanas (TUCCI, 2005). Esses parques funcionam como áreas de amortecimento das cheias, permitindo a infiltração da água no solo e reduzindo a energia erosiva do fluxo.

Em São Paulo (SP), intervenções em fundos de vale, como a requalificação de áreas degradadas e a implantação de dispositivos de dissipação de energia em canais de drenagem, têm sido utilizadas como medidas de controle da erosão e de mitigação de enchentes, embora ainda enfrentem limitações relacionadas à ocupação consolidada e à manutenção das obras (ROSS; MOROZ, 1997).

Em cidades com relevo acidentado, a estabilização de encostas representa uma prática essencial. Em Belo Horizonte (MG), programas municipais voltados à contenção de encostas em áreas de risco incluem a construção de muros de arrimo e sistemas de drenagem superficial, aliados ao reassentamento de famílias em situações críticas (BRANDÃO, 2007). Tais ações têm reduzido a ocorrência de deslizamentos e processos erosivos associados às chuvas intensas.

No Rio de Janeiro (RJ), após eventos extremos de precipitação, foram intensificadas ações de bioengenharia de solos, combinando estruturas de contenção com revegetação de encostas, utilizando espécies vegetais adaptadas às condições locais. Segundo Coelho Netto et

al. (2011), essas técnicas apresentam resultados positivos ao integrar soluções de engenharia com processos naturais de estabilização do solo.

A revegetação é amplamente empregada como prática de controle da erosão, sobretudo em áreas onde a degradação está associada à supressão da cobertura vegetal. Em Goiânia (GO), projetos de recuperação de voçorocas urbanas têm utilizado o plantio de gramíneas, arbustos e espécies arbóreas nativas, aliado à construção de terraços e bacias de retenção, resultando na redução da progressão dos processos erosivos (SANTOS et al., 2018).

Essas iniciativas evidenciam que a vegetação exerce papel fundamental na proteção do solo, ao reduzir o impacto direto das gotas de chuva, aumentar a infiltração da água e contribuir para a estabilidade das encostas (GUERRA, 2011).

Além das intervenções físicas, o controle da erosão urbana depende fortemente de ações preventivas. A incorporação de diretrizes ambientais nos planos diretores, a delimitação de áreas de preservação permanente e a restrição à ocupação de encostas e fundos de vale são medidas essenciais para evitar a ocorrência de novos processos erosivos (MARICATO, 2015).

Experiências em Porto Alegre (RS) demonstram que a integração entre planejamento urbano, políticas habitacionais e gestão ambiental contribui para a redução da ocupação de áreas vulneráveis e, conseqüentemente, dos impactos associados à erosão urbana (CUNHA; GUERRA, 2010).

Dessa forma, as práticas de controle da erosão urbana observadas em diferentes cidades brasileiras evidenciam que o enfrentamento desse problema exige uma abordagem integrada, que combine soluções técnicas, planejamento territorial e políticas públicas voltadas à redução das desigualdades socioespaciais.

Nesse sentido, o estudo de caso do bairro Élisson Prieto, no município de Uberlândia (MG), dialoga diretamente com as experiências e fundamentos teóricos apresentados neste referencial. Assim, a análise do Élisson Prieto não deve ser compreendida como uma realidade isolada, mas como uma expressão local de um processo urbano mais amplo, permitindo que as práticas de controle discutidas neste capítulo sirvam como base analítica e comparativa para a avaliação das possibilidades de intervenção e mitigação dos processos erosivos identificados na área de estudo.

2.12 Modelo teórico de análise aplicado ao bairro Élisson Prieto

Com base nas contribuições de Milton Santos, Henri Lefebvre, Maricato e Guerra, propõe-se o seguinte modelo analítico que articula produção do espaço, infraestrutura urbana e processos ambientais:

Produção desigual do espaço urbano → Precariedade de Infraestrutura → Alteração do escoamento pluvial → Intensificação da erosão → Reprodução da desigualdade socioambiental

Nesse modelo:

- A produção desigual do espaço explica a inserção periférica do bairro;
- A precariedade de infraestrutura (especialmente drenagem) altera a dinâmica natural das águas pluviais;
- A erosão torna-se expressão material dessa desigualdade;
- Os impactos recaem sobre a população socialmente vulnerável, perpetuando a desigualdade.

Assim, o bairro Élisson Prieto é analisado não como caso isolado, mas como expressão local de um padrão estrutural de urbanização periférica no Brasil.

2.13 Síntese do referencial teórico

O referencial teórico demonstra que os problemas de saneamento e erosão urbana devem ser analisados de forma integrada, considerando as dimensões sociais, ambientais e territoriais.

A partir das contribuições de Santos (2009), Lefebvre (2001) e Maricato (2011), compreende-se que a desigualdade socioespacial se materializa no acesso diferenciado à infraestrutura urbana. Nesse contexto, a erosão urbana surge como uma manifestação concreta dessa desigualdade.

O referencial sustenta a análise do bairro Élisson Prieto, permitindo interpretar os processos erosivos como resultado da produção desigual do espaço e da precariedade estrutural do saneamento em áreas periféricas. Essa base teórica fundamenta o método adotado, as

categorias de análise e a interpretação dos resultados empíricos, permitindo responder ao questionamento do eixo teórico central da pesquisa de maneira articulada e crítica.

3 METODOLOGIA

A metodologia empregada relaciona-se às atividades desenvolvidas no projeto de extensão “Formação e valorização das mulheres e diagnóstico socioambiental no Bairro Élisson Prieto” e ao uso do *Software Google Earth Pro*. Para a obtenção de informações e dados qualitativos, utilizou-se o conjunto de técnicas conhecido como Diagnóstico Participativo, o qual permite que as comunidades façam o seu próprio diagnóstico e a partir daí comecem a autogerenciar o seu planejamento e desenvolvimento (VERDEJO, 2010).

Durante o projeto de extensão realizado no período de maio de 2023 a novembro de 2024 foram feitas três rodas de conversas e quatro oficinas voltadas para a formação e valorização das mulheres, abordando temas importantes como reciclagem, compostagem, horta orgânica, saneamento básico e qualidade ambiental.

As Figura 3 e 4 retratam algumas rodas de conversas vivenciadas durante o projeto.

Figura 3. Reunião de planejamento



Fonte: Autora

Figura 4. Roda de conversa com as moradoras do bairro



Fonte: Autora

As informações produzidas nessas interações comunitárias foram posteriormente analisadas, permitindo identificar percepções, necessidades e vulnerabilidades socioambientais atuais, dentre elas, a erosão urbana no Bairro Élisson Prieto.

Após a execução das atividades do projeto de extensão “Formação e valorização das mulheres e diagnóstico socioambiental no Bairro Élisson Prieto” realizou-se a revisão bibliográfica sobre temas pertinentes ao trabalho, tais como as características do bairro Élisson Prieto, seus problemas ambientais e sociais, erosão urbana e medidas de mitigação da erosão. Além disso, houve a consulta a documentos institucionais, como Plano Diretor, SNIS e legislações. Essa etapa teórica buscou aprofundar o conhecimento sobre a temática e subsidiar a análise dos dados obtidos em campo e por meio das imagens de satélite.

No trabalho de campo, foram feitas 4 visitas efetuando um registro fotográfico de diferentes ruas do bairro Élisson Prieto, com o objetivo de documentar a situação atual e verificar presencialmente os pontos de erosão identificados. Com o *Software Google Earth Pro* mensurou-se a área do bairro e realizou-se aleatoriamente a identificação de onze pontos erosivos selecionados baseados na presença visível de sulcos, ravinas ou voçorocas e na localização em áreas com ausência de drenagem. Os pontos selecionados foram validados durante as visitas de campo. Os mapas apresentados neste trabalho também foram elaborados no referido *software*, utilizando imagens correspondentes ao ano de 2024.

A análise dos processos erosivos foi realizada a partir de critérios morfológicos, ambientais e antrópicos, permitindo uma avaliação integrada das condições físicas e da infraestrutura urbana do bairro, conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1. Critérios de análise dos processos erosivos no bairro Élisson Prieto

Critério	Descrição
Tipo de erosão	Classificação das feições erosivas (erosão laminar, sulcos e ravinas).
Extensão da feição	Comprimento aproximado da área afetada ao longo das vias.
Cobertura do solo	Presença ou ausência de vegetação e seu papel na proteção do solo.
Intensidade da erosão	Classificação qualitativa (baixa, moderada ou elevada), com base na degradação do solo.
Infraestrutura urbana	Verificação da existência de pavimentação e sistemas de drenagem pluvial.
Uso e ocupação do solo	Características da ocupação urbana e exposição do solo.
Escoamento superficial	Observação da direção e concentração do fluxo das águas pluviais.
Validação em campo	Confirmação das feições por meio de observação direta e registros fotográficos.

Fonte: Elaborado pela autora, com base em Guerra (2011) e Tucci (2008)

A metodologia adotada apresenta algumas limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Em relação ao Diagnóstico Participativo, a principal restrição diz respeito à dependência do engajamento e da disponibilidade dos moradores para participar das atividades. Isso pode ter reduzido a representatividade das percepções coletadas, refletindo prioritariamente a visão do grupo que esteve presente nas oficinas e rodas de conversa o qual foi majoritariamente composto por dez mulheres e seus filhos. Trata-se de uma amostra intencional e não probabilística, característica de pesquisas qualitativas, cujo objetivo não é a generalização estatística, mas a compreensão aprofundada da realidade local.

Aplicou-se uma atividade com a temática de Diagnóstico Socioambiental, na qual os participantes foram questionados e instigados a discutirem e relatarem, de forma verbal, suas percepções sobre a paisagem do bairro, as condições de saneamento, a poluição do ar, as práticas de reciclagem, a arborização, a gestão dos resíduos e os problemas associados aos processos erosivos.

A revisão bibliográfica também apresentou limitações, uma vez que há poucos estudos específicos sobre erosão urbana no Bairro Élisson Prieto. Essa escassez restringe a comparação dos dados obtidos com pesquisas anteriores e reduz o suporte teórico local disponível.

Quanto ao uso do *Google Earth Pro*, é importante considerar limitações relacionadas à resolução das imagens, à periodicidade de atualização e à interpretação visual. As imagens utilizadas, datadas de 2024, podem não refletir eventuais alterações recentes no terreno. Além disso, a visualização pode ser comprometida em áreas com presença de sombras o que pode gerar incertezas na análise.

Apesar dessas limitações, a combinação das técnicas utilizadas possibilitou a construção de um diagnóstico consistente acerca da situação socioambiental e dos processos erosivos do bairro, permitindo compreender de forma integrada as condições observadas.

Os dados foram analisados de forma qualitativa analisando as falas dos moradores e executando a interpretação das condições observadas em campo. Com o referencial teórico houve a relação com as categorias analíticas, como a vulnerabilidade socioambiental, infraestrutura urbana, uso e ocupação do solo e ocorrência de processos erosivos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Caracterização do bairro Élisson Prieto

O bairro Élisson Prieto, localizado no município de Uberlândia, insere-se no contexto de expansão urbana periférica característico das cidades brasileiras. Originado a partir de ocupação informal anteriormente denominado assentamento Glória, o bairro passou, nos últimos anos, por um processo de regularização fundiária urbana, sendo progressivamente incorporado à malha urbana formal. Segue o mapa da localização do bairro em questão representado na Figura 5, em amarelo.

Figura 5. Localização do bairro Élisson Prieto



Fonte: Google Earth (2024); elaborado pela autora.

De acordo com informações da Prefeitura Municipal, mais de duas mil famílias foram beneficiadas com a titulação de seus imóveis, consolidando um importante avanço no reconhecimento do direito à moradia (UBERLÂNDIA, 2025). No entanto, esse processo não foi acompanhado de forma simultânea pela implantação completa da infraestrutura urbana, evidenciando uma urbanização ainda em fase de consolidação.

4.2 Execução do diagnóstico socioambiental no bairro Élisson Prieto

Na data 07 de junho de 2023 ocorreu a primeira etapa do projeto de extensão “Formação e valorização das mulheres e diagnóstico socioambiental no Bairro Élisson Prieto” e aplicação da primeira ferramenta escolhida do Diagnóstico Participativo. A execução da atividade contou com a presença de sete voluntários do projeto e seis mulheres moradoras do bairro Élisson Prieto e iniciou-se às 14:00 na cozinha comunitária do bairro.

Conduziram-se duas atividades durante esta ocasião. A primeira consistiu em uma roda de conversa, na qual diversas imagens foram distribuídas, abrangendo temas como resíduos, saneamento básico, compostagem, horta vertical, poluição do ar, erosão e arborização. Essas imagens foram distribuídas aleatoriamente na roda de conversa, permitindo que cada

participante expressasse suas opiniões sobre o significado de cada imagem e se tais cenários eram encontrados no bairro. Diante disso, obteve-se as informações apresentadas a seguir.

A moradora encarregada de comentar sobre a imagem que representa os resíduos trouxe à memória os problemas enfrentados no bairro, onde há uma área próxima à sua residência com resíduo exposto, onde os vizinhos descartam todo tipo de resíduo. Esse cenário resultou na presença de animais como cobras, escorpiões e ratos. A Figura 6 demonstra uma área onde é possível visualizar resíduos próximos das residências.

Figura 6. Resíduos localizados no bairro Élisson Prieto



Fonte: Google Earth (2024); elaborado pela autora.

Essa situação demonstra a ausência de infraestrutura adequada e reforça o padrão de exclusão observado em áreas periféricas, conforme discutido por Maricato (2011). Além disso, foi relatado que existem caçambas distribuídas por todo o bairro, nos quais os resíduos são coletados semanalmente, duas vezes por semana, embora uma grande parcela dos residentes não os utilize.

Ao se deparar com a imagem que retrata a poluição do ar, a residente incumbida dessa figura compartilhou as adversidades de saúde enfrentadas por seus três filhos, as quais se intensificaram desde que se estabeleceram no bairro. Essa deterioração da saúde foi atribuída à quantidade significativa de poeira proveniente das ruas não pavimentadas.

A residente encarregada de abordar a imagem relacionada ao saneamento compartilhou relatos de conflitos com os vizinhos devido ao desperdício de água. Além disso, foi enfatizada

a questão da má qualidade da água local e das dificuldades enfrentadas para acessá-la, uma vez que a ligação é irregular e a distribuição é feita por meio de mangueiras.

A moradora que ficou com a imagem sobre erosão retratou os problemas advindos pela falta de drenagem pluvial do bairro, como casos de carros atolados nas ruas e o perigo das casas serem arrastadas pela água. As moradoras justificaram que estes empecilhos ocorrem pois, no bairro vizinho, São Jorge, também não possui uma boa drenagem pluvial possibilitando que toda a água proveniente das chuvas desça para o bairro Élisson Prieto.

Para a figura a qual representa a arborização a moradora expôs a necessidade de arborização no bairro para a obtenção de uma melhor qualidade de vida da população local e para a diminuição do problema de erosão existente no bairro.

Sobre a imagem retratando a horta orgânica, todas as mulheres presentes na atividade demonstraram interesse em possuir uma horta orgânica em suas casas demonstrando a importância de uma alimentação saudável e de fácil acesso.

Nesse sentido, a primeira atividade atingiu o objetivo de realizar um diagnóstico socioambiental com a participação da comunidade local, por meio da dinâmica de imagens. Atingiu-se esse objetivo pois, identificaram-se as necessidades e problemas prioritários, bem como suas causas. Isso possibilitou que a própria população contribuísse para o diagnóstico ambiental do bairro, identificando os problemas ambientais presentes naquele contexto e que necessitam de medidas de mitigação, como é o caso da erosão.

Os principais problemas ambientais do bairro identificados por meio do Diagnóstico Participativo estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Problemas do bairro Élisson Prieto

Problema	Descrição
Falta de saneamento básico	A falta de coleta e tratamento de esgoto afeta diretamente a saúde pública ocasionando o crescimento de enfermidades e à elasticidade das condições de vida.
Falta de pavimentação	A falta de asfalto acarreta diversos outros problemas no bairro e, por isso, necessita de iniciativas governamentais e projetos para a implementação do asfalto com urgência.
Ausência de serviços postais	As ruas sem pavimentação dificultam o acesso de correios.
Falta de serviços públicos	O bairro enfrenta dificuldades no acesso a serviços fundamentais como transporte, saúde e educação.
Erosão	Devido à falta de pavimentação e de drenagem pluvial o bairro sofre com erosão do solo a qual agrava as condições de mobilidade e infraestrutura do local.
Inundações	A ausência de uma infraestrutura de drenagem resulta em inundações frequentes durante períodos de chuva forte.
Acúmulo de resíduos em locais inadequados	Os resíduos presentes nas ruas e em terrenos baldios causam mau cheiro, poluição visual, entupimento de canais de escoamento, aumento do risco de doenças e a contaminação do solo e águas subterrâneas do bairro.
Poluição do ar	A inexistência de ruas asfaltadas aumenta a poeira no ar causando problemas de saúde para a população do bairro
Falta de arborização	A arborização no bairro é praticamente inexistente o que torna o local mais quente e sem qualidade do ar. Além disso, aumenta a erosão e as enchentes do local.
Presença de animais infecciosos	O acúmulo de resíduo em locais inadequados e o esgoto a céu aberto contribuem para a proliferação de vetores de doenças no bairro afetando a saúde dos moradores.

Fonte: Autora

No presente trabalho analisa-se a questão da erosão encontrada nas ruas sem pavimentação do bairro Élisson Prieto.

4.3 Resultados: condições socioambientais observadas

A partir do diagnóstico socioambiental realizado no bairro, foram identificadas problemáticas diretamente relacionadas à precariedade da infraestrutura urbana. Destaca-se a ausência ou insuficiência de sistemas de drenagem pluvial, bem como a presença de vias sem

pavimentação adequada. Essa condição favorece o escoamento superficial desordenado das águas da chuva, contribuindo para a formação de processos erosivos.

Foram identificadas feições erosivas, como sulcos e ravinas, especialmente em áreas com maior declividade e ausência de cobertura vegetal. Essa condição evidencia a precariedade da infraestrutura urbana e sua relação com a degradação ambiental, conforme discutido por Tucci (2008) e Guerra (2011). Além disso, o uso e ocupação do solo evidenciam a presença de moradias em áreas ambientalmente sensíveis, o que potencializa a vulnerabilidade socioambiental da população.

A síntese dessas condições pode ser observada na Tabela 3.

Tabela 3. Características socioambientais do bairro Élisson Prieto – Pesquisa de campo

Categoria	Situação observada
Origem do bairro	Ocupação informal (assentamento Glória)
Regularização fundiária	Em processo (mais de 2 mil famílias beneficiadas)
Drenagem pluvial	Insuficiente
Pavimentação	Parcial
Processos erosivos	Presença de sulcos e ravinas
Vulnerabilidade ambiental	Alta

Fonte: Autora

Esses resultados evidenciam que o bairro apresenta características típicas de áreas periféricas, nas quais a urbanização ocorre de forma dissociada do planejamento e da infraestrutura adequada.

4.4 Contexto atual: investimentos públicos e desafios recentes (2025–2026)

As informações recentes sobre o bairro Élisson Prieto reforçam e atualizam os resultados observados em campo. Em 2025, a Prefeitura de Uberlândia anunciou investimentos significativos para implantação de infraestrutura urbana, incluindo sistemas de drenagem pluvial, pavimentação e rede de esgoto (UBERLÂNDIA, 2025).

Apesar desses avanços, o início das obras foi adiado para 2026, evidenciando um descompasso entre planejamento e execução. Esse cenário reforça a condição de urbanização incompleta, na qual a infraestrutura chega de forma tardia em relação à ocupação.

4.5 Discussão: produção do espaço e desigualdade socioambiental

Os resultados obtidos permitem estabelecer um diálogo direto com a teoria da produção do espaço. Conforme Santos (2009), o espaço urbano é produzido de forma desigual, refletindo relações de poder que determinam a distribuição de infraestrutura.

No caso do bairro Élisson Prieto, a ausência de sistemas adequados de drenagem evidencia que a produção do espaço ocorreu de forma desigual, com a população ocupando o território antes da implantação da infraestrutura.

Sob a perspectiva de Lefebvre (2001), observa-se um descompasso entre o espaço concebido e o espaço vivido. Embora o bairro esteja inserido no planejamento urbano, sua realidade cotidiana ainda apresenta limitações estruturais.

Essa relação entre precariedade urbana e impactos ambientais pode ser sintetizada na Tabela 4.

Tabela 4. Relação entre saneamento precário e impactos ambientais

Condição urbana	Consequência ambiental	Impacto social
Ausência de drenagem	Escoamento superficial	Erosão
Solo exposto	Perda de material	Instabilidade do terreno
Falta de pavimentação	Formação de ravinas	Dificuldade de mobilidade
Ocupação irregular	Degradação ambiental	Risco à população

Fonte: Adaptado de GUERRA (2011); TUCCI (2008).

Essa relação evidencia que os processos erosivos observados não são fenômenos isolados, mas resultado direto da interação entre fatores sociais e ambientais, reforçando a hipótese central da pesquisa.

A partir da análise espacial realizada por meio do *Software Google Earth Pro* foi possível identificar diversos pontos com ocorrência de processos erosivos no bairro Élisson Prieto. A Figura 7 apresenta a localização desses pontos destacados em vermelho evidenciando

sua distribuição ao longo de diferentes vias do bairro, o que indica que o problema não é pontual, mas generalizado.

Figura 7. Localização dos pontos de erosão no bairro Élisson Prieto



Fonte: Google Earth (2024); elaborado pela autora

Na Figura 8 a Figura 18 apresentam-se as ocorrências da erosão em cada ponto selecionado na Figura 7.

Figura 8. Erosão localizada na rua Luiz Humberto Lucena



Fonte: Google Earth (2024); elaborado pela autora

Figura 9. Erosão localizada na rua Antônio Messas de Arcanjo de Oliveira



Fonte: Google Earth (2024); elaborado pela autora

Figura 10. Erosão localizada no início da avenida Karl Marx



Fonte: Google Earth (2024); elaborado pela autora.

Figura 11. Erosão localizada na rua Frei Tito



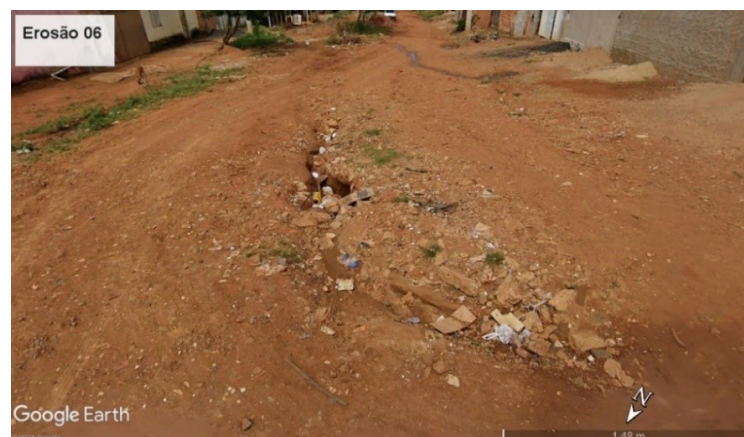
Fonte: Google Earth (2024); elaborado pela autora

Figura 12. Erosão localizada no início da rua Paulo Alexandre Garcia



Fonte: Google Earth (2024); elaborado pela autora

Figura 13. Erosão localizada no final da rua Paulo Alexandre Garcia



Fonte: Google Earth (2024); elaborado pela autora

Figura 14. Erosão localizada no quinto quarteirão da rua Paulo Alexandre Garcia



Fonte: Google Earth (2024); elaborado pela autora

Figura 15. Erosão localizada em uma rua não identificada pelo Software Google Earth



Fonte: Google Earth (2024); elaborado pela autora.

Figura 16. Erosão localizada no final da rua Antônio Nunes de Souza



Fonte: Google Earth (2024); elaborado pela autora

Figura 17. Erosão localizada no terceiro quarteirão da avenida Karl Marx



Fonte: Google Earth (2024); elaborado pela autora

Figura 18. Erosão localizada no quarto quarteirão da rua Antônio Nunes de Souza



Fonte: Google Earth (2024); elaborado pela autora

As figuras anteriores retrataram ocorrências de erosão laminar em diferentes ruas do bairro, como a rua Luiz Humberto Lucena (Figura 8), rua Antônio Messas de Arcanjo de Oliveira (Figura 7), avenida Karl Marx (Figura 10 e Figura 17), rua Frei Tito (Figura 11), rua Paulo Alexandre Garcia (Figura 12, Figura 13 e Figura 14), rua Antônio Nunes de Souza (Figura 16 e Figura 18) e em uma rua não identificada pelo *Software Google Earth Pro* (Figura 15). Essas imagens evidenciam a presença recorrente desse tipo de erosão em áreas com características semelhantes, como ausência de pavimentação e inexistência de sistemas adequados de drenagem pluvial.

A erosão laminar observada caracteriza-se pela remoção superficial do solo causada pelo escoamento difuso das águas da chuva. Essas feições caracterizam-se pela remoção superficial do solo ao longo das ruas, apresentando extensão variável, frequentemente se prolongando por dezenas de metros no sentido do escoamento das águas pluviais. Em termos de intensidade, observa-se um padrão que varia de moderado a elevado, especialmente em trechos com maior declividade e ausência de cobertura vegetal, como verificado nas vias representadas nas figuras, onde o escoamento superficial se apresenta mais concentrado. Verificou-se que a ausência de pavimentação e de sistemas de drenagem pluvial contribui para o aumento da velocidade do escoamento, intensificando a perda de material e favorecendo a evolução de sulcos, que podem, em estágios mais avançados, dar origem a formas erosivas mais profundas, como ravinas.

De acordo com Guerra (2011), a erosão laminar está diretamente associada à exposição do solo e à ausência de proteção vegetal, sendo intensificada em ambientes urbanos com deficiência de infraestrutura. Nesse sentido, a recorrência dessas feições nas áreas analisadas confirma a influência direta da falta de pavimentação e de sistemas de drenagem pluvial, corroborando as discussões de Tucci (2008), que destaca que o escoamento superficial desordenado em áreas urbanas favorece a perda de solo e a formação de processos erosivos.

Além disso, a distribuição espacial desses processos, evidenciada na Figura 7, reforça que a erosão no bairro não ocorre de forma isolada, mas está relacionada a um padrão mais amplo de precariedade da infraestrutura urbana, conforme discutido por Milton Santos, ao abordar a produção desigual do espaço. Dessa forma, as figuras analisadas não apenas demonstram a ocorrência da erosão laminar, mas também evidenciam a interação entre fatores físicos e antrópicos, indicando a necessidade de intervenções estruturais para o controle desses processos.

Essa perspectiva também é reforçada por Henri Lefebvre, ao discutir a diferença entre o espaço concebido e o espaço vivido. Enquanto o planejamento urbano idealiza uma cidade estruturada, a realidade observada nas figuras evidencia um espaço marcado por carências e pela ausência de políticas públicas efetivas.

Adicionalmente, conforme argumenta Maricato (2011), a urbanização brasileira tem sido historicamente excludente, levando populações de baixa renda a ocuparem áreas com infraestrutura insuficiente, o que potencializa problemas ambientais, como os processos erosivos identificados neste estudo.

Dessa forma, as figuras analisadas não apenas ilustram os pontos de erosão, mas também evidenciam a relação entre fatores sociais e físicos, demonstrando que a degradação ambiental

observada no bairro Élisson Prieto é resultado da interação entre condições naturais e a produção desigual do espaço urbano. Dito isso, percebe-se a necessidade de intervenções estruturais, como a implantação de sistemas de drenagem e pavimentação, a fim de mitigar os impactos ambientais e melhorar as condições de vida da população local.

O Plano Diretor de Uberlândia estabelece diretrizes voltadas à integração urbana e à redução das desigualdades socioespaciais. No entanto, os resultados indicam que essas diretrizes ainda não foram plenamente efetivadas no bairro Élisson Prieto. A persistência de problemas relacionados à drenagem urbana demonstra que há uma lacuna entre o planejamento e sua implementação.

No âmbito nacional, o Lei nº 14.026/2020 estabelece metas de universalização dos serviços de saneamento até 2033. Contudo, a realidade observada evidencia que a implementação ocorre de forma desigual, especialmente em áreas periféricas.

4.6 Comparação com outros estudos e indicadores

Os resultados encontrados no bairro Élisson Prieto são consistentes com estudos realizados em outras cidades brasileiras. Dados do SNIS (2022) indicam que a cobertura de serviços de saneamento é significativamente inferior em áreas periféricas. Essa desigualdade pode ser observada na Tabela 5.

Tabela 5. Indicadores de saneamento no Brasil e relação com áreas periféricas

Indicador	Brasil (SNIS 2022)	Situação em áreas periféricas	Relação com o bairro Élisson Prieto
Acesso à água tratada	~84% da população	Menor cobertura	Presente, mas com limitações iniciais
Coleta de esgoto	~55% da população	Muito inferior	Em implantação
Tratamento de esgoto	~50%	Baixo	Ainda não universalizado
Drenagem urbana	Não universalizado	Deficitário	Ausente/insuficiente
Pavimentação	Variável	Baixa	Parcial

Fonte: SNIS (2022); elaborado pela autora.

Esses dados reforçam que a realidade do bairro analisado não é isolada, mas parte de um padrão estrutural da urbanização brasileira.

4.7 Melhorias necessárias para o bairro

Com base nos resultados, destacam-se as seguintes melhorias essenciais para o bairro estudado:

- Implantação de sistemas de drenagem pluvial;
- Pavimentação das vias urbanas;
- Recuperação de áreas degradadas;
- Revegetação de encostas;
- Ampliação do planejamento urbano integrado.

4.8 Medidas a serem adotadas pela comunidade

A participação da comunidade é fundamental para a mitigação dos problemas identificados. Entre as ações possíveis, destacam-se o descarte adequado de resíduos sólidos, a preservação da vegetação, participação em audiências públicas e fortalecimento da organização comunitária.

A drenagem pluvial é um serviço urbano que deveria ser garantido pelo loteador/município. No caso do bairro Élisson Prieto esse serviço ainda não é garantido, dessa forma, a comunidade poderia executar as seguintes medidas paliativas para reduzir os impactos que são gerados pela inexistência da drenagem pluvial no local:

- Plantio de Vegetação

É possível plantar áreas verdes como gramíneas, arbustos e árvores em terrenos abandonados e nas margens das ruas para diminuir a erosão. A comunidade pode realizar ações coletivas para plantar árvores e grama em regiões suscetíveis à erosão.

- Coleta e Drenagem de Água

A comunidade pode se unir para estabelecer vias de drenagem básicas, tais como valetas pavimentadas com pedra ou pequenas galerias, que conduzam a água da chuva para locais seguros, tais como terrenos desocupados ou áreas verdes.

Os sistemas comunitários de drenagem previnem o acúmulo de água nas ruas, reduzindo o efeito da erosão nas estradas de terra.

- Gerenciamento de Resíduos Sólidos

O descarte incorreto dos resíduos pode bloquear valetas e canais naturais de escoamento de água, intensificando a questão da erosão. É possível organizar campanhas de sensibilização

sobre a correta disposição de resíduos sólidos e reciclagem para prevenir o bloqueio de drenagens. Preservar as vias limpas e isentas de detritos melhorando o fluxo da água e diminuindo a probabilidade de erosão.

- Capacitação e Educação

A comunidade pode promover cursos e oficinas sobre métodos de controle de erosão, bioengenharia e recuperação de áreas afetadas pela degradação. Essas formações podem ser conduzidas em colaboração com ONGs ambientais, instituições de ensino superior ou entidades governamentais.

É fundamental instruir sobre o efeito da erosão e a relevância da conservação do solo para garantir a participação engajada de todos os residentes.

Além dessas medidas propostas anteriormente, é necessário que a comunidade tenha a colaboração com o Poder Público. A população deve reivindicar por uma infraestrutura adequada para o local. Com a organização da população é possível que o bairro tenha uma maior visibilidade para que as autoridades priorizem a realização das obras e melhorias no local.

Os resultados evidenciam que a erosão urbana no bairro Élisson Prieto está diretamente relacionada à precariedade da infraestrutura de saneamento, especialmente da drenagem pluvial. As informações recentes reforçam que, embora haja investimentos previstos, a implementação das políticas públicas ainda ocorre de forma lenta.

Dessa forma, confirma-se que a problemática analisada é resultado da produção desigual do espaço urbano, na qual áreas periféricas recebem infraestrutura de forma tardia, contribuindo para a reprodução da desigualdade socioambiental.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O saneamento básico é um direito de necessidade imediata, pois, sua ausência ou deficiência influencia negativamente o meio ambiente, na qualidade de vida e saúde da população. Nesse sentido, é fundamental destacar que o acesso ao saneamento básico é assegurado pelo marco legal instituído pela Lei nº 11.445/2007, atualizada pela Lei nº 14.026/2020, que estabelece diretrizes nacionais para a universalização dos serviços de saneamento, incluindo o manejo adequado das águas pluviais. Assim, torna limitada a

possibilidade de uma sociedade em desenvolvimento sem a oferta adequada de serviços básicos em quantidade e qualidade suficiente, como o saneamento.

O presente estudo teve como objetivo analisar como a ausência de infraestrutura de drenagem influencia os processos erosivos e a qualidade de vida no bairro Élisson Prieto, em Uberlândia (MG). Conforme evidenciado no estudo e ilustrado pelas figuras obtidas pelo *Software Google Earth Pro* os processos erosivos apresentam caráter recorrente, manifestando-se em diversos pontos da área analisada. Os resultados evidenciaram que a precariedade da infraestrutura urbana, especialmente a ausência de sistemas adequados de drenagem pluvial, contribui diretamente para a intensificação dos processos erosivos no bairro. Esses processos impactam negativamente a mobilidade, a segurança das edificações existentes no local e as condições de vida da população.

A pesquisa também demonstrou que tais problemas não são isolados, mas refletem a produção desigual do espaço urbano demonstrando a realidade em áreas periféricas onde a infraestrutura é inexistente.

Como limitação do estudo, destaca-se o reduzido número de participantes no diagnóstico participativo, especialmente quando considerado o contexto populacional do bairro Élisson Prieto, que em 2017 já contava com aproximadamente 15.000 moradores. Essa baixa adesão pode estar relacionada à limitada cultura de participação em iniciativas de políticas públicas por parte da comunidade. Apesar da ampla divulgação e das diversas chamadas realizadas para o projeto de extensão “Formação e valorização das mulheres e diagnóstico socioambiental no Bairro Élisson Prieto”, apenas dez mulheres, acompanhadas de seus filhos, participaram até o final das atividades propostas, evidenciando o desafio de engajamento social em territórios com essas características. Além disso, a escassez de dados específicos sobre o bairro interferiu no estudo.

Como sugestões, recomenda-se:

- Implantação urgente de sistemas de drenagem;
- Pavimentação das vias;
- Políticas públicas integradas;
- Ampliação de estudos sobre áreas periféricas.

Reforça-se que o poder público tem a responsabilidade na promoção da justiça socioambiental, sendo responsável por garantir infraestrutura adequada e qualidade de vida à população, conforme determina o Marco Legal do Saneamento.

REFERÊNCIAS

AB’SÁBER, Aziz Nacib. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

AGÊNCIA BRASIL. Estudo aponta estagnação no saneamento 5 anos após novo marco legal. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/direitos-humanos/noticia/2025-08/estudo-aponta-estagnacao-no-saneamento-5-anos-apos-novo-marco-legal>. Acesso em: 19 nov. 2025.

AGÊNCIA MINAS GERAIS. Minas ocupa ranking de melhores estados do país em saneamento, segundo IBGE. Disponível em: <https://www.agenciaminas.mg.gov.br/noticia/minas-ocupa-ranking-de-melhores-estados-do-pais-em-saneamento-segundo-ibge>. Acesso em: 19 nov. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). Panorama do saneamento no Brasil. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/saneamento-basico/saneamento-basico-no-brasil/panorama-do-saneamento-no-brasil-1>. Acesso em: 19 nov. 2025.

AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MINAS GERAIS (ARSAE-MG). Agenda regulatória 2025–2026 e informações institucionais sobre o Programa MAIS Água & Esgoto. Belo Horizonte, 2025. Disponível em: <https://www.arsae.mg.gov.br>. Acesso em: 19 nov. 2025.

BERTONI, José; LOMBARDI NETO, Francisco. Conservação do solo. 9. ed. São Paulo: Ícone, 2014.

BICALHO, Beatriz. Segregação urbana em Uberlândia (MG): emergência das ocupações dos sem-teto. 2024. 252 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2022.

BOTELHO, R. G. M. Geomorfologia urbana. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001 (Estatuto da Cidade). Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 11 jul. 2001. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm. Acesso em: 18 fev. 2026.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Diário Oficial da União, Brasília, 2007.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico. Diário Oficial da União, Brasília, 2020.

BRASIL. Ministério das Cidades. Gestão democrática e participação social no planejamento urbano. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao>. Acesso em: 18 fev. 2026.

BRASIL. Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS): diagnóstico dos serviços de água e esgotos 2022. Brasília, 2023.

CARVALHO, Leydijane Olivia de. Estudo de tráfego para o Bairro Élisson Prieto em Uberlândia, Minas Gerais. 2019. 62 f. TCC (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019.

CARVALHO, T. F.; MOURA, N. C. B. A natureza como infraestrutura de drenagem urbana: revisão narrativa sobre infraestruturas azuis na resiliência a inundações. *Paisagem e Ambiente*, v. 36, 2025.

CASTRO, J. E.; HELLER, L. (org.). Saneamento e saúde no Brasil. Belo Horizonte: UFMG, 2018.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. Geomorfologia. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.

COHAB MINAS. Assentamento Élisson Prieto “Glória”. In: SEMINÁRIO DE REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA, 2017. Tema: Desafios e perspectivas da aplicação da Lei 13.465/17. Disponível em: <http://www.cohab.mg.gov.br/wpcontent/uploads/2017/11/Apresenta%C3%A7%C3%A3o-Alessandro-marques.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2023.

COPASA. Relatório anual de administração 2021/2022. Belo Horizonte, 2022.

DIAGNÓSTICO socioambiental de uma população ribeirinha urbana do rio Pindaré, estado do Maranhão. Grajaú: Interespaço, 2016.

DMAE. Relatório de gestão 2022. Uberlândia, 2022.

FÁVERO, Douglas Gonsalves. A experiência juvenil no processo de luta pela moradia em Uberlândia - MG (2012-2015). 2017. 160 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

FERREIRA, L. R.; PASQUALINI, D. Gestão de recursos hídricos e saneamento em Uberlândia. *Revista Geográfica*, v. 12, n. 2, 2018.

FERREIRA, Sandra Lessa da Silva. Diagnóstico socioambiental da bacia do Ribeirão dos Padilhas: o processo de ocupação do loteamento Bairro Novo, Sítio Cercado – Curitiba - PR. 2005. 49 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos. 11. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.

HELLER, L. Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 73-84, 1998.

HELLER, L.; CASTRO, J. E. Política pública de saneamento: desafios para a universalização. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2007.

IBGE. Atlas de saneamento básico. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IBGE. Indicadores de desenvolvimento sustentável: Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.

KELM, E. F.; SILVA, J.; SCHILLING, G. E. M. Hidrologia e drenagem urbana: comparativo de métodos de vazão e aplicação em projeto de drenagem. *Revista Eletrônica Multidisciplinar UNIFACEAR*, 2024.

LEFEBVRE, Henri. O direito à cidade. São Paulo: Centauro, 2001.

MARICATO, Ermínia. O impasse da política urbana no Brasil. Petrópolis: Vozes, 2011.

PHILIPPI JUNIOR, A.; MALHEIROS, T. F. Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. São Paulo: Manole, 2017.

SILVA DOS SANTOS, Fernanda Flores; DALTRO FILHO, José; MACHADO, Celestina Tojal; VASCONCELOS, Jailde Fontes; FEITOSA, Flávia Regina Sobral. O desenvolvimento

do saneamento básico no Brasil e as consequências para a saúde pública. *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, [S. l.], v. 4, n. 1, 2018. DOI: 10.66205/rvbma.v4i1.127. Disponível em: <https://revistabrasileirademeioambiente.com/index.php/RVBMA/article/view/127>. Acesso em: 12 ago. 2026. Acesso em: 19 nov. 2025.

REZENDE, S. C.; HELLER, L. O saneamento no Brasil: políticas e interfaces. Belo Horizonte: UFMG, 2008.

ROSS, Jurandyr L. S.; MOROZ, Izabel C. Mapa geomorfológico do estado de São Paulo. São Paulo: USP, 1997.

SAKAZAKI, Beatriz Sayuri Campaner. O paradoxo da fragmentariedade urbana em Uberlândia/MG: Granja Marileusa e Élisson Prieto. 2020. 111 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020.

SANTOS, João Batista et al. Erosão urbana e vulnerabilidade socioambiental em cidades nordestinas. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 11, n. 4, p. 1234-1250, 2018.

SANTOS, Milton. A urbanização brasileira. 5. ed. São Paulo: EDUSP, 2009.

SÃO PAULO (Município). Plano Diretor Estratégico: princípios e objetivos – gestão democrática da cidade. Disponível em: <https://www.saopaulo.sp.leg.br/planodiretor/index.php/proposta/principios-e-objetivos/>. Acesso em: 18 fev. 2026.

SILVA, João. Erosão urbana e seus impactos sociais: um estudo de caso em áreas de expansão periférica. *Revista Brasileira de Geografia*, v. 8, n. 2, p. 145-160, 2020.

SIMON, Adriano Luís Heck; NOAL, Rosa Elena. A relevância do diagnóstico socioambiental nas ações de planejamento ambiental e gestão dos recursos naturais: uma discussão sobre sua aplicação na microbacia hidrográfica do Arroio Santa Bárbara, município de Pelotas-RS. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 5., 2004, Santa Maria. Anais [...]. Santa Maria, 2004.

SNIS. Diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2022. Brasília: Ministério das Cidades, 2022.

SOUZA, L. H. F.; RODRIGUES, S. C.; DANELON, J. R. B. Contribuições da geomorfologia no contexto da modelagem hidrológico-hidráulica do escoamento superficial urbano. *Revista do Departamento de Geografia*, 2024.

TORRES, Marcos Vinícius et al. Plano diretor e participação popular no planejamento urbano. *Revista Meritum*, Belo Horizonte, v. 15, n. 2, p. 1-20, 2020. Disponível em: <https://revista.fumec.br/index.php/meritum/article/view/7919>. Acesso em: 18 fev. 2026.

TRATA BRASIL. O que é saneamento. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/o-que-e-saneamento/>. Acesso em: 19 nov. 2025.

TUCCI, Carlos E. M. Gestão de águas pluviais urbanas. 2. ed. Porto Alegre: ABRH, 2015.

UBERLÂNDIA. Lei Complementar nº 797, de 17 de julho de 2025. Institui o Plano Diretor do Município de Uberlândia. Uberlândia, 2025.

UBERLÂNDIA. Prefeitura Municipal. Plano Municipal de Saneamento Básico. Uberlândia, 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA. Diagnóstico de saúde ambiental. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/22041/1/Diagn%C3%B3sticoSa%C3%BAdeAmbiental.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2025.

VERDEJO, Miguel Expósito. Diagnóstico rural participativo: guia prático DRP. Brasília: Centro Cultural Poveda, 2010.

VIEIRA, Hugo Machado. Análise da potabilidade da água do assentamento do Glória (Bairro Élisson Prieto). 2023. 41 f. TCC (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023.